

Níveis de compactação em pastagem de sistema intensivo e extensivo de produção

Carlos Roberto Moreira¹, Paula Scanagatta Galletto², Raquel Wedmann³, Helton Aparecido Rosa⁴

¹Centro Universitário FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095. Bairro FAG, Cascavel - PR.

E-mail: carlosmoreirahbl@gmail.com; polah.sg@hotmail.com; raquelwedmann@hotmail.com; helton.rosa@hotmail.com

Resumo: Pastagens mal manejadas podem levar à degradação do solo, com a perda de vigor, de produtividade, e da capacidade de recuperação natural para sustentar os níveis de produção demandados. Esta pesquisa foi realizada em área de pastagem na Chácara Camagril no município de Cascavel-PR, onde se avaliou os níveis de compactação do solo devido ao pisoteio de bovinos, através da resistência do solo à penetração - RP, em dois sistemas de produção, intensivo e extensivo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com dois tratamentos e dez repetições. No primeiro tratamento (T1) os animais encontravam-se em sistema de confinamento na mangueira e o segundo tratamento (T2) os animais ficavam a pasto. Os resultados obtidos no sistema intensivo mostraram elevados índices de compactação, os valores de RP chegaram até 4,5 Mpa, entre 2 a 7 cm de profundidade, na média todos os valores de RP medidos ficaram acima de 2,5 Mpa. Os resultados do sistema pastagem extensiva apresentaram valores de RP foram menores que 2,5 Mpa, variando de 1,5 a 2,3 Mpa entre 0 a 8 cm de profundidade, mantendo-se estável 1,5 Mpa, nas profundidades maiores. As medidas de RP obtidas no sistema intensivo apresentaram valores altos de compactação do solo, que podem ter ocorrido devido ao pisoteio constante do gado em um único local, sendo recomendada uma rotação de área através do manejo de rotação por piquetes. Concluiu-se que o aumento na intensidade de pastejo e do maior tempo de pastejo por área resultou em maior compactação, elevando os valores de resistência à penetração.

Palavras-chave: compactação, pastagem, sistema intensivo e extensivo.

Compression levels in intensive system of grazing and production extensive

Abstract: Well-managed pastures can lead to soil degradation, the loss of vigor, productivity, and natural recovery capacity to sustain production levels demanded. This research was conducted in pasture area in Camagril farm in Cascavel-PR, which evaluated the levels of soil compaction due to trampling of cattle through the soil resistance to penetration - RP, in two production systems, intensive and extensive. The experimental design was randomized blocks with two treatments and ten repetitions. In the first treatment

(T1) the animals were in confinement system in the hose and the second treatment (T2) the animals were grazing. The results of intensive system showed high levels of compression, RP values reached 4,5 MPa, between from 2 to 7 cm depth, the average of all measured RP values were above 2,5 MPa. The results of extensive grazing system presented RP values were lower than 2,5 Mpa, ranging from 1,5 and 2,3 MPa between 0 and 8 cm deep, and is stable 1,5 MPa, at greater depths. RP measures derived in intensive system showed high levels of soil compaction, which may have occurred due to the constant cattle trampling in one location, and recommended an area of rotation through the management rotation by pickets. It is concluded that the increase in grazing intensity and the largest by area grazing time resulted in higher compression, increasing the penetration resistance values.

Key words: compaction, grazing, intensive and extensive systems.

Introdução

Pastagens mal manejadas podem levar à degradação do solo, com a perda de vigor, de produtividade, e da capacidade de recuperação natural para sustentar os níveis de produção demandados. As principais causas que contribuem para tal degradação são o pastejo excessivo, a alta taxa de lotação, a falta de sistematização das áreas com declive acentuado e a compactação do solo (HODGSON, 1990).

Segundo Novais e Smith (1999), as menores respostas à adubação observadas em nossos solos, com os anos de cultivo, em boa parte, seriam resultantes da degradação das propriedades físicas desses solos. Acarretando mudanças nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, podendo diminuir a movimentação de água e nutrientes no solo, afetando o crescimento e o desenvolvimento radicular.

Apesar da reduzida importância dada aos processos de degradação física do solo pelas instituições, inúmeros são os trabalhos que mostram os efeitos negativos da compactação do solo, principalmente aqueles causados pelo tráfego animal. Para Camargo e Alleone (1997), a absorção de nutrientes é um dos fatores importantes para que se tenham boas produções, porém, qualquer obstáculo que restrinja o crescimento radicular reduz tal absorção.

O potencial produtivo das pastagens é determinado por fatores relacionados ao clima, ao solo e à espécie envolvida. O solo pode impor limitações ao crescimento das plantas pela capacidade de supri-las com nutrientes, água e oxigênio. Limitações à produtividade das pastagens podem estar relacionadas ao grau de fertilidade do solo e à ocorrência de Al e Mn em níveis tóxicos (HAAG e DECHEN, 1986). No entanto, atributos físicos do solo favoráveis ao crescimento do sistema radicular são necessários para a obtenção e manutenção de elevadas produtividades.

A maioria das pastagens é manejada através de sistemas contínuos de lotação, principalmente, nas grandes criações extensivas. Essas se caracterizam pela existência de apenas um grande pasto sem divisões, onde os animais permanecem pastando o ano todo, sem que saiam para que haja um descanso para recuperação da planta forrageira.

Os solos devem possuir suficiente espaço poroso para o movimento de água e gases e resistência favorável à penetração das raízes. Neste contexto, a compactação causada pelo pisoteio dos animais concorre para a redução da produtividade e longevidade das pastagens.

Em pastagens, a compactação pode estar associada às altas pressões exercidas pelo pisoteio de animais. Que é caracterizada pela redução de volume do solo quando uma pressão externa é aplicada (HORN & LEBERT, 1994; HAKANSSON e VOORHEES, 1998).

O parâmetro físico utilizado para estabelecer o grau de compactação do solo é dado pela resistência do solo à penetração, sendo usada ao longo dos anos, a resistência à penetração tem várias aplicações em diversos campos da pesquisa agrônômica (VIEIRA e SIERRA, 1993). Sendo um meio fácil e rápido de se obter e correlacionar sua influência no crescimento radicular das plantas em várias profundidades.

Apesar de a RP ser afetada pela textura, pela densidade do solo e pelo teor de água, CANARACHE (1990) apud Assis et al. (2009) sugere que valores acima de 2,5 MPa começam a restringir o pleno crescimento das raízes da maioria das plantas. De acordo com BEUTLER et al. (2006), valores de 2,0 a 3,0 MPa são limitantes à produtividade de soja, enquanto Merotto e Mundstock (1999) indicam que RP maior que 3,5 MPa causa severa limitação ao crescimento de plantas de trigo. Para ROSOLEM et al. (1999), a RP da ordem de 1,3 MPa reduz à metade o crescimento das raízes seminais adventícias do milho.

Um dos principais componentes do sistema de produção está à alimentação e, em especial, as pastagens. Ressalta-se, que para ser competitivo o sistema deverá ser capaz de, basicamente, possibilitar o aumento da capacidade de suporte das pastagens. Segundo Corsi e Nussio (1992), os pecuaristas precisam planejar sistemas de exploração de pastagens cada vez mais intensivos, sugerindo ser possível estabelecer metas para taxa de lotação de 17 UA ha⁻¹.

Várias são as formas disponíveis para se obter tal incremento, dentre as quais podem-se mencionar, a adubação das pastagens, o uso de irrigação, nas condições onde essa for uma prática recomendável, o uso de suplementação alimentar em pasto e mesmo o confinamento.

O objetivo do trabalho foi avaliar os diferentes níveis de compactação, devido ao pisoteio de bovinos, através da resistência do solo à penetração, em dois sistemas de produção de pastagens, intensivo e extensivo.

Material e métodos

O estudo foi realizado em experimento conduzido a campo na Chácara CAMAGRIL situada na Estrada São Martins, próximo ao Viveiro do IAP a 3 km da Faculdade Assis Gurgacz – FAG, em Cascavel – PR, com coordenadas de latitude 24° 57'36,88" sul e longitude 53°31'19,88" oeste com uma altitude de 785 metros, uma precipitação anual de 1971 mm.

O clima é quente e temperado em Cascavel. Com uma pluviosidade significativa ao longo do ano. Mesmo o mês mais seco ainda assim tem muita pluviosidade. A classificação do clima é Cfa segundo a Köppen e Geiger. A temperatura média é de 18,2°C. A pluviosidade média anual é de 1822 mm.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com dois tratamentos e dez repetições, em um esquema fatorial 2 x 10 sendo dois sistemas de produção: intensivo e extensivo e dez repetições de ambos. Onde que no primeiro tratamento (T1) os animais encontravam-se em sistema de confinamento na mangueira e o segundo tratamento (T2) os animais ficavam a pasto. Nas áreas analisadas o solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (Embrapa, 1999).

A resistência do solo à penetração (RP) foi mensurada nas profundidades de 0,0-0,2 m. Sendo determinada com o penetrômetro eletrônico estático com velocidade constante de penetração de 0,01 m min⁻¹ e cone com área de 3,14x10⁻⁶ m², no qual a (RP) tem relação direta com a umidade do solo no momento da leitura a campo, foi realizado a leitura de 20 pontos para cada sistema de produção, onde a RP menor 2,5 Mpa não apresenta compactação e RP maior que 2,5 Mpa apresenta compactação.

O Penetrômetro é um equipamento de ação mecânica no solo, que mede apenas a resistência que este oferece à sua penetração e não a capacidade do sistema radicular em penetrar e expandir-se no solo, porém é um elemento auxiliar importantíssimo na decisão de realizar ou não a subsolagem e a que profundidade fazê-la.

O penetrômetro utilizado é equipado com atuador linear e célula de carga de 20 kg acoplada a um microcomputador, conforme descrito por Tormena et al. (1998). A RP foi

determinada à umidade na capacidade de campo, uma semana após a última chuva nas áreas analisadas.

O princípio do penetrômetro é baseado na resistência do solo à penetração de uma haste. Quando o aparelho atinge zonas compactadas, maior força é necessária para que a haste desça uma profundidade pré-estabelecida. Isto acontece em resposta imediata à maior resistência do solo à penetração. Quando se insere a haste no solo três vezes, obtém uma média de forma automática que é representada por um gráfico, relacionando-se a Resistência a Penetração da haste no solo (RP) com a profundidade analisada.

Resultados e discussão

Na Figura 01 são apresentados os resultados do sistema intensivo de produção, para os valores de RP determinados nas profundidades de 0 a 20 cm. Observa-se que no sistema intensivo os valores de RP chegaram até 4,5 Mpa, se concentrando entre 2 a 7 cm de profundidade. O sistema de pastejo intensivo apresentou valores de compactação altos, sendo todos os valores de RP medidos acima de 2,5 Mpa.

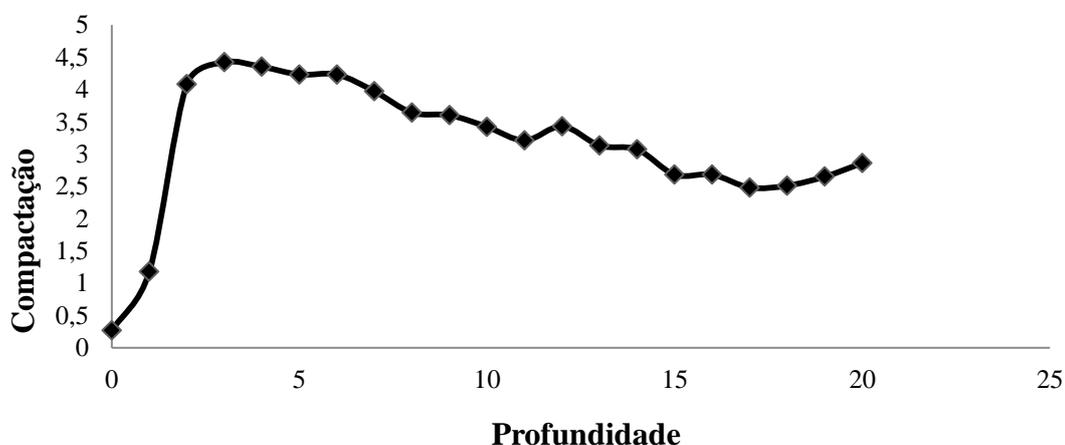


Figura 1. Sistema Intensivo de produção, com as respectivas profundidades e níveis da compactação.

O sistema de pastejo intensivo apesar de ser uma maneira eficiente e sustentável de se produzir forragem, apresenta claramente uma grande tendência à compactação do solo. Conseqüentemente, a alta compactação do solo conduz à perda da produtividade das pastagens, causando interferência no desenvolvimento de raízes limitando uma maior absorção de água e nutrientes pela planta em maiores profundidades (SILVA et al., 2000).

A Figura 02 mostra os resultados do sistema pastagem extensiva, os valores de RP foram menores que 2,5 Mpa, variando de 1,5 a 2,3 Mpa entre 0 a 8 cm de profundidade, mantendo-se estável 1,5 Mpa, nas profundidades maiores. Os maiores valores de resistência do solo à penetração indicam uma provável ocorrência de camadas mais compactadas na superfície, comprovando o efeito da pressão exercida pelo pisoteio de animais promovendo a compactação superficial do solo.

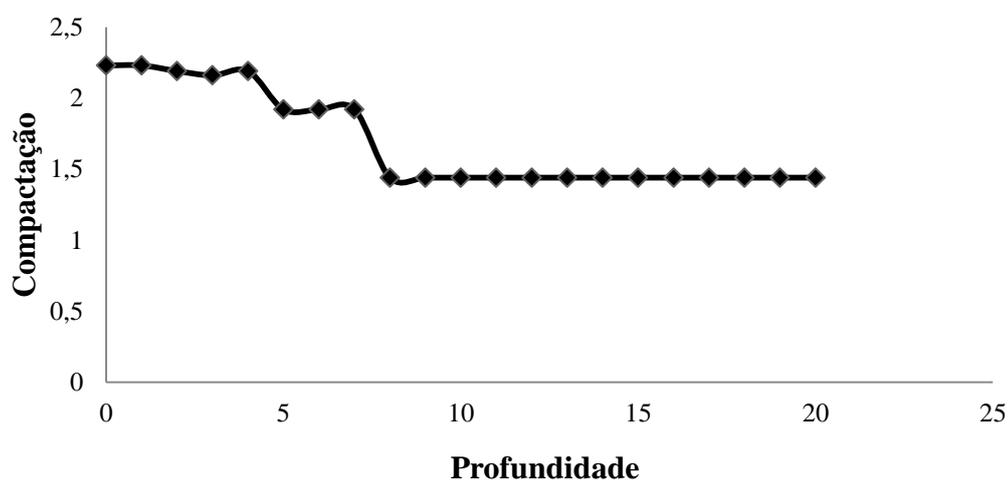


Figura 2. Sistema Extensivo de produção, com as respectivas profundidades e níveis de compactação.

A compactação nas camadas superficiais do solo, no sistema extensivo, poderá aumentar com o passar do tempo, se não for feita uma melhoria no manejo do gado, muito em breve pode ser possível maiores valores de compactação, no qual dificultará a penetração e absorção de água no solo, bem como no desenvolvimento das raízes da forrageira.

Os menores valores de RP no sistema extensivo podem ter sido favorecidos por diversos fatores, entre eles, a altura de manejo da pastagem (CASSOL, 2003) e quantidade de resíduo vegetal sobre o solo (BRAIDA et al., 2004). De acordo com Araújo (2008), o acúmulo de matéria orgânica no solo influencia nos atributos químicos e físico-hídricos, conferindo maior estado de agregação/estruturação, porosidade, retenção de umidade, menor densidade e menor RP. Nesse sistema o resíduo pós pastejo cria uma camada morta sobre o solo, reduzindo a temperatura em sua superfície, propiciando o crescimento de raízes e o período de descanso contribui para que não ocorra a compactação do solo.

Considerações finais

As medidas de Resistência a Penetração obtida no sistema intensivo foram maiores que no sistema extensivo, devido ao pisoteio constante do gado em um único local, sendo necessária uma rotação de área através do uso de piquetes.

O aumento na intensidade de pastejo e do maior tempo de pastejo por área resultou em maior compactação, elevando os valores de resistência à penetração.

Referências

- ADJEI, M.B.; MISLEVY, P.; WARD, C.Y. 1980. Response of tropical grasses to stocking rate. **Agron. J.** 72: 863-868.
- ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, G.E.; HARTHMANN, O.E.L.; RIBEIRO FILHO, H.M.N. Dinâmica da pastagem de capim elefante anão cv. Mott e sua relação com o rendimento animal. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ. p.271-273.
- ASSIS, R.L. de; LAZARINI, G.D.; LANÇAS, K.P.; CARGNELUTTI FILHO, A. Avaliação da resistência do solo à penetração em diferentes solos com a variação do teor de água. **Engenharia Agrícola**, v.29, p.558-568, 2009.
- BEUTLER, A.N.; CENTURION, J.F.; SILVA, A.P.; BARBOSA, J.C. Intervalo hídrico ótimo e produtividade de cultivares de soja. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.3, p.639-645, 2006.
- CAMARGO, O. A., ALLEONI, L. R. F. **Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas**. Piracicaba: Camargo, O. A., Alleoni, L. R. F, 1997. 132p.
- CORRÊA, L.A.; POTT, E.B.; CORDEIRO, C.A. Integração de pastejo e uso de silagem de capim na produção de bovinos de corte sp. In: II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2000. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p. 159-186.
- BRAIDA, J.A.; REICHERT, J.M.; SOARES, J.A.D.; REINERT, D.J.; SEQUINATO, L.; KAISER, D.R. Relações entre a quantidade de palha existente sobre o solo e a densidade máxima obtida no ensaio Proctor. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 15. Santa Maria, 2004. **Anais**. Santa Maria, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004.
- CASSOL, L.C. Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície. (Tese de Doutorado) Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003, 143p.
- CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.; SANTOD, P.M.; SILVA, S.C. da. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de brachiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11. 1994. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p.249-266.

CORSI, M., NUSSIO, L.G. Manejo do capim elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10. 1992. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p. 87-117.

EUCLIDES, V.P.B. 2000. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa gado de corte, 65p.

HAAG, H.P.; DECHEN, A.R. Eficiências minerais em plantas forrageiras. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. de (Ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1986. P.51-71.

HAKANSSON, I.; VOORHEES, W.B. Soil compaction. In: LAL, R.; BLUM, W.H.; VALENTINE, C.; STEWART, B.A. (Ed.). **Methods for assessment of soil degradation**. Boca Raton: CRC, 1998. P.167-179.

HORN, R.; LEBERT, M. Soil compactability and compressibility. In: SOANE, B.D.; OUWERKERK, C. van (Ed.). **Soil compaction in crop production**. Amsterdam: Elsevier, 1994. P.45-69.

HODGSON, J. G. **Grazing management: science into practice**. Hong Kong: Longman Scientific and Technical, 1990. 203p.

MEROTTO, A.; MUNDSTOCK, C.M. Wheat root growth as affected by soil strength. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa - MG, v.23, p.197-202, 1999.

MOTT, G.O. 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production . In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Reading. **Proceedings...** Reading: University of Reading, p.606-611.

NOVAES, R. F.; SMITH, T. J. **Fósforo em solo e planta sob condições tropicais**. Raleigh: Universidade Federal de Viçosa – North Carolina State University, 1999.

RIBEIRO FILHO, H.M.N.; ALMEIDA, E.X.; HARTHMANN, O.E.L; MARASCHIN, G.E. Consumo de forragem de bovinos submetidos a diferentes ofertas de capim elefante anão cv. Mott. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, 1997. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ.

RODRIGUES, L.R.A., MONTEIRO, F.A.; RODRIGUES, T.deJ.D. Capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17. 1999. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p.135-156.

RODRIGUES, L.R.A., REIS, R.A. Bases para o estabelecimento do manejo de capins do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12. 1995. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p. 197-218.

ROSOLEM, C.A.; FERNANDEZ, E.M.; ANDREOTTI, M.; CRUSCIOL, C.A.C. Crescimento radicular de plântulas de milho afetado pela resistência do solo à penetração. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, v.5, p.821-828, 1999.

SILVA S. C.; PASSANEZI, M.M.; CARNEVALLI, R.A.; PEDREIRA, C.G.S.; FAGUNDES, J.L. Bases para o estabelecimento do manejo de *Cynodon* sp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p. 129-150.

SILVA, V. R.; REINERT, D. J. REICHERT, J. M. Suscetibilidade à compactação de um Latossolo vermelho-escuro e de um Podzólico Vermelho-amarelo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 24, p. 239-249, 2000.

TORMENA, C. A.; ROLOFF, G.; Sá, J. C. M. Propriedades físicas do solo sob plantio direto influenciadas por calagem, preparo inicial e tráfego. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, n.2, p.301-309, 1998.

WALKER, J. W. Viewpoint: Grazing management and research now and in the next millenium. **J. Range Manag.** 1995. 48(4): 350-357p.

Recebido para publicação em: 16/11/2016

Aceito para publicação em: 18/11/2016