

# Aplicações de Data Analytics na Estimação do Índice de Área Verde: Um Estudo de Caso em Urucará-AM

Laila Souza dos Santos<sup>1</sup>, Fransi de Oliveira Lira Júnior<sup>1</sup>, Iago Pantoja de Azevedo<sup>1</sup>, Fredson Silva e Silva<sup>1</sup>, Mayara Monteiro Pinto<sup>1</sup>, Elias Lourenço Vasconcelos Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT) – Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

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

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

**Resumo.** *O estudo visa calcular a Área Verde por habitante em Urucará/AM, utilizando uma abordagem que inclui revisão teórica, Google Earth Pro e QGIS para delimitar as áreas. Os resultados revelam que a quantidade de área verde por habitante é de 21,86 m<sup>2</sup>, superando as recomendações do Programa Cidades Sustentáveis e da Organização Mundial da Saúde (12 m<sup>2</sup> por habitante). Urucará destaca-se pela abundância de áreas verdes, fortalecendo a sustentabilidade urbana. Recomenda-se análises futuras incluindo apenas população urbana, com métodos automatizados para maior precisão.*

## 1. Introdução

As mudanças climáticas e o aquecimento global surgem como desafios urgentes, com impactos significativos na qualidade de vida nas cidades (Ribeiro & Santos, 2016). De acordo com Blank (2015), o aumento das temperaturas médias e a degradação da qualidade do ar são consequências diretas desses fenômenos, sendo amplificados por atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento. Neste contexto, as áreas verdes urbanas desempenham um papel crucial. Segundo Peres e Schenk (2021), para além de sua estética, essas áreas representam elementos essenciais na mitigação dos efeitos adversos das mudanças climáticas. Parques, praças e jardins não apenas proporcionam espaços de lazer, mas também contribuem para a redução das ilhas de calor urbanas, absorvendo dióxido de carbono, melhorando a qualidade do ar e promovendo a biodiversidade (Loboda et al., 2005).

Conforme Barbosa e Vecchia (2009), no âmbito da pesquisa científica e da vida nas cidades, a análise de dados geográficos surge como ferramenta fundamental para compreender e abordar desafios ambientais e urbanos. A análise de dados relacionada ao índice de área verde em áreas urbanas contribui para embasar estratégias de planejamento urbano e políticas ambientais visando promover cidades mais resilientes e sustentáveis, capazes de enfrentar os desafios climáticos contemporâneos.

O estudo teve como objetivo estimar o índice de área verde, por meio de aplicações de data analytics e geoprocessamento.

## **2. Metodologia**

### **2.1. Área de Estudo**

Este trabalho aborda a área correspondente à cidade de Urucará, localizada no estado do Amazonas, cujas coordenadas geográficas são as seguintes: latitude 2° 32' 11" Sul e longitude 57° 45' 38" Oeste. Os habitantes são conhecidos como urucaraenses, e o município possui uma extensão territorial de 27.903,4 km<sup>2</sup>. No último censo municipal conduzido pelo IBGE em 2022, a população totalizou 18.861 habitantes. A densidade demográfica no território do município é de 0,6 habitantes por km<sup>2</sup>.

### **2.2. Coleta de Dados**

Para a elaboração do mapa do município e a delimitação das áreas, utilizou-se o software Google Earth Pro, reconhecido por suas variadas funcionalidades em Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Este aplicativo permite a exploração de imagens de satélite, a visualização tridimensional de cidades e suas paisagens, dentre outras capacidades. A coleta dos dados referentes às áreas verdes foi conduzida manualmente por meio do Google Earth Pro, mediante análise visual. Posteriormente, um arquivo KML foi criado, no qual foram registrados e salvos todos os dados correspondentes às áreas verdes e área urbana do município. Esse arquivo KML foi exportado para o software QGIS, realizando o cálculo total das áreas verdes.

### **2.3. Análise dos Dados**

O arquivo resultante do QGIS foi então exportado para uma planilha no Excel para realização de análise descritiva, incluindo valores mínimos, máximos e média do tamanho das áreas verdes e criação de gráficos.

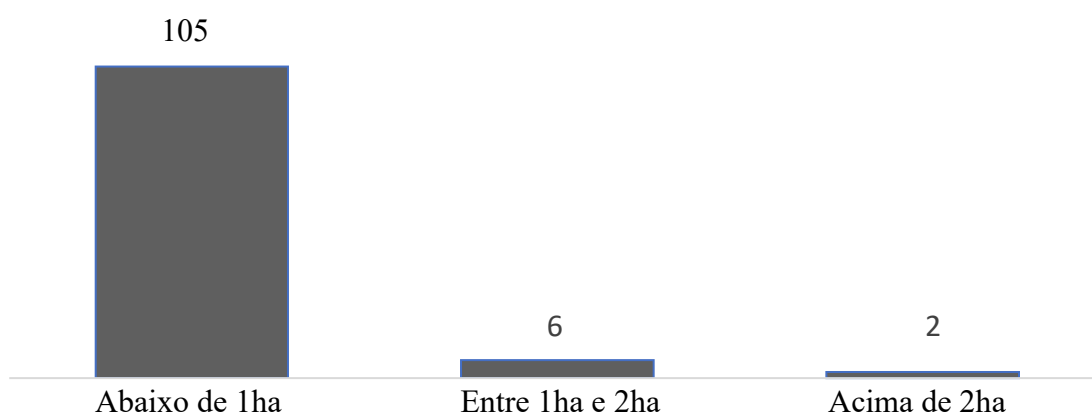
Para determinar a proporção de área verde em relação à área urbana, foi empregada a seguinte equação:  $\text{Área Verde} / \text{Área Urbana} \times 100$ . Por outro lado, o índice de área verde por habitante foi obtido da seguinte forma:  $\text{Área Verde} / \text{Número de habitantes da cidade}$ .

## **3. Resultados e Discussão**

A área urbana abrange um espaço de 2.662.497,45 m<sup>2</sup> (266,25ha), enquanto a área total de vegetação corresponde a 466.024,06 m<sup>2</sup> (46,60 ha). A média do tamanho das áreas verdes é de 4.124,11 m<sup>2</sup>, sendo que a menor área mede 329,55 m<sup>2</sup> e a maior possui 30.565,94 m<sup>2</sup> (Tabela 1). No total, foram demarcadas 113 áreas verdes (Figura 3). A distribuição dos tamanhos dessas áreas revela que abaixo de 1 hectare foram encontradas 105 áreas; entre 1 e 2 hectares, identificaram-se 6 áreas; e acima de 2 hectares, observaram-se 2 áreas (Figura 1).

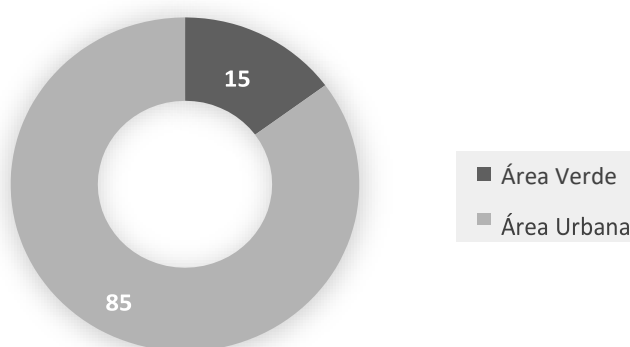
**Tabela 1. Áreas verdes x área urbana**

Nome	Área Total (m <sup>2</sup> )	Área Total (ha)	Tamanho Médio (m <sup>2</sup> )	Tamanho Mínima (m <sup>2</sup> )	Tamanho Máximo (m <sup>2</sup> )
Área Verde	466024.06	46.60	4124.11	329.55	30565.94
Área Urbana	2662497.45	266.25	-	-	-



**Figura 1. Distribuição de Frequência dos Tamanhos das Áreas Verdes**

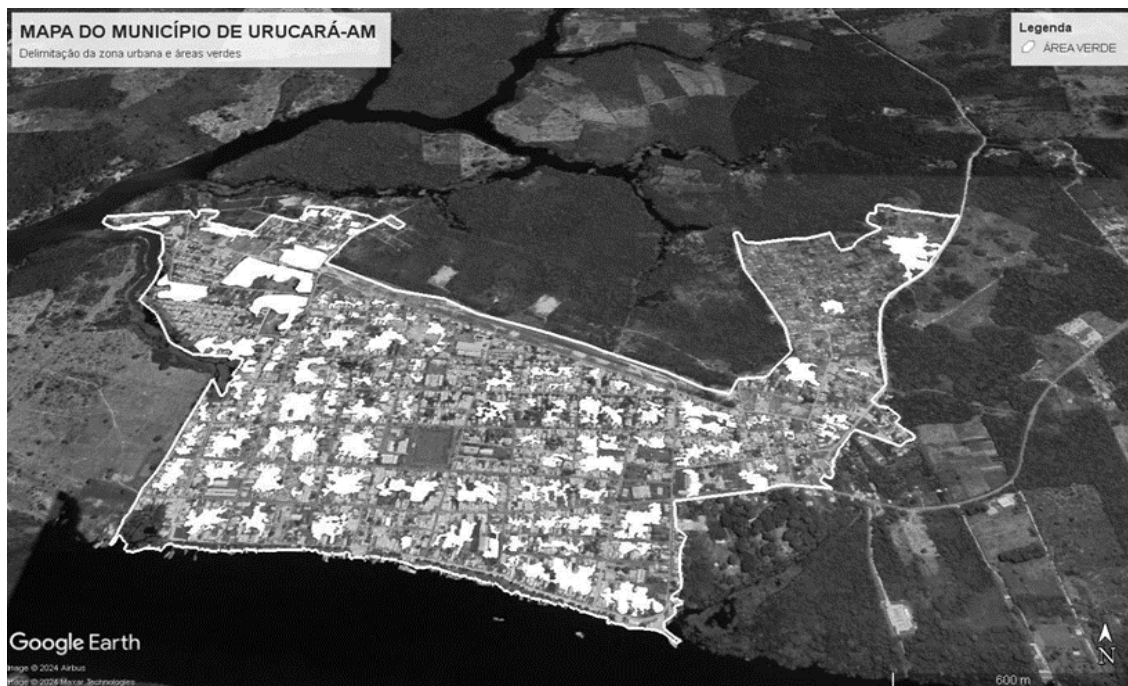
Com base nos dados fornecidos, constatou-se que a proporção da área verde total em relação à área urbana é aproximadamente 15%, conforme ilustrado na Figura 2.



**Figura 2. Divisão de área verde e urbana em porcentagem**

O índice de área verde por habitante encontrado foi de 21,86m<sup>2</sup>/habitante. Conforme as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) é sugerido um mínimo de 12 m<sup>2</sup> de área verde por habitante. O índice de área verde por habitante identificado em Uruará-Am está acima do recomendado pela OMS. O estudo de Souza *et al.* (2014), ao avaliar o Índice de Área Verde (IAV) no município de Altamira, Pará,

encontrou um valor de 0,87 m<sup>2</sup>, consideravelmente abaixo das recomendações da OMS. Em um contexto similar, Silva et al. (2016) identificou um Índice de Área Verde por Habitante (IVT) de 1,46 m<sup>2</sup> no município de Gurupi, Estado de Tocantins. Essas avaliações destacam a importância de analisar e promover a disponibilidade adequada de áreas verdes urbanas, visando atender às diretrizes de saúde pública e sustentabilidade.



**Figura 3. Mapa da área urbana do Município de Urucará**

#### **4. Conclusão**

Conclui-se que Urucará possui um considerável número de áreas verdes, contribuindo significativamente para a promoção da sustentabilidade na cidade. As áreas verdes desempenham um papel crucial no desenvolvimento da sustentabilidade urbana, sugere-se, portanto, que futuras análises se concentrem exclusivamente na população urbana, utilizando métodos mais automatizados para garantir resultados ainda mais precisos.

#### **Referência**

Barbosa, R. V. R., & Vecchia, F. A. D. S. (2009). Estudos de ilha de calor urbana por meio de imagens do Landsat 7 ETM+: estudo de caso em São Carlos (SP). *Revista Minerva*, 6(3), 273- 278. Acesso em: 21 jan. 2024.

Blank, D. M. P. (2015). O contexto das mudanças climáticas e as suas vítimas. *Mercator (Fortaleza)*, 14, 157-172. Acesso em: 19 jan. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2022. [s.l.]. 2021. Disponível em <https://censo2022.ibge.gov.br/sobre/conhecendo-o-brasil.html>. Acesso em 24 de novembro de 2023.

- Loboda, C. R., & De Angelis, B. L. D. (2005). Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência*, 1(1), 12.5-139. Acesso em: 19 jan. 2024.
- Peres, R. B., & Schenk, L. B. M. (2021). Planejamento da paisagem e mudanças climáticas: uma abordagem multidisciplinar em São Carlos (SP). *Ambiente & Sociedade*, 24. Acesso em: 19 jan. 2024.
- Programa Cidades Sustentáveis (2012). O Programa. São Paulo. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/>>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- Ribeiro, S. K., & Santos, A. S. (2016). Mudanças climáticas e cidades: relatório especial do painel brasileiro de mudanças climáticas. Rio de Janeiro: PBMC. Acesso em: 19 jan. 2024.
- Silva, A. D. P., dos Santos, A. F., & de Oliveira, L. M. (2016). Índices de área verde e cobertura vegetal das praças públicas da cidade de Gurupi, TO. *Floresta*, 46(3), 353-362. Acesso em: 21 jan. 2024.
- Souza, O., Souza, P. T., Freitas, A., Paraense, V., & Souza, D. (2014). Indicadores de área verde e cobertura arbórea para as praças do município de Altamira, Pará. *Enciclopédia Biosfera*, 10(18). Acesso em: 21 de Jan 2024.