

DIAGNÓSTICO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DE TÉCNICAS GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO

Jocy Ana Paixão de Sousa¹, Elfany Reis do Nascimento Lopes², Amanda Trindade Amorim³, Rita de Cássia Ferreira da Silva⁴, Bruna Henrique Sacramento⁵, Hetiany Ferreira da Costa⁶ e Roberto Wagner Lourenço⁷

^{1, 3, 4, 5, 6, 7} Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba;

¹ jocy_belem@hotmail.com; ³ amanda_amorim02@hotmail.com; ⁴ rita.silva@unesp.br; ⁵ brunahsacramento@gmail.com; ⁶ hetiany.fc@gmail.com; ⁷ robertow@sorocaba.unesp.br

² Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), elfanyl@hotmail.com

RESUMO

O trabalho objetivou determinar o grau de degradação estabelecendo pesos às classes de uso do solo e cobertura conforme o grau de contribuição para a degradação ambiental. Foram estabelecidos três graus de degradação, sendo estes, baixo, médio e alto. O maior grau de degradação foi observado supostamente na parte mais baixa da bacia hidrográfica, correspondendo a 17,58% da área, que é onde se destacam a presença de atividades antrópicas, principalmente aquelas com fins econômicos, como a agricultura.

Palavras-chave – Grau de degradação, uso antrópico, recursos hídricos, manejo do solo.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the degree of degradation by establishing weights to the classes of land use and coverage according to the degree of contribution to the environmental degradation. Three degrees of degradation were established, being low, medium and high. The highest degree of degradation was supposedly observed in the lowest part of the watershed, corresponding to 17.58% of the area, which is where the presence of anthropic activities, especially those with economic purposes, such as agriculture, are highlighted.

Key words - Degree of degradation, anthropic use, water resources, soil management.

1. INTRODUÇÃO

O meio ambiente tem passado por constantes transformações, em sua maioria ocasionadas pela falta de manejo inadequado do homem ou devido ao uso intensivo dos recursos naturais, que resultam no esgotamento da terra e consequente na sua degradação ambiental, deixando o meio suscetível aos processos erosivos, lixiviação e a carreamento dos seus nutrientes, onde na maioria das vezes isto reflete na perda sua resiliência.

A degradação ambiental caracteriza-se pela alteração do processo natural do meio comprometendo as condições dos ambientes, tais como, solo, os recursos hídricos, a fauna e flora, além de interferir na qualidade de vida humana [1]. O processo de degradação pode ser desencadeado por uma série de fatores, destacando-se as intervenções antrópicas sobre o meio ambiente e uso práticas agrícolas inadequadas [2].

Portanto, este estudo objetivou determinar o grau de degradação estabelecendo pesos as classes de uso do solo e cobertura conforme o grau de contribuição para a degradação ambiental.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A Figura 1 apresenta a localização da bacia hidrográfica do rio Murundú-Paiol, localizada no município de Ibiúna. Apresenta aproximadamente 81 km².

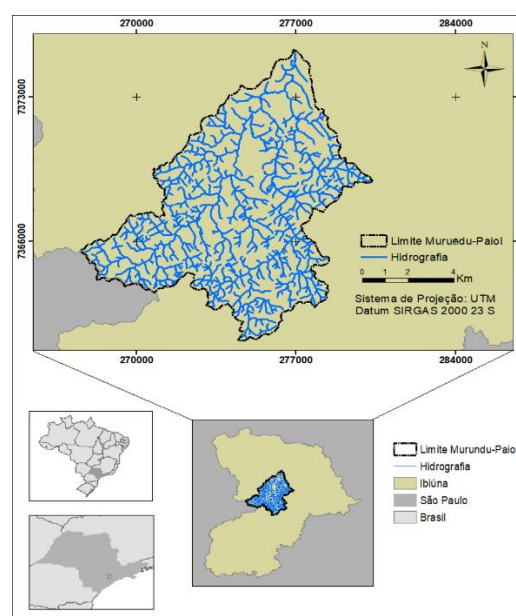


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do rio Murundú-Paiol, Ibiúna, SP.

Na bacia a vegetação caracteriza-se por formações florestais de Mata Atlântica. Os solos são do tipo Latossolos Vermelhos (LV) e Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA). Quanto ao clima é do tipo Cwa, com o inverno seco e verão úmido. Apresentando precipitações anuais médias de 1.309 mm [3] [4] [5].

A base da economia do município de Ibiúna é a agricultura, voltada principalmente para a comercialização de hortaliças, tais como, tomate, cebolinha, alface e couve, que abastece a região de São Paulo.

2.2. Mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal

Este foi realizado por meio da classificação visual, onde utilizou-se a ortomagem do sensor Vexcel Ultracam de resolução de 0,45 m, cedida pelo Instituto Geográfico e Cartográfico de Estado de São Paulo (IGC). A composição utilizada foi a verdadeira, realizada por meio das bandas do infravermelho, vermelho e verde.

A ortomagem refere-se ao ano de 2010, porém o uso foi atualizado para o ano de 2018 por meio *Google Earth Pro* e retificado em campo para reconhecimento das classes estabelecidas.

As classes foram determinadas conforme o especificado no Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE [6]. Considerou-se sete classes, corpo d'água, mata, reflorestamento, campo, área urbanizada, pastagem e agricultura. Corpo d'água refere-se às áreas de rios, reservatório, lagos, lagoas ou lagoas; para a mata considerou-se as áreas de floresta nativa; reflorestamento são áreas de silvicultura; campo foi identificado como áreas degradadas, com baixa frequência de árvores; pastagem áreas destinadas ao pastoreio de gados e caprinos; área urbanizada refere-se as edificações rurais/ estufas e ou edificações urbanas; por fim, agricultura que são aqueles locais voltados ao plantio de cultura temporárias e permanente.

2.3. Determinação do grau de degradação

Para a determinação do grau de degradação foram estabelecidos pesos para cada classe do uso do solo e cobertura e cobertura vegetal (Quadro1). Os pesos foram atribuídos conforme o grau de contribuição das atividades antrópicas para a degradação do ambiente, processos realizados por meio do *Software ArcGIS 10.5* [7].

Classes	Peso
Corpo d'água	0
Mata	0
Reflorestamento	1
Campo	3
Área urbanizada	5
Pastagem	7
Agricultura	9

Quadro 1. Pesos atribuídos a cada classe do uso do solo e cobertura vegetal

Os corpos d'água e mata consideram-se que não contribuem para degradação. O reflorestamento pelo fato de ser uma atividade de silvicultura precisa de manejo da área para implantação e manutenção, apresentando interferência no meio ambiente em determinado momento. Campo pelo fato ser uma área resultante de intervenções antrópicas, contribui para a degradação. Área urbanizada e pastagem devido seu processo de estabelecimento e mal-uso dos recursos naturais contribui constantemente para o aumento da degradação. Por fim, a agricultura, que para sua implantação e devido o manejo inadequado da terra acelera o grau de degradação, principalmente devido a retirada mata para atender a necessidade da sua expansão.

Depois da atribuição dos pesos, o uso do solo e cobertura vegetal foi convertido em *Raster* e este foi reclassificado pelo módulo *reclassify* do ArcGIS 10.6 em três classes de degradação, sendo estas, baixa, média e alta. O grau de degradação baixa varia de 0 a 1, média é aquele em o valor seja maior que 1 até 5, e para o grau degradação considerada alta seu valor deve ser maior que 5 até 9.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal

Observa-se na Figura 2 as classes de uso do solo e cobertura vegetal estabelecidas para a bacia hidrográfica do rio Murundú-Paiol.

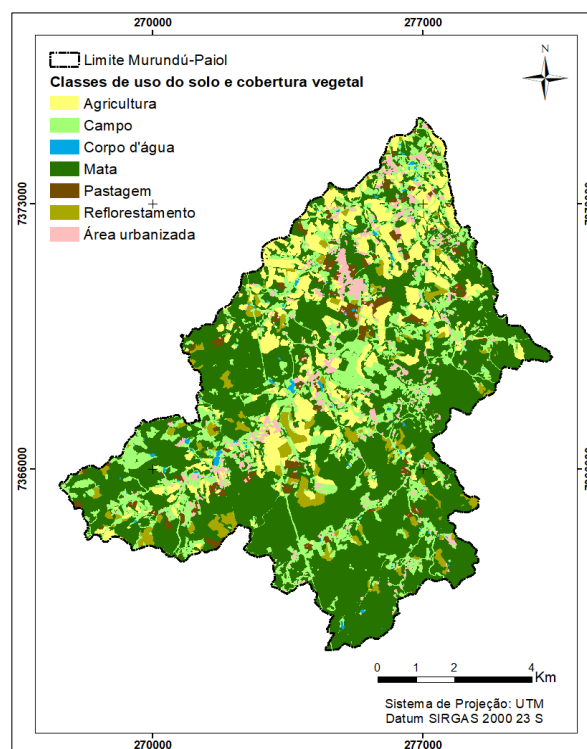


Figura 2. Uso do solo e cobertura vegetal da bacia hidrográfica do rio Murundú-Paiol, Ibiúna, SP.

A Figura 2 mostra a distribuição das classes de uso do solo e cobertura vegetal ao longo da bacia. Pode se destacar a agricultura e a área urbanizada na sua porção norte, e a maior quantidade de matas, ao contrário da agricultura, presente em zonas possivelmente de maiores altitudes.

Observa-se na Tabela 1 o quantitativo das classes de uso do solo e cobertura vegetal da bacia hidrográfica do rio Murundú-Paiol.

<i>Classes</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Área (%)</i>
<i>Agricultura</i>	1227,42	14,98
<i>Área urbanizada</i>	385,37	4,70
<i>Campo</i>	1190,63	14,54
<i>Corpo d'água</i>	79,23	0,97
<i>Mata</i>	4743,06	57,90
<i>Pastagem</i>	207,81	2,54
<i>Reflorestamento</i>	357,72	4,37
Total	8191,23	100,00

Tabela 1. Quantativo do uso do solo e cobertura vegetal da bacia hidrográfica do rio Murundú-Paiol, Ibiúna, SP

Observa-se na Tabela 1 que houve um maior destaque para a mata, que apresentou um percentual de quase 58% do total das demais classes. A agricultura teve a predominância entre as classes antrópicas (14,98%), seguida de campo que apresentou um valor similar (14,54%). As classes de área urbanizada, reflorestamento e Pastagem, esta em menor grau, tendem a se expandir ao longo dos anos devido as características do município de Ibiúna, que é marcado por atividades predominantemente voltadas a fins econômicos.

3.2. Determinação do grau de degradação

A Figura 3 apresenta o grau de degradação para a bacia hidrográfica do rio Murundú-Paiol e na Tabela 2 o quantitativo do grau de ocorrência dessa degradação.

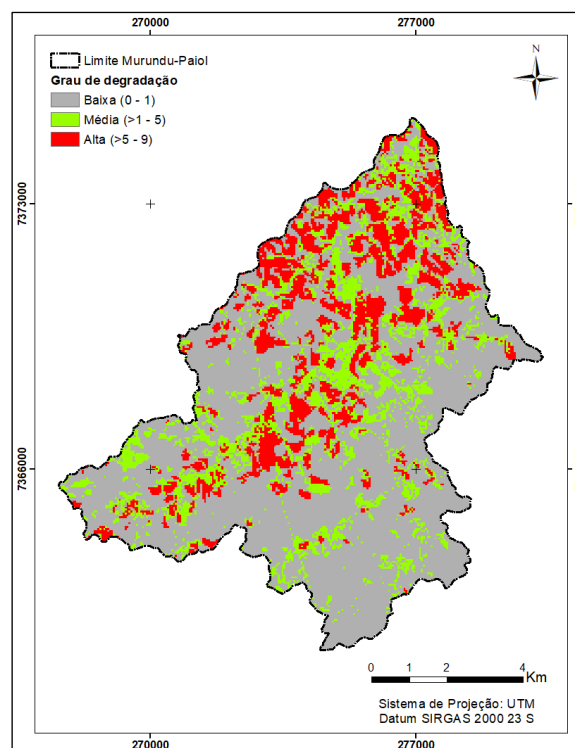


Figura 3. Grau de degradação da bacia hidrográfica do rio Murundú-Paiol, Ibiúna, SP.

<i>Grau de degradação</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Área (%)</i>
<i>Baixa (0 - 1)</i>	5232,97	63,89
<i>Média (>1 - 5)</i>	1518,37	18,54
<i>Alta (>5 - 9)</i>	1439,89	17,58
Total	8191,23	100,00

Tabela 2. Quantitativo do grau de degradação da bacia hidrográfica do rio Murundú-Paiol, Ibiúna, SP.

Observa-se na Figura 3 e Tabela 2 que a classe de baixa degradação apresentou um quantitativo correspondente a 63,89%. As classes média e alta apresentaram valores próximos, 18,54% e 17,58%, respectivamente.

Nas áreas que se situam mais ao sul, sudeste e sudoeste pode-se verificar menos usos antrópicos e consequentemente são as que apresentam os menores graus de degradação. Porém, à medida que as interferências antrópicas se tornam mais evidentes, como em áreas voltadas a agricultura e a criação de animais, a degradação tende a aumentar.

Nota-se uma concentração do grau degradação alta na parte central e ao norte da bacia. Esses locais possivelmente mais planos, possibilitam o forte estabelecimento de atividades econômicas, especificamente marca pela agricultura de curto período.

À medida que há o uso intensivo de insumos, maquinários agrícolas e uso inadequado da irrigação, intensificam-se a pressão sobre os recursos naturais e consequentemente elevam-se o grau de degradação. A

degradação é antecedida da supressão da vegetação e agravada quando se consideram aspectos como, a capacitação inadequada daqueles responsáveis por manejar a terra [8] [9].

A degradação do meio ambiente faz com que haja a perda das suas características físicas, químicas e biológicas, deixando-o mais vulnerável, tornando assim relevante a realização de estudos que caracterizam as condições dessas variáveis para realização de manejos adequados, principalmente quando se refere a locais integrados às bacias hidrográficas [10].

Por se tratar de uma bacia hidrográfica, requer uma atenção cautelosa, uma vez que, o grau de degradação desta irá influenciar diretamente na quantidade e qualidade da água. Uma vez que a bacia hidrográfica é o principal meio de planejamento de gerenciamento dos recursos hídricos que serão disponibilizados a população.

5. CONCLUSÕES

A degradação da bacia mostrou-se evidente principalmente na região norte, onde há maior concentração dos usos antrópicos, destacando-se a agricultura. Esta pesquisa permitiu especializar às áreas que se encontram degradadas, o que poderá auxiliar o seu processo de planejamento e adequação do sistema de manejo, conseqüentemente amenizar os impactos resultante da degradação. Vale ressaltar também que iniciativas como capacitação dos pequenos agricultores quando a forma correta de manejar o solo pode se tornar uma ferramenta eficiente na redução da degradação, uma vez que os mesmos podem vir a se tornar multiplicadores.

6. AGRADECIMENTO

Agradecimento a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento de bolsa da primeira autora.

7. REFERÊNCIAS

[1] Dias, R. L. F. **Intervenções públicas e degradação ambiental no semiárido cearense (O caso de Irauçuba)**. 139f. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, PRODEMA. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1998.

[2] Balsan, R. Impactos Decorrentes da Modernização da Agricultura Brasileira. **CAMPOTERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária, Francisco Beltrão**, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006.

[3] Rossi, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017.

[4] CEPAGRI. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI). **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br>> Acesso: 20 set. 2018.

[5] Dubreuil, V.; Fante, K. P.; Planchon, O.; Sant'anna Neto, J. L. Les types de climats annuels au Brésil: une application de la classification de Köppen de 1961 à 2015. **EchoGéo [Online]**, 41 | 2017.

[6] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 171 p.

[7] Economic and Social Research Institute (ESRI). **ArcGIS 10.3**. 2016.

[8] Viana, J.H.M. et al. Manejo do Solo para a Cultura do Milho. **Circular Técnica**, n. 77. Sete Lagoas: Embrapa, 2006. 14p.

[9] Fonsêca, D. N. et al. Mapeamento Morfodinâmico Como Suporte à Análise de Processos de Degradação em Áreas do Município de Cabrobó - Pernambuco. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral v. 19, n. 2, p. 92-107, 2017.

[10] Lemos Filho, L. C. A.; Ferreira, L. L. N.; Lyra D. L. Variabilidade espacial de atributos do solo indicadores de degradação ambiental em microbacia hidrográfica. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 11, n. 1, p. 11-20, 2017.

[11] Souza, A. C. M.; Silva, M. R. F. Da.; Dias, N. S. Gestão de recursos hídricos: o caso da bacia hidrográfica Apodi/Mossoró (RN). In: **Revista Irriga**. Botucatu: Edição Especial, p. 280 - 296 2012.