

Simplificação do método da corda na avaliação da taxa de cobertura do solo em pastagens com diferentes níveis de degradação na região de Cachoeiras de Macacu-RJ ⁽¹⁾

Artur Nonato Vieira Cereto⁽²⁾; Guilherme Kangussu Donagemma⁽³⁾; Fabiano de Carvalho Balieiro⁽⁴⁾; Flavio Lessa Machado⁽⁵⁾; Roberson Machado Pimentel⁽⁶⁾.

(1) Trabalho executado com recursos da Embrapa Solos. (2) Graduando em Engenharia Agrícola e ambiental, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ., (3) Engenheiro Agrônomo, D.s.c, pesquisador, Embrapa Solos, Rio de Janeiro-RJ., (4) Engenheiro Agrônomo, P.h.D, pesquisador, Embrapa Solos, Rio de Janeiro-RJ., (5) Engenheiro Civil, mestrando, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ (6) Zootecnista, D.SC, professor, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ.

Resumo – A degradação de pastagens é um problema grave no Brasil. Urge o estabelecimento de metodologias simplificadas que facilitem o diagnóstico deste problema, principalmente para possibilitar o desenvolvimento de políticas públicas eficazes e a pequenos e médios produtores a tomada correta de decisões para a remediação desta situação. Um dos métodos passíveis de simplificação é o método da corda, utilizado na avaliação da taxa de cobertura do solo. Este trabalho objetivou avaliar simplificações desta metodologia. Foram definidos visualmente 4 níveis de degradação de pastagens, com 4 repetições de campo, no município de Cachoeira de Macacu- RJ, na época chuvosa. Foram comparados os resultados da avaliação da taxa de cobertura utilizando o método da corda usando espaçamento de 5 em 5 m (100 pontos) e 10 em 10m (50 pontos) com o espaçamento original de 1 em 1m (500 pontos). Ambos os métodos alternativos obtiveram resultados semelhantes aos do original (teste de Dunnet, $p>0,05$) e, portanto, podem ser utilizados sem perdas na qualidade dos resultados.

Palavras-Chave: Pastagens degradadas, Percentual de solo exposto, Percentual de Forrageira, Percentual de Planta daninha

Introdução

O Brasil apresenta extensas áreas com pastagens, estima-se em 158,5 milhões de ha, e que 50% desta área apresenta algum nível de degradação (IBGE, 2017). O IBAMA (1990) define que a degradação de uma área ocorre quando a vegetação e fauna nativas são destruídas, a superfície fértil é perdida, removida ou erodida e o regime de vazão do sistema hídrico sofre alteração. Em relação às pastagens degradadas, estas podem ser definidas como áreas com diminuição da produtividade agrícola (perda da capacidade de suporte), ou, em casos mais acentuados, pela perda da capacidade de manter a produtividade do ponto de vista biológico (acumular biomassa) (Dias-Filho, 2019). Em Cachoeiras de Macacu-RJ não é diferente. Esse município com extensão territorial de aproximadamente 95,4 mil ha possui cerca de 23,6 mil ha de área de pastagem, e abriga a quantidade de 29.478 cabeças de gado (IBGE, 2017). Segundo o Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig, 2018), 2,5 mil ha destas pastagens possuem indícios de degradação. As causas de degradação do solo podem ser antrópicas, como no caso de manejo inadequado (Menezes, 2008), principalmente com uso de fogo na limpeza do pasto, taxas de lotação superiores às que o pasto é capaz de suportar e retirada da vegetação de cobertura, além de fatores como elevado índice de pluviosidade e se localizados encostas íngremes, ambos fatores presentes no Sudeste do Brasil. (Sattler et al.,2018).A metodologia para caracterizar os indicadores de degradação de pastagens, precisa ser aperfeiçoada, para ser mais prática. Isto limita o direcionamento das práticas e técnicas de recuperação das pastagens, as quais diferem de acordo com o nível de degradação da pastagem. Portanto, para facilitar, o diagnóstico das condições de degradação do solo, urge a necessidade de se estabelecer limites entre os níveis de degradação baseados em características do pasto e do solo, expressos em indicadores como a taxa de cobertura do solo, altura do pasto, profundidade das raízes e do horizonte A, que segundo Rocha Jr. et al. (2017) podem ser utilizados satisfatoriamente para a determinação do nível

de degradação do solo em bioma de Mata Atlântica. O diagnóstico do grau de degradação do solo é necessário para indicação de manejos adequados e mais sustentáveis, além de nortear a tomada decisão do produtor em relação à recuperação da pastagem degradada, que será o responsável por fazer a avaliação dos pastos de sua propriedade. Nesse sentido, a aferição da taxa de cobertura mensurada pelo método da corda (Rocha Junior. 2012, Lisboa et al. 2016, Valle, 2018) tem se demonstrado como um bom indicador para auxiliar a separação dos níveis de degradação das pastagens. Contudo, este método demanda tempo e mão de obra consideráveis para ser aplicado, sendo pouco atrativo para os produtores.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no município de Cachoeiras de Macacu – RJ, na Fazenda Escola da Universidade Federal Fluminense e em propriedades nos seus arredores, onde foram separadas visualmente pastagens com 4 níveis de degradação, segundo metodologia elaborada por Spain e Gualdrón (1991): Nível 1 (degradação leve), caracterizada pela perda de vigor e qualidade do pasto, porém ainda com forrageira predominante; Nível 2 (degradação moderada), caracterizada pelo aumento da população de espécies invasoras; Nível 3 (degradação forte), presença ainda maior de espécies invasoras e presença de áreas com solo exposto; e Nível 4 (degradação muito forte), determinado pelo reduzida taxa de cobertura do solo (elevada área com solo exposto) e pela grande quantidade de plantas daninhas. Foram realizadas 4 repetições de campo para cada nível, totalizando 16 unidades experimentais. Em cada unidade experimental foi delimitada parcela de 500 m² no terço médio da encosta, em Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso Com predominância da forrageira *Urochloa humidicola*. Foi realizada a coleta duma amostra composta a partir da amostragem de três amostras simples por repetição para a caracterização química das pastagens degradadas. Foram determinados fósforo e potássio disponíveis, cálcio, magnésios e alumínio trocáveis, o C orgânico total, e o N total, o pH, o H +Al, a CTC efetiva, CTC potencial, e calculadas a saturação por bases (V%) e a saturação de alumínio (M%), conforme Teixeira et al. 2017. Foi avaliada a taxa de cobertura segundo o da corda (Costa et al. 2000), considerado padrão, no período chuvoso, com avaliação de 1 em 1 metro, totalizando 500 pontos para cada área. Sendo avaliado em cada ponto a presença forrageira predominante (FP), ou planta daninha (PD), ou solo exposto (SE). Nessas mesmas áreas foram avaliadas as metodologias alternativas, com a redução do número de pontos de observação, com avaliação de 5 em 5 m e de 10 em 10 m, assim a taxa de cobertura foi determinada com 100 e 50 pontos, respectivamente. Os valores obtidos do percentual de FP, do percentual de PD, e do percentual de SE foram submetidos ao teste de *Shapiro-Wilke* e de *Cochran & Bartlett*, respectivamente, ambos com significância de 5%, De modo a verificar a normalidade e homogeneidade das variáveis, quando necessário as variáveis foram transformadas para atender a esses requisitos. Os resultados foram, então, submetidos à análise de variância com aplicação do teste F e os valores referentes ao método padrão (500 pontos) foram comparados entre si através do teste de *Tukey* ($p < 0,05$). Por sua vez, para a comparação entre os métodos alternativos (com 100 e 50 pontos), com o método padrão foi realizado o Teste de *Dunnnett*, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram feitas com o uso do Software R Studio.

Resultados e Discussão

De forma geral, pode-se observar solos mais férteis nas pastagens com menores níveis de degradação (N1 e N2) em relação às pastagens mais degradadas (N3 e N4), conforme pode ser interpretado pela análise química (Tabela 1).

Essa constatação pode ser a causa imediata da degradação das pastagens, ou seja, as pastagens mais degradadas são a consequência do inadequado manejo da fertilidade do solo

Tabela 1- Caracterização química de pastagens em diferentes níveis de degradação em cachoeiras de Macacu-RJ.

Nível Degradação	Profundidade (cm)	pH (H ₂ O)	V (%)	Al (cmol _c /kg)	N (g/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	C (dag/kg)
N1	0-10	5,3	31	0,4	1,6	2,2	45	2,3
N1	10-20	5,1	17	0,7	1,2	1,3	25	1,7
N1	20-40	4,9	12	0,9	0,9	0,8	13	1,3
N2	0-10	5,1	22	0,8	1,7	1,8	42	2,3
N2	10-20	5,0	16	1,1	1,3	1,3	26	1,9
N2	20-40	5,0	14	1,2	1,0	0,9	16	1,4
N3	0-10	5,0	20	0,7	1,6	1,6	44	2,5
N3	10-20	4,9	15	1,2	1,4	1,0	26	1,6
N3	20-40	4,9	11	1,2	1,1	0,8	16	1,4
N4	0-10	4,8	11	1,3	1,4	0,8	32	2,1
N4	10-20	4,7	7	1,4	1,1	1,0	18	1,8
N4	20-40	4,8	6	1,3	0,8	1,0	14	1,2

N1:nível leve,N2:nível moderado,N3:nível Forte,N4:nível muito forte.

nessas áreas. Na avaliação química do solo o pH diminui em profundidade e aumenta a proporção de Al, independentemente da condição das pastagens. Por outro lado, os parâmetros relacionados a fertilidade do solo (V, N, P, K e C) são superiores nas camadas mais superficiais em todas as áreas. Essa melhor condição química em superfície ocorre pela maior atividade biológica (microrganismos e raízes) e acúmulo de matéria orgânica, assim como baixa mobilidade de alguns nutrientes em profundidade. As diferenças nas taxas de cobertura foram mais evidentes entre os níveis extremos de degradação (N1 vs N4), e principalmente, quando levados em consideração os indicadores de porcentagem de forrageira e solo exposto (Figura 1).

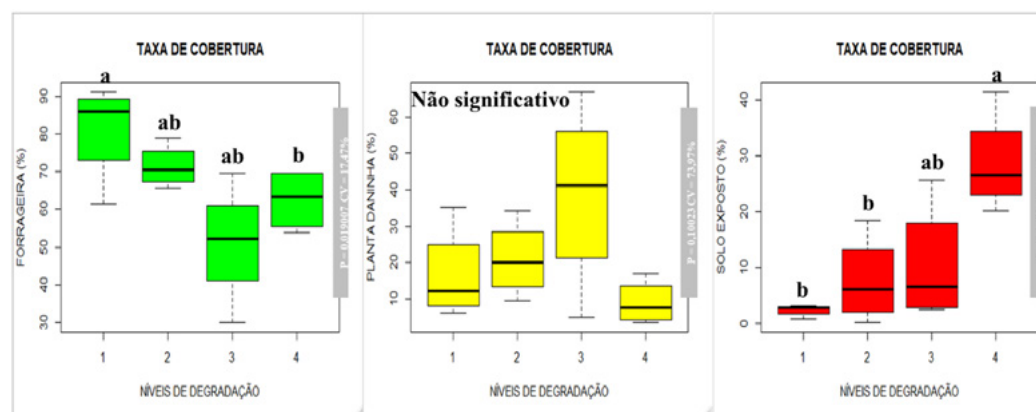


Figura 1. Taxa de cobertura em pastagens em diferentes níveis de degradação em cachoeiras de Macacu-RJ. Letras diferentes dentro de cada parâmetro indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,005$).

Taxa de cobertura em pastagens em diferentes níveis de degradação em cachoeiras de Macacu-RJ. Letras diferentes dentro de cada parâmetro indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,005$). Na avaliação da taxa de cobertura a porcentagem de forrageira predominantes foi observada diferença ($p=0,019$) apenas entre os tratamentos N1 e N3. Em relação à variável SE (Solo Exposto), os tratamentos N1 e N2 foram tidos como estatisticamente equivalentes e diferiram do tratamento N4 ($p=0,005$). Com relação à porcentagem de plantas daninhas, não houve diferença ($p=0,100$) entre os tratamentos. Conforme esperado, a taxa de cobertura de pastagem em áreas de degradação leve (N1), com média de 81,2%, é maior do que a das áreas com degradação forte (N3), com média de 51%. Isso responde a melhor qualidade do solo, nos níveis 1 e 2 e menor qualidade do solo nos níveis 3 e 4 (Tabela 2).

Tabela 2: Teste de Dunnett – FP (Forrageira Predominante), SE(Solo Exposto), PD(Planta Daninha)

Taxa de cobertura do solo nos níveis de degradação	Método da corda usado			<i>p</i> -valor
	Método 1 (500 pontos)	Método 2 (100 pontos)	Método 3 (50 pontos)	
N1 (leve)				
Forrageira (%)	81,25%	82,00%	81,50%	> 0,05
Solo exposto (%)	2,40%	2,25%	2,50%	> 0,05
Planta daninha (%)	16,35%	15,75%	16,00%	> 0,05
N2 (moderado)				
Forrageira (%)	71,40%	71,00%	70,00%	> 0,05
Solo exposto (%)	7,70%	9,75%	11,00%	> 0,05
Planta daninha (%)	20,90%	19,25%	19,00%	> 0,05
N3 (forte)				
Forrageira (%)	51,05%	49,75%	49,00%	> 0,05
Solo exposto (%)	10,35%	10,25%	9,00%	> 0,05
Planta daninha (%)	38,60%	40,00%	42,00%	> 0,05
N4 (muito forte)				
Forrageira (%)	62,50%	63,00%	58,50%	> 0,05
Solo exposto (%)	28,65%	28,25%	30,50%	> 0,05
Planta daninha (%)	8,85%	8,75%	11,00%	> 0,05

Nessa direção Valle (2018), e Lisboa et al. (2016), tiveram resultados semelhantes na separação de pastagens degradadas utilizando a taxa de cobertura em Na avaliação da taxa de cobertura a porcentagem de forrageira predominantes foi observada diferença ($p=0,019$) apenas entre os tratamentos N1 e N3. Em relação à variável SE (Solo Exposto), os tratamentos N1 e N2 foram tidos como estatisticamente equivalentes e diferiram do tratamento N4 ($p=0,005$). Com relação à porcentagem de plantas daninhas, não houve diferença ($p=0,100$) entre os tratamentos. Conforme esperado, a taxa de cobertura de pastagem em áreas de degradação leve (N1), com média de 81,2%, é maior do que a das áreas com degradação forte (N3), com média de 51%. Isso responde a melhor qualidade do solo, nos níveis 1 e 2 e menor qualidade do solo nos níveis 3 e 4 (Tabela 2). Nessa direção Valle (2018), e Lisboa et al. (2016), tiveram resultados semelhantes na separação de pastagens degradadas utilizando a taxa de cobertura em distintos níveis de degradação das pastagens.

Conclusões

O percentual de forrageira, percentual de solo exposto e de plantas daninhas nos diferentes níveis de degradação de pastagens não foi influenciado pelo método de cálculo, para o Cambissolo sob diferentes níveis de degradação de pastagens em Valença-RJ.

Recomenda-se 50 pontos para avaliação do percentual de forrageira, percentual de plantas daninhas e percentual de solo exposto, para o Cambissolo sob diferentes níveis de degradação de pastagens em Valença-RJ.

Agradecimentos

Agradecemos a os funcionários da fazenda escola da UFF pelo apoio ao trabalho de campo, e a Embrapa pela infraestrutura e recursos para essa pesquisa.

Referências

COSTA, O.V.; COSTA, L.M.; FONTES, L.E.F.; ARAÚJO, Q.R.; KER, J.C.; NASCIF, P.G.S. Cobertura de solo e degradação de pastagens em áreas de domínio de chernossolos no sul da Bahia. Revista brasileira de ciência do solo, v24, 843-856, 2000.

IBGE. **Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil 2000 – 2010 – 2012 – 2014**, 32p. 2017

IBAMA. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília, 96p. 1990

ROCHA JUNIOR, P.R. **Indicadores de qualidade de solo na determinação de níveis de**

degradação das pastagens. Tese (Mestrado em Solos e nutrição de plantas) Pós Graduação em Produção Vegetal. Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES. 135p. 2012

LAPIG <https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/> 02/10/2018 [11] Sano, S.M.; Almeida, S.P.; Ribeiro, J.F., Cerrado: Ecologia e Flora, Embrapa Informação Tecnológica, 2, 1-279, 2018.

LISBOA, F.M.; DONAGEMMA, G.K.; BURAK, D.L.; PASSOS, R.R.; MENDONÇA, E.S. **Indicadores de qualidade de Latossolo relacionados à degradação de pastagens.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v51, n.9., p. 1184-1193, 2016.

MENEZES, C. E. G. **Integridade de paisagem, manejo e atributos do solo no Médio Vale do**

Paraíba do Sul, Pinheiral-RJ. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) Pós Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 177p. 2008.

SPAIN, J. M.; GUALDRÓN, R. Degradación y rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C. E.;

SPAIN, J. M. (Ed.). **Establecimiento y renovacion de pasturas: conceptos, experiencias y enfoque de la investigacion.** Cali: CIAT, 1991. p. 269–283.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA G. K.; WENCESLAU, A. F.; TEIXEIRA, G. **Manual de Métodos de Análise de Solo.** 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 573 p. 2017

VALLE, T.R.S. **Níveis de degradação as pastagens e qualidade de solo no médio vale do paraíba do sul.** Tese (Mestrado em Sistemas agropecuários) Pós graduação em Engenharia de Biosistemas. Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 109p. 2018.

SATTLER, D.; SELINGER, R.; NEHREN, U.; DE TORRES, F. N.; SILVA, A.S.; RAEDIG, C.; HISSA, H.R.; HEINRICH, J. Pasture degradation in South East Brazil – Status, Drivers and Options for sustainable land use under climate change. In: LEAL FILHO, W.; FREITAS, L.E. **Climate Change Adaption in Latin America – Managing Vulnerability, Fostering Resilience.** 1. ed. Cham: Springer, 2018 . p. 3-17.