

Grau de Compactação de um Latossolo sob pastejo bovino⁽¹⁾.

Giannini Aleksandra Oliveira de Carvalho⁽²⁾; Wellington Willian Rocha⁽³⁾; Thiago Francisco dos Santos⁽⁴⁾; Marceley de Almeida Teodoro⁽²⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPEMIG, Fundação Agrisus.

⁽²⁾ Estudante de Graduação em Agronomia; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Diamantina; MG; gianninioliveira@ymail.com; cely_mat@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor Adjunto 4 da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Diamantina; MG; wwillian@ufvjm.edu.br; ⁽⁴⁾ Engenheiro Agrônomo; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Diamantina; MG; thiagoagronomiaufvjm@hotmail.com.

RESUMO: Uma das maneiras de se quantificar a compactação do solo é através de seu grau de compactação atual. Este trabalho teve como objetivo quantificar o grau de compactação de um Latossolo sob diferentes manejos e detectar possível compactação em função do manejo. A densidade máxima foi calculada pelos resultados do ensaio de proctor normal e comparada com a densidade natural, obtendo-se assim o grau de compactação (GC). Os manejos foram: Piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (PB), Piquetes de *Brachiaria ruziziensis* (PR), pastejo extensivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (P) e mata natural (M). Todos os manejos, e a mata, apresentaram valores considerados altos, acima de 75% para o GC. Este fato indica que o solo está em processo de degradação, inclusive a mata que, no passado já sofreu pisoteio animal.

Termos de indexação: pisoteio animal, compactação do solo.

INTRODUÇÃO

Para alguns autores um dos atributos físicos mais adotados como indicativo da compactação do solo tem sido a resistência do solo à penetração, que além de apresentar relações diretas com o crescimento das plantas, pode ser mais eficiente na identificação de estados de compactação comparada à densidade do solo. Aliando isso a equação da curva de compactação do ensaio de Proctor normal é possível obter matematicamente a densidade do solo máxima ($D_{s_{m\acute{a}x}}$), bem como, a umidade ótima para compactação com aquele nível de energia aplicada (MARCOLIN & KLEIN, 2011). Permitindo assim, a determinação do grau de compactação que é a razão entre a densidade natural do solo ou a desejada, e a densidade máxima obtida pelo ensaio de Proctor normal, multiplicada por 100. Santos et al. (2001), estudando diferentes graus de compactação para a cultura do milho, concluiu que o valor de 75% é o limite, tanto

inferior quanto superior para o desenvolvimento desta cultura.

A densidade relativa (DR), razão entre a densidade do solo (DS) avaliada e a densidade máxima ($D_{s_{m\acute{a}x}}$) determinada pelo teste de Proctor normal, também é uma alternativa para avaliar e quantificar essa qualidade do solo. Klein (2006) chegou a conclusão que a densidade máxima pelo teste Proctor Normal de um Latossolo Vermelho estudado é $1,51 \text{ Mg m}^{-3}$, a densidade relativa ótima 0,715 e a limitante maior que 0,88.

Este trabalho teve como objetivo obter os graus de compactação de um Latossolo sob diferentes manejos e mata natural.

MATERIAL E MÉTODOS

O solo da área de estudo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 2006), e pertencente à Fazenda Retiro do Padre, na cidade de Pompéu, MG.

Na área em estudo, encontram-se implantadas os seguintes manejos: Piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (PB), Piquetes de *Brachiaria ruziziensis* (PR), pastejo extensivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (P) e mata natural (M).

A implantação da pastagem onde atualmente está sobre pastejo rotacionado foi feita à 20 anos, com o preparo convencional do solo, devidas correções e plantio com uma adubadora-semeadora específica para o plantio de pastagem, porém, está submetida a pastejo rotacionado à 13 anos. A pastagem vem sendo manejada desde então com período de ocupação de 1 dia e período de descanso de 30 dias, sendo pastejado assim que a forrageira atinge a altura de aproximadamente 30 à 35 cm.

A área submetida à pastejo extensivo, foi formada à 7 anos, com destoca, duas gradagens com grade pesada, devidas correções, e plantio de braquiária juntamente com milheto, sendo que estes foram distribuídos à lanço juntamente com adubo fosfatado e logo após passou-se galhos de árvore para devida cobertura das sementes.

A adubação dos piquetes é feita todo ano de acordo com a análise de solo para fósforo e potássio, e com 3 a 4 aplicações de nitrogênio, sendo estas na dose de 45 Kg de nitrogênio por aplicação, que é feita logo após a retirada do gado. A área submetida à pastejo extensivo foi adubada e corrigida de acordo com a análise de solo apenas no plantio, não sendo mais adubada desde então.

O gado que trafega sob os pastos é mestiço, sendo em sua maioria $\frac{3}{4}$ HPB ($\frac{3}{4}$ HO, $\frac{1}{4}$ G), cuja finalidade é a produção de leite.

A pressão de pastejo em todos os manejos é de aproximadamente 4ua/ha, variando um pouco com o decorrer do ano.

O experimento realizou as seguintes avaliações: Ensaio de Proctor normal para se avaliar a densidade máxima de compactação e umidade ótima de compactação na profundidade de 0-0,05m.

Para a obtenção da curva de compactação do solo, obtidas de amostras a 5 cm de profundidade, compactaram-se pelo menos quatro corpos de prova, com umidades crescentes. A compactação dos corpos de prova se deu em três camadas, as quais receberam 25 golpes do martelo usado no ensaio de Proctor Normal (STANCATI et al., 1981), determinando-se, a seguir, a densidade do solo. Para cada camada, uma amostra de solo foi coletada para a determinação da umidade. Com os valores da umidade e da densidade do solo, plotaram-se os pontos, obtendo-se através do software Excel for Windows, as regressões que melhor se ajustaram aos pontos determinados. No ponto de máximo da função obtiveram-se a densidade do solo máxima ($D_{smáx}$) e a umidade ótima ($U_{ót}$) de compactação através das expressões $D_{smáx} = -b/2a$ e $U_{ót} = -(b^2 - 4ac)/4a$ (IEZZI et al., 1978), em que a, b e c são os coeficientes de ajustes das equações.

Para a obtenção das curvas de compactação, os valores da densidade do solo (D_s) e da umidade (U), obtidos através do ensaio de Proctor normal, foram plotados nos eixos das ordenadas e das abscissas, respectivamente. A seguir, foi ajustada uma equação do segundo grau do tipo $D_s = aU^2 + bU + c$, em que a, b e c são parâmetros ajustados.

Os graus de compactação foram obtidos pela divisão dos valores de densidade atual do solo pelos valores da densidade máxima obtido no ensaio de proctor normal, multiplicados por 100.

A densidade atual do solo para cada manejo foi determinada pelo método do anel volumétrico, em que densidade é o valor da massa seca do solo dividido pelo seu volume; volume esse que é coincidente com o do anel.

As equações foram comparadas estatisticamente pelo teste de Snedecor e Crocran (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As **figuras de 1 a 4** mostram a modelagem da resistência do solo à penetração nas diferentes umidades e manejos. Pelo teste de Snedecor e Crocran (1989), as curvas não são estatisticamente diferentes a 5% de significância. Para cada manejo, usando-se as respectivas equações de densidade do solo vs umidade, pela sua derivada primeira, obteve-se a umidade ótima de compactação e a densidade máxima dos solos (**Tabela 1**). De posse da densidade máxima e da densidade natural do solo, pode-se calcular o grau de compactação para cada manejo. O grau de compactação é a relação entre a densidade do solo natural e sua máxima, ou seja, ele mede o quão perto da densidade máxima, a densidade natural está.

Observa-se, pela **tabela 1**, que todos os manejos, incluindo a mata, apresentaram valores de grau de compactação (GC) superior a 75%, o que é considerado por Santos et al. (2001), como ideal para o milho que também é uma gramínea. Vale ressaltar ainda que algumas culturas toleram valores até 90% para GC.

Ressalta-se que os solos sob pastejo extensivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (P) e Piquetes de *Brachiaria ruziziensis* (PR), são os manejos com maiores grau de compactação, 93 e 90% respectivamente, significando que estas áreas sofreram mais degradação pelo pisoteio animal e que, as forrageiras, não estão sendo suficientes em amortecer a carga animal ali aplicada.

A área com Piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu(PB) e de mata (M), apresentaram valores de grau de compactação de 77 e 87% respectivamente, também superior ao limite estabelecido como ideal, e mesmo sendo inferior a 90%, podem indicar também um excesso na pressão de pastejo aplicada. No caso da mata relatos indicam que esta também sofreu pisoteio animal, explicando, no entanto o valor de 87% do GC para esta área.

Além da pressão de pastejo, o agricultor deve rever o manejo da cultura, principalmente no que diz respeito à adubação, pois áreas produtivas hoje aplicam mais de 200 kg de N/ha, fato que não vem ocorrendo nas áreas adubadas e na área de pastejo extensivo. Esta área não recebe qualquer adubação, fato que pode prejudicar o desenvolvimento das culturas que poderiam suportar melhor as pressões de pastejo sob elas.

CONCLUSÕES

O solo com Piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e de mata (M), apresentaram valores



de grau de compactação de 77 e 87% respectivamente.

As áreas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e Piquetes de *Brachiaria ruziziensis*, apresentaram os maiores valores para o grau de compactação 90 e 93% respectivamente. Sendo essas áreas as mais problemáticas e que requerem maior atenção no manejo.

AGRADECIMENTOS

Fundação Agrisus, Fapemig, UFVJM.

REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

KLEIN, V.A. Densidade relativa - um indicador da qualidade física de um latossolo vermelho. Revista de Ciências Agroveterinárias, 5: 26-32, 2006.

MARCOLIN, C.D.; KLEIN, V.A. Determinação da densidade relativa do solo por uma função de pedotransferência para a densidade do solo máxima. Acta Scientiarum Agronomy, 33: 349-354, 2011.

SANTOS, G. A. et al. Diferentes graus de compactação e fornecimento de fósforo influenciado no crescimento de plantas de milho (*Zea mays* L.) cultivadas em solos distintos. Ciência e Agrotecnologia, 29: 740-752, 2001.

SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. Statistical methods. 8.ed. Cimes: Iowa State University, 1989. 161p.

STANCATI, G.; NOGUEIRA, J.B. ; VILLAR, O.M. Compactação do solo. In: Ensaio de laboratório em mecânica do solos. São Paulo: USP, 1981. p. 81-93.

ZIMMER, A.; SILVA, M.P., MAURO, R. Sustentabilidade e impactos ambientais da produção animal em pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. Inovações tecnológicas no manejo de pastagens. Piracicaba-SP: FEALQ, 2002. p.31-58.

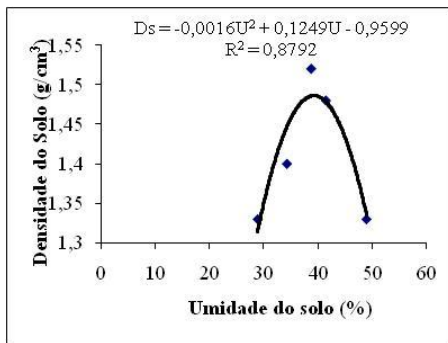


Figura 1. Curva de compactação para a área de pasto extensivo em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

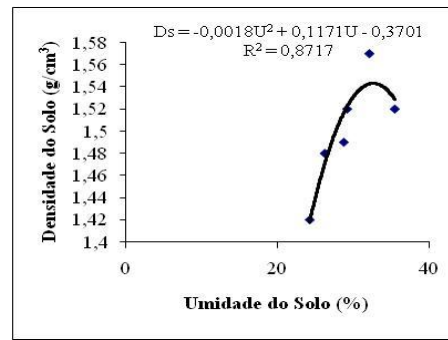


Figura 2. Curva de compactação para a área de piquetes em *Brachiaria Ruziensiensis*.

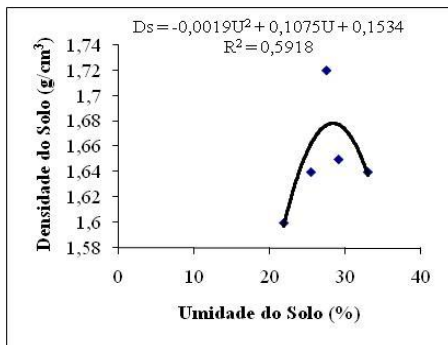


Figura 3. Curva de compactação para a área de piquetes em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

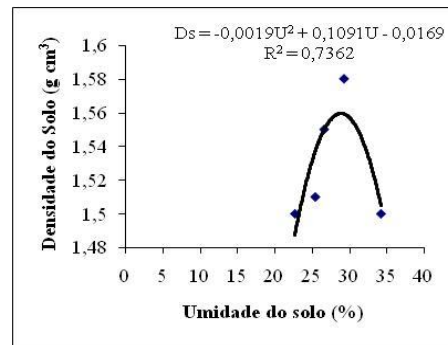


Figura 4. Curva de compactação para a área de mata.

Tabela 1: Densidade máxima de compactação, Umidade ótima, Densidade natural e Grau de compactação.

Manejo	Dsmax(g.cm ⁻³)	Uot(%)	Ds(g.cm ⁻³)	GC(%)
P	1,48	39,03	1,39	93
PR	1,53	32,53	1,38	90
PB	1,67	28,29	1,30	77
M	1,51	28,71	1,32	87

P: Pasto Extensivo; PR: Piquetes de *Brachiaria ruziensiensis*; PB: Piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu; M: Mata natural; Dsmax: Densidade máxima; Uot: Umidade ótima; Ds: Densidade do solo; GC: Grau de compactação.