



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

## **QUALIDADE DE SOLO E PRODUÇÃO DE FORRAGEIRAS HIBERNAIS SOBRESSEMEADAS EM PASTAGEM DE TIFTON 85 MANEJADAS SOB PASTEJO<sup>1</sup>**

**Leonir Terezinha Uhde<sup>2</sup>, Sandra Beatriz Vicenci Fernandes<sup>3</sup>, Adriano Rudi Maixner<sup>4</sup>, Luis Michel Goularte Bergoli<sup>5</sup>, Ana Lúcia Londero<sup>6</sup>, Tiago José Jezewski<sup>7</sup>.**

<sup>1</sup> Trabalho vinculado ao projeto de pesquisa “Produção de forragem e qualidade do solo em pastagens perenes de verão, sobressemeadas com forrageiras hibernais e sob formas de utilização” do Departamento de Estudos Agrários da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul/UNIJUI – int

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Estudos Agrários da UNIJUI- Participante do Grupo de Pesquisa Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária/CNPq. E-mail: uhde@unijui.edu.br

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Estudos Agrários da UNIJUI- Participante do Grupo de Pesquisa Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária/CNPq. E-mail: sandravf@unijui.edu.br

<sup>4</sup> Professor do Departamento de Estudos Agrários da UNIJUI- Participante do Grupo de Pesquisa Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária/CNPq. E-mail: maixner@unijui.edu.br

<sup>5</sup> Acadêmico do curso de Agronomia da UNIJUI e bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: luisbergoli@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Acadêmica do curso de Agronomia da UNIJUI e bolsista ATP-B -CNPq. E-mail: ana.ll@unijui.edu.br

<sup>7</sup> Engenheiro Agrônomo, Departamento de Estudos Agrários – UNIJUI, colaborador do projeto. E-mail: tiago.jezewski@unijui.edu.br

### **Resumo**

A compactação de solo em áreas de pastagens pode representar limitações aos sistemas forrageiros regionais. Objetivou-se avaliar a estrutura do solo e a produção de forragem em área tifton 85 sobressemeado com forrageiras hibernais, sob pastejo. O experimento foi disposto em blocos ao acaso, com arranjo fatorial triplo (2x3x4), pastejo (com pastejo e exclusão), consórcios (aveia preta; aveia preta + ervilhaca e aveia preta+ trevo vesiculoso) e quatro profundidades, respectivamente. Amostras de solos foram coletadas para avaliação da densidade, umidade volumétrica, porosidade total e aeração. Avaliou-se o percentual de cobertura do solo, estatura de plantas e a produção de forragem. A resistência à penetração foi o indicador que apresentou valores limitantes ao crescimento radicular ao contrario do espaço aéreo e densidade do solo. A produção de matéria seca de lâminas foliares de aveia preta+ervilhaca apresentou produtividade superior aos demais consórcios.

**Palavras-Chave:** compactação do solo, resistência à penetração do solo, sobressemeadura, consórcios forrageiros.

### **Introdução**

A compactação de solo decorre da degradação da estrutura física do solo com a consequente eliminação de espaços ocupados por ar e água. Esta condição é resultante da interação de um conjunto de fatores entre os quais a pressão exercida pelos pneus das



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

máquinas, equipamentos ou animais, aumentando a densidade e reduzindo a porosidade do solo.

A densidade do solo (DS) e a resistência do solo à penetração (RP) são os parâmetros mais utilizados para avaliar a compactação do solo, tendo o segundo estreita correlação com o crescimento radicular.

A compactação representa um dos mais sérios entraves para a manutenção e melhoria da capacidade produtiva dos solos agrícolas tanto em áreas de cultivo anual de grãos ou de pastagens devido às alterações a curto, médio e longo prazo nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo resultando em depleção da produção.

O tifton 85 (*Cynodon dactylon*) é uma gramínea perene tropical muito utilizada para pastagens em função do seu alto potencial forrageiro, entretanto, na região sul apresenta estacionalidade de produção durante o inverno, decorrente das baixas temperaturas e geadas. A sobressemeadura desta espécie com forrageiras hibernais representa uma forma de minimizar a queda na produção de pasto, sem destruir a vegetação existente.

Avaliar a qualidade física do solo é uma forma de monitorar o manejo que vem sendo praticado e permitir a implementação de melhorias para assegurar as condições de sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

Objetivou-se avaliar a qualidade da estrutura do solo através de parâmetros físicos do solo e a produção de forragem em pastagens de tifton 85, sobressemeada com forrageiras hibernais, sob pastejo bovino.

## Metodologia

O experimento está sendo conduzido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) vinculado ao Departamento de Estudos Agrários da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI) e integra os trabalhos de pesquisa desenvolvidos no âmbito do Programa Rede Leite (REDE LEITE, 2010), sob solo classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico (EMBRAPA, 2006). O experimento foi implantado em julho de 2010, disposto em blocos ao acaso, fatorial 2x3x4, 2 níveis para pastejo (com pastejo e exclusão de pastejo), 3 níveis para consórcios (aveia preta; aveia preta associada ervilhaca e aveia preta associada trevo vesiculoso) e 4 níveis de profundidade (0,0–0,05, 0,05–0,10, 0,10–0,15 e 0,15–0,20 m) em parcelas de 15x35m (com pastejo) e sub-parcelas de 15x5m (com exclusão de pastejo), com 3 repetições.

Os parâmetros de solo foram: (a) densidade de partículas (DP); (b) densidade do solo (DS), (c) umidade gravimétrica (UG), coletados em novembro de 2010, em quatro profundidades (0-0,05; 0,05-0,10; 0,10-0,15 e 0,15-0,20 m). As coletas das amostras de solo foram realizadas com cilindro metálico de 0,04 m de altura e 0,075 m de diâmetro, com estrutura preservada. Os dados da resistência do solo à penetração foram obtidos com penetrômetro automatizado, diretamente a campo. Em cada tratamento foram definidos dois pontos de avaliação em 3 repetições. Para cada parâmetro estudado, efetuou-se a análise descritiva clássica, em que foram calculados a média, valores mínimos e máximos, desvio-padrão.

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

As unidades experimentais foram manejadas sob pastejo de bovinos leiteiros iniciados quando a gramínea (aveia preta) atingia 25 a 30 cm de estatura ocasião em que foi avaliada a massa de forragem total e de lâminas foliares, ocorrendo em três períodos. As coletas de forragem foram realizadas ao nível do solo utilizando um quadro de 0,25 m<sup>2</sup>, em três pontos por unidade experimental tendo sido determinada a matéria seca após secagem em estufa de ar forçado (50°C). Uma amostra do material coletado foi submetida à separação manual dos componentes estrutural lâminas foliares, colmo + bainha e material morto + senescente, para cada espécie forrageira presente. A produção de matéria seca de lâminas foliares foi calculada a partir da participação percentual da fração foliar das espécies hibernais e dos consórcios (incluindo o tifton 85) na produção de matéria seca total. No trabalho, as avaliações ocorreram 72 dias após a semeadura.

### Resultados e Discussão

Considerando todas as situações analisadas de utilização e consórcios forrageiros, em somente uma situação a resistência à penetração do solo apresentou pouca limitação - a área sem pastejo, na aveia preta, na profundidade do solo de 0,0-0,05 m, conforme tabela 1.

**Tabela 1.** Valores médios dos parâmetros físicos de um Latossolo Vermelho distroférico típico de Augusto Pestana (RS) em relação às utilizações da pastagem, espécies forrageiras e camadas de profundidade do solo. Augusto Pestana (RS).

Utilização	Espécie	Camada m	RP MPa	UG	UV %	EA	DS MG m <sup>-3</sup>
Sem pastejo	Aveia Preta	0,0 -0,05	2,5	23,6	29,9	19	1,3
		0,05-0,10	5,7	22,4	30,1	15,2	1,4
		0,10-0,15	4,5	23,4	31	16,4	1,3
		0,15-0,20	6,1	24,5	31,2	20,2	1,3
		0,0 -0,05	5,1	24,8	30,7	18,8	1,2
	Aveia Preta + Ervilhaca	0,05-0,10	7	23,2	31,2	15,1	1,4
		0,10-0,15	5,7	23	31	16,3	1,3
		0,15-0,20	6,3	23,1	30,9	18,1	1,3
	Aveia Preta + Trevo Vesiculoso	0,0 -0,05	2,8	24,9	31,9	13,3	1,3
		0,05-0,10	3,2	22,8	31,2	16,5	1,4
		0,10-0,15	5,8	22,6	31,8	12,4	1,4
		0,15-0,20	5,7	22,7	31,4	11,4	1,4
Com Pastejo	Aveia preta	0,0 -0,05	4,6	23,7	26,4	26,3	1,1
		0,05-0,10	6,2	20,8	27,5	20,4	1,3
		0,10-0,15	7,9	20,7	26,4	22	1,3
		0,15-0,20	7,9	21,1	27,2	21,6	1,3
	Aveia Preta	0,0 -0,05	3,4	23,4	28,1	25	1,2

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

+ Ervilhaca	0,05-0,10	3,6	22,1	27	26	1,2
	0,10-0,15	7,7	21,5	25,7	26,5	1,2
	0,15-0,20	7,2	21,9	26,5	25,8	1,2
Aveia Preta	0,0 -0,05	3,4	25	30,8	18	1,2
+ Trevo	0,05-0,10	6,1	22,7	29,3	18,6	1,3
Vesiculoso	0,10-0,15	5,8	22,8	28,9	21,3	1,3
	0,15-0,20	6,5	22,9	28,3	22,7	1,2
Média		5,52	22,89	29,34	19,45	1,28
Valor mínimo		1,5	19,73	22,12	6,97	1,03
Valor máximo		7,9	29,29	35,66	35,85	1,51
Desvio Padrão		2,2	2,1	2,79	5,82	0,09

RP – Resistência do solo à penetração, DS - Densidade do solo, DP - Densidade de partícula, UG - Umidade gravimétrica, UV - Umidade volumétrica, EA - Espaço aéreo

Nas demais profundidades, nas duas modalidades de utilização da pastagem e diferentes consórcios forrageiros verificam-se situações de sérias limitações. Esses resultados não podem ser atribuídos somente ao efeito dos tratamentos implantados em julho de 2010, e sim, refletem efeitos cumulativos dos diferentes manejos a qual a área foi submetida desde 2002, a partir da implantação do tifton 85, e também a variabilidade intrínseca da área.

Valores de resistência à penetração no solo que se situam entre 1,5-2,5 MPa são considerados pouco limitantes ao crescimento radicular; entre 2,6-5,0 MPa apresentam algumas limitações e entre 5,1-10 MPa, sérias limitações ao crescimento radicular.

Trata-se de uma avaliação inicial dos parâmetros físicos do solo da área experimental (estado zero) com vistas ao acompanhamento da evolução dos estados estruturais do solo, considerando-se que o tempo transcorrido da implantação dos tratamentos até a coleta das amostras de solo foi de apenas quatro meses (primeiro ano do experimento),

As variáveis de estabelecimento (estatura de plantas e cobertura do solo) das espécies forrageiras hibernais sobressemeadas em tifton 85 são apresentadas na Tabela 2.

Constata-se que o estabelecimento da aveia preta não foi afetado pela presença das leguminosas em consórcio, apresentando estatura média de 17 cm e aproximadamente 11% de cobertura do solo. Aveia preta+ervilhaca apresentou cobertura de solo total superior aos demais tratamentos, com cerca de 20%, mas, apesar da superioridade em relação aos demais cultivos, o percentual é considerado baixo já que cerca de 75% da área era coberta com as massas residuais de tifton 85.

A ervilhaca apresentou maior estatura (11,6 cm) e percentual de cobertura de solo (12,7%) quando comparada ao trevo vesiculoso (2,9 cm e 2,8%, respectivamente), evidenciando sua maior precocidade. Em função da baixa germinação das espécies forrageiras, realizou-se a análise da qualidade de sementes em contra amostras, após a semeadura, a qual indicou baixa qualidade dos lotes de sementes utilizados, resultando em densidades de semeadura menores que as pretendidas a partir do emprego de 60, 50 e 6 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis para a aveia preta, ervilhaca e trevo vesiculoso,

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

respectivamente. Os baixos valores de cobertura do solo obtidos para as espécies sobressemeadas (sobretudo a aveia preta) podem ser atribuídos a este fator.

Não houve influência dos tratamentos sobre a estatura e cobertura do solo por azevém (11,7 cm e 3,3%) e para a cobertura do solo por tifton 85 e invasoras (médias de 82,1% e 0,6%, respectivamente). Trabalhando com sobressemeadura de forrageiras de inverno sobre tifton 85 em duas alturas de massa residual, Silva et al. (2009) encontraram valores superiores de estatura de plantas para a aveia preta (26,3 cm), ervilhaca (14,4 cm) e trevo vesiculoso (8,8 cm), em cultivo estreme e com 15 cm de residual da espécie tropical. Também, descreveram percentuais de cobertura do solo superiores aos encontrados no presente estudo (aveia preta, 48%; ervilhaca, 65,7% e trevo vesiculoso, 15,7%).

Na Tabela 2 podem ser observadas as produções de matéria seca total e de lâminas foliares dos consórcios e das espécies hibernais sobressemeadas.

**Tabela 2.** Produção de matéria seca total (MST) e de lâminas foliares (MSLF) ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) dos consórcios e das espécies hibernais sobressemeadas em Tifton 85. Augusto Pestana (RS).

Tratamentos*	Produção de MST ( $\text{kg ha}^{-1}$ )		Produção de MSLF ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	
	Consórcio	Espécies hibernais	Consórcio	Espécies hibernais
Aveia preta	3.270	2.113	1.115	555 b
Aveia preta+ervilhaca	6.718	3.809	2.969	1.820 a
Aveia preta+trevo vesiculoso	6.647	2.149	2.060	752 ab

\* Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem estatisticamente entre si em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Houve diferença significativa apenas na produção de matéria seca de lâminas foliares das espécies hibernais, com superioridade à aveia preta+ervilhaca. O baixo rigor da estação fria permitiu o persistente crescimento do tifton 85, o que garantiu produção regular da espécie nesse período. Porém, isso pode ter limitado o desenvolvimento das espécies hibernais e justifica, em parte, as baixas produções encontradas.

## Conclusões

O experimento sob pastejo em tifton 85 apresenta áreas com valores críticos de resistência a penetração. Nas camadas superficiais do solo as limitações ao crescimento radicular são menores.

Quanto ao espaço aéreo e a densidade do solo, não houve restrições ao desenvolvimento das espécies forrageiras.

A sobressemeadura de aveia preta com ervilhaca ou trevo vesiculoso não influencia o estabelecimento da gramínea hiberna. A ervilhaca apresenta maior estatura de plantas e cobertura do solo que o trevo vesiculoso, sendo opção forrageira mais precoce.



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 JP - XVI Jornada de Pesquisa

O cultivo de aveia preta+ervilhaca permite maior produção de lâminas foliares das espécies hibernais sobressemeadas em tifton 85.

### **Agradecimentos**

Trabalho desenvolvido com recursos do Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Departamento de Assistência e extensão Rural da Secretaria da Agricultura Familiar, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Edital 33/2009 – chamada 2).

### **Referências**

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: **EMBRAPA Solos**. 2006. 306p.

SILVA, Gustavo Martins da; MONTARDO, Daniel Portella; COSTA, Pedro Urubatan Neto; BERTO, Jorge Luiz; WÜNSCH, Jaime Airton; MAIXNER, Adriano Rudi; SAMBORSKI, Tarcísio; SCHOMMER, João; FERREIRA, Otoniel Geter Lauz. Rede Leite: programa em rede de pesquisa-desenvolvimento em sistemas de produção com pecuária de leite no noroeste do Rio Grande do Sul. **Documento técnico**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 24p.; 21 cm (Documentos/Embrapa Pecuária Sul, ISSN 0103-376X; 100)

SILVA, Gustavo Martins da; OST, Enrique Jaeschke; MAIXNER, Adriano Rudi. Estabelecimento de forrageiras de inverno sobressemeadas em pastagem de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. x *C. nlemfuensis* Vanderyst). **Revista Congrega Urcamp**, v.3, p.112-119, 2009.