

EVOLUÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE SOLOS SUBMETIDOS AO MANEJO DO SISTEMA BARREIRÃO¹

Roberto Toledo de Magalhães², Huberto José Kliemann³ e Itamar Pereira de Oliveira⁴

ABSTRACT

EVOLUTION OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF SOILS SUBMITTED TO THE MANAGEMENT OF THE "BARREIRÃO SYSTEM"

The historical evolution of the physical properties of a dystrophic oxisol (Goiás, Brazil) was evaluated in a pasture area derived from an original Cerrado opening. This pasture was established by applying 1.5 t ha⁻¹ of calcitic lime and direct sowing of *Brachiaria decumbens*. After ten years, this pasture was reformed by Barreirão System. In a single operation, the rice sowing was realized at 3-5 cm depth together *Brachiaria brizantha* mixtured in the fertilizers at 8-10 cm depth, respectively. The evolution of the physical properties was monitored in renovated 1-6 years areas where the system was implanted, using as reference an area of native forest and another 17 years old traditional pasture. According to the obtained data, it was permitted to conclude that there is an inverse relationship among the production of green matter and medium resistance to penetration of the impact penetrometer at drought period, in 8-16 cm depth layer, with a critical level of 2.22 MPa.

KEY WORDS: Tropical pastures, *Brachiaria*, soil compaction, cerrado soils.

RESUMO

Avaliou-se a evolução histórica das propriedades físicas de um latossolo vermelho-escuro, distrófico, fase cerrado, textura média, em uma área de pastagem proveniente da abertura do cerrado original. Esse pasto foi reformado aplicando-se 1,5 t ha⁻¹ de calcário calcítico e semeio direto com *Brachiaria decumbens*. Após dez anos de uso, renovou-se esta pastagem através do sistema barreirão. Estas áreas foram corrigidas com 2,0 t ha⁻¹ de calcário dolomítico. Em uma única operação, fez-se a semeadura do arroz e da *Brachiara brizantha* mais a adubação, nas profundidades de 3 a 5 cm e de 8 a 10 cm, respectivamente. A evolução das propriedades físicas foi monitorada em áreas com um a seis anos de implantação do sistema, tendo como referências uma área de mata nativa e outra com 17 anos de pastejo tradicional. Os dados obtidos permitem concluir que existe uma relação inversa entre a produção de matéria verde com a resistência média à penetração na época seca, na camada de 8 a 16 cm de profundidade, com um nível crítico de 2,22 MPa.

PALAVRAS-CHAVE: Pastagens tropicais, braquiária, compactação, latossolos, cerrados.

INTRODUÇÃO

Os solos sob vegetação de cerrado ocupam uma área de aproximadamente 204 milhões de hectares, estendendo-se pela Região Centro-Oeste, por parte do Sudeste, Norte e Nordeste brasileiros (Goedert 1989, Lopes 1997), naturalmente de baixa fertilidade, ácidos apresentando matéria orgânica de baixa ativi-

dade, mas, em contrapartida, são profundos, com alta estabilidade de agregados. A capacidade produtiva desses solos é reduzida em função do nível do manejo utilizado, porém o seu potencial é elevado, uma vez corrigidas as limitações nutricionais.

A fertilidade, embora importante, não é o único fator do solo que influi no rendimento das pastagens; as propriedades físicas e o manejo também devem

1. Entregue para publicação em janeiro de 2001.

2. Departamento de Zootecnia da Universidade Católica de Goiás.

3. Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. C.P. 131. CEP - 74001-970 - Goiânia-GO.

4. Embrapa Arroz e Feijão. Cx. Postal 179. CEP -75375 000 Santo Antônio de Goiás. E-mail: itamar@cnpaf.embrapa.br.

ser considerados, pois, mesmo com a reposição de nutrientes, o potencial de reprodução das pastagens tropicais cai sensivelmente nos anos subsequentes à formação (Corrêa & Reichardt 1995). Este fato foi confirmado por Pereira (1972), nas condições de Brasil-Central.

Tradicionalmente, os solos de cerrados têm sido incorporados ao sistema produtivo agropecuário com o plantio de arroz, simultaneamente com a semente de capim, principalmente a *Brachiaria decumbens*. Esta técnica incentivou o aumento da abertura dos cerrados, uma vez que a produção de arroz amenizava o custo de implantação da pastagem. Desse modo, novas áreas eram incorporadas ao sistema produtivo. Houve, então, expansão das áreas com pastagens cultivadas, mas pouca expansão das áreas com arroz. Nesse processo de formação de pastagens os solos normalmente não eram adequadamente corrigidos (Portes *et al.* 1995).

A partir de 1986, com o aperfeiçoamento de algumas técnicas já utilizadas pelos fazendeiros goianos, foi iniciada a recuperação de pastagens degradadas na Fazenda Barreirão, em Piracanjuba, (GO). Ao conjunto das técnicas empregadas no processo de recuperação denominou-se Sistema Barreirão, implementado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, em Goiânia, GO (Portes *et al.* 1995). Diversos experimentos foram conduzidos e determinada a viabilidade técnica e econômica dessas técnicas (Kluthcouski *et al.* 1991, Yokoyama *et al.* 1993, Portes *et al.* 1995).

A compactação é um efeito direto da desestruturação e desagregação do solo, que, por sua vez, são resultantes da modificação dos fatores de estabilização dos agregados, a saber: sistemas radiculares, atividade biológica, oxidação da matéria orgânica e a perda de cátions básicos. De acordo com Russel (1979), a compactação reduz o volume dos poros de maior diâmetro do solo, ocasionando perdas do conteúdo de água do solo para a atmosfera, que impedem o desenvolvimento das raízes. Tanner & Mamaril (1959) verificaram que o tráfego animal causava sérios problemas de compactação em solos de textura fina, diminuição dos espaços porosos e conseqüentemente a aeração, aumento da densidade e redução na produtividade das pastagens.

A compactação do solo causada pelos animais em pastejo pode ser a origem de redução no crescimento da pastagem, visto que acarreta diminuição da umidade do solo, devido a uma infiltração mais lenta, e perdas de água por escorrimento superficial. Também pela redução do espaço poroso do solo ocorre

uma baixa concentração de oxigênio disponível para as raízes, que se tornam superficiais, diminuindo assim o volume de exploração do solo por água e nutrientes (Blaser 1966).

Apesar de a resistência à penetração ser afetada pela textura, densidade do solo e conteúdo de água, Canarache (1990) sugere que valores acima de 2,5 MPa começam a restringir o pleno crescimento das raízes das plantas. Outros pesquisadores, como Sene *et al.* (1985), consideram críticos os valores que variam de 6,0 a 7,0 MPa para solos arenosos e em torno de 2,5 para solos argilosos. Rosolem *et al.* (1994) verificaram que, em condições de ausência de estresse hídrico severo, havia crescimento de raízes de trigo em valores de resistência à penetração da ordem de 4,5 MPa.

A densidade global é alterada ao longo dos anos de pastoreio, como mostram dados de Corrêa (1982), que verificou o gradativo aumento da resistência à penetração e da densidade global da floresta nativa em solos com 4, 6 e 10 anos de pastoreio. O autor ainda constatou que os solos argilosos da Amazônia são mais suscetíveis à compactação em umidades superiores ao limite de plasticidade.

Diversas pesquisas têm indicado correlação significativa entre a resistência do solo à penetração e o desenvolvimento das raízes. Em trabalho de Taylor *et al.* (1966), constatou-se que mais de 60% das raízes penetraram no solo quando a resistência à penetração foi de 2,3 kgf cm⁻²; quando a resistência aumentou para 4,5 kgf cm⁻² a penetração de raízes decresceu para 25%, cessando por completo quando a resistência à penetração chegou a 11,3 kgf cm⁻².

O trabalho teve como objetivo avaliar a evolução histórica das propriedades físicas (densidade global e resistência do solo à penetração), de áreas manejadas segundo o “Sistema Barreirão”. Essas propriedades são relacionadas com a produção de fitomassa (verde e seca) de pastagem de *Brachiaria brizantha*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nas áreas de implantação do Sistema Barreirão (Kluthcouski *et al.* 1991, Portes *et al.* 1995), na Fazenda Barreirão, Piracanjuba, Goiás. O solo foi descrito e coletado segundo metodologia de Lemos & Santos (1996) e classificado como latossolo vermelho-escuro, distrófico, fase cerrado, textura franco-argilo-arenosa. O clima local é do tipo Aw, segundo Köppen, clima quente e úmi-

do, com uma longa estação seca e precipitações pluviárias anuais na ordem de 1600 mm.

A área destinada à implantação do experimento é proveniente da abertura direta do cerrado original. Após o desmatamento, foram aplicados 1,5t ha⁻¹ de calcário calcítico e realizado semeio direto de *Brachiaria decumbens*. Após dez anos de uso, foi implantado o “Sistema Barreirão” nas pastagens degradadas. O preparo do solo foi feito com uma gradagem sobre a pastagem, seguida da aplicação de 2 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, de uma aração profunda com arado de aiveca, à profundidade de 35 a 40 cm e de uma gradagem de nivelamento.

A semeadura da cultura da forrageira e a adubação foram executadas em uma única operação com os seguintes insumos: 7 kg ha⁻¹ de *Brachiaria brizantha*, semeada juntamente com o adubo à profundidade entre 8 e 10 cm e o arroz à profundidade entre 3 a 5 cm no espaçamento de 45cm. A adubação foi feita com 300 kg ha⁻¹ da fórmula 5-30-15, 30 de FTE Br12 e 30 de sulfato de zinco.

A densidade de partículas e a densidade global foram determinadas por metodologia rotineira (Embrapa 1997). A compactação do solo foi estimada pela resistência do solo à penetração, até a profundidade de 60 cm, com o uso do penetrômetro de impacto de ponta fina, segundo procedimentos e cálculos de Stolf (1983) e ASAE (1975). Os dados obtidos com o penetrômetro de impacto (impactos dm⁻¹) foram transformados em resistência do solo à penetração pela equação de regressão determinada por Stolf (1991) para expressão dos resultados em MPa.

Os tratamentos consistiram em áreas com diferentes números de anos, desde a reforma pelo sistema Barreirão, com duas testemunhas: uma do perfil pedológico não-perturbado (mata nativa); e a outra com o sistema tradicional de manejo de pastagens (16 anos).

As amostragens de solo foram feitas na meia encosta das áreas, nas profundidades de 0-20 cm, 20-40cm e 40-60cm para a determinação das análises químicas e físicas do solo em três repetições.

As tendências de decréscimo das propriedades físicas ao longo dos anos (densidade global e resistência à penetração) e suas relações com a produção de fitomassa (massa verde) foram avaliadas pelo ajuste das regressões polinomiais pelo método dos quadrados mínimos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade das culturas é influenciada pelos fatores fitotécnicos, edáficos e climáticos. Em diferentes áreas submetidas e números crescentes de anos de cultivos durante seis anos pelo sistema Barreirão, verifica-se na Figura 1 o decréscimo da produção de massa verde de *Brachiaria brizantha* ao longo dos anos.

Atribui-se o pico de produção de 24 t ha⁻¹ de massa verde no terceiro ano após a implantação da pastagem, maior do que as dos primeiros anos, à maior precipitação pluvial do ano e à total reação do calcário, que, segundo Tisdale *et al.* (1985), se completa somente dois anos após a sua aplicação. Os decréscimos das produções de massa verde de *Brachiaria brizantha* nos anos subseqüentes são decorrentes da exportação dos nutrientes do solo e do conseqüente esgotamento e da degradação dos propriedades físicas, como se verifica nas Figuras 2 a 6. A tendência à degradação total da pastagem é corroborada pela produtividade de 6,22 t ha⁻¹ de massa verde obtida por um pasto formado pelo sistema convencional e com 17 anos de pastoreio.

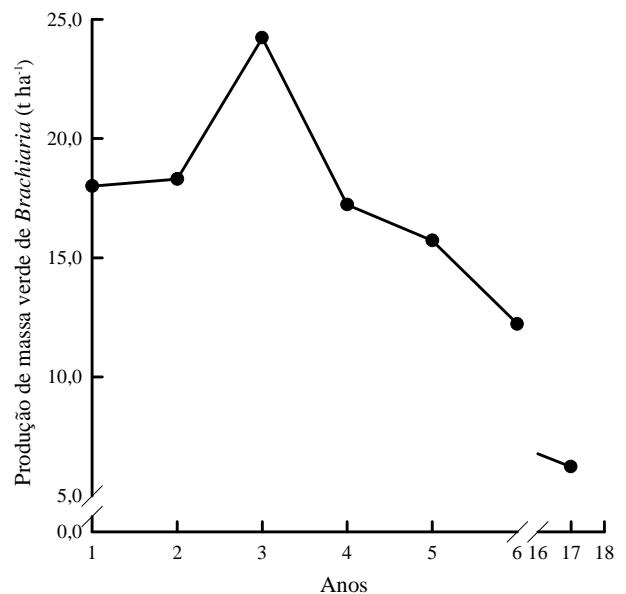


Figura 1. Decréscimo da produtividade de *Brachiaria brizantha* ao longo dos anos em solo LVd, submetido ao Sistema Barreirão de manejo de pastagens. Piracanjuba, GO. 2000.

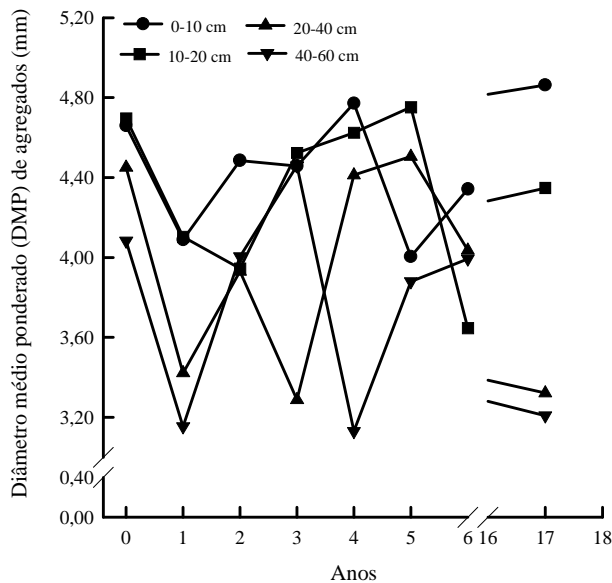


Figura 2. Evolução do diâmetro médio ponderado de agregados (DMP - mm) ao longo dos anos nas profundidades de 0 a 60 cm em solo LVd, submetido ao Sistema Barreirão de manejo de pastagens. Piracajunba, GO. 2000.

O diâmetro médio ponderado (DMP) de agregados, determinado segundo Yoder (1939), é um método de laboratório em meio líquido, para simulação da estabilidade dos agregados do solo e sua resistência à erosão hídrica.

O DMP varia de forma aleatória ao longo do perfil do solo (Figura 2). No entanto, maiores valores de DMP encontrados no horizonte superficial podem ser atribuídos aos maiores teores de matéria orgânica, que, paulatinamente, vão diminuindo em profundidade, como se observa na Figura 2. Em solos tropicais a estrutura e agregação são devidas essencialmente à floculação e à cimentação pelos óxidos hidratados de ferro e alumínio e baixos teores de matéria orgânica (Harris *et al.* 1965).

Em solos tropicais a estrutura e a agregação são devidas essencialmente à floculação e à cimentação pelos óxidos hidratados de ferro e alumínio e baixos teores de matéria orgânica (Harris *et al.* 1965). Em solos de cerrados, a estrutura é considerada do tipo “forte, pequena, granular” (Wolf 1975, Adámoli 1986). O DMP varia de forma aleatória ao longo do perfil do solo; no entanto, maiores valores de DMP encontrados no horizonte superficial podem ser atribuídos aos maiores teores de matéria orgânica, que, paulatinamente, vão diminuindo em profundidade, como se observa na Figura 2. Os materiais orgânicos dos solos conferem certa estabilidade em água aos agregados através das próprias raízes de plantas

(principalmente gramíneas) e hifas associadas (Tisdall & Oades 1980), de gomas ou mucilagens extracelulares na forma de polissacarídeos (Cheshire 1979) e da associação com íons metálicos por adsorção nas superfícies das argilas (Griffits & Burns 1972).

A compactação do solo, indiretamente avaliada pelo aumento da densidade global, pode ser induzida por forças mecânicas aplicadas à sua superfície. Um caso muito comum é o pisoteio de animais. Tanner & Mamaril (1959) constataram um aumento na densidade global da camada superficial do solo de 1,22 para 1,43 kg dm⁻³, correspondendo a um decréscimo de 17,2 para 7,2% na porosidade cheia de ar e aumento na resistência à penetração de 3,2 para 19,5 bar.

O valor estimado da densidade global nas camadas de 0-10 cm do solo na mata nativa foi de 1,146 kg dm⁻³, sofrendo aumentos para 1,379 e 1,388 kg dm⁻³ nas áreas sob pastejo de 6 anos e 17 anos, respectivamente, como se verifica na Figura 3. Estes valores são considerados impeditivos ao crescimento das raízes (Philips & Kirkham 1962).

A tendência ao aumento da densidade global do solo pode ser creditada ao tempo de pastejo e à degradação da própria pastagem. Verifica-se na Figura 4 que, embora os parâmetros da equação de regressão não sejam significativos, existe uma clara tendência para o decréscimo de produtividade da pastagem em função do aumento da densidade global. Vicente-Chandler & Silva (1960) constataram que o efeito do pisoteio em dois latossolos e as compactações resultantes não atingiram profundidades superiores a 7,5 cm. Segundo Correa & Reichardt (1995), a densidade global é uma relação importante no estudo da compactação do solo, sendo esta sua medida quantitativa mais direta.

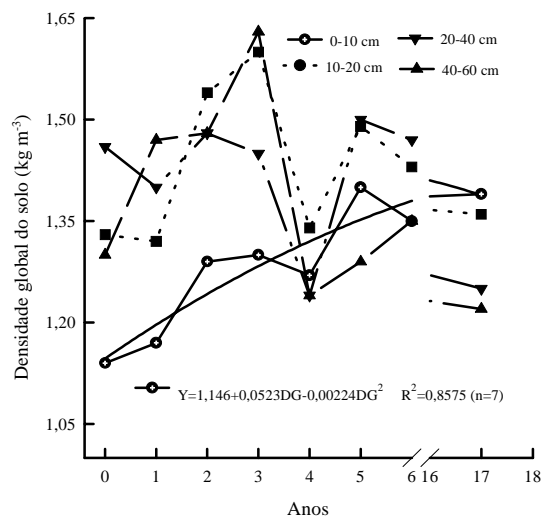


Figura 3. Evolução da densidade global ao longo dos anos em solo LVd submetido ao Sistema Barreirão de manejo de pastagens. Piracajunba, GO. 2000.

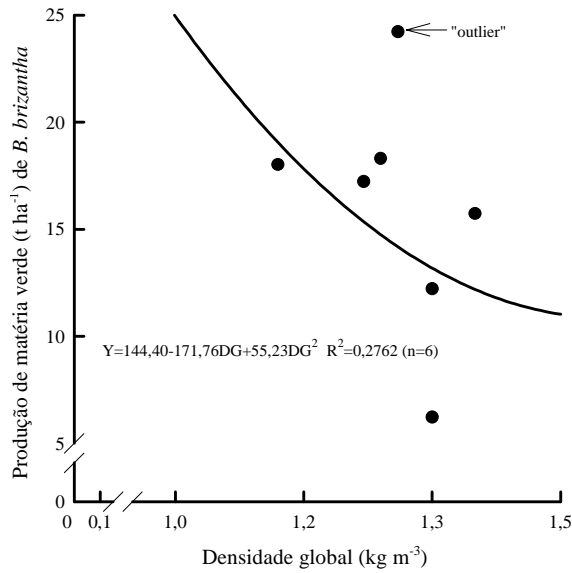


Figura 4. Relação da produção de matéria verde de *Brachiaria brizantha* com a densidade global de solo LVd submetido ao Sistema Barreirão de manejo de pastagens. Piracanjuba, GO. 2000.

Na Figura 5 está ilustrada a evolução da resistência à penetração em profundidade, a partir de determinações feitas nas épocas seca e chuvosa. Verifica-se que na época da seca a resistência é cerca de três vezes superior àquela encontrada na época das chuvas. Por essa razão, para interpretação correta de dados de resistência à penetração é essencial que sejam referenciados com os teores de umidade no momento das determinações.

Observando-se conjuntamente as Figuras 3 e 5, nota-se a coerência entre os aumentos da densidade global e a resistência média à penetração (8 a 16 cm de profundidade), o que permite estabelecer a relação do último parâmetro com a produção de matéria verde, como mostra a Figura 6.

A relação decrescente da produção de matéria verde de *Brachiaria brizantha* com a resistência média à penetração, na profundidade de 8 a 16 cm na época seca, foi estimada pela equação da Figura 6. O valor crítico é atingido com 2,22 MPa, próximo ao encontrado por Sene *et al.* (1985) e Canarache (1990), que sugerem valores acima de 2,5 MPa para ocasionar um impedimento físico no crescimento das raízes das plantas em solos argilosos.

A produção de matéria verde de *Brachiaria brizantha* é afetada pelo aumento da resistência à penetração, atingindo o valor de 12,8 MPa para uma produtividade estimada de 4,95 t ha⁻¹ para a testemunha, com 17 anos de pastejo convencional.

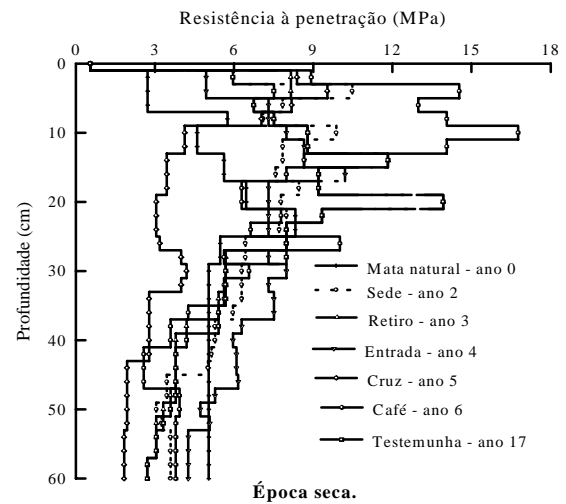
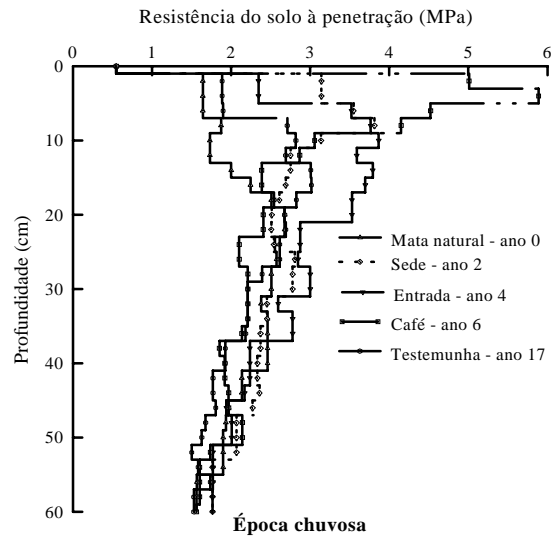


Figura 5. Resistência do solo à penetração (penetrômetro de impacto de Stolf 1986) ao longo dos anos em solo LVd, submetido ao Sistema Barreirão de manejo de pastagens. Piracanjuba, GO. 2000.

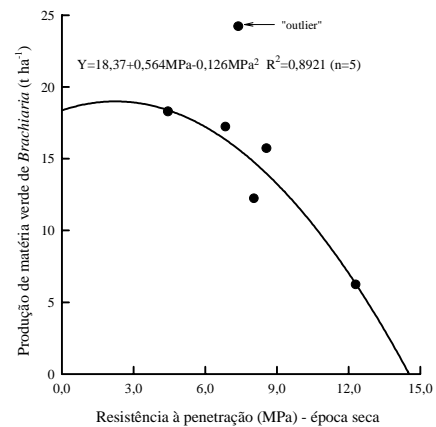


Figura 6. Relação entre produção de matéria verde de *Brachiaria brizantha* e a resistência média à penetração (penetrômetro de impacto de Stolf 1986) na profundidade de 8 a 16 cm em solo LVd, submetido ao Sistema Barreirão de manejo de pastagens. Piracanjuba, GO. 2000.

CONCLUSÕES

Ocorre aumento progressivo, ao longo dos anos, da densidade global na camada superficial de 0 a 10 cm de profundidade por efeito do pastejo, não mostrando correlação significativa com a produção de massa verde. A produção de massa verde apresenta relação inversa com a resistência média à penetração na época seca, na camada de 8 a 16 cm de profundidade, obtendo-se nível crítico de 2,22 MPa.

REFERÊNCIAS

- Adámoli, J., J. Macedo, L.G. Azevedo & J.S. Madeira Netto 1986. Caracterização da região dos cerrados. In Goedert, W. J. Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. Nobel. São Paulo, SP. p.33-74.
- ASAE. Recommendation R 313.1. 1975. Agricultural Engineers Yearbook. St. Joseph, Mich. USA. p.368.
- Blaser, R. E. 1996. Efecto del animal sobre la pastura. In Paladines, O.L. (Ed.). Empleo de animales en las investigaciones sobre pasturas. IICA. Montivideo. p.1-29.
- Canarache, A. 1990. Penetrometer - a generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. *Soil Till Res.*, 16:51-70.
- Cheshire, M.V. 1979. Nature and origin of carbohydrates in soils. Academic Press. Londres.
- Corrêa, J.C. 1982. Limites de consistência de solos da Amazônia Central e sua importância agrícola. *Pesp. agropec. bras.*, 17 (6) : 917-21.
- Corrêa, J.C & K. Reichardt. 1995. Efeito do tempo de uso das pastagens sobre as propriedades de um latossolo amarelo da Amazônia. *Pesq. agropec. bras.*, 30 (1) :107-14.
- Davidson, D.T. 1965. Penetrometer measurements. In Black, C.A., D.D. Evans, J.L. White, L.E. Ensminger, & F.E. Clark. *Methods of soil analysis: physical and mineralogical properties, including statistics of measurement and sampling.* American Society of Agronomy. p.472-84. (ASA. Agronomy, 9).
- Embrapa. 1977. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Manual de métodos de análises químicas de solos. Rio de Janeiro, RJ. 212 p.
- Goedert, W.J. 1989. Região dos cerrados: Potencial agrícola e política para o seu desenvolvimento. *Pesq. agropec. bras.*, 24 (10):1-17.
- Griffits, E. & R.G. Burns. 1972. Interaction between phenolic substances and microbial polysaccharides in soil aggregation. *Plant and Soil*, 36:599-12.
- Harris, R.F., G. Chester & O. N. Allen. 1965. Dynamics of soil aggregation. *Adv. Agron.*, 18:107-60.
- Kluthcouski, J., A.P. Pacheco, S.M. Teixeira & E.T. Oliveira. 1991. Renovação de pastagens de cerrado com arroz. I. Sistema Barreirão. CNPAF-Embrapa. 20p. (Documentos, 33).
- Lemos, R.C. & R.D. Santos. 1996. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3. ed. Soc. Bras. Ciência do Solo. Campinas, SP. 83p.
- Lopes, A.S. 1997. Diretrizes para o manejo sustentável dos solos brasileiros; região dos cerrados. In Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26. Rio de Janeiro, RJ. (CD-ROM - seção 4 e 8). Anais.
- Phillips, R.E. & D. Kirkham. 1962. Mechanical impedance and corn seedling root growth. *Soil Science Soc.*, 26:319-22.
- Pereira, J.P. 1987. Adubação de capins do gênero *Brachiaria*. In Pedreira, J.V.S. & N. M. F. M. Meirelles. Encontro sobre capins do gênero *Brachiaria*. Nova Odessa, SP. p.117-96. Anais.
- Portes, T. A., J. Kluthcouski & A. Silveira Filho. 1993. Crescimento de *Brachiaria brizantha* e arroz em cultivo consorciado e em cultivo isolado. In Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, 4. Fortaleza, Ceará. Resumos.
- Rosolem, C.A., R.L. Vale, H. Grassi Filho & M. H. Moraes. 1994. Sistema radicular e nutrição do milho em função da calagem e da compactação do solo. *R. bras. Ci. Solo*, 18: 491-97.
- Russel, R.S. 1979. Plant root systems: their function and interactions with the soil. McGraw-Hill, N. York. 298p.
- Sene, M., M.J. Vepraskas, G.C. Naderman & H.P. Denton. 1985. Relationships of soil texture and structure to corn yield response to subsoiling. *Soil Sci. Soc.*, 49: 422-27.
- Silva, J.E. , J. Lemainski & D.V.S. Resk. 1994. Perdas de matéria orgânica e suas relações com a capacidade de troca catiônica em solos da região de cerrados do Oeste Baiano. *R. bras. Ci. Solo*, 18: 541-47.
- Stolf, J. 1983. Penetrômetro de impacto IAA/Planalsucar-STOLF: recomendações para seu uso. *Rev. STAB*, 1 (3):18-23.
- Stolf, R. 1991. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação de dados de penetrômetro de

- impacto em resistência do solo. R. bras. Ci. Solo, 15 (3) : 229-35.
- Tanner, C.B. & C.P. Mamaril. 1959. Pasture compaction by animal traffic. Agron. J., 51 (6): 329 -31.
- Taylor, H.M., G.M. Robertson & J.J. Parker Junior. 1966. Soil strength root penetration relations for medium-coarse texture soil materials. Soil Sci., 102: 18-22.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson & J.D. Beaton. 1985. Soil fertility and fertilizers. ed.4. MacMillan. New York. 754p.
- Tisdall, J.M. & J.M. Oades. 1980. The management of ryegrass to stabilize aggregates on a red-brown earth. Austr. J. Soil Res., 18 : 411-15.
- Vicente-Chandler, J. & J. Silva. 1960. Effects of nitrogen fertilization and grass species on soil physical conduction in some tropical pastures. J. Agr. Univ. Puerto Rico, 44 : 67-68.
- Wolf, J.M. 1975. Soil-water relations in oxisols of Puerto Rico and Brazil. In Bornemisza, E. (Org.). Soil Management in Tropical America. Raleigh. North Carolina State University. p. 145-54.
- Yoder, R.E. 1939. A direct method of aggregate analysis of soil and a study for the physical nature of erosion losses. J. Am.Soc. Agron., 28 :337-51.
- Yokoyama, L.P, J. Kluthcouski, J. C. Gomide, E.P. Santana, E.T. Oliveira, A.D. Canovas, I.P. Oliveira & C.M. Guimarães. 1992. Plantio de arroz em consórcio com pastagem no Sistema Barreirão: análise econômica. CNPAF/Embrapa. 11p. (Comunicado Técnico, 25).