

XI ECOECO

VII Congreso Iberoamericano
Desarrollo y Ambiente

XI ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO
Araraquara-SP - Brasil

ANÁLISE MULTICRITÉRIO APLICADA À VALIDAÇÃO DO GRAU DE DEGRADAÇÃO DE
PASTAGENS CULTIVADAS NO OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

André Luiz dos santos Furtado (Embrapa) - andre.furtado@embrapa.br
Biólogo, Dr. Pesquisador A da Embrapa

Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues (Embrapa) - cristina.rodrigues@embrapa.br
Zootecnista, Dr^a, Pesquisadora A da Embrapa

Célia Regina Grego (Embrapa) - celia.grego@embrapa.br
Eng^a Agrônoma, Dr^a, Pesquisadora A da Embrapa

Sérgio Gomes Tôsto (Embrapa) - sergio.tosto@embrapa.br
Eng^o Agrônomo

Ranulfo Paiva Sobrinho (Unicamp) - ranulfo17@gmail.com
Biólogo, Dr. pesquisador colaborador do Instituto de Economia da Unicamp

Análise multicritério aplicada à validação do grau de degradação de pastagens cultivadas no oeste do Estado de São Paulo.

André Luiz dos Santos Furtado¹, Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues¹, Célia

Regina Grego¹, Sérgio Gomes Tosto¹, Ranulfo Paiva Sobrinho².

¹Embrapa Monitoramento por Satélite, Av. Soldado Passarinho, 303, Campinas, SP

²Pesquisador colaborador do Instituto de Economia da Unicamp

Resumo

Determinar a área total de pastagens degradadas e seu nível de degradação por meio de imagens de satélite não é uma tarefa simples. Nesse estudo fez-se uso de critérios quantitativos e qualitativos de características físico-químicas do solo e biomassa seca da parte aérea de quatro áreas de pastagens cultivadas e localizadas em Guararapes (SP). Houve a análise de sensibilidade ambiental e produtiva por meio de comparações ordinais com uso da metodologia M-Macbeth. Os resultados obtidos demonstraram correlação com as classificações de gradação de pastagens obtidas em literatura e potencial desta abordagem para geotecnologias voltadas à classificação do grau de degradação de pastagens.

Resumo expandido

Estima-se que a área destinada às pastagens seja de 34 milhões de quilômetros quadrados, o que representa 26% da superfície terrestre do planeta ocupada por gramíneas e herbáceas nativas ou introduzidas (MARTIN, 2013). A degradação das pastagens é um problema mundial, presente na África, na Ásia, Austrália, América do Norte e Sul (OLIVEIRA et al., 2014). Essa degradação é devido a práticas inadequadas de manejo, à falta de manutenção, uso de área imprópria à pecuária, à baixa fertilidade dos solos, ao uso de forrageiras inadequadas, entre outros.

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento estima que o Brasil possua aproximadamente de 30 milhões de hectares de pastagem com algum grau de degradação. Isso significa 300.000km², ou seja, 3% da extensão do território brasileiro e é comparável à área do Estado do Maranhão. As áreas totais de pastagens e a porcentagem de área degradada ainda não estão quantificadas com exatidão. A Embrapa Gado de Corte estimou para o Brasil, 80 milhões de hectares de pastagens naturais e 100 milhões de hectares de pastagens cultivadas, sendo a região Sudeste a possuidora da segunda maior área (20,1 e 22,5 milhões de hectares de pastagens naturais e cultivadas, respectivamente). Seguramente, a deterioração física e química dos solos, conseqüentemente, das pastagens causa o declínio da produção animal. Entretanto, não menos importante é a garantia da preservação dos ecossistemas naturais.

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi identificar os níveis de degradação de quatro pastagens, localizadas no oeste do Estado de São Paulo (50°35'51"W e 50°44'49"W e 21°15'50"S e 21°27'35"), onde a principal atividade econômica ainda é a bovinocultura de corte, utilizando um método de análise multicritério para determinação de um índice de sustentabilidade, considerando parâmetros físicos, químicos e biológicos do solo. Para tanto, foi utilizada a metodologia, Measuring Attractiveness by a Categorical based Evaluation Technique (M-MACBETH), desenvolvida por Bana e Costa; Vasnick, (1995). Nessa metodologia, as funções de valor são obtidas mediante julgamentos semânticos realizados por meio da comparação da diferença de atratividade entre duas linhas de ação quaisquer, sempre aos pares. Esse fato simplifica bastante o julgamento do decisor e, com isso, tenta contornar as limitações encontradas em outros métodos. Uma visão clara, completa e atualizada do método pode ser obtida em (BANA E COSTA; DE CORTE; VASNICK, 2005).

No estudo, previamente fez-se a classificação das pastagens em: não degradada - ND (produção potencial de biomassa de pastagem $> 75\%$, relação folha-colmo > 1 , e sem erosão do solo), baixa degradação - BD (biomassa de pastagem $> 50\%$ e $< 75\%$, relação folha-colmo = 1 e baixa densidade de plantas invasoras não-palatáveis), média degradação - MD (produção potencial de biomassa de pastagem $> 25\%$ e $< 50\%$, relação folha-colmo < 1 , presença de plantas invasoras não-palatáveis e sinais de erosão laminar) e alta degradação - AD (Produção potencial de biomassa de pastagem $< 25\%$, alta densidade de plantas invasoras não-palatáveis e presença de sulcos erosivos). Nessas áreas foram coletadas amostras de solo para determinação de parâmetros físicos, químicos e biológicos, sendo que, para a construção da análise multicritério, foram definidos os seguintes critérios ambientais: aspectos físicos (densidade do solo e resistência à penetração do solo; infiltração de água no solo e microporosidade do solo), aspectos biológicos (produção de biomassa aérea e atividade microbiana – estimada pelo fluxo de CO_2) e aspectos químicos (pH e saturação de base, conteúdo de matéria orgânica e fósforo total), determinados por meio de discussão entre os decisores (pesquisadores do projeto). A avaliação das pastagens, a partir dos dez indicadores selecionados, forneceu uma satisfatória e consistente avaliação da qualidade das pastagens em um contexto ordinal. As pastagens com níveis maiores de degradação ocuparam posições que indicam maiores necessidades de determinados tipos de intervenções, como sua recuperação ou reforma. Assim, a pastagem ND (não degradada) obteve índice global de sustentabilidade de 69,4, sendo o valor 100 o ideal. Contudo, essa pastagem apresenta um índice elevado e positivo. Para a pastagem BD foi obtido o índice de 32,8. Nas pastagens MD e AD foram obtidos valores de sustentabilidade negativos, respectivamente -33,9 e -55,8. Esse fato indica que essas pastagens apresentam alto grau de degradação.

Nossos resultados indicam que as variáveis “produção de biomassa aérea seca” e “resistência à penetração no solo” foram mais determinantes para a estruturação do índice e, conseqüentemente, a ordenação das pastagens e, portanto, podem ser utilizadas por produtores como referência da qualidade de sua pastagem.

Referências

BANA E COSTA, C.; DE CORTE, J.-M.; VASNICK, J.-C. On the mathematical foundation of Macbeth. In: (Ed.). **Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys**: Springer New York, 2005. p.409-437. (International Series in Operations Research & Management Science). ISBN 978-0-387-23081-8.

BANA E COSTA, C.; VASNICK, J.-C. A theoretical framework for Measuring attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH). In: CLÍMACO, J. (Ed.). **Multicriteria Analysis**: Springer Verlag, 1995. cap. 1, p.15-24. ISBN 978-3-642-64500-6.

MARTIIN, C. **The World of Agricultural Economics**. 1. Routledge 2013. 356 ISBN 978-0-415-59360-1.

OLIVEIRA, O. C. D. et al. Chemical and biological indicators of decline/degradation of Brachiaria pastures in the Brazilian Cerrado. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 103, n. 2, p. 289-300, 2014.