

ÍNDICES DE ÁREA VERDE E COBERTURA VEGETAL PARA BAIROS DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS - MT

BIANCA HARUMI YAMAGUTI GARCIA^{1*}; MURILO MARQUES DE SOUZA²;
JONAS SILVA FERREIRA³; GREYCE BERNARDES DE MELLO REZENDE⁴

¹Mestranda em Gestão e Tecnologia Ambiental, UFMT, Rondonópolis-MT, bianca.yg@hotmail.com;

²Graduando em Eng. Civil UNIJIPA, Ji Paraná-RO, murilomarquesouza@hotmail.com;

³ Eng. Civil, UNEMAT, Sinop-MT, jonasf.ecivil@gmail.com;

⁴Doutora em Recursos Naturais, UFMT, Barra do Garças-MT, greycebernardes@yahoo.com.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: As áreas verdes exercem diversas funções na conservação da qualidade de vida urbana como a melhoria do conforto térmico, a diminuição da poluição atmosférica, bem como desempenha importante papel na identidade da paisagem urbana. A presente pesquisa objetivou analisar índices de área verde e cobertura vegetal em três bairros do município de Rondonópolis-MT. Foram identificadas oito praças, sendo distribuídas: i) quatro praças no bairro Coophalis; ii) três praças no bairro Núcleo Habitacional Rio Vermelho e iii) uma praça no bairro Parque Real. Para o cálculo dos índices, utilizou a metodologia adaptada de Harter *et al.* (2006) que quantificou as áreas verdes, a parcela de cobertura vegetal e sua respectiva percentagem. Os dados foram coletados de imagens de satélite e na Secretaria de Habitação do município. O período de coleta foi durante o mês de maio de 2018. O IAVT (Índice de Área Verde Total) encontrado foi de 9,89 m²/hab.; O ICV (Índice de Cobertura Verde) para a região foi de 4,69 m²/hab. e o PCV (Porcentual de Cobertura Vegetal) calculado foi de 6,93%. Após a análise dos três indicadores, verifica-se que os índices não atingiram os valores ideais recomendados, onde políticas públicas devem ser incentivadas para a arborização do município.

PALAVRAS-CHAVE: Área verde, Cobertura vegetal, Vegetação arbórea.

GREEN AREA AND VEGETATION COVERING'S INDICES ON THE DISTRICTS OF RONDONÓPOLIS TOWN – MT

ABSTRACT: The green areas develops diversial functions on the conservation of the urban life's quality, like a thermal comfort improvement, atmospheric pollution decreases, as well as an important role on the identity of the urban landscape. The present study aimed to analyze green area and vegetation cover's indices at three districts of this town called Rondonopolis MT. Eight squares were identified, being distributed: i) four squares in the district Coophalis; ii) three squares in the Rio Vermelho housing nucleus and iii) a square in the Parque Real district. For the calculation of the índices, using the methodology adapted from Harter *et al.* (2006) that quantified the green areas, the portion of vegetation cover and their respective percentage. The data were collected from satellite images and at the Housing Department of the municipality. The collection period was during the month of May, 2018. The Total Green Area Index (IAVT) was 9.89 m²/hab; The Green Coverage Index (ICV) for the region was 4.69 m²/hab. and the Percentage of Plant Cover (PCV) calculated was 6.93%. After analyzing the three indicators, it is verified that the indexes didn't reach the recommended ideal values, where public policies should be encouraged for afforestation of the town.

KEYWORDS: Green area, Vegetation cover, Tree cover.

INTRODUÇÃO

O conceito para a utilização de áreas verdes surge com a preocupação de manutenção da natureza em meio aos aglomerados urbanos. Arfelli (2004) descreve o termo “áreas verdes” como local de continuidade e cobertura vegetal, onde acrescenta a definição parques urbanos, jardins e praças que

contenham vegetação arbórea. Com o aumento da densidade populacional, Barros e Lombardo (2016) afirmam que os efeitos da globalização se agravaram, como a poluição do ar, degradação do meio ambiente e uso intensivo do território habitável.

Segundo Barros e Lombardo (2016) a ausência de arborização e áreas com cobertura de vegetação propiciam para a formação de ilhas de calor, e uma diminuição considerável na qualidade de vida da população residente. O papel das árvores apresenta suma importância na diminuição de pontos de calor e alterações no microclima da região, esta afirmação pode ser confirmada por Catuzzo (2013) que avaliou a eficiência das coberturas vegetais e telhados verdes na cidade São Paulo, destacando a necessidade de compor metodologias de preservação e implantação de ambientes urbanos com vegetação arbórea.

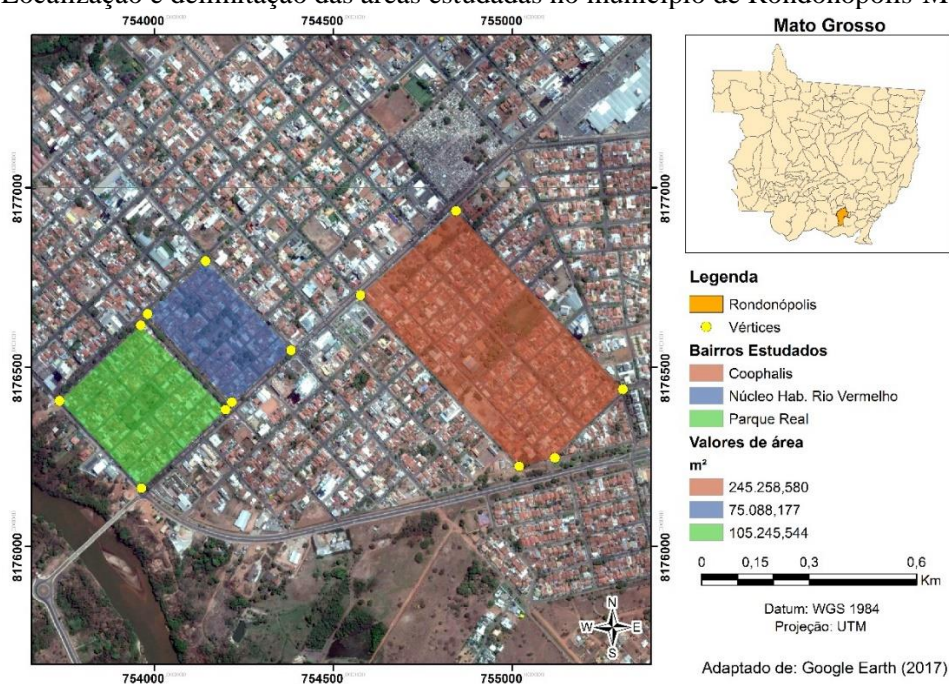
O objetivo da pesquisa foi analisar o impacto das coberturas vegetais e espaços com áreas verdes no microclima da região de Rondonópolis – MT através dos índices IAVT, IVC e PVC apresentados por Harder *et al.* (2006). Os atuais mecanismos de cartografia permitem o mapeamento e quantificação da cobertura vegetal existentes na cidade apresentando geoinformações, onde é possível analisar e elaborar modelos diagnósticos para uso e ocupação consciente do solo e principalmente determinar o impacto da cobertura vegetal no microclima do ambiente urbano (CHAVES, 2005).

MATERIAL E MÉTODOS

Segundo informações fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE,2010), o município de Rondonópolis é situado ao Sul do estado do Mato Grosso, localizado a latitude 16°28'15''S e longitude 54°38'08''O, com predominância climática tropical e estações de escassez de chuva. A região possui uma densidade demográfica de 47 hab/km² (IBGE, 2010), um aumento considerável em relação à década anterior com 36 hab/km² (IBGE, 2000) apresentando o 22,6% de urbanização das vias e taxas de arborização de vias públicas em 77,8% do território, estes indicadores influem diretamente na qualidade de vida da população residente.

O levantamento de dados teve como análise os seguintes bairros: i) Coophalis; ii) Núcleo Habitacional Rio Vermelho e iii) Parque Real. Todos os mencionados foram escolhidos devido ao alto fluxo de deslocamento, seja de mercadorias como de pessoas. Os dados foram coletados durante o mês de maio de 2018. Para elaboração do mapa de localização, foram utilizadas imagens do Google Earth Pro 7.3.1.4507, do dia 18 de agosto de 2017, sendo exportadas para o software QGIS 3.0, em Datum WGS 84 Zona 21s e projeção UTM para indicar a grade de coordenadas da região estudada, conforme a Figura 1. Os vetores utilizados para a identificação dos bairros foram configurados com o mesmo sistema de Datum e projeção.

Figura 1. Localização e delimitação das áreas estudadas no município de Rondonópolis-MT



Nesta pesquisa foi adotada a metodologia aplicada por Harder *et al.* (2006), reduzida, que utiliza a área destinada a recreações e lazer ao céu aberto como critério de classificação para os chamados “Parques de Vizinhança”, com menos de 10.000 m², e os “Parques de Bairro” para áreas superiores a 10.000 m² e inferiores a 1.000.000 m². Para fins didáticos, esta pesquisa não ramifica as duas diferenciações de parques, tendo em vista que as áreas destinadas ao lazer dos bairros analisados são urbanas e acopladas no cotidiano dos moradores das regiões estudadas.

Para o cálculo do Índice de Área Verde Total (IAVT) dos bairros analisados, consideramos a somatória das áreas verdes de praças dos três bairros, em metros quadrados, pela razão do número de habitantes da área em questão.

$$IAVT = \frac{\sum \text{das áreas verdes totais das praças (m}^2\text{)}}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes dos três bairros}} \quad \text{Equação 1}$$

Para determinação do Índice de Cobertura Vegetal (ICV), considera-se o somatório das áreas de copa das áreas verdes, em metros quadrados, dividido pelo número de habitantes das localidades estudadas.

$$ICV = \frac{\sum \text{área das copas (m}^2\text{)}}{\text{n}^\circ \text{ de habitantes dos três bairros}} \quad \text{Equação 2}$$

O Porcentual de Cobertura Verde (PCV) para a região analisada foi obtida através da somatória das áreas de copas das árvores dos bairros, dividido pelo somatório das áreas totais dos três bairros em estudo, multiplicados por 100.

$$PCV = \frac{\sum \text{área das copas (m}^2\text{)}}{\text{área total dos quatro bairros}} \times 100 \quad \text{Equação 3}$$

Após os cálculos, comparou-se os valores encontrados com os valores ideais estipulados por pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana SBAU (1996) e por Harder *et al.* (2006) para o município de Vinhedo/SP no índice IAVT; Silva *et al.* (2016) para a cidade de Gurupi/TO no índice ICV e Abreu *et al.* (2012) para a cidade de Teresina/PI no índice PCV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o cálculo das variáveis indicadas nos índices das Equações 1, 2 e 3, foi necessário o auxílio da ferramenta Google Earth Pro 7.3.1.4507, com imagens do dia 18 de agosto de 2017, para determinação das áreas verdes totais das praças (IAVT) e as áreas das copas das árvores (ICV e PCV), selecionando ferramentas distintas de polígonos em cada bairro analisado (Figura 2). O número de habitantes foi obtido através de solicitação para a Prefeitura de Rondonópolis - MT, que forneceu através da Secretaria Municipal de Habitação a quantidade de habitantes por bairro, no ano de 2017.

Figura 2. Delimitação das áreas das copas das árvores e das áreas verdes dos bairros i) Coophalis; ii) Núcleo Habitacional Rio Vermelho e iii) Parque Real.



Foram identificadas oito praças, sendo distribuídas: i) quatro praças no bairro Coophalis; ii) três praças no bairro Núcleo Habitacional Rio Vermelho e iii) uma praça no bairro Parque Real. Após a apuração dos dados, foi elaborada a Tabela 1, onde os valores fornecidos e calculados são apresentados para o cálculo dos índices IATV, ICV e PCV.

Tabela 1. Área das copas das árvores, áreas das praças (áreas verdes), áreas das localidades e número de habitantes dos bairros analisados.

Localidade	Nº de habitantes (hab)	Área da localidade (m²)	Área das praças(m²)	Área das copas (m²)
Coophalis	2875	245.258,58	37.725	18.710,4
Núcleo Hab. Rio Vermelho	1400	75.088,18	11.428	5.649,8
Parque Real	1500	105.245,54	7.959	2.696
Total	5775	425.592,30	57.112	27.056,2

A Tabela 2 apresenta os dados para o cálculo do IATV – Índice de Área Verde Total dos três bairros analisados. O IATV calculado foi de 9,89 m²/habitante. Apesar da proximidade do ideal de 15 m²/habitante para áreas verdes públicas indicadas pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana SBAU (1996), ainda está abaixo do recomendado. Esse índice também pode ser encontrado por Harder *et al.* (2006) para o município de Vinhedo/SP no valor de 2,19 m²/habitante.

Tabela 2. Índice IATV – Índice de Área Verde Total, calculado para uma região de Rondonópolis-MT

Área das praças (m²)	Nº de habitantes (hab)	IATV (m²/hab)
57.112	5.775	9,89

A alta taxa encontrada em Rondonópolis, comparando com Vinhedo, se deve ao fato da região estrategicamente escolhida possuir uma baixa densidade demográfica e um número alto de praças, totalizando oito.

A Tabela 3 determina os resultados para o cálculo do ICV – Índice de Cobertura Vegetal para os três bairros em questão. O ICV calculado foi de 4,69 m²/habitante, não existindo um parâmetro de medição ideal para esse índice. Na literatura, ele pode ser encontrado por Silva *et al.* (2016) para a cidade de Gurupi/TO no valor de 0,48 m²/habitante.

Tabela 3. Índice ICV – Índice de Cobertura Vegetal, calculado para uma região de Rondonópolis-MT

Área das copas das árvores (m²)	Nº de habitantes (hab)	ICV (m²/hab)
27.056,2	5.775	4,69

Esse alto índice de cobertura vegetal em Rondonópolis está relacionado ao elevado número de praças pela quantidade de habitantes. O número de ICV pode ser melhorado com o investimento em mais áreas verdes na região, contribuindo ainda mais com a melhoria do microclima da região em estudo.

A Tabela 4 mostra as conclusões para o cálculo do PCV – Porcentual de Cobertura Vegetal para os três bairros da pesquisa. O PCV calculado foi de 6,36 %, índice inferior ao recomendado por Lombardo (1985), cujo valor é de 30%. Valores abaixo de 5% são atribuídos ao aspecto climático de deserto. O índice foi estudado também por Abreu *et al.* (2012) para a cidade de Teresina/PI no valor de 2,86%, valor caracterizado desértico.

Tabela 4. Índice PCV – Porcentual de Cobertura Vegetal, calculado para uma região de Rondonópolis - MT

Área das copas das árvores (m²)	Áreas dos bairros	PCV (%)
27.056,2	425.592,30	6,36

Esse valor em Rondonópolis pode ser explicado pelas grandes áreas dos bairros, especialmente o Coophalis, que corresponde a 58% do total, podendo ser solucionado com o aumento de parques de recreação nas regiões analisadas.

CONCLUSÃO

A análise dos índices da região de Rondonópolis - MT resultou na definição de três indicadores de área verde, onde oito praças distribuídas em três bairros foram estudadas. Quatro delas se localizam no bairro Coophalis, três no bairro Núcleo Habitacional Rio Vermelho e uma no bairro Parque Real. O Índice de Área Verde Total (IAVT) dessa região foi de 9,89 m²/hab, número quase satisfatório do ideal. Individualmente, o bairro Coophalis apresenta o maior IATV, com 13,12 m²/hab; isso deve-se ao fato da quantidade de praças instaladas na localidade (quatro) ser maior que em outras regiões do município, fator este positivo onde as praças são incorporadas no cotidiano da população desempenhando sua importância social e ecológica.

O segundo indicador, o Índice de Cobertura Vegetal (ICV) calculado para a localidade estudada foi de 4,69 m²/hab, onde este índice não possui um ideal comparativo. Particularmente, o bairro Núcleo Habitacional Rio Vermelho possui o índice de 4,04 m²/hab, altamente satisfatório pela baixa densidade demográfica da área.

O terceiro índice, denominado Porcentual de Cobertura Vegetal (PCV) resultou no valor de 6,36% para a região considerada, abaixo do esperado. O baixo índice pode ser explicado pela grande dimensão da área urbana, podendo ser elevada com o plantio de mudas. Destacadamente, o índice piora quando analisado para o bairro Parque Real, 2,96%, com apenas uma praça para atender a localidade com uma área relativamente alta.

Após a análise dos três indicadores, é constatado que os índices não atingiram os valores ideais recomendados. Dessa forma, se torna necessário que políticas públicas priorizem e fomentem o aumento de áreas verdes não apenas na localidade estudada, como nas outras regiões do município.

AGRADECIMENTOS

Ao trabalho integrado entre os autores, de diferentes instituições, para o incentivo à pesquisa e extensão da área acadêmica do conforto térmico e ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, E. L.; Moura, H. F. N.; Lopes, D. S.; Brito, J. S. Análise dos índices de cobertura vegetal arbórea e sub-arbórea das praças do centro de Teresina-PI. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO – 19 a 22/11/2012.
- Arfelli, A. C. Áreas verdes e de lazer: considerações para sua compreensão e definição na atividade urbanística de parcelamento do solo. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, v. 9, n. 33, p. 33-51, jan./mar. 2004.
- Barros, H. R.; Lombardo, M. A. A ilha de calor urbana e o uso de cobertura do solo em São Paulo SP. *Geosp – Espaço e Tempo (Online)*, v. 20, n. 1, p. 160-177. 2016.
- Catuzzo, H. Telhado verde: impacto positivo na temperatura e umidade do ar. O caso da cidade de São Paulo. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- Chaves, R. M. Mapeamento da vegetação e uso do solo da bacia hidrográfica do Ribeirão Jequitibá. 2005. Monografia (Especialização em Geoprocessamento). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Harder, I. C. F.; Ribeiro, R. C. S.; Tavares, A. R. Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 277-282, 2006.
- IBGE. Sinopse preliminar do censo demográfico. São Paulo, Fundação Instituto de geografia e estatística. 2000.
- IBGE. Sinopse preliminar do censo demográfico. São Paulo, Fundação Instituto de geografia e estatística. 2010.
- Lombardo, M. A. Ilha de calor nas metrópoles: O exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. “Carta a Londrina e Ibiporã”. *Boletim Informativo*, v.3, n.5, p.3, 1996
- Silva, A. D. P da; Santos, A. F. dos; Oliveira, L. M.; Índices de Área Verde e Cobertura Vegetal das praças públicas da cidade de Gurupi, TO. *Revista Floresta*, Curitiba, PR, v. 46, n 3, p. 353-361. jul. / set. 2016.