

MAPEAMENTO DOS ÍNDICES DE COBERTURA VEGETAL DOS BAIROS DE TERESINA – PI COM USO DE IMAGENS DO SENSOR RAPIDEYE PARA O ANO DE 2013.

Valmir Faustino da Silva Junior¹, Carol Thânia Oliveira Sousa¹

¹Estudante, Tecnologia em Geoprocessamento, IFPI, Teresina- PI, valmirfilho_fs@hotmail.com

¹Estudante, Tecnologia em Geoprocessamento, IFPI, Teresina – PI, carol_thania@hotmail.com

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo mapear os índices de cobertura vegetal da zona central da cidade de Teresina – Piauí, utilizando imagens do sensor RapidEye e ferramentas de Geoprocessamento para o cálculo do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), em seguida para o cálculo de comparação de Índice de Vegetação por Bairro foram utilizadas a Equação 1 para Índice de Áreas Verdes por Moradores do Bairro - IAVMB e Equação 2 para Percentual de Cobertura Vegetal por Bairro - PCVB. Os resultados obtidos revelaram que os vinte bairros estudados na cidade de Teresina, no ano de 2013 apresentavam cerca 6.432.569,32 m² de cobertura vegetal em uma área territorial de aproximadamente 22,22 km². A análise do diagnóstico das condições de distribuição e estado de conservação das áreas verdes da cidade se faz importante, pois a sua ausência afeta diretamente a qualidade de vida da população, já que sua retirada contribui para alteração do solo, dos ecossistemas, com a poluição dos rios e do ar e negativamente na estética das cidades.

PALAVRAS CHAVE: processamento de imagens, Geoprocessamento, SIG

INTRODUÇÃO: Áreas verdes são espaços que possuem importância no aumento da qualidade de vida da população. A cidade de Teresina, popularmente foi denominada como a Cidade Verde, pelo escritor Coelho Neto, em virtude de ter ruas e avenidas arborizadas, contudo teve um crescimento acelerado o que pode ter resultado em perda ou diminuição de vegetação arbórea em determinadas regiões. Atualmente, tem-se discutido muito sobre a importância da vegetação como um indicador de qualidade ambiental urbana. Em função disso, têm surgido diversos conceitos sobre áreas verdes urbanas que, segundo Melo e Souza (2009), variam de acordo com cada autor e conforme a contextualização da área de estudo. As áreas verdes, sobretudo a vegetação arbórea, desempenham um papel importante na paisagem urbana, por exercer muitas funções, dentre elas estão à função ecológica, estética e social além de contribuir para a beleza cênica da paisagem, melhorando de modo geral as condições de vida da sociedade (MELO E SOUZA, 2009). Machado, R.R.B. et al (2010) enfatiza que é comum encontrar na literatura o mesmo termo para diferentes utilizações relacionadas ao “verde urbano”, já que “conceitos como área verde, espaço livre, cobertura vegetal e áreas destinadas à conservação da natureza são empregados como sinônimos, no entanto, não desempenham a mesma função.” Diversas metodologias, ao discutirem indicadores de áreas verdes e/ou cobertura vegetal adequados para ambientes urbanos, divergem ao estabelecer o índice mínimo de áreas verdes por habitante. No Brasil, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) propôs que as metodologias devem prever o índice de área verde (IAV) mínimo de 15 m² /hab (SBAU, 1996). Em virtude disso, adotou-se nesta pesquisa o índice recomendado pela SBAU para o mapeamento e discussão da cobertura vegetal dos bairros do município de Teresina.

METODOLOGIA: O local de estudo corresponde a vinte e três bairros das Zonas do Centro de Teresina - Piauí conforme os dados cartográficos do IBGE 2010. A pesquisa envolveu os seguintes bairros: Cabral, Centro, Cidade Nova, Cristo Rei, Frei Serafim, Ilhotas, Macaúba, Mafuá, Marquês, Matinha, Monte Castelo, Morro da Esperança, Pio XII, Pirajá, Piçarra, Por enquanto, Redenção, São Pedro, Tabuleta, Três Andares, Vermelha e Vila Operária.

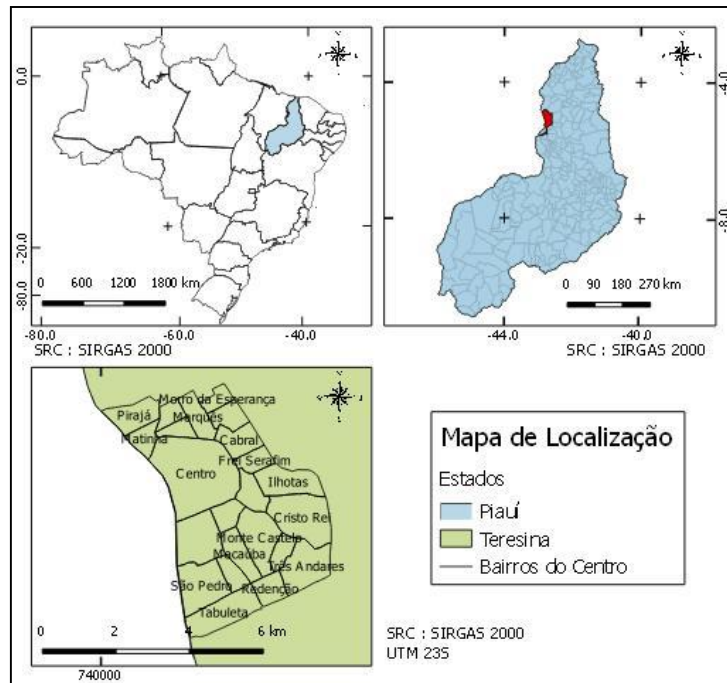


Figura 01 – Mapa de Localização

Foi utilizada uma imagem de 5 metros do satélite RapidEye para o cálculo do NDVI, imagem de agosto de 2013, o cálculo foi realizado na calculadora *raster* do QGIS 2.18, em seguida foi realizado os recortes da imagem delimitando a área de estudo, tendo como camada máscara para o recorte o shapefile com 23 bairros de Teresina. Em seguida dividiram-se as bandas do empilhamento para seleção da banda correspondente ao infravermelho (b5) e o vermelho edge (b4). Também foi utilizada uma imagem de resolução 10 centímetros do ano de 2013 fornecida pela Prefeitura Municipal de Teresina, para conferir a vegetação das áreas de estudo. Para o cálculo de comparação de Índice de Vegetação por Bairro foi utilizadas a Equação 1 para Índice de Áreas Verdes por Moradores do Bairro - IAVMB e Equação 2 para Percentual de Cobertura Vegetal por Bairro - PCVB.

$$IAVMB = \frac{\sum \text{Áreas verdes do bairro} (m^2)}{\text{População do bairro} (hab.)}$$

Fonte: Autores

Equação 1: Índice de Áreas Verdes por Moradores do Bairro

$$PCVB = \frac{\sum \text{Áreas verdes do bairro} (m^2)}{\text{Área do bairro} (m^2)}$$

Fonte: Autores

Equação 2: Percentual de Cobertura Vegetal por Bairro

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Os resultados encontrados a partir do mapeamento da cobertura vegetal com o uso de imagem RapidEye (Figura 2) revelaram que os vinte bairros estudados na cidade de Teresina, no ano de 2013 apresentavam cerca 6.432.569,32 m² de cobertura vegetal em uma área territorial de aproximadamente 22,22 km², as áreas de nuvens foram desconsideradas. Ao analisarmos os indicadores para os bairros do município de Teresina, foi possível observar que o mesmo possui uma média percentual de cobertura vegetal em torno de 28,95% e um índice de áreas verdes de 54,50m²/hab.

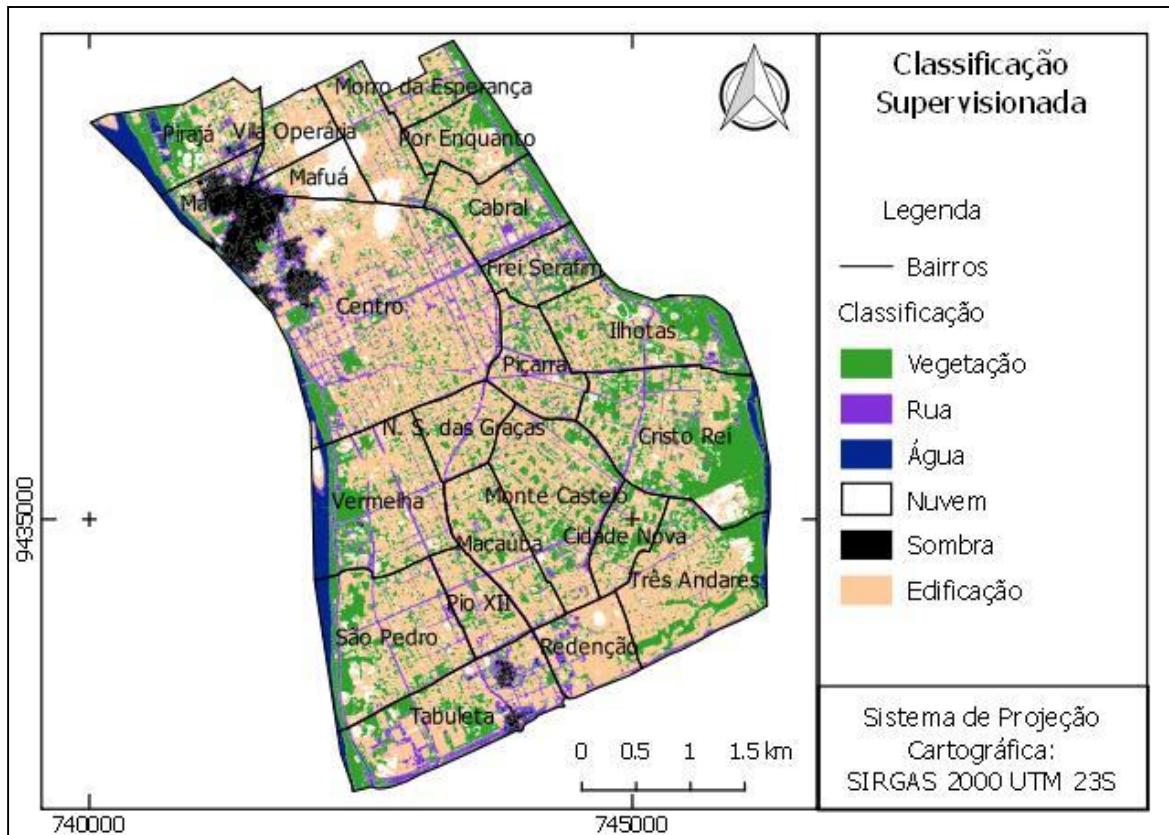


Figura 02 – Mapa com a Classificação Supervisionada

Os dados levantados a partir do processamento da imagem RapidEye permitiu aferir a distribuição das áreas verdes nos bairros do Centro de Teresina e qual a sua relação com o quantitativo de população nestes. A tabela apresentado abaixo (Tabela 1) permite visualizar a relação entre o PCVB e o IAVMB nos bairros, indicando uma concentração de altos valores dos índices em ampla maioria dos bairros do Centro de Teresina, além de uma correlação qualitativa entre os valores dos índices nestes bairros. Apesar da maioria dos bairros terem índices acima da média, o bairro Mafuá apresenta um índice menor que SBAU sugere para uma área, isso se explica pelo bairro ter sido prejudicado por nuvens. A Tabela 1 representa os dados obtidos quantificados pela segmentação, vale ressaltar que as áreas dos bairros prejudicados pelas nuvens e sombra das mesmas foram desconsideradas no cálculo de sua área total para o peso sobre os índices serem menores.

BAIRRO	Total de Pessoas	Área Verde(m²)	Área Total(m²)	nuvem/sombra	IAVMB	PCVB
Cabral	3.234	241.583,92	796.258,21		74,70	30,34
Centro	11.843	654.842,58	3.618.858,79	297.966,00	55,29	18,10
Cidade Nova	3.336	164.472,65	435.975,78	-	49,30	37,73
Cristo Rei	8.450	880.909,34	1.924.175,65	-	104,20	45,78
Frei Serafim	2.551	166.812,77	497.102,52	-	65,39	33,56
Ilhotas	6.921	537.686,02	1.222.543,54	-	77,69	43,98
Macaúba	5.916	193.552,57	763.374,45	-	32,72	25,35
Mafuá	2.861	22.387,88	221.769,37	161.904,84	7,83	10,10
Marquês	3.823	129125,11	617.494,53	75.512,16	33,78	20,91

Matinha	3.120	75.730,40	329.158,05	186.030,73	24,27	23,01
Monte Castelo	10.958	419.083,75	1.372.504,67	-	38,24	30,53
Morro da Esperança	3.338	135.446,75	373.965,94	-	40,58	36,22
N. S. das Graças	3.963	115.855,94	530.402,73	-	29,23	21,84
Pio XII	2.395	90.480,43	473.958,38	-	37,78	19,09
Pirajá	2.894	309.940,25	932.669,92	-	107,10	33,23
Piçarra	3.509	162.859,32	646.988,70	-	46,41	25,17
Por Enquanto	2.285	227.979,97	584.726,91	-	99,77	38,99
Redenção	3.241	78.295,59	601.214,28	-	24,16	13,02
São Pedro	8.780	456.772,60	1.512.001,51	-	52,02	30,21
Tabuleta	3.271	393.551,27	1.490.787,51	-	120,30	26,40
Três Andares	12.612	478.198,91	1.411.366,12	-	37,92	33,88
Vermelha	5.628	444.497,58	1.541.080,89	-	78,98	28,84
Vila Operária	3.108	52.503,73	317.577,90	85.010,00	16,89	16,53
Total	118.037,0	6.432.569,33	22.215.956,33	806.423,74	28,95	54,50

Tabela 01 - Áreas Quantificadas

Representando a tabela 1 de acordo com os índices, a Figura 3 exemplifica os dados extraídos dos arquivos *Rasters* de menor a maior escala dos índices de Área Verde por moradores do Bairro e percentual de Cobertura Vegetal por Bairro.

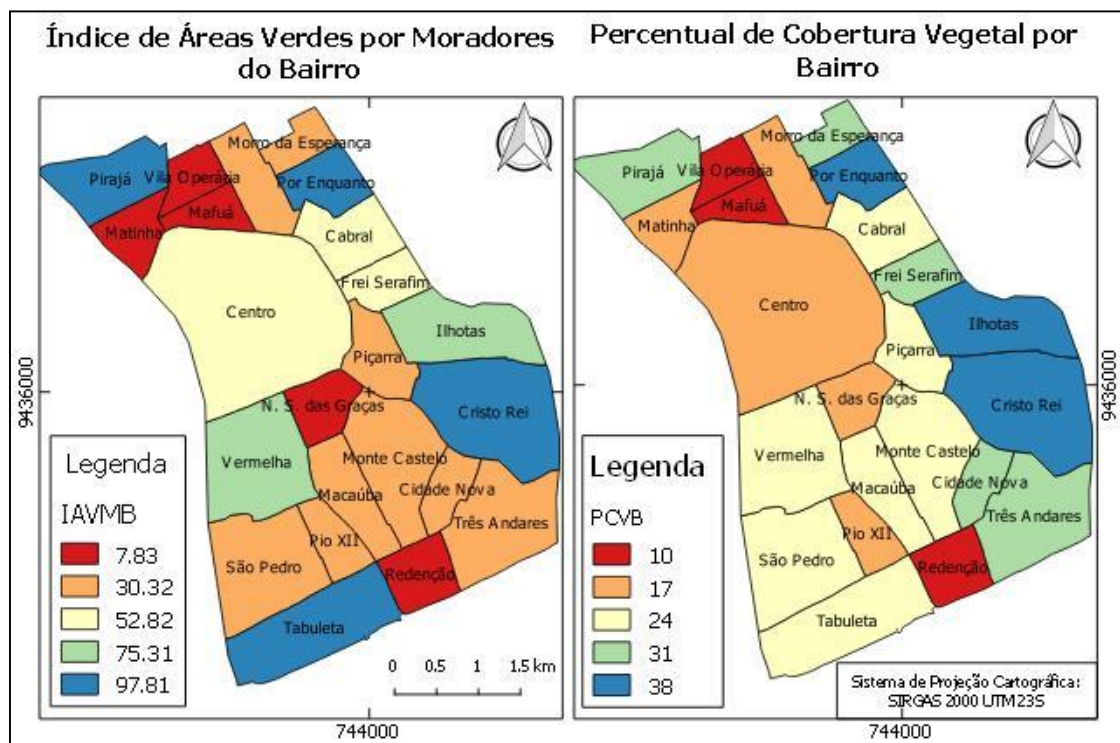


Figura 03 – Mapa com os índices de Áreas Verdes

CONCLUSÃO: A análise do diagnóstico das condições de distribuição e estado de conservação das áreas verdes da cidade se faz importante, pois a sua ausência afeta diretamente a qualidade de vida da

população, já que sua retirada contribui para alteração do solo, dos ecossistemas, com a poluição dos rios e do ar e negativamente na estética das cidades. Concluiu-se que os bairros que apresentaram maiores percentuais de cobertura vegetal por bairro, foram os bairros Por Enquanto, Ilhotas e Cristo Rei, comparando aos percentuais de áreas verdes por moradores, os bairros Pirajá, Tabuleta e novamente Por Enquanto e Cristo Rei, apresentaram maiores valores.

REFERENCIAS:

MACHADO, R.R.B. et al. **Evolução temporal (2000-2006) da cobertura vegetal na zona urbana do município de Teresina – Piauí – Brasil.** Piracicaba: REVSBAU, v.5, n.3, p.97-112, 2010.

MELO & SOUZA R. **Planejamento e Sustentabilidade: conceitos e práticas.** São Cristovão: Editora UFS, 2009.

SBAU. Carta à Londrina e Ibiporã. In: **Boletim Informativo**, v. 3, n. 5, p. 3, 1996