SALÃO DO CONHECIMENTO UNIJUÍ 2014
ciência - tecnologia - desenvolvimento social
Câmpus Ijuí, Santa Rosa, Panambi e Três Passos

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

INDICADORES FÍSICOS DE QUALIDADE DO SOLO EM PASTAGENS PERENES DE VERÃO[1]

Cristiane Graciela De Mattos[2], Idomar V. Peruzatto[3], Jaqueline R. T. Krahn[4], Leonir T. Uhde[5], Nailene D. D. S. Maders[6], Sandra B. V. Fernandes[7].

[1] Pesquisa institucional desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários pertencente ao Grupo de pesquisa em "Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária" (Edital temático 2012-15) vinculada ao Programa Pesquisa-desenvolvimento Rede Leite.
[2] Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUÍ, bolsista PROBIC/FAPERGS, crisgraci.mattos@hotmail.com
[3] Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUÍ, bolsista PIBIC/CNPq, idomarperuzatto@hotmail.com
[4] Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUÍ, bolsista PIBIC/FAPERGS, jaquetomm@hotmail.com
[5] Professora Doutora do Departamento de Estudos Agrários, Coordenadora do Projeto, uhde@unijui.edu.br
[6] Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUÍ, bolsista PIBIC/CNPq, nailene.dreilich@gmail.com
[7] Professora Orientadora Doutora do Departamento de Estudos Agrários, sandravf@unijui.edu.br

Introdução

A atividade leiteira no noroeste do Rio Grande do Sul é intensa e a utilização de pastagens perenes tropicais, como o tifton 85, se constitui em prática amplamente empregada pelos agricultores da região. Possui estolões e rizomas que lhe conferem a característica de resistência à seca, ao frio e ao pisoteio animal. Um dos grandes entraves para o aumento da produtividade em pastagens tem sido a compactação do solo (LIMA, 2004), causando dificuldades para o crescimento radicular, que pode repercutir na redução do potencial produtivo de biomassa aérea. Esse aspecto exige a adoção de indicadores físicos do solo, que possibilitem subsidiar a tomada de decisão de técnicas de manejo. A inerente variabilidade espacial dos atributos do solo representa um obstáculo a ser transposto para eleição de um indicador eficaz. A heterogeneidade espacial, propriedade intrínseca do solo, tem origem em fatores tais como o tipo de solo, o relevo, fatores climáticos como a temperatura, a umidade do ar, a radiação, o vento e a precipitação pluvial, fatores chamados edafoclimáticos, além dos determinados pelo sistema de cultivo do solo. No caso das pastagens além do uso de máquinas agrícolas, há o pisoteio animal.

O efeito do pisoteio animal, além de desuniforme, varia com as condições físico-químicas prévias, as condições de umidade e cobertura vegetal do solo entre outros.
Os indicadores físicos do solo podem ser categorizados em dois grandes grupos: quantitativos e qualitativos. A densidade, a resistência do solo à penetração e a porosidade são alguns dos

indicadores quantitativos utilizados na avaliação da compactação do solo em áreas sob pastagens (LIMA, 2004).

A densidade do solo expressa a relação entre a quantidade de massa de solo seco e o volume do mesmo (considerando o espaço poroso), e está relacionada à sua estruturação. O manejo incorreto pode propiciar à perda dessa estrutura, levando-o à compactação. A resistência mecânica à penetração é utilizada para descrever a resistência física que o solo oferece a algo que tenta se mover através dele, como uma raiz em crescimento ou uma ferramenta de cultivo. É fundamental para a avaliação dos efeitos dos sistemas de preparo no ambiente físico do solo para o crescimento das plantas (TORMENA, 2002). Tem como principal vantagem a rapidez da determinação e a possibilidade de ampliação no número de pontos amostrados no campo. Entretanto, apresenta algumas limitações, pois representa a resistência do solo a uma haste mecânica, podendo apresentar fraca correlação com o crescimento radicular.
Em relação a indicadores qualitativos, o perfil cultural caracteriza-se por ser um método de descrição morfológica dos estados estruturais, associado a aspectos morfológicos do crescimento de raízes. Apesar da difícil quantificação das condições observadas, tem um interesse prático importante por abordar a interação do crescimento radicular - estrutura do solo. Além disso, é de fácil apropriação por agricultores, o que amplia seu escopo de utilização, tornando-o um método bastante prático e de grande utilidade na orientação técnica. É realizado por meio da abertura de trincheiras e da observação da organização e da morfologia das estruturas do solo nas diferentes regiões do perfil. No diagnóstico das condições físicas do solo, devem ser utilizados métodos que permitam avaliar o maior número possível de interações existentes e determinar quais são as ações e as formas de exploração mais adequadas para cada solo (GUIMARÃES, et. al. 1993).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi determinar os indicadores físicos quantitativos da qualidade do solo e confrontá-los ao perfil cultural, como forma de avaliar sua eficiência como indicador da qualidade física do solo.

Metodologia
O experimento foi conduzido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR/ DEAg/UNIJUI). Integra os trabalhos de pesquisa do Grupo de pesquisa em "Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária" – Edital temático 2012-15, desenvolvidos no âmbito do Programa de Pesquisa-Desenvolvimento Rede Leite (SILVA et al., 2010). O solo do local do experimento é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico típico (EMBRAPA, 2006). O clima da região é subtropical úmido, conforme Köppen.

A implantação da pastagem de Tifton 85 iniciou em novembro de 2010, envolvendo preparo da área, calagens e adubações, preparo das mudas e plantio e foi finalizada em janeiro de 2011 (BERGOLI, et. al. 2012). A instalação do experimento de Tifton 85, com irrigação e doses de

nitrogênio, ocorreu no mês de dezembro de 2012, quando a pastagem de tifton já se encontrava bem estabelecida. A área experimental tem aproximadamente 1,84 hectares, divididos em 12 piquetes. O delineamento experimental é de blocos ao acaso com três repetições, sendo os fatores de tratamento as doses de nitrogênio (0, 200, 400 e 600 kg N ha-1). Para a análise quantitativa, foram coletadas amostras de solo em quatro camadas de profundidades (0,0 – 0,05; 0,05 - 0,10; 0,10 - 0,15 e 0,15-0,20 m) utilizando anéis volumétricos. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Física do Solo da UNIJUÍ para serem pesadas, levadas a estufa a 105ºC por 48 horas para secar o solo e novamente serem pesadas para se obter a massa seca de solo e proceder a determinação da densidade do solo e análise textural de acordo com o método da Embrapa (1997).

O perfil cultural foi desenvolvido em duas situações: em uma parcela testemunha, na dose zero kg ha-1 de N e em outra parcela, em que foi aplicada a dose de 600 kg ha-1 de N, pertencentes ao bloco 3, ao final do ciclo produtivo em maio de 2013. A trincheira teve aproximadamente 1m de comprimento, 0,30 m de largura e profundidade até onde se encontram as raízes do Tifton 85.

O perfil cultural compreende a descrição do estado estrutural das camadas de um solo cultivado, frente a diferentes manejos e culturas, e distingue-se em dois níveis. Um nível elementar que corresponde ao arranjamento das partículas de solo no interior dos torrões denominado de Estado Interno, e um nível superior correspondente ao arranjamento dos próprios torrões entre eles, denominado de Modo de Organização (TAVARES FILHO et al., 1999). Paralelamente, determinou-se a resistência do solo a penetração com penetrômetro eletrônico. Este procedimento foi realizado in loco, registrando as resistências do solo à penetração a cada 1 cm.

Resultados e discussão

No quadro 1 são apresentados os dados da resistência à penetração e densidade do solo em relação às doses de N, em cada profundidade. Normalmente, em condições de pastagem, são esperados valores de densidade do solo (DS) superiores na porção superficial (5 cm), resultantes do pisoteio animal, fato que não se verifica nessa área, indicando que o manejo adotado tem sido adequado para evitar compactação superficial. Embora a DS seja variável, o que pode ser corroborado pelo perfil cultural (figura1), observa-se que as condições não representam restrição ao desenvolvimento da pastagem, de acordo com a categorização proposta por Reichert (2004).

Avaliando-se os valores de resistência à penetração, de acordo com a categorização proposta por Canarache (1990), observa-se que varia de baixa à média, o que representa, respectivamente, pouca limitação ao crescimento de raízes e algumas limitações ao crescimento de raízes.

Os dados quantitativos referem-se a uma condição de características físicas médias, enquanto que o sistema radicular desenvolve-se em resposta a condições pontuais. Portanto, evidencia-se a dificuldade de empregar um único método, quali ou quantitativo como indicador de qualidade do

solo. O método do perfil cultural é de fácil aplicabilidade pela relativa rapidez de execução, facilitando a tomada de decisão quanto ao manejo de áreas, evidenciando interações solo-planta.

Dose de N (kg ha^{-1})	Profundidade (cm)	DS (g cm^{-3})	Classificação (Reichert, 2004)*	RP (Kpa)	Classificação (Canarache, 1990)
0	5	1,37	Não restritivo	2542	Média resistência
	10	1,44	Não restritivo	2923	Média resistência
	15	1,44	Não restritivo	3100	Média resistência
	20	1,44	Não restritivo	2495	Baixa resistência
200	5	1,28	Não restritivo	3026	Média resistência
	10	1,46	Não restritivo	3252	Média resistência
	15	1,51	Não restritivo	2457	Baixa resistência
	20	1,50	Não restritivo	2419	Baixa resistência
400	5	1,33	Não restritivo	2886	Média resistência
	10	1,41	Não restritivo	2827	Média resistência
	15	1,51	Não restritivo	2902	Média resistência
	20	1,40	Não restritivo	3203	Média resistência
600	5	1,40	Não restritivo	2693	Média resistência
	10	1,51	Não restritivo	2737	Média resistência
	15	1,53	Não restritivo	2547	Média resistência
	20	1,51	Não restritivo	2886	Média resistência

* Classificação referente a solos de textura média (48 % - teor média de argila da área) Quadro 1 – Densidade do solo e resistência à penetração em pastagem de tifton sob níveis de fertilização nitrogenada. IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2013.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

Figura 1 – Perfil Cultural a) em área sem aplicação de N, b) em área com aplicação de N. IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2013.

A figura 1 representa a descrição do perfil cultural, interpretado da seguinte maneira: Estado interno dos torrões: Δ (Delta), compactação severa de origem antrópica, coesão elevada quando seco, aspecto contínuo nas faces de fragmentação com poucas rugosidades e sem porosidade estrutural visível; Φ(Phi) semelhante ao delta, porém com algum indício de fissuração; Γ(Gama) agregados identificados facilmente, morfologia variável com rugosidade nas faces de fragmentação com porosidade estrutural e menor coesão quando seco.
Modo de Organização: Maciço (M) ausência de porosidade estrutural ou, muito pouco desenvolvida, Unido Dificilmente Discernível (UD), presença de fissuras incipientes permitindo evidenciar faces de agregados; Unidos Facilmente Discernível (UF), agregados facilmente distintos, porém unidos, ainda apresentando coesão ao conjunto; Livre ou Fragmentária (L ou F), presença de espaços entre torrões bem desenvolvidos.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

Conclusões

Os indicadores físicos de qualidade do solo, densidade do solo e resistência à penetração denotam a variabilidade espacial inerente a sistemas pastoris. Entretanto, esses indicadores revelam não haver restrição ao desenvolvimento da pastagem.

O método do perfil cultural foi eficiente na avaliação das condições físicas do perfil, revelando convergência entre estados estruturais observados e valores de densidade do solo e resistência à penetração. O perfil cultural sendo um método qualitativo revela-se uma importante ferramenta complementar de avaliação do estado físico do solo, sendo de fácil execução a campo.

Portanto para avaliar a qualidade física do solo, os métodos quantitativos (densidade do solo e resistência do solo à penetração) e qualitativos (perfil cultural) são eficientes e complementares.

Palavras-chave: compactação do solo, densidade do solo, Perfil Cultural, Tifton 85.

Agradecimentos

Ao programa PROBIC/FAPERGS pela concessão de bolsas de iniciação científica as quais contribuíram para a realização da presente pesquisa e a ampliação do conhecimento e experiência profissional.

Referências bibliográficas

BERGOLI, L.M. et al., Identificação do Nível de Compactação do Solo em Pastagem de Tifton 85 Irrigado. In: II Seminário de Inovação e Tecnologia, Unijuí, 2012.

CANARACHE, A. PENETR – A generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. Soil Till Res, Amsterdam, v.16, p.51-70, 1990.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006.

GUIMARÃES, M.F.; RALISCH, R. & MEDINA, C.C. O perfil cultural e as modificações da estrutura do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24., Goiânia, 1993. Resumos. Goiânia, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993. p.23-24.

LIMA, Claudia L. R. de. Compressibilidade de solos versus intensidade de tráfego em um pomar de laranja e pisoteio animal em pastagem irrigada. Universidade de São Paulo. (Tese de doutorado). Piracicaba, SP, 2004. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11140/tde.../claudia.pdf> Acesso em 15. 05. 2014.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

PEREIRA, J. S. et al. Avaliação da qualidade estrutural de solos sob uso agrícola no município de Sobradinho-BA. XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Florianópolis, 2013. Disponível em: < www.bdpa.cnptia.embrapa.br > Acesso em: 15.05.2014.

REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. & SILVA, V.R. Compactação do solo em sistema de plantio direto: Limites críticos e mitigação. In: COUTO, E.G. & BUENO, J.F., eds. Os (des) caminhos do uso da água na agricultura brasileira. Cuiabá, UFMT, SBCS, 2004. p.167-198.

TAVARES FILHO, J.; RALISCH, R.; GUIMARÃES, M.F.; MEDINA, C.C.; BALBINO, L.C & NEVES, C.S.V.J. Método do perfil cultural para avaliação do estado físico de solos em condições tropicais. R. Bras. Ci. Solo, 23:393-399, 1999.

TORMENA, C. A. et al. Densidade, porosidade e resistência à penetração em latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. Scientia Agricola, v.59, n.4, p.795-801, out./dez. 2002.