

CLASSIFICAÇÃO PRELIMINAR DE PASTAGENS DEGRADADAS EM MICROBACIAS DA REGIÃO DE GUARARAPES-SP

Ricardo Guimarães Andrade¹
Ieda Del'Arco Sanches²
Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues³
Fábio Enrique Torresan⁴
Carlos Fernando Quartaroli⁵

RESUMO

Nos últimos anos, as técnicas de sensoriamento remoto tem sido fundamental para monitoramento e avaliação de fatores inerentes a dinâmica de uso e ocupação das terras. Este trabalho objetivou a realização de classificação preliminar de pastagens degradadas em três microbacias localizadas na região do município de Guararapes, SP. Para a área de estudo, utilizou-se uma imagem Landsat 5 – TM do dia 02/02/10. Quatro níveis de degradação foram estipulados por meio da análise da cobertura vegetal da pastagem (CVP) tendo por base a relação entre NDVI do ponto e NDVI máximo e mínimo das áreas de pastagem. Além disso, para cada microbacia foram obtidos indicadores de degradação de pastagem (IDP). De forma preliminar, a metodologia mostrou-se satisfatória para diferenciação de três níveis de degradação. Conforme o IDP, as pastagens das microbacias foram classificadas como levemente degradadas. No entanto, estudos futuros são necessários para obtenção de série temporal do IDP para possível detecção de tendências positivas ou negativas no processo de degradação das pastagens.

Palavras-chave: indicadores agroambientais, práticas conservacionistas, cobertura vegetal, imagens de satélite.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a comunidade científica mundial tem enfatizado nos mais diversificados meios de comunicação a importância da preservação e do uso sustentável dos recursos naturais. Os cenários das mudanças climáticas globais e seus efeitos no meio ambiente, por exemplo, têm sido uma preocupação constante da humanidade. Nesse sentido, o uso sustentável das áreas sob pastagens é uma questão de alta relevância, haja vista que, uma boa parte das pastagens cultivadas no Brasil encontra-se com algum nível de degradação (PERON e EVANGELISTA, 2004; ABDON et al., 2009). A produção animal em uma pastagem degradada pode ser seis vezes inferior ao de uma pastagem recuperada ou em bom estado de manutenção (MACEDO, 1995). Segundo Sano et al. (2000), a recuperação de pastagens degradadas é de difícil implementação devido à falta de informações atualizadas e detalhadas a respeito de sua distribuição espacial. O sensoriamento remoto, em virtude do seu baixo custo, repetitividade e escala compatível, pode contribuir, em muito, para subsidiar

¹ Eng^o Agrícola, D. Sc. em Meteorologia Agrícola – UFV, Pesquisador da Embrapa/CNPMP – Av. Soldado Passarinho, 303 – Fazenda Chapadão, Campinas, SP. E-mail: ricardo@cnpmp.embrapa.br

² Eng^a Agrônoma, Pós-Doutoranda na Embrapa/CNPMP – Av. Soldado Passarinho, 303 – Fazenda Chapadão, Campinas, SP. E-mail: Ieda@cnpmp.embrapa.br

³ Zootecnista, D. Sc. Em Biologia Vegetal – UNICAMP, Pesquisadora da Embrapa/CNPMP – Av. Soldado Passarinho, 303 – Fazenda Chapadão, Campinas, SP. E-mail: crisagr@cnpmp.embrapa.br

⁴ Ecólogo, D. Sc. em Ecologia e Recursos Naturais – UFSCar, Pesquisador da Embrapa/CNPMP – Av. Soldado Passarinho, 303 – Fazenda Chapadão, Campinas, SP. E-mail: torresan@cnpmp.embrapa.br

⁵ Eng^o Agrônomo, M. Sc. em Agronomia – ESALQ/USP, Pesquisador da Embrapa/CNPMP – Av. Soldado Passarinho, 303 – Fazenda Chapadão, Campinas, SP. E-mail: quarta@cnpmp.embrapa.br

políticas de recuperação de pastagens degradadas, em diferentes regiões (NASCIMENTO et al., 2006).

As informações provenientes de sensores remotos vêm sendo utilizada em diversas pesquisas relacionadas com a identificação, quantificação e monitoramento espaço-temporal da cobertura vegetal como, por exemplo, na quantificação de desmatamentos e na identificação e monitoramento da produtividade das pastagens. Assim, dados de sensoriamento remoto podem contribuir para discriminação de pastagens com diferentes níveis de degradação por meio da análise do comportamento espectral dos alvos de interesse. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo a classificação preliminar de pastagens degradadas nas microbacias de Córrego Frutal, Córrego Barra Grande e Córrego Nove de Abril, localizadas na região do município de Guararapes, SP.

2. METODOLOGIA

A área de estudo abrange três microbacias (Córrego Frutal; Córrego Barra Grande e Córrego Nove de Abril) localizadas na região do município de Guararapes, SP (Figura 1).

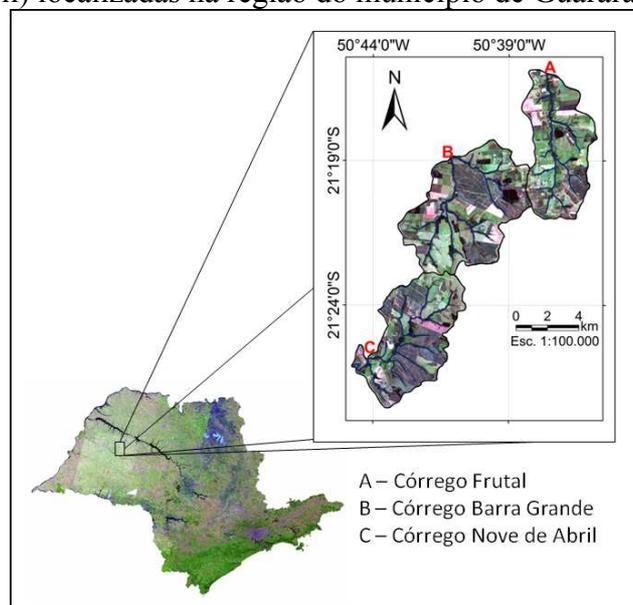


Figura 1 – Localização das microbacias (A: Córrego Frutal; Córrego Barra Grande; Córrego Nove de Abril), município de Guararapes, SP.

No presente trabalho foi utilizada uma imagem do sensor TM (*thematic mapper*) do satélite Landsat-5 (de 30 metros de resolução espacial) do dia 02/02/2010. A imagem foi obtida gratuitamente do catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>). Para a análise da imagem de satélite, primeiramente, foi necessário efetuar um pré-processamento das informações contidas nas imagens. Neste estudo o pré-processamento consistiu nas etapas de registro, correção atmosférica e obtenção dos valores de reflectância. A imagem foi registrada com base no mosaico GeoCover 2000 da agência espacial norte-americana - NASA, também de disponibilidade gratuita (<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>). A etapa seguinte consistiu na correção atmosférica das bandas espectrais da imagem pelo método DOS (*Dark Object Subtraction*) de Chavez (1988, 1989) e conversão dos números digitais em valores de reflectância de superfície.

Utilizando-se a reflectância das bandas do vermelho (V) e do infravermelho próximo (IVP), foi calculado o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) conforme equação (ROUSE et al., 1973):

$$NDVI = \frac{(IVP - V)}{(IVP + V)} \quad (1)$$

Com base no NDVI, a cobertura vegetal (CV) da área de estudo foi calculada pela equação sugerida por Gao et al. (2006):

$$CV = \frac{(NDVI - NDVI_s)}{(NDVI_v - NDVI_s)} \times 100\% \quad (2)$$

Em que, $NDVI_s$ é o menor valor de NDVI de solo exposto e o $NDVI_v$ é o maior valor de NDVI encontrado na área de estudo.

Quatro classes de nível de degradação de pastagem foram definidas com base no CV das pastagens (CVP): (1) pastagem não-degradada (CVP > 60%), (2) pastagem levemente degradada (CVP entre 50 e 60%), (3) pastagem moderadamente degradada (CVP entre 40 e 50%) e (4) pastagem fortemente degradada (CVP < 40%). Essas classes entraram no cálculo do índice de degradação de pastagem (IDP), adaptado de Gao et al. (2006), calculado pela Equação 3:

$$IDP = \frac{\sum_{i=1}^4 D_i \times A_i}{A} \quad (3)$$

Em que, D_i é o número da classe de degradação (1 a 4), A_i é a área de distribuição do nível de classificação i , e A é a área total de pastagens da área de estudo. O IDP foi calculado para cada uma das três microbacias que compõe a área de estudo e também para área total. A condição de degradação da pastagem referente ao IDP é descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Avaliação integrada do estado da cobertura vegetal por meio do estabelecimento de índices de degradação de pastagem (IDP) distribuído em quatro categorias para a região do município de Guararapes, SP

IDP	Categoria de degradação da pastagem
IDP < 1	Não-degradada
1 < IDP < 2	Levemente degradada
2 < IDP < 3	Moderadamente degradada
IDP > 3	Fortemente degradada

Fonte: Adaptado de Gao et al. (2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espacialização das pastagens da área de estudo por nível de degradação pode ser observada na Figura 2a. Os resultados obtidos com o cálculo do CVP indicam que 26% das pastagens da área de estudo (11.88 km²) encontram-se degradadas; sendo que 21%, 4% e 1% das pastagens estão levemente, moderadamente e fortemente degradadas, respectivamente (Figura 2b). Ao comparar áreas de pastagens degradadas entre microbacias (Figuras 2c, 2d e 2e), nota-se que a microbacia do Córrego Barra Grande foi a que apresentou maior área de pastagem degradada (30%) em relação a sua área total de pastagens (Figura 2c). A microbacia Córrego Frutal é a que possui a maior área de pastagens (31.58 km²) e a menor área de pastagens degradadas (10%) em relação a sua área total de pastagens. Com base no IDP, a pastagem da área de estudo foi classificada como levemente degradada (Figura 2f), tanto para a análise feita por microbacia como para as microbacias em conjunto.

Ao confrontar o mapa de níveis de degradação (Figura 2a) com dados obtidos em trabalho de campo, verifica-se que as áreas classificadas como pastagem fortemente degradada correspondem às áreas de solo exposto. De forma geral os resultados obtidos neste estudo são coerentes com a verdade de campo. No entanto, algumas áreas identificadas no campo como pastagens de degradação moderada foram erroneamente classificadas como

sendo de degradação leve. Essa confusão acontece porque um pasto infestado por plantas invasoras, que é um dos fatores levados em consideração para a classificação do nível de degradação de pastagens, pode apresentar alta cobertura vegetal. Neste caso, o CVP parece indicado para se analisar a pastagem quantitativamente, mas é limitado na análise qualitativa. Não obstante, a metodologia proposta neste estudo mostrou-se eficiente na identificação das áreas mais críticas de degradação de pastagens, as quais têm mais urgência de serem recuperadas.

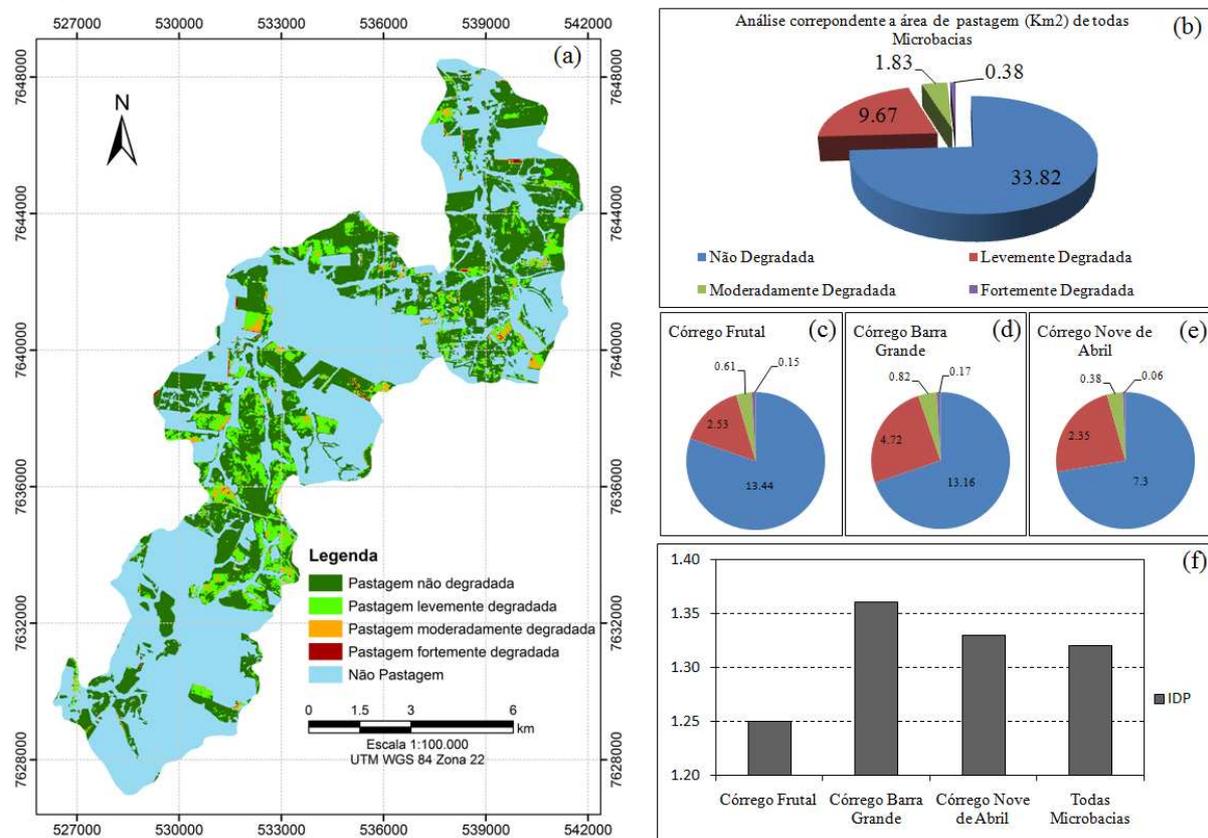


Figura 2 – (a) Classes de degradação das pastagens que abrange três microbasias (Córrego Frutal; Córrego Barra Grande e Córrego Nove de Abril); áreas de pastagens por classe de degradação para: (b) todas microbasias analisadas, (c) Córrego Frutal, (d) Córrego Barra Grande (e) Córrego Nove de Abril; (f) índice de degradação de pastagem (IDP) para as microbasias analisadas.

4. CONCLUSÕES

De forma preliminar conclui-se que a metodologia de classificação de níveis de degradação proposta por Gao et al. (2006) se mostrou satisfatória para diferenciação de três níveis de degradação, ou seja, não degradado, fortemente degradado e uma classe intermediária que inclui as classes levemente e moderadamente degradada. Essas informações poderiam ser utilizadas como um dos indicadores para estabelecimentos de políticas públicas destinadas à recuperação ambiental.

Ao analisar o IDP, conclui-se que as microbasias se enquadram na classificação de pastagem levemente degradada. No entanto, para que se tenha uma análise mais consistente seria fundamental a obtenção de uma série temporal de IDP, com a qual tendências positivas ou negativas no processo de degradação das pastagens poderiam ser possivelmente detectadas.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores externam seus agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio à pesquisa (processo 577174/2008-8) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela concessão de bolsa de Pós-Doutorado.

6. REFERÊNCIAS

ABDON, M. M.; LUCIANO, A. C. S.; SILVA, J. S. V.; OLIVEIRA, M. S. Classificação de pastagens degradadas nos municípios de Corguinho e Rio Negro, MS, utilizando fusão de imagens CBERS. **Geografia**, Rio Claro, v. 34, número especial, p. 709-720, 2009.

CHAVEZ Jr., P. S. An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multispectral data. **Remote Sensing of Environment**, v. 24, p. 459-479, 1988.

CHAVEZ Jr., P. S. Radiometric calibration of Landsat thematic mapper multispectral images. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 55, p. 1285-1294, 1989.

GAO, Q.; LI, Y.; WAN, Y.; LIN, E.; SIONG, W.; JIANGCUN, W.; WANG, B.; LI, W. Grassland degradation in northern Tibet base on remote sensing data, **J. Geographical Sciences**, v. 13, n. 2, p. 165-173, 2006.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrado: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais...** 32., Brasília: SBZ, 1995. p.28-62.

NASCIMENTO, M. C.; RIVA, R. D. D.; CHAGAS, C. S.; OLIVEIRA, H.; DIAS, L. E.; FERNANDES FILHO, E. I.; SOARES, V. P. Uso de imagens do sensor ASTER na identificação de níveis de degradação em pastagens. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 196-202, 2006.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões do cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.

ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: Symposium of Significant Results Obtained with ERTS-1, 3, 1973. Greenbelt, Maryland. **Proceedings...** Washington: NASA SP-351, 1973. p. 309-317.

SANO, E. E.; CHAVES, J. M.; BEZERRA, H. S.; FEITOZA, L. Identificação dos principais tipos de pastagens cultivadas do Cerrado a partir de Sensoriamento Remoto. International Symposium: Soil Functioning under Pastures in Intertropical Areas, 2000, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Cerrados – IRD, 2000. CD-ROM.