



Níveis de Degradação de Pastagens e Relação com Atributos dos Solos na Bacia Hidrográfica do Equídeo – Viçosa, Minas Gerais.

Cristiano Marcelo Pereira de Souza⁽¹⁾; Leiliane Bozzi Zeferino⁽¹⁾; Márcio Rocha Francelino⁽²⁾; Liovando Marciano da Costa⁽²⁾; Elpidio Inácio Fernandes Filho⁽²⁾.

⁽¹⁾ Estudantes de Doutorado do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa – UFV; Viçosa, MG; E-mail: cristiano.souza@ufv.br, leilibz@yahoo.com.br.

⁽²⁾ Professor do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa – UFV; Viçosa, MG. E-mail: marcio.francelino@gmail.com; liovandomc@yahoo.com.br; elpidio@ufv.br,

RESUMO: O reconhecimento da distribuição espacial dos níveis de degradação de pastagens é passo fundamental para sua recuperação, bem como sua relação com atributos físicos e químicos dos solos. Este trabalho teve como objetivo utilizar geoestatística para espacialização de propriedades de solos e sua relação com níveis de degradação de pastagens. As pastagens foram mapeadas com uso de imagem de satélite Ikonos com técnica de classificação supervisionada. Os atributos dos solos foram mapeados com base nos pontos de solos coletados em campo, onde realizou-se a associação dos atributos químicos dos solos com determinadas variáveis geomorfológicas extraídas de modelo digital de elevação (MDE). Como resultado verificou-se que 44% e 30% dos pastos encontram-se em estágio de degradação moderado e forte respectivamente. As áreas de degradação leve tendem a aumentar em áreas que apresentam maior valor de soma de bases, CTC e matéria orgânica, com concomitante redução de áreas com maior estágio de degradação.

Termos de indexação: MDE, geoestatística, pedometria.

INTRODUÇÃO

Embora os trabalhos de campo sejam fundamentais para o conhecimento e distribuição da classe de solos, existe uma linha de estudos na área de pedologia que vem ganhando destaque, devido a agilidade operacional, baixo custo, aliado ainda a bons resultados, trata-se da pedometria. Segundo (Webster, 1994; Bonisch et al., 2004) essas técnicas quantitativas de predição espacial em levantamentos de solos e espacialização de atributos pedológicos são geralmente derivadas da geoestatística.

Alguns estudos na área de pedometria com vista a mapeamento de solos e espacialização de atributos são relatados na literatura (Carvalho et

al, 2002; Souza et al 2010), porém poucos correlacionam a espacialização de atributos com problemas ambientais.

A degradação de pastagens é um grande problema, estima-se que cerca de 70% das pastagens no Brasil, encontram-se degradada em diferentes níveis. No entanto, um passo fundamental para recuperação das pastagens é o reconhecimento da sua distribuição espacial (Chagas et al., 2009). Técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto com imagens de alta resolução são instrumentos fundamentais. Além disso, o cruzamento com dados espaciais de atributos dos solos pode fornecer dados de possíveis causas da degradação dos pastos de uma determinada área de estudo.

O objetivo deste trabalho é correlacionar dados de espacialização de atributos dos solos com dados espaciais de níveis de degradação de pastagens.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a uma bacia hidrográfica (equidicultura) localizada no campus da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. Com predomínio de Latossolos Vermelho distrófico, Latossolos Vermelho-Amarelo, Cambissolo-Gleissolo e Cambissolo-Argissolo, com diferentes condições de uso e manejo, predominando o uso de pastagens (Figura 1).

Amostragens

A amostragem do solo foi realizada nos pontos da grade hexagonal, com intervalos aleatórios, perfazendo o total de 39 pontos, sendo coletada duas amostras por ponto, nas profundidades de 0,0–0,10 e 0,10–0,20 m. Na caracterização química do solo foi determinada a soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica efetiva (t) e



matéria orgânica (MO). Os métodos de análise foram de acordo com Embrapa (1997).

Os dados dos atributos dos solos foram analisados com uso de técnica de geoestatística, com uso do *software RStudio*, ajustando o método de espacialização com o modelo de Regressão Linear.

As covariáveis preditoras para espacialização dos atributos dos solos foram dados geomorfométricos extraídos de imagem SRTM de resolução de 90 m, que foi previamente interpolada para 20 m pelo método de Krigagem. Os dados extraídos foram declividade, hipsometria, face de exposição de vertente, radiação solar e formas de relevo.

Para o mapeamento dos níveis de degradação utilizou-se imagem de satélite Ikonos colorida, com 1x1 metro de resolução espacial. A imagem foi submetida ao método de classificação supervisionada pelo método *Maxver* com uso do *software Arcgis 10.1*. A definição dos níveis de degradação de pastagens baseou-se na definição estabelecida por Spain & Gualdrón (1991) e Moreira & Assad (2000) (Tabela 1).

Tabela 1- Níveis de Degradação de Pastagens

N.D*	Características limitantes	Deterioração
P1	Bom vigor e boa qualidade	Leve
P2	Baixo vigor, qualidade e baixa população	Moderado
P3	Baixo vigor, qualidade e baixa população, associado com a presença de invasoras e/ou cupins.	Forte
P4	Baixo vigor, qualidade e baixa população, associado com a presença de invasoras, cupins e solo descoberto.	Muito forte

*N.D- Níveis de Degradação.

FONTE: Adaptado de Spain & Gualdrón (1991) e Moreira & Assad (2000).

Posteriormente os dados de níveis de degradação foram cruzados com dados espaciais de atributos dos solos, com intuito de relacionar a degradação a características dos solos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pastagens na área de estudo correspondem a 133 hectares, representa 60% de uso da área da bacia, estão distribuídos nas áreas aplainadas e nas áreas de maior declive da bacia, são limitadas por manchas de florestas secundária da Mata Atlântica arbórea, que ocorrem principalmente nas áreas de maior declive.

As pastagens da bacia encontram-se em grande parte degradada, principalmente devido ao manejo inadequado, e somente pequenas áreas são utilizadas de fato como pastos. Assim, ao considerar somente a classe pastagens, verifica-se que 44% encontram-se em estágio de degradação moderado, representa no contexto de área da bacia 27%. As áreas de degradação muito forte, representa 30% das pastagens e 18% da área da bacia. A Tabela 2 apresenta os dados referente a distribuição dos níveis de degradação e classes mapeadas. A Figura 2 apresenta mapa das pastagens.

Tabela 2 - Área dos níveis de degradação de pastagem e classes mapeadas.

Classes		Área	
		...ha...%....
Níveis de degradação	Leve	29,62	13,43
	Moderado	59,68	27,05
	Forte	3,23	1,46
	Muito forte	40,88	18,53
Outras classes	Mata	64,20	29,10
	Corpos d'água	6,84	3,10
	Áreas úmidas	2,12	0,96
	Agricultura	3,18	1,44
	Urbano/estradas	10,85	4,92
Total		220,60	100,00

Baseado na espacialização dos atributos químicos (Figura 2) observou-se que as áreas com maior soma de bases encontram-se nas áreas de Cambissolo-Gleissolos, presumivelmente, devido o maior acúmulo de matéria orgânica nessas áreas, que apresentam acúmulo de água (Assine & Soares, 2004). A presença de argilas com maior densidade de cargas, como as caulinitas, pode ser justificativa para maiores valores de SB.

A capacidade de troca catiônica (t), demonstrou que os menores valores situam nas áreas mais elevadas da bacia, coincidindo com áreas de ocorrência de Latossolos (Figura 1).

A matéria orgânica no solo é fonte de cargas negativas no solo. Assim, os percentuais de matéria orgânica corroboram com os valores mais altos de SB nas áreas mais baixas localizadas próximas à ocorrência de lagoas com predomínio de Cambissolos com associação com Gleissolos.

Em relação a distribuição de área das classes de degradação em relação aos atributos químicos mapeados (tabela 3), observou-se que nas áreas de maior soma de bases e também CTC os níveis de degradação leve tendiam aumentar, enquanto que os níveis de degradação mais altos tendiam atenuar ou se manter. A exemplo no nível de CTC



0,70 - 2,23 $\text{cmol}_c \text{ dm}^3$, observou-se que 6,44% eram pastagem de degradação leve, enquanto que no intervalo de CTC 3,74 - 5,96 $\text{cmol}_c \text{ dm}^3$, a classe degradação leve elevou-se para 24,67%.

Tabela 3 - Percentual de área dos níveis de degradação de pastagens para intervalos de atributos químicos.

Níveis dos atributos químicos	Atributos analisados e cálculo de área dos níveis de degradação das pastagens (%)				
	Matéria Orgânica				
dag kg^{-1}	P1	P2	P3	P4	Outros
0,93 - 2,88	13,55	24,14	1,96	26,41	33,94
2,89 - 4,41	16,25	22,30	1,57	18,79	41,08
4,42 - 6,04	12,22	30,86	1,57	17,31	38,04
6,05 - 9,03	10,97	30,44	0,85	15,30	42,44
Soma de Bases					
$\text{cmol}_c \text{ dm}^3$	P1	P2	P3	P4	Outros
0,52 - 1,11	1,92	32,88	0,04	12,13	53,04
1,12 - 1,83	11,55	32,12	1,72	19,83	34,77
1,84 - 2,54	15,50	31,51	1,27	22,68	29,03
2,55 - 3,11	24,94	11,47	2,85	19,57	41,17
CTC (t)					
$\text{cmol}_c \text{ dm}^3$	P1	P2	P3	P4	Outros
0,70 - 2,23	6,44	31,28	0,80	14,06	47,42
2,24 - 2,72	14,66	28,11	1,89	20,81	34,55
2,73 - 3,73	18,37	22,15	1,24	19,54	38,71
3,74 - 5,96	24,67	4,38	1,59	15,92	53,45

Níveis de degradação: P1 –Leve, P2-Moderado, P3-Forte, P4-Muito forte

O atributo matéria orgânica apresentou elevada redução da classe de pastagem fortemente degradada em relação aos intervalos de MO 0,93 - 2,88 a 6,05 - 9,03 dag kg^{-1} apresentando assim uma redução de 70%.

Em um contexto geral os níveis de degradação leve tendiam a aumentar e as áreas de degradação mais elevada tendiam atenuar, essas variações de área ocorrem à medida que se observam variações positivas nos atributos analisados.

CONCLUSÕES

Os atributos mapeados apresentaram alta relação com as classes de solos; as áreas de Latossolos apresentaram menores valores de SB, CTC e MO. As áreas mais baixas apresentaram características químicas melhores.

O mapeamento dos níveis de degradação de pastagens com imagem de alta resolução apresentou quatro níveis de degradação.

A relação dos níveis de degradação e atributos mapeados apresentou tendência de aumento da degradação leve e concomitantemente atenuação dos níveis de degradação mais altos, sendo que tais variações ocorreram em relação ao aumento do CTC, SB e MO.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ASSINE, M.L.; SOARES, P.C. Quaternary of the Panatanal, west-central Brazil. *Quaternary International*, 114: 23-24, 2004.
- BÖNISCH, S.; LOPES ASSAD, M.L.; CÂMARA, G. & MONTEIRO, A.M.V. Representação e propagação de incertezas em dados de solo. I - Atributos categóricos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27:21-32, 2004.
- CARVALHO, J.R.P; SILVEIRA, P.M; VIEIRA, S. R. Geoestatística na determinação da variabilidade espacial de características químicas do solo sob diferentes preparos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37: 1151-1159, 2002.
- CHAGAS, C. S., VIEIRA, C. A., FERNANDES FILHO, E. I., & CARVALHO JUNIOR, W. Utilização de redes neurais artificiais na classificação de níveis de degradação em pastagens. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 13: 319-327, 2009.
- SOUZA, GUSTAVO SOARES et al. Krigagem ordinária e inverso do quadrado da distância aplicados na espacialização de atributos químicos de um argissolo. *Scientia agraria*, 11:73-81, 2010.
- MOREIRA, LUCIMAR; ASSAD, EDUARDO DELGADO. Segmentação e classificação supervisionada para identificar pastagens degradadas. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GEOINFORMÁTICA. São Paulo, 2000. Anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Computação, 2000.
- SPAIN, J. M.; GUALDRÓN, R. Degradación e rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C.; SPAIN, J. M., eds. *Establecimiento y renovación de pasturas*. Cali: CIAT, 1991. 426p.
- WEBSTER, R. The development of pedometrics. *Geoderma*, 62:1-15, 1994.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E CLASSES DE SOLOS BACIA DO EQUÍDEO

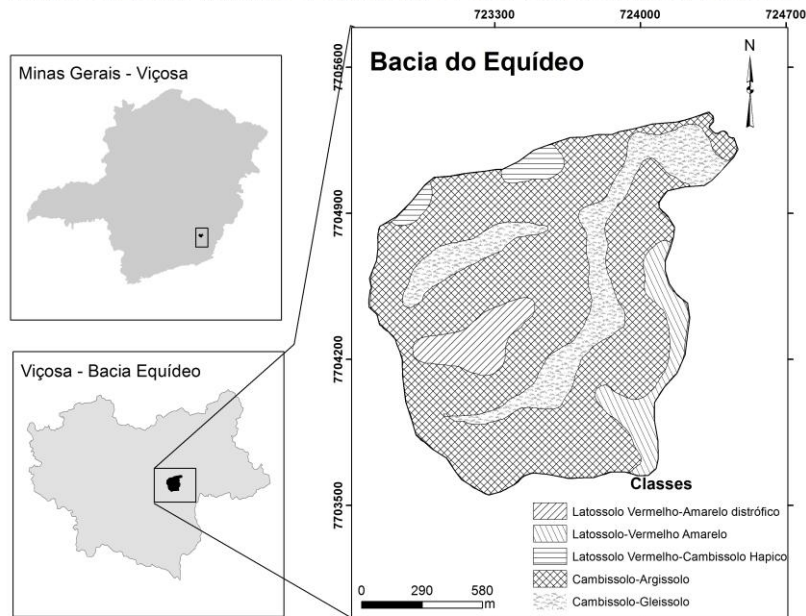


Figura 1 – Mapa de Localização e classes de solos da bacia hidrográfica do Equídeo

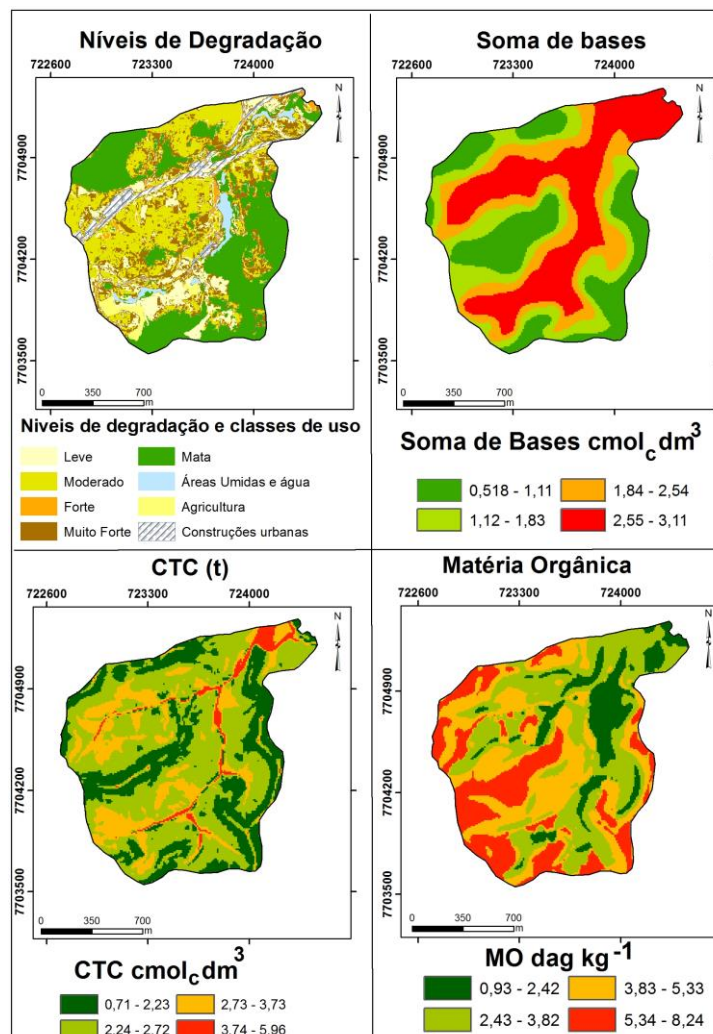


Figura 2 – Mapas: da direita para esquerda: Níveis de degradação de pastagens; e espacialização de Soma de bases; CTC e Matéria orgânica.