

TOWNSEND, C.R. et al. Compactação de um Latossolo Amarelo sob pastagem submetida a diferentes métodos de introdução de leguminosas forrageiras. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 13, Ed. 200, Art. 1339, 2012.



**PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**

## **Compactação de um Latossolo Amarelo sob pastagem submetida a diferentes métodos de introdução de leguminosas forrageiras**

---

Claudio Ramalho Townsend<sup>1</sup>, Newton de Lucena Costa<sup>2</sup>, Ângelo Mansur Mendes<sup>3</sup>, Ricardo Gomes de Araujo Pereira<sup>1</sup>, Lucia Elenícia da Silva Nascimento<sup>4</sup>, João Avelar Magalhães<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Zootecnista, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Rondônia. Porto Velho, Rondônia.

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Roraima. Boa Vista, RR. Doutorando da UFPR.

<sup>3</sup> Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Rondônia.

<sup>4</sup> Pós-graduanda em Gestão Ambiental, Faculdade Montenegro. Parnaíba, Piauí.

<sup>5</sup> Méd. Vet., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Parnaíba, Piauí.

---

### **Resumo**

Em Porto Velho, Rondônia, foram avaliados os efeitos de diferentes métodos de introdução de leguminosas forrageiras sobre a compactação e a umidade de um Latossolo Amarelo distrófico, textura argilosa, sob pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em processo de degradação. Foi adotado o delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições, em arranjo fatorial 2 x 5 x 2 x 10 representados pelas leguminosas (*Desmodium ovalifolium* ou *Pueraria phaseoloides*), métodos de estabelecimento/preparo do solo (roço, aração, gradagem, aração + gradagem e plantio manual com

TOWNSEND, C.R. et al. Compactação de um Latossolo Amarelo sob pastagem submetida a diferentes métodos de introdução de leguminosas forrageiras. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 13, Ed. 200, Art. 1339, 2012.

matraca), adubação fosfatada (0 e 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 10 profundidades do solo (camadas de 5 cm no perfil de 0 a 50 cm) quando se avaliou a resistência à penetração, para umidade foram 2 profundidades (camadas de 15 cm no perfil do solo 0 a 30 cm). A resistência à penetração foi determinada com auxílio de penetrômetro de impacto, modelo IAA/Planalsucar-Stolf em cinco pontos das parcelas, e a umidade por diferença no peso inicial e final após secagem de amostras deformadas. Independentemente da intensidade de preparo do solo e da fosfatagem a introdução das leguminosas forrageiras propiciou redução na resistência à penetração do solo, com destaque ao *D. ovalifolium*, esse efeito foi mais evidente quando conciliado ao método de maior revolvimento do solo (gradagem + aração), notadamente na camada superficial (0 a 15 cm).

**Termo para indexação:** *Brachiaria brizantha*, *Desmodium ovalifolium*, *Pueraria phaseoloides*

### **Soil compaction of a Yellow Latosol under pasture submitted to different methods of introduction of forage legumes**

#### **Abstract**

In Porto Velho, Rondônia, was evaluated the effects of different methods of introduction of forage legumes on the soil compaction and moisture of a dystrophic Yellow Latosol, clay texture, under pasture of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu in the process of degradation. We adopted the experiment in design of randomized blocks with three replicates, in a factorial arrangement 2 x 5 x 2 x 10 to the legumes (*Desmodium ovalifolium* or *Pueraria phaseoloides*), methods of establishment/tillage (grazed, plowing, harrowing, plowing + harrowing and manual plantation), phosphate fertilization (50 and 100 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) and 10 depths of the soil (layer the 5 cm of the profile 0-50 cm) when measuring the penetration resistance, for moisture were 2 depths (layer the 15 cm of the profile 0-30 cm). The resistance to penetration was determined with the aid of an impact penetrometer, model IAA/Planalsucar-Stolf in five points

TOWNSEND, C.R. et al. Compactação de um Latossolo Amarelo sob pastagem submetida a diferentes métodos de introdução de leguminosas forrageiras. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 13, Ed. 200, Art. 1339, 2012.

of the plots, and moisture by difference in initial and final weight after drying of deformed samples. Independently of the intensity of tillage and phosphate the introduction of legumes caused a reduction in resistance to penetration of the soil, with emphasis on *D. ovalifolium*, this effect was more evident when reconciled the method more soil tillage, especially in the surface layer (0 to 15 cm).

**Index terms:** *Brachiaria brizantha*, *Desmodium ovalifolium*, *Pueraria phaseoloides*

## **Introdução**

Os dados disponibilizados pelo INPE (2011) mostram que a área desmatada na Amazônia Legal Brasileira já ultrapassa 730.000 km<sup>2</sup>. Desse total, estima-se que cerca de 70% são usados em algum período com pastagens. Em Rondônia a área desmatada até 2009 foi estimada em 84.891 km<sup>2</sup>, correspondendo 35% do seu território, perfazendo mais de 5,5 milhões de ha de pastagens, que são a principal base alimentar de um rebanho com quase 12 milhões de bovinos (IDARON, 2010; INPE, 2011). Dessa área aproximadamente 40% se apresenta em algum estágio de degradação, em decorrência de vários fatores, com destaque ao declínio da fertilidade do solo, manejo inadequado do sistema solo-planta-animal e altas pressões bióticas exercidas por insetos e doenças, o que compromete a sustentabilidade dos sistemas pastoris (DIAS FILHO, 2005).

Diante deste cenário os métodos tradicionais de manutenção das pastagens (queima e limpeza) utilizados por grande parte dos pecuaristas, tornam-se cada vez menos eficientes, obrigando-os a abandonar a atividade; ou avançarem sobre novas áreas de floresta, resultando em uma "pecuária itinerante", com enormes custos bio-socio-econômicos, redundando na insustentabilidade do sistema de produção. Neste contexto, cada vez mais vem sendo exigido a adoção de medidas que visem à recuperação/renovação de pastos e de intensificação do uso da terra e mão-de-obra no Bioma Amazônia (REBELLO; HOMMA, 2005).

Como regra geral, essas pastagens seguem em maior ou menor grau, os padrões produtivos descritos por Serrão e Toledo (1994), quais sejam: após derrubada e queima da floresta primária, a área pode ser cultivada por um breve período com lavouras; em seguida se estabelece a pastagem, via de regra, esta apresenta bons níveis de produtividade durante os primeiros anos de utilização. Paulatinamente há decréscimo na produtividade e incremento de plantas invasoras, face a incapacidade da gramínea forrageira sustentar bons rendimentos em níveis baixos de fertilidade, sendo o fósforo (P) o elemento mais limitante, muito embora, em pasto com avançado estágio de degradação, o nitrogênio (N) e o potássio (K) também passam a ser limitantes, em decorrência dos baixos teores de matéria orgânica (MO) no solo (TOWNSEND et al., 2001) e ineficiente ciclagem desses nutrientes no sistema pastoril.

Concomitantemente há o comprometimento das propriedades físicas do solo, podendo culminar na sua compactação<sup>1</sup>, que potencializa a degeneração da pastagem, conforme constatado em trabalhos de levantamento temporal da substituição da floresta por pastagens cultivadas nos estados de Rondônia (LEÔNIDAS, 1998; NUMATA et al., 2003) e Acre (COSTA et al., 1999).

Silva Filho et al. (2010) avaliando a compactação dos solos em áreas de pastagens com mais de 20 anos de uso, sobre um Latossolo Amarelo de textura argilosa e outro de textura muito argilosa, em Porto Velho/RO, obtiveram valores relativos à resistência mecânica à penetração no solo, da ordem de 46,7 kgf cm<sup>-2</sup>, para camada entre 0 e 10 cm, e de 32,4 kgf cm<sup>-2</sup>, para camadas entre 11 e 20 cm de profundidade, evidenciando alto grau de compactação, considerando os valores preconizados pela USDA (1993) como impeditivos ao crescimento radicular de vários cultivos agrícolas.

A compactação, além de ser um impedimento mecânico ao crescimento radicular, afeta os processos de aeração, condutividade ao ar, à água e ao calor, infiltração e redistribuição da água, além dos processos químicos e

---

<sup>1</sup> Entende-se por compactação como sendo a compressão do solo não saturado durante a qual existe um aumento de sua densidade em consequência da redução de seu volume, resultando na expulsão de ar dos poros do solo (CAMARGO e ALLEONI, 1997).

biológicos (CAMARGO; ALLEONI, 1997). Esses autores descreveram que tais condições refletem sobre as plantas cultivadas, sendo perceptível: a emergência lenta da plântula; plantas com tamanhos variados, tendo mais plantas pequenas que normais; plantas de coloração deficiente; sistema radical raso; e raízes malformadas com maior incidência de pêlos absorventes. Enquanto que no solo são evidentes: a formação de crosta superficial; fendas nas marcas das rodas de máquinas e equipamentos; zonas compactadas de subsuperfície; empoçamento de água; erosão excessiva pela água; aumento da necessidade de potência de máquinas para cultivos; e presença de restos de resíduos não decompostos meses após a incorporação.

A quantificação do grau de compactação de um solo, pode ser avaliada a partir de diversos atributos do solo, tais como: porosidade, densidade, infiltração de água, resistência ao penetrômetro. Esse último parâmetro vem sendo bastante difundido e utilizado dado sua facilidade e rapidez de determinação, no entanto a interpretação de seus resultados requer certa precaução, pois está diretamente relacionado a textura e densidade do solo, e inversamente a umidade do mesmo (MANIERI, 2005).

Esse trabalho teve por objetivo avaliar a compactação e a umidade de um Latossolo Amarelo distrófico, textura argilosa sob pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em processo de degradação, submetida a diferentes métodos de introdução de leguminosas forrageiras.

## **Material e métodos**

As avaliações de resistência à penetração e umidade do solo foram realizadas em um experimento conduzido no Campo Experimental da Embrapa Rondônia, em Porto Velho. O clima é tropical úmido, com estação seca bem definida (junho a setembro); precipitação anual de 2.000 a 2.500 mm; temperatura média de 24,9 °C e umidade relativa do ar de 89%.

A área experimental consistiu de uma pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, estabelecida há mais de dez anos, caracterizada como em degradação dado ao baixo vigor e disponibilidade da gramínea e

predominância de plantas invasoras (30 a 50% da cobertura do solo). Seu solo foi classificado como Latossolo Amarelo distrófico, textura argilosa, com as seguintes características químicas na profundidade de 0 a 20 cm: pH = 4,8; P = 1,0 mg dm<sup>-3</sup>; Al = 1,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca + Mg = 2,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,04 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e MO= 30,2 g kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, em arranjo fatorial 2 x 5 x 2 x 10 representados pela introdução de leguminosas forrageiras (*Desmodium ovalifolium* ou *Pueraria phaseoloides*), métodos de estabelecimento/preparo do solo (roço, aração, gradagem, aração + gradagem e plantio manual com matraca das leguminosas), adubação fosfatada (0 ou 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), e profundidades do solo (0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30, 30-35, 35-40, 40-45 e 45-50 cm). Foram mantidas e avaliadas parcelas controle que serviram como referência da condição inicial do solo. Cada parcela experimental media 15 x 10 m perfazendo uma área de 150 m<sup>2</sup>.

Nos tratamentos onde se procedeu preparo de solo (aração, gradagem e aração + gradagem), as operações foram realizadas no início do período chuvoso, após o rebaixamento da vegetação (pastejo/roço mecânico da pastagem), utilizando-se grade e arado de discos, não havendo revolvimento do solo nas parcelas em que as leguminosas foram estabelecidas após o roço e com plantio manual. Em seguida, procedeu-se a distribuição a lanço de cloreto de potássio (60 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, em todas as parcelas) e do superfosfato triplo (50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, apenas nas parcelas submetidas a esse fator). As leguminosas foram semeadas, conforme o método de estabelecimento, a lanço ou matraca (manual), nas densidades de 1,5 e 2,0 kg ha<sup>-1</sup> de sementes (VC = 90%), respectivamente para *D. ovalifolium* e *P. phaseoloides*, não houve ressemeadura da gramínea forrageira.

Conforme a disponibilidade de forragem, esporadicamente toda a área experimental foi submetida ao pastoreio por novilhos (as) Holandês x Zebu, procurando-se manter a lotação próxima a 1 UA ha<sup>-1</sup> (450 kg de PV) e a altura da pastagem próxima a 30cm.

TOWNSEND, C.R. et al. Compactação de um Latossolo Amarelo sob pastagem submetida a diferentes métodos de introdução de leguminosas forrageiras. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 13, Ed. 200, Art. 1339, 2012.

Decorridos 3,5 anos (janeiro de 1995 e junho 1998) de avaliação agronômica do acúmulo de forragem, se determinou a resistência do solo à penetração com auxílio de penetrômetro de impacto, modelo IAA/Planalsucar-Stolf, descrito por Stolf et al. (1983). Para tanto se utilizou a relação entre o número de impactos despendidos e o comprimento da haste que penetra no solo, sendo os dados transformados em  $\text{kgf cm}^{-2}$  pela equação holandesa, simplificada por Stolf (1991):

$$R \quad (\text{kgf cm}^{-2}) = 5,6 + 6,89 \quad N$$

onde:

**R** é a resistência do solo a penetração em  $\text{kgf cm}^{-2}$ ;

**N** é o número de impactos por decímetro (dm), obtido por:

$$N \quad (\text{impactos dm}^{-1}) = [ \quad \text{n}^\circ \text{ de impactos} \quad \div \quad \text{profundidade (cm)} \quad ] \times 10$$

As avaliações foram realizadas em cinco pontos representativos de cada parcela experimental, na profundidade de 0 a 50 cm, em escala de 5 em 5 cm. O teor de umidade do solo foi determinado com base no peso de amostras deformadas, antes e após secagem em estufa a  $105^\circ\text{C}$ , conforme metodologia descrita pela Embrapa (1999). As amostras foram coletadas às profundidades de 0 a 15 cm e 15 a 30 cm, e analisadas no Laboratório de Análise de Solo da Embrapa Rondônia. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey.

## **Resultados e discussão**

A resistência do solo à penetração foi influenciada ( $P < 0,01$ ) pela espécie de leguminosa forrageira introduzida e métodos de estabelecimento/preparo do solo, bem como pela interação dos dois primeiros fatores com a profundidade no perfil do solo (Tabela 1).

TOWNSEND, C.R. et al. Compactação de um Latossolo Amarelo sob pastagem submetida a diferentes métodos de introdução de leguminosas forrageiras. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 13, Ed. 200, Art. 1339, 2012.

**Tabela 1.** Efeito da introdução de leguminosas forrageiras sob diferentes métodos de semeadura e preparo de solo na resistência a penetração em um Latossolo Amarelo distrófico, textura argilosa, sob pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Porto Velho-RO.

Tratamentos	Profundidade do solo (cm)										Média
	00-05	05-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	
	kgf cm <sup>-2</sup>										
Leguminosa											
<i>P. phaseoloides</i>	A15,5 <sup>b</sup>	A18,7 <sup>a</sup>	A18,8 <sup>a</sup>	A16,4 <sup>b</sup>	A14,1 <sup>c</sup>	A12,5 <sup>d</sup>	A12,0 <sup>de</sup>	A11,4 <sup>ef</sup>	A10,5 <sup>f</sup>	A10,4 <sup>f</sup>	14,0 <sup>A</sup>
<i>D. ovalifolium</i>	B12,2 <sup>de</sup>	B16,0 <sup>b</sup>	B17,7 <sup>a</sup>	A16,0 <sup>b</sup>	A14,4 <sup>c</sup>	A13,0 <sup>d</sup>	A12,2 <sup>de</sup>	A11,5 <sup>ef</sup>	A11,0 <sup>f</sup>	A10,9 <sup>f</sup>	13,5 <sup>B</sup>
Método											
Manual (matraca)	A15,1 <sup>bc</sup>	A19,1 <sup>a</sup>	A19,3 <sup>a</sup>	A16,5 <sup>b</sup>	A14,1 <sup>cd</sup>	A13,1 <sup>de</sup>	A12,0 <sup>ef</sup>	A11,3 <sup>f</sup>	A10,8 <sup>f</sup>	A10,6 <sup>f</sup>	14,5 <sup>A</sup>
Roço	AB14,6 <sup>b</sup>	AB18,2 <sup>a</sup>	AB18,4 <sup>a</sup>	A16,1 <sup>b</sup>	A13,9 <sup>cd</sup>	A12,5 <sup>de</sup>	A11,9 <sup>ef</sup>	A11,2 <sup>ef</sup>	A10,6 <sup>f</sup>	A10,6 <sup>f</sup>	13,8 <sup>AB</sup>
Aração (A)	ABC13,7 <sup>bc</sup>	BC16,9 <sup>a</sup>	AB18,4 <sup>a</sup>	A16,9 <sup>a</sup>	A14,7 <sup>b</sup>	A12,9 <sup>bcd</sup>	A12,2 <sup>cde</sup>	A11,5 <sup>de</sup>	A10,8 <sup>e</sup>	A10,9 <sup>e</sup>	13,8 <sup>AB</sup>
Gradagem (G)	BC13,2 <sup>e</sup>	C16,7 <sup>ab</sup>	AB17,9 <sup>a</sup>	A15,7 <sup>bc</sup>	A13,9 <sup>cd</sup>	A12,1 <sup>ef</sup>	A11,9 <sup>ef</sup>	A11,3 <sup>f</sup>	A10,9 <sup>f</sup>	A10,5 <sup>f</sup>	13,4 <sup>B</sup>
A+G	C12,6 <sup>d</sup>	C15,8 <sup>b</sup>	B17,6 <sup>a</sup>	A15,9 <sup>ab</sup>	A14,4 <sup>bc</sup>	A12,9 <sup>cd</sup>	A12,2 <sup>de</sup>	A11,9 <sup>de</sup>	A10,5 <sup>e</sup>	A10,5 <sup>e</sup>	13,4 <sup>B</sup>
Média	14,1 <sup>d</sup>	17,8 <sup>b</sup>	18,5 <sup>a</sup>	16,3 <sup>c</sup>	14,3 <sup>d</sup>	12,8 <sup>e</sup>	12,1 <sup>ef</sup>	11,4 <sup>fg</sup>	10,7 <sup>gh</sup>	10,6 <sup>h</sup>	13,9
Controle	15,3	20,0	19,8	16,2	14,9	13,2	12,4	11,1	10,8	10,6	14,5

Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem entre si (Tukey a 1%).

A introdução de *D. ovalifolium* (Figura 1-a) conferiu menor resistência à penetração, notadamente na camada superficial do solo (5 a 15 cm), comparativamente à de *P. phaseoloides*. As leguminosas contribuíram efetivamente no rompimento da camada de impedimento, ao se considerar as parcelas controle, onde a resistência média foi de 20 kgf cm<sup>-2</sup>, podendo-se inferir que atuaram como "arado biológico". Azevedo et al. (2007) também propõem essa terminologia ao se referirem a capacidade do sistema radicular do guandu (*Cajanus cajan*) em romper camadas adensadas do solo, pois são raízes pivotantes, profundas e adensadas.

À medida que se intensificou o preparo do solo a pressão aplicada foi decrescente, principalmente na camada de 0 a 15 cm (Figura 1-b), sob a qual os implementos utilizados surtiram melhor efeito em sua descompactação. Em experimento semelhante conduzido nas mesmas condições edafoclimáticas, Figueiredo et al. (2000) constataram que a introdução de *P. phaseoloides* associada à aração + gradagem do solo foi o método mais eficiente no rompimento da camada de impedimento. Leônidas (1998) observou que o solo sob floresta ofereceu menor resistência à penetração quando comparado ao solo sob pastagens, havendo incremento com o tempo de utilização dos pastos, o que também foi evidenciado por Costa et al. (1999). No mesmo

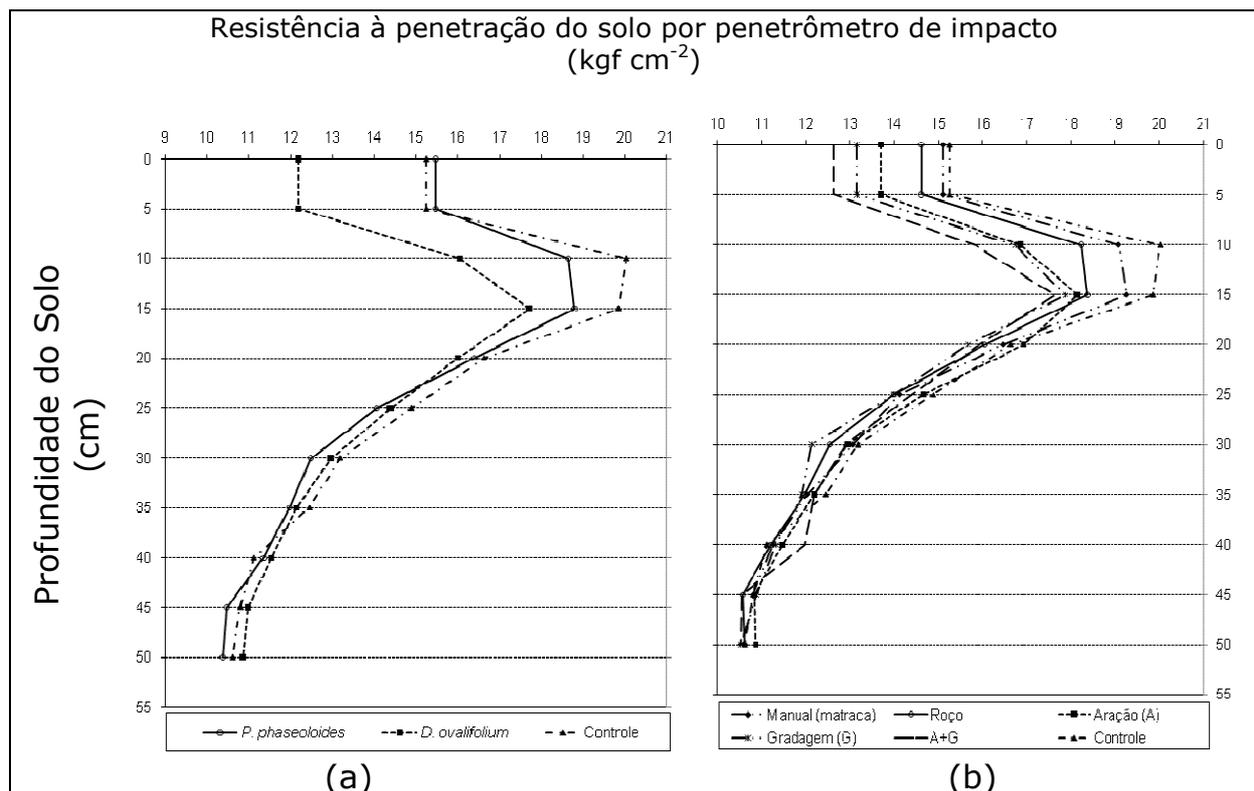
TOWNSEND, C.R. et al. Compactação de um Latossolo Amarelo sob pastagem submetida a diferentes métodos de introdução de leguminosas forrageiras. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 13, Ed. 200, Art. 1339, 2012.

campo experimental, Silva Filho et al. (2010) detectaram resposta semelhante, ao compararem pastos formados em diferentes classes de solos, sendo que as camadas superficiais (0 a 20 cm) do Latossolo Amarelo ofereceram maior resistência que as do Argissolo Vermelho Amarelo, ambos solos sob floresta propiciaram menor resistência a penetração do que nos pastos.

Analisando-se o perfil do solo, a camada de maior resistência a penetração situou-se entre 0 e 15 cm de profundidade, ocorrendo queda gradual com o aumento de profundidade, tendência semelhante constatada por Leônidas (1998), Costa et al. (1999), Figueiredo et al. (2000) e Silva Filho et al. (2010). A partir dos 15 cm não se observou efeito da espécie de leguminosa forrageira e dos métodos de estabelecimento/preparo do solo na pressão aplicada. Demonstrando que as práticas de preparo do solo e de plantio foram capazes de romper o impedimento físico ao crescimento radicular das forrageiras em sua camada de 5 a 15 cm na qual, em média, a resistência a penetração foi de 18,2 kgf cm<sup>-2</sup>, enquanto que nas parcelas controle os valores foram de 19,9 kgf cm<sup>-2</sup>, bastante próximos de 20,4 kgf cm<sup>-2</sup> (2,0 MPa), considerado pela USDA (1993) como restritivo ao crescimento das raízes de várias culturas. No entanto, pela classificação proposta por Canarache (1990) todos os tratamentos mantiveram-se na faixa de baixa resistência a penetração (11,2 a 25,5 kgf cm<sup>-2</sup> ou 1,1 a 2,5 MPa), apresentando pouca limitação ao crescimento do sistema radicular.

Isoladamente, a fertilização fosfatada não afetou ( $P \geq 0,05$ ) a resistência do solo à penetração, a não ser quando houve interação com as espécies de leguminosas forrageiras e com os métodos de estabelecimento/preparo do solo, no entanto, as respostas obtidas estiveram mais associadas aos dois últimos fatores, do que a fertilização em si. Na mesma área experimental, Costa et al. (2008) ao avaliarem a produção de forragem e composição botânica da pastagem, constataram que o plantio manual (matraca) e o roço dos pastos, associados à aplicação de fósforo foram os métodos mais eficientes para introdução do *D. ovalifolium*, com acúmulos de forragem de 9,6 e 10,1 t de MS ha<sup>-1</sup>, e a leguminosa participando em 28 e 35%, respectivamente para

ambos os métodos. Com relação à introdução da *P. phaseoloides*, os acúmulos mais expressivos foram de 11,3 e 11,2 t de MS ha<sup>-1</sup>, com participação de 18 e 36% obtidos com os métodos em que o solo foi submetido à aração e aração + gradagem.



**Figura 1.** Efeito da introdução de leguminosas forrageiras (a) sob diferentes métodos de plantio e preparo de solo (b) na resistência a penetração em Latossolo Amarelo distrófico, textura argilosa, sob pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Porto Velho-RO.

Nas pastagens onde o *D. ovalifolium* foi introduzido, independentemente do método de estabelecimento/preparo e fertilização fosfatada, o solo reteve maior umidade ( $P>0,05$ ), em relação àquelas em que *P. phaseoloides* foi estabelecida (Tabela 2), não havendo diferença de umidade no perfil do solo. Os resultados evidenciam o efeito da umidade do solo sobre a sua resistência a penetração, enfatizado por Klein et al. (1998). Manieri (2005) avaliou o efeito combinado da umidade e da densidade do solo na resistência à penetração,

TOWNSEND, C.R. et al. Compactação de um Latossolo Amarelo sob pastagem submetida a diferentes métodos de introdução de leguminosas forrageiras. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 13, Ed. 200, Art. 1339, 2012.

utilizando um equipamento de medida simultânea da resistência e da umidade do solo (penetrômetro de impacto modelo Stolf combinado com sonda de TDR). O instrumento foi eficaz para mensurar simultaneamente, a resistência e a umidade ao longo do perfil do solo e que há grande variabilidade para esses atributos físicos do solo.

**Tabela 2.** Efeito da introdução de leguminosas forrageiras sob diferentes métodos de semeadura e preparo de solo nos teores de umidade em um Latossolo Amarelo distrófico, textura argilosa, sob pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Porto Velho-RO.

Tratamentos	Profundidade do solo (cm)		Média
	00-15	15-30	
	umidade (%)		
<b>Leguminosa</b>			
<i>P. phaseoloides</i>	23,6	23,9	23,7 B
<i>D. ovalifolium</i>	24,7	24,4	24,6 A
<b>Método</b>			
Manual (matraca)	24,4	24,5	24,4
Roço	23,8	24,0	23,9
Aração (A)	24,5	23,1	23,8
Gradagem (G)	24,3	24,6	24,4
A+G	23,8	24,6	24,2
Média	24,2	24,1	24,2
<b>Controle</b>	23,5	23,7	23,6

Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem entre si (Tukey a 1%).

## Conclusões

A implantação de leguminosas forrageiras, com destaque ao *D. ovalifolium* e o método com maior revolvimento do solo (gradagem + aração) proporciona efeitos benéficos na redução da compactação do solo, notadamente na camada superficial (0 a 15 cm).

## Referências Bibliográficas

AZEVEDO, R.L.; RIBEIRO, G.T; AZEVEDO, C.L.L. Feijão guandu: uma planta multiuso. **Revista da Fapese**, v.3, n.2, p.81-86, 2007.

CAMARGO, O.A.; ALLEONI, L.R.F. **Compactação do solo e desenvolvimento das plantas**. Piracicaba: Esalq, 1997. 132p.

CANARACHE, A. Penetrometric, a generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. **Soil and Tillage Research**, v.16, p.51-70, 1990.

COSTA, N. de L.; THUNG, M.; TOWNSEND, C.R. et al. Quantificação de características físico-químicas do solo sob pastagens degradadas. **Pasturas Tropicales**, v.21, n.2, p74-77, 1999.

COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A. et al. Recuperação de pastagens na Amazônia com leguminosas forrageiras. **Pubvet**, v.2, n.1, art.#187, 17p., 2008.

DIAS FILHO, M.B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2.Ed., 2005, 173p.

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Embrapa Solos. SILVA, F.C. da (Org.). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999, 270p.

FIGUEIREDO, F.A. de; MENDES, A.M.; TOWNSEND, C.R. A influência do preparo do solo nas características físicas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DE ÁGUA, 13., Ilhéus, Bahia, 2000. **Anais...** Ilhéus: SBCS/CEPLAC, 2000. (CD-ROM)

IDARON. Agência de Defesa Sanitária Agrossilvopastoril do Estado de Rondônia. **Informe semestral de campo: referente à 29º etapa de vacinação**. Porto Velho, maio, 2010, não paginado.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Projeto PRODES. **Monitoramento da floresta Amazônica brasileira por satélite**. Estimativas anuais da taxa de desmatamento de 1988 a 2009. São José dos Campos, SP: INPE, 2009. Disponível em: <[http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes\\_1988\\_2009.htm](http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2009.htm)>. Acesso em: 25 maio 2011.

KLEIN, V.A.; LIBARDI, P.L.; SILVA, A.P. Resistência do solo à penetração sob diferentes condições de densidade e teor de água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 24., 1996, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1998. p.45-54.

LEÔNIDAS, F. das C. **Alterações físicas e químicas do solo sob pastagem na Amazônia Ocidental, submetido a diferentes períodos de utilização**. Areia: UFPB, 1998. 56p. (Dissertação de Mestrado em Manejo de Solo e Água).

MANIERI, J.M. **Utilização de um penetrômetro de impacto combinado com sonda de TDR para medidas simultâneas de resistência e de umidade do solo na avaliação da compactação em cana-de-açúcar**. Campinas: IAC, 2005, 82p. (Dissertação de Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical).

NUMATA, I.; SOARES, J.V.; ROBERTS, D.A. et al. Relationships among soil fertility dynamics and remotely sensed measures across pasture chronosequences in Rondônia, Brazil. **Remote Sensing of Environment**, v. 87, p. 446-455, 2003.

REBELLO, F.K.; HOMMA, A.K.O. Uso da terra na Amazônia: uma proposta para reduzir desmatamentos e queimadas. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**. v.1, n.1, p.197-234, 2005.

SERRÃO, E.A.S.; TOLEDO, J.M. Sustaining pasture-based production systems for the humid tropics. In: **Development or destruction - the conversion of tropical forest to pasture in Latin America**. DOWINIWG, T.E.; HECHT, S.B.; PEARSON, H.A.; GARCIA-DOWNING, C. (Eds.). Westview Press, Boulder, San Francisco, Oxford. 1994. p.257-280.

SILVA FILHO, E.P da; COTTAS, L.R.; MARINI, G.B.S. Avaliação da compactação dos solos em áreas de pastagens e florestas em Porto Velho-Rondônia **Boletim de Geografia**, v.28, n.1, p.145-155, 2010.

STOLF, R. Teoria e tese experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, p.229-235, 1991.

STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI-NETO, V.L. Recomendação para uso do penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf. STAB. **Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v.1, n.3, p.18-23, 1983.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N. de L.; MENDES, A.M. et al. Nutrientes limitantes em solo de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Porto Velho-RO. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 3p. 2001. (CD-ROM)

USDA, **Soil survey manual**. Washington, DC, USA, Soil Survey Division Staff, 1993. 437p. (Handbook, 18).