



Mapeamento das dinâmicas espaço-temporais da cobertura vegetal e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Pimenta (Maranhão - Brasil)

Tatiana Cristina Santos de Castro^{1*}, Jessica Diniz Rodrigues², Daine Silva Costa³, Ana Maria Campos Diniz⁴, Elisabeth Regina Alves Cavalcanti Silva⁵

¹ Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas, Departamento de Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Alcântara, Brasil.

² Curso Técnico em Meio Ambiente, Departamento de Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

³ Curso Técnico em Meio Ambiente, Departamento de Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

⁴ Curso Técnico em Meio Ambiente, Departamento de Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão

⁵ Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Professora do Instituto Federal do Maranhão, Brasil.

Histórico do Artigo: Artigo submetido e revisado pelo VI EDMA, sendo aceito e indicado para publicação

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo efetuar o mapeamento espaço temporal do uso e ocupação do solo, na bacia hidrográfica do rio Pimenta, no intervalo de 26 anos (1984-2010). Para tanto foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT 5TM, órbita/ponto 220/062, resolução espacial de 30 m referente aos anos citados. A confecção dos mapas se deu em ambiente de sistema de informações geográficas (SIG) o *software* utilizado foi o QGIS (versão 2.0.1). A projeção cartográfica adotada foi UTM (*Universal Transverse de Mercator*) e o DATUM SIRGAS 2000. Os resultados indicaram que no intervalo temporal estudado houve uma perda de 1,07 Km² de área coberta por vegetação. Essa perda está relacionada à intensa expansão urbana da área, o que modificou de forma irreversível a bacia hidrográfica do rio Pimenta.

Palavras-Chaves: Rio Pimenta, Expansão Urbana, Qualidade Ambiental.

Mapping of the space-time dynamics of vegetation landcover in the Pimenta river basin (Maranhão - Brazil)

ABSTRACT

This research had the objective of mapping the temporal space of land use and occupation, in the Pimenta river watersheds, in the period of 26 years (1984-2010). For this purpose, images of LANDSAT 5TM satellite, orbit / point 220/062, spatial resolution of 30m referring to the mentioned years were used. The mapping was done in a geographic information system (GIS) environment, the software used was QGIS (version 2.0.1). The cartographic projection was UTM (Universal Transverse of Mercator) and DATUM SIRGAS 2000. The results indicated that in the time interval studied there was a loss of 1.07 Km² of area covered by vegetation. This loss is related to the intense urban expansion of the area, which has irreversibly changed the Pimenta river basin.

keywords: Rio Pimenta; Urban Expansion; Environmental Quality.

Castro, T.C.S., Rodrigues, J.D., Costa, D.S., Diniz, A.M.C., Cavalcanti-Silva, E.R.A. (2020). Mapeamento das dinâmicas espaço-temporais da cobertura vegetal e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Pimenta (Maranhão - Brasil). *Meio Ambiente (Brasil)*, v.2, n.1, p.34-40.



1. Introdução

A área de drenagem natural das águas pluviais, delimitada por divisores de água é definida como uma bacia hidrográfica ou bacia de drenagem. A “Lei das Águas”, instituída através da Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), considera a bacia hidrográfica como a unidade territorial para a gestão dos recursos ambientais, em especial, dos recursos hídricos.

Segundo Bevilacqua (2012) *apud* Schussel et al (2015) adotar a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento implica reconhecer que é sobre este recorte especial que as ações antrópicas e as degradações decorrentes refletem seu efeito. Portanto, estudos relacionados ao mapeamento das condições de uso e ocupação do solo são considerados importantes para a gestão ambiental de bacias hidrográficas.

Uma ferramenta de fundamental importância, neste tipo de pesquisas, é o geoprocessamento, que juntamente com o sensoriamento remoto destacam-se na obtenção de dados referente ao uso e ocupação do solo. Nunes et al (2015) corroboram a respeito da importância do sensoriamento remoto na obtenção de dados sobre as condições do espaço territorial, principalmente, adquiridos para monitoramento e análises dos recursos naturais em bacias hidrográficas.

Dessa forma, pesquisas sobre o mapeamento do uso e ocupação do solo, com uso de geotecnologias se destacam de suma importância no que diz respeito à gestão dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, pois permite analisar e conhecer as condições ambientais do espaço territorial; fornecer subsídios à respeito do estado de conservação da unidade territorial (a bacia hidrográfica); auxilia na adoção de medidas mitigadoras dos impactos ambientais detectáveis e contribui para a tomada de decisão à respeito do planejamento e gestão ambiental da área de uma determinada bacia hidrográfica.

Portanto, esta pesquisa teve como objetivo efetuar o mapeamento espaço temporal do uso e ocupação do solo, na bacia hidrográfica do rio Pimenta por meio da classificação supervisionada de imagens do satélite LANDSAT 5TM referente aos anos 1984 e 2010.

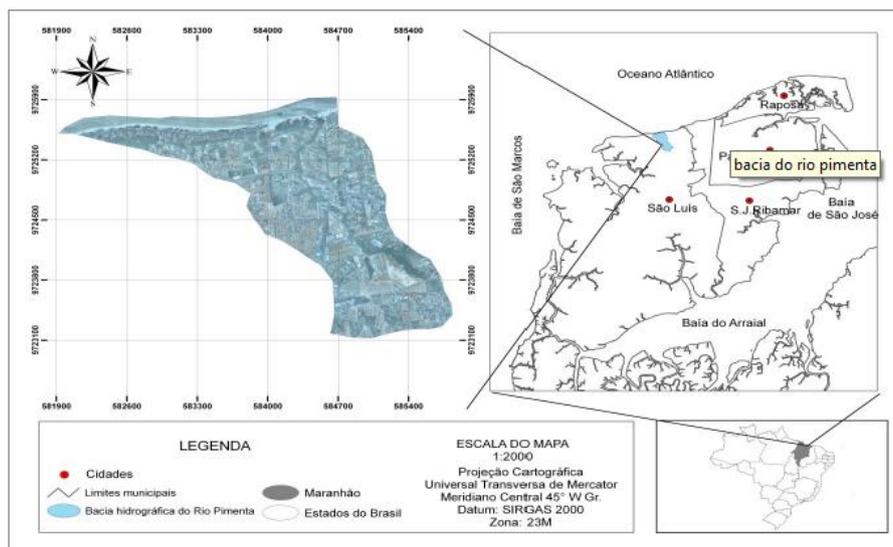
2. Material e Métodos

A bacia hidrográfica do Rio Pimenta localiza-se na região norte do município de São Luís, ocupa uma área de 3,90 km². Seu curso d'água principal mede cerca de 2,5 Km de extensão, com sua foz na praia do Olho d'água (Figura 1). A região da área da bacia apresenta-se bastante urbanizada com presença predominante de zonas residenciais e comerciais, que constituem um aglomerado de condomínios.

As unidades de paisagem da área são compostas predominantemente por vegetação secundária de terra firme, distribuídas nas áreas antropizadas da bacia; vegetação de mangue, concentrada apenas na desembocadura do rio; vegetação ciliar, que margeia os pequenos canais de cursos d'água que compõe a rede hidrográfica e áreas de dunas coberta por vegetação, localizada na região do baixo curso do rio.

A degradação da cobertura vegetal na região da bacia foi realizada através do mapeamento espaço temporal do uso e ocupação do solo, no intervalo de 26 anos (1984-2010). Utilizou-se o método de classificação supervisionada, com uso de imagens do satélite LANDSAT 5TM, órbita 220, ponto 062, com auxílio do *software* Quantum Gis (versão 2.0.1). Adotou-se a projeção cartográfica UTM (*Universal Transverse de Mercator*) e o DATUM SIRGAS 2000. Somado ao mapeamento temático foi realizado o levantamento bibliográfico de dados e documental.

Figura 1 – Mapa de localização da bacia hidrográfica do Rio Pimenta



3. Resultados e Discussão

A bacia hidrográfica do Rio Pimenta, na década de 1980 apresentava uma ocupação urbana considerada baixa a média, em comparação ao elevado nível de ocupação atual. O mapeamento temático, realizado com base em imagens de sensores orbitais, satélite LANDSAT 5 TM, revelou através do mapeamento temático, que essa ocupação era de 1,61 km², cerca de 41% do território. No ano de 2010, ou seja, no intervalo temporal de 26 anos, o processo de ocupação urbana se intensificou e causou profundas transformações na área da bacia hidrográfica, com sua expansão o espaço urbanizado passou a ocupar 2,68 km², cerca de 68% do território.

Com o aumento da expansão urbana em 27%, no intervalo de 26 anos, constatamos que as áreas cobertas com vegetação secundária foram bastante reduzidas. Na década de 1984 a vegetação ocupava uma área de 1,73 km², cerca de 44% do território. Já no ano de 2010 passou ocupar 0,66 km², cerca de apenas 16% do território (figura 2). Portanto, houve uma perda de 1,07 km² de área coberta por vegetação, dando lugar a áreas urbanizadas, totalmente antropizada.

É notório que o processo de expansão urbana na área da bacia hidrográfica do rio Pimenta não é um caso isolado em São Luís. Na década de 1980, quando a capital maranhense recebeu os grandes empreendimentos industriais, no caso a Vale S/A e a ALUMAR, advindos do Programa Grande Carajás, a cidade se expandiu para áreas até então considerada como regiões de sítios, com densa cobertura vegetal, como era o caso da região sul da bacia do rio Pimenta. Essa região, de acordo com Macedo (2003), localizava-se nos platôs do bairro do Turu e guardava as nascentes do curso d'água principal do rio, cujo leito maior média 2,5 Km de extensão seguindo em direção ao norte, atravessando as avenidas Daniel de La Touche e dos Holandeses, com sua foz entre as praias do Olho D'água e Caolho.

Na região da bacia hidrográfica do rio Pimenta a ocupação informal e/ou desordenada não é o tipo de ocupação preponderante. Os principais usos, aqueles presentes de forma significativa estão relacionados ao crescimento da malha urbana e a expansão imobiliária, organizada de forma “organizada/planejada”. Um exemplo, recente, são as incontáveis obras de construção civil de condomínios residenciais e comerciais distribuídas por toda área da bacia, principalmente, nas regiões dos bairros: Turu, Olho D'água, Cohajap e a obra de prolongamento da Av. Litorânea, realizada no

ano de 2011-2012, de responsabilidade da Prefeitura Municipal de São Luís, que causou um corte na duna, localizada às margens esquerda do rio, próximo a sua foz, na praia do Olho D'água, dando lugar a via pavimentada. Ressalta-se que esse projeto de prolongamento da Av. Litorânea foi idealizado em 1993, como parte integrante do plano de desenvolvimento da capital, ampliando a estrutura viária, objetivando o deslocamento urbano.

Somada a perda da cobertura vegetal, o processo de expansão urbana na região da bacia do rio Pimenta provocou um dos grandes problemas urbanos, a falta de saneamento adequado. Ressalta-se que embora a região apresente intensas obras urbanas, o saneamento, ou seja, o fornecimento dos serviços de esgotamento sanitário não acompanhou a evolução urbana da área. De modo que a poluição dos mananciais locais foi inevitável, devido o lançamento de esgoto *in natura*.

Figura 2 - Mapa de uso e ocupação do solo (anos de 1984 e 2010), na bacia hidrográfica do Rio Pimenta.

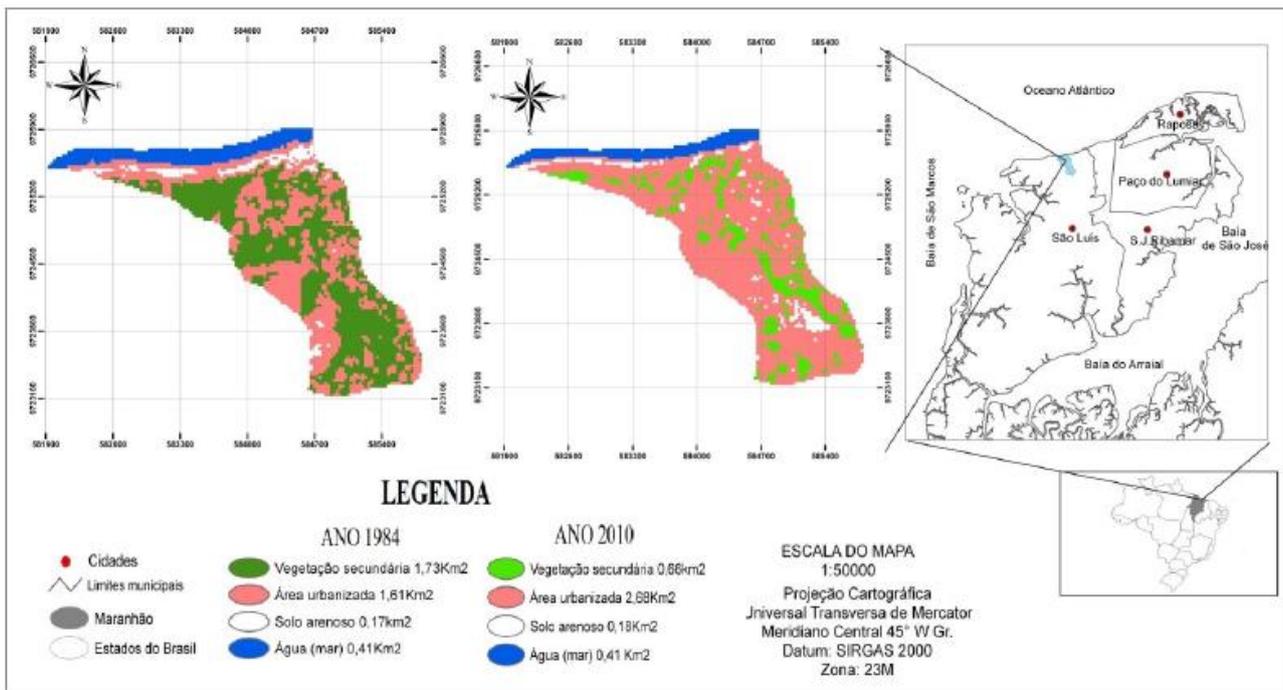
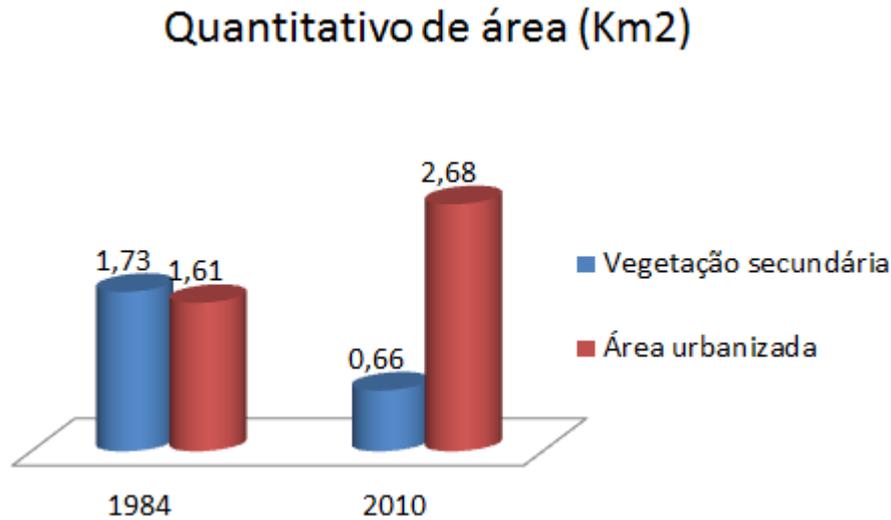


Figura 3 – Quantitativo de áreas mapeadas na região da bacia hidrográfica do Rio Pimenta, nos anos de 1984 e 2010



4. Conclusão

O mapeamento temático realizado nesta pesquisa evidenciou que a degradação da cobertura vegetal está diretamente relacionada à expansão urbana da cidade de São Luís, principalmente, ocorridas na área da bacia em questão, o que afetou não apenas as áreas verdes, mas, principalmente, os mananciais superficiais locais, que vêm sendo utilizados como local de despejo de esgoto *in natura*.

A bacia hidrográfica do rio Pimenta sofreu profundas transformações, alterando de forma gradativa e irreversível a configuração de seu espaço territorial. Os resultados obtidos nesta pesquisa indicaram que, o mapeamento espaço temporal, intervalo de 26 anos (1984-2010) houve uma perda de 1,07 Km² de área coberta por vegetação. Essa perda está relacionada à intensa expansão urbana da área.

Com o aumento da expansão urbana, problemas como lançamento de esgoto *in natura*, no rio Pimenta se intensificou, o que aos poucos, ao longo das últimas décadas transformou os pequenos canais de curso d'água de águas límpidas em canais de disposição de esgoto, na grande maioria, *in natura*.

Embora a região apresente intensas obras urbanas, o saneamento, ou seja, o fornecimento dos serviços de esgotamento sanitário não acompanhou a evolução urbana da área. De modo que a poluição dos mananciais locais foi inevitável, devido às inúmeras intervenções antrópicas, na área da bacia hidrográfica do rio Pimenta.

5. Referências

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos.** Brasília, DF, 08 jan. 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em: 27 de nov. 2016.

MACEDO, Lúcio Antonio Alves de. **Qualidade Ambiental dos rios da ilha de São Luís.** 1.ed. São Luís: EDUFMA, 2003.76p.

NUNES, Juliana Faria; ROIG, Henrique Llacer. **Análise e mapeamento do uso e ocupação do solo da bacia do alto do descoberto, DF/GO, por meio de classificação automática baseada em regras e lógica nebulosa.** Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.39, n.1, p.25-36, 2015.

SCHUSSEL, Zulma; NETO, Paulo Nascimento. **Gestão por bacias hidrográficas: do debate teórico à gestão municipal.** *Ambiente & Sociedade* n São Paulo v. XVIII, n. 3 n p. 137-152 n jul.-set. 2015.).