

Exploração de Dados Geoespaciais para Estimação do Índice de Área Verde na Cidade de Parintins-AM

Iago Pantoja de Azevedo¹, Fredson Silva e Silva¹, Laila Souza dos Santos¹, Mayara Monteiro Pinto¹, Fransi de Oliveira Lira Júnior¹, Elias Lourenço Vasconcelos Neto¹

¹Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT) – Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

Av. Mário Andreazza, 2960 - Florestal, Itacoatiara – AM – Brazil

{ipda.gfl121, fdss.gfl121, lsds.gfl121, mmp.gfl121, folj.gfl116, elneto}@uea.edu.br

Resumo. *O presente estudo objetivou estimar o índice de área verde por habitante para a cidade de Parintins – AM. Utilizou-se informações do IBGE, softwares Google Earth Pro e QGIS. Encontrou-se um índice igual a 5,13 m²/hab, considerando a divisão da área verde total 494.331m² pelo número total de habitantes do município de Parintins, segundo dados do IBGE (2022). O resultado obtido revelou que as áreas urbanas de Parintins possuem um índice de área verde bastante inferior, conforme os referenciais estabelecidos pela OMS de 12m² /hab. Para um resultado mais preciso e atual recomenda-se a utilização de imagens de satélites atualizadas, com melhor resolução espacial e um processo mais automatizado na definição das áreas verdes.*

1. Introdução

O aquecimento global e as mudanças climáticas são assuntos perenes no cenário global do século XXI. O acréscimo nas emissões de gases de efeito estufa, principalmente derivados de atividades antropogênicas, tem efeito concomitante ao aumento das temperaturas e à mudança nos padrões climáticos. Conforme destacado no relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2018), o aumento da temperatura já resultou em transformações profundas nos sistemas naturais e antrópicos, incluindo o aumento de eventos climáticos extremos, como secas e inundações. Essas configurações afetam a saúde pública, notadamente no que diz respeito às doenças infecciosas disseminadas por vetores, contaminando a água, solo e alimentos, uma vez que o organismo humano mantém um contato contínuo com o ambiente atmosférico por meio de trocas térmicas, hídricas e gasosas.

As áreas verdes desempenham um papel de extrema importância na redução e adaptação às mudanças climáticas. A capacidade dessas áreas em absorver carbono através da fotossíntese é fundamental para diminuir a quantidade de gases de efeito estufa na atmosfera, contribuindo assim para amenizar os impactos do aquecimento global. Dessa forma, as áreas verdes fornecem sombra, ajudam a regular as temperaturas locais e desempenham um papel essencial na manutenção do equilíbrio hídrico. De acordo com Amorim e Lima (2006), as áreas verdes são amplamente reconhecidas como um indicador crucial na avaliação da qualidade ambiental urbana. Tais espaços são

legalmente obrigatórios, e sua falta de efetivação não apenas afeta a qualidade de vida, mas também a qualidade do meio ambiente.

Nesse contexto, a compreensão do Índice de Área Verde (IAV) emerge como um fator essencial para a criação de cidades mais habitáveis e para o planejamento urbano, que requer uma abordagem abrangente, considerando aspectos ambientais, sociais e econômicos. O uso de dados geográficos, por meio de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), fornece uma estrutura analítica crucial para a interpretação precisa e eficiente dessas informações. De acordo com Berto (2008), as geotecnologias, em especial os SIG, representam instrumentos fundamentais para analisar a organização de objetos espaciais, seus processos evolutivos e configurações. Esses sistemas, com suas diversas funcionalidades, permitem a associação de dados, a realização de operações lógico-matemáticas avançadas, a formulação de previsões e a criação de cenários que desempenham um papel vital na compreensão e na proposição de soluções para os desafios urbanos (Goodchild, 2000; Almeida, 2007). Como destacado por Szeremeta, Henrique e Zannin (2013), essas áreas se tornam oportunidades valiosas para o lazer e a prática de atividades físicas, promovendo assim uma melhoria significativa na qualidade de vida da população.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo estimar o índice de área verde por habitante para a cidade de Parintins-AM. Espera-se, com o alcance do objetivo contribuir com o desenvolvimento de estratégias específicas para maximizar o aproveitamento desses espaços pela população, fomentar o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para proteção e criação de mais áreas verdes, práticas de planejamento urbano mais eficazes visando à sustentabilidade das áreas verdes do município.

2. Metodologia

A metodologia utilizada para desenvolver este trabalho pode ser resumida em cinco etapas principais. A fase inicial concentrou-se na pesquisa bibliográfica, visando selecionar obras que apoiassem a construção do embasamento teórico-metodológico. O objetivo era compreender os principais temas discutidos, especialmente a valorização das áreas verdes urbanas e temas relativos à história e a dinâmica do espaço geográfico no município de Parintins, além de estudos sobre ferramentas computacionais, softwares e as técnicas digitais utilizadas para processar e analisar informações geoespaciais.

O Município definido como área de estudo foi a cidade de Parintins que localiza-se a uma latitude: 2° 37' 42" Sul e a uma longitude: 56° 44' 11" Oeste. O município se estende por 5 952,4 km², representando 0,3789% do estado do Amazonas, 0,1545% da região Norte brasileira e 0,0701% do território brasileiro, desse total 12,4235 km² estão em perímetro urbano. Conta com 96.372 habitantes, segundo dados do último Censo do IBGE (2022).

A segunda etapa foi dedicada na definição das áreas verdes através da utilização do software Google Earth Pro 10.41.0.7, sendo feita a coleta e delimitação das áreas manualmente. Utilizou-se a plataforma do Google Earth Pro como ferramenta primária para a identificação e seleção das áreas verdes em Parintins devido à sua acessibilidade, interface amigável e capacidade de visualização tridimensional. Essa ferramenta oferece imagens de alta resolução que permitem uma análise detalhada do ambiente, facilitando a identificação das áreas, como parques, praças e vegetação urbana.

A terceira etapa consistiu na definição dos indicadores e coleta dos dados, o software QGIS 3.34.2(Quantum GIS) foi usado como complemento ao Google Earth Pro, por possuir uma capacidade robusta de análise espacial e geoprocessamento. A quarta parte voltou-se para a combinação e exportação de arquivos do tipo KML para planilhas eletrônicas, facilitando o processamento de informações.

Por fim utilizou-se o Microsoft Excel para realização de algumas análises estatísticas descritivas. A importação de dados geoespaciais e a criação de gráficos e tabelas contribuiu para uma análise mais aprofundada das áreas verdes e obtenção do índice. Segundo Rosset (2005) a metodologia mais utilizada para o cálculo do IAV considera o somatório das áreas verdes (m²) dividido pela população da área estudada.

O índice de área verde por habitante é calculado através da equação abaixo:

Equação do Índice de Área Verde (IAV):

$$IAV = \frac{\text{Área Verde Total}}{\text{População}}$$

Área verde total representa a soma da área de todos os espaços verdes identificados na cidade de Parintins, conforme definidos pelos critérios estabelecidos na etapa de coleta de dados. Para calcular a relação percentual da área verde em relação à área urbana, recorreu-se à seguinte expressão matemática: (Área Verde / Área Urbana) × 100.

De forma geral, poucos estudos empregam métodos para calcular os Índices de Áreas Verdes em relação à qualidade ambiental urbana, simplificando o processo ao somar as áreas verdes e dividir pela população. É essencial analisar e discutir propostas metodológicas e padronizar conceitos/categorias de áreas verdes para determinar os IAVs, permitindo a comparação da qualidade ambiental entre cidades brasileiras.

3. Resultados e Discussões

Como observa-se na tabela 1, o espaço urbano estudado possui uma área total de 4947323,7m² e seus espaços utilizados como áreas verdes são de 424233,6m². A maior área verde encontrada foi de 39736m² (próximo ao tamanho de um campo de futebol) e a menor área possui apenas 374,8m², o tamanho médio das áreas é de 4285,2m².

Tabela 1. Área de cada espaço em metro quadrado (m²) e hectare (ha)

Área	Área (ha)	Área (m ²)	Tamanho Médio (m ²)
Verde	42,4	424233,6	4285,2
Urbana	494,7	4947323,7	-

Ao todo foram demarcadas 99 áreas verdes na cidade de Parintins conforme representado na Figura 3. Ao examinar a Distribuição de Frequência dos tamanhos dessas áreas (Figura 1), destaca-se que a maior parte delas (92) são áreas abaixo de 1ha (hectare).

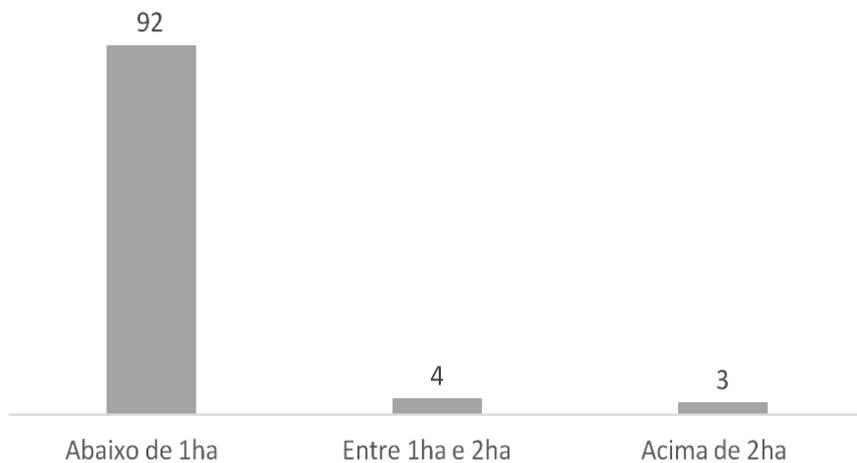


Figura 1. Distribuição de Frequência dos Tamanhos das Áreas Verdes

Com base na análise, observou-se que a proporção da área verde em relação à área urbana equivale aproximadamente a 8%, conforme visualizado na Figura 2.

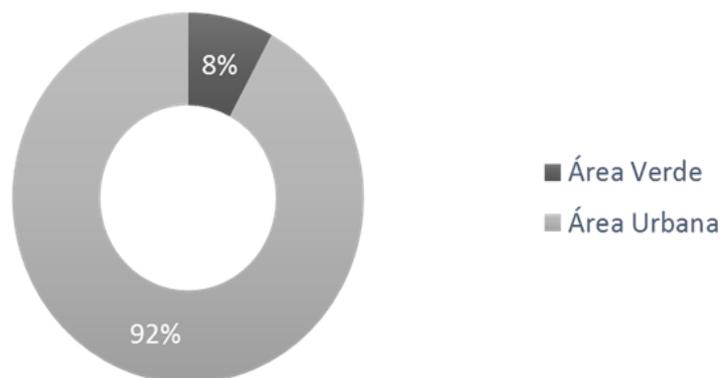


Figura 2. Proporção (em %) de área verde em relação a área urbana

O índice de área verde por habitante da cidade encontrado foi de 5,13m² por habitante. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece uma recomendação mínima de 12m²/habitante para garantir um ambiente urbano saudável e sustentável. Isso representa uma diferença considerável em relação à recomendação da OMS, indicando que a quantidade de espaço verde disponível está abaixo do ideal para atender às necessidades da população.

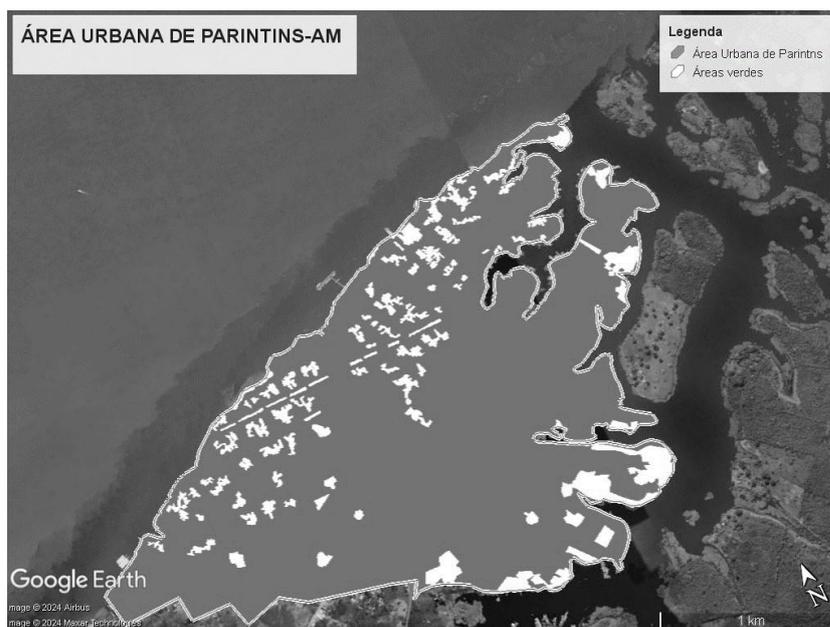


Figura 3. Mapa da área urbana do município de Parintins

4. Conclusão

O presente estudo evidenciou que Parintins apresenta um Índice de Área Verde consideravelmente abaixo das recomendações da OMS. Esse resultado sugere que a qualidade de vida da população pode estar sendo impactada de maneira negativa, uma vez que a presença de áreas verdes é fundamental para promover a sustentabilidade do ambiente urbano. Percebe-se que é necessário a criação de políticas específicas de proteção, criação, planejamento e manutenção das áreas verdes no município.

Para aprimorar a estimativa desse índice, é recomendável a utilização de imagens de satélite atualizadas, com maior resolução espacial, e a implementação de processos mais automatizados na identificação das áreas verdes. Essa melhoria metodológica permitirá, em etapas subsequentes, o desenvolvimento de estratégias específicas para otimizar o uso desses espaços pela comunidade, contribuindo, assim, para uma gestão mais eficiente e sustentável das áreas verdes urbanas do município.

Referências

- ALMEIDA, C. M. de. O Diálogo entre as Dimensões Real e Virtual do Urbano. In: ALMEIDA, C. M. de.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (Orgs.).
- Amorim MCCT, LIMA, V. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. Rev For. 2006; (13):139-165. [acesso em 06 de nov 2023]. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/835/849>.
- BERTO, W. Z. Análise da qualidade ambiental urbana na cidade Ponta Grossa (PR): Avaliação de Algumas Propostas Metodológicas. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, (2008). 149 p.

- Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual. São Paulo: Oficina de Textos, (2007). 368 p.
- GOODCHILD, M. F. Communicating Geographic Information in a Digital Age. *Annals of the Association of American Geographers*, 90(2), (2000). p. 344-355.
- IBGE. Cidades. Disponível em: < <http://www.cidades.ibge.gov.br> >. Acesso em: 06 de nov. (2023).
- IPCC, 2018: Resumo para formuladores de políticas. In: Aquecimento global de 1,5°C. Um Relatório Especial do IPCC sobre os impactos do aquecimento global de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais e as vias de emissão de gases de efeito estufa globais relacionadas, no contexto do fortalecimento da resposta global à ameaça das mudanças climáticas, do desenvolvimento sustentável e dos esforços para erradicar a pobreza [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor e T. Waterfield (orgs.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido e Nova York, NY, EUA, pp. 3-24, doi:10.1017/9781009157940.001.
- Organização Mundial de Saúde. (2023). Diretrizes para a Promoção da Saúde Mental. Genebra, Suíça. https://www.who.int/mental_health/en/, dezembro.
- ROSSET, Franciele. Procedimentos metodológicos para estimativa do índice de áreas verdes públicas. Estudo de caso: Erechim, RS. 2005.
- SZEREMETA, B.; ZANNIN, P. H. T. A importância dos parques urbanos e áreas verdes na promoção da qualidade de vida em cidades. *Raega - O Espaço Geográfico em Análise*, v. 29, p. 177, 6 dez. 2013.