I Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER - PDVAgro2016

RESISTÊNCIA DO SOLO Á PENETRAÇÃO SOB COMPACTAÇÃO INDUZIDA EM ROTAÇÃO COM CULTURAS DE COBERTURA E PASTAGEM

Apresentação: Pôster

Romário Pimenta Gomes¹; Anderson Cristian Bergamin²; Laércio Santos Silva³; Milton César Costa Campos⁴; Ronaldo Alves de Oliveira Filho⁵

Introdução

Nas últimas décadas, com a expansão da fronteira agrícola, observa-se uma crescente utilização de máquinas agrícolas, com tratores pesados e potentes. Sua introdução maciça, sem qualquer adaptação prévia aos diferentes tipos de solo e regiões sem grande histórico de produção agrícola, pode ocasionar rápida e contínua degradação natural (Reis et al., 2007).

A resistência do solo à penetração (RSP) tem sido utilizada, ao longo de muitos anos, com inúmeras aplicações em diversas áreas da pesquisa agrônômica, dentre as consolidadas é possível destacar: detecção de camadas compactadas e prevenção do impedimento mecânico ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas (Cunha et al., 2002).

Para evitar a compactação ou para minimizá-la, a diminuição das operações agrícolas, por si só, não é condição suficiente. São necessárias rotações de culturas envolvendo espécies que produzam grande quantidade de massa para a cobertura do solo e que, possuam sistema radicular profundo, diminuindo, assim, a compactação (Cardoso et al., 2003).

¹Programa de Pós-Graduação em ciência do solo, Universidade Estadual Paulista, e-mail: rpgagronomia@gmail.com.

²Professor adjunto da Universidade Federal de Rondônia, e-mail: andersonbergamin@hotmail.com.

³Programa de Pós-Graduação em ciência do solo, Universidade Estadual Paulista, e-mail: laerciosantos18@gmail.com.

⁴Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco, E-mail: rcnaldoalvesfoto@hotmail.com.

⁵Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco, E-mail: rcnaldoalvesfoto@hotmail.com.

O estudo de indicadores de qualidade estrutural de solo nesses novos sistemas de rotação de culturas, envolvendo parâmetros ligados à relação Água-Solo-Planta, relacionados principalmente a compactação do solo é de grande relevância para a sustentabilidade da pecuária que deve aumentar sua área ao longo dos próximos anos. Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência do solo à penetração sob compactação induzida em rotação com culturas de cobertura e pastagem na região Sul do Amazonas.

Fundamentação Teórica

A utilização de espécies de cobertura, incluindo espécies forrageiras, capazes de romper camadas compactadas vem assumindo papel importante, principalmente na região de cerrado. Esse benefício pode ser observado por indicadores de qualidade física do solo, dentre eles a RSP, podendo direcionar que decisões tomar no manejo do solo.

Metodologia

O experimento foi instalado em um Cambissolo Háplico Alítico plúntico, segundo (Campos, 2009) esse solo é predominante nas áreas de campo alto na região Sul do Amazonas. A área de estudo localiza-se na fazenda experimental do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA/UFAM no município de Humaitá-AM, situada nas coordenadas geográficas: 7° 30' 24" S e 63° 04'56" W. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 3, com três repetições, totalizando 27 parcelas amostrais. Sendo avaliado o efeito da rotação de culturas, utilizando: Crotalária (*Crotalaria juncea*, L.); Estilosante campo grande (*Stylosanthes capitatae* S. *macrocephala*) e Braquiarão (*Brachiaria brizantha*) no ano de 2012, com sucessão no ano seguinte (2013) pela pastagem de capim-braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú), sob três estados de compactação: 0, 4 e 8 passadas de um trator agrícola, estabelecendo diferentes densidades do solo.. As parcelas mediram 5 m de comprimento e 4 m de largura, perfazendo uma área total de 20 m². Durante o experimento, o capim-braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú) foi mantido livre de competição por meio de aplicação de herbicidas e não recebeu adubação mineral.

A amostragem do solo foi realizada duas vezes, a primeira vez em 2012 após o florescimento das culturas de cobertura e a segunda vez em 2013, após o desenvolvimento pleno da pastagem. Sendo determinada a textura do solo (Embrapa, 1997), enquanto as coletas de solo para

as determinações da RSP e umidade do solo foram realizadas por meio de anel volumétrico com 4,0 cm de altura e 4,05 cm de diâmetro, nas profundidades de: 0,0 – 0,05, 0,05 – 0,10 e 0,10 – 0,20 m.

Tabela 1: Caracterização textural e umidade do solo do experimento no ano de 2012 e 2013.

1º ANO (2012)	2º ANO (2013)	Areia	Silte	Argila
Umidade volumétrica (%)			g kg ⁻¹	
28,22	26,45	80	600	320

Feito isso, foi medida a resistência do solo à penetração, utilizando um penetrômetro eletrônico, com velocidade constante de penetração de 1 cm min⁻¹ com diâmetro de base de 4 mm e semiângulo de 30°. A frequência de leituras de resistência à penetração corresponderá à coleta de um valor a cada 0,25 segundos, obtendo-se um total de 800 leituras por amostra, das quais um valor médio foi utilizado. Após a determinação da resistência do solo à penetração, as amostras foram levadas à estufa a 105–110 °C por 48 h para se determinar a umidade volumétrica.

Os dados obtidos no experimento foram analisados por meio da análise da variância e, quando significativa, foi aplicado o teste de Tukey a 5%, para comparação de médias, por meio do programa computacional ASSISTAT.

Resultados e Discussões

A RSP, nas profundidades de 0,0 – 0,05 e 0,05 – 0,10 m, aumentou com a pressão exercida pelo tráfego do trator, apresentando valores acima de 2 Mpa nos tratamentos com quatro (PCc4) e oito passadas (PCc8) nos dois anos de cultivo (Tabela 2). É oportuno destacar que qualquer resistência a penetração superior a 2 MPa como observado no ano de 2012 em grande parte dos tratamentos, pode reduzir o crescimento e o desenvolvimento radicular das culturas de tanto importância econômica como conservacionista (Lapen et al., 2004) e consequente redução da produção de fitomassa e frutos. Na profundidade de 0,10 – 0,20 cm não diferiram os tratamentos (PC, PCc4 e PCc8) entre si, constatando que não houve alteração significativa da resistência do solo nesta camada, com valores entre 1,75 e 1,96 Mpa. Andrade et al., (2013) estimando a RSP pelo índice S considerou valores de de RSP ≥ 1900 kPa são indicadores de solos compactados, ou seja, partindo desse pressuposto a compactação não influenciou as camadas em subsuperfície. Os tratamentos com o desenvolvimento de Estilosantes foi observado diferenças significativas apresentando menor RSP nos tratamentos a partir de quatro (PCc4) e (PCc8) passadas de trator em relação as outras plantas de cobertura estudadas. Pois esta espécie contribui para descompactação

do solo, devido ao seu hábito de crescimento vigoroso, podendo servir na redução dos efeitos negativos da compactação, e diminuir as perdas pela erosão (Verzignassi, 2007).

Vale lembrar que a umidade do solo (Us) e a textura (tabela 1) tem grande influência na dinâmica dos atributos do solo, pois a umidade é o fator que controla a quantidade de deformação que poderá ocorrer no solo. Se o teor de umidade aumenta, a resistência à compactação diminui, devido à maior lubrificação das partículas, até que se atinjam os limites plásticos inferiores e o conteúdo de água de aração ótimo, onde o pico de compactação ocorre (Seixas, 2001), sendo assim é possível notar redução da média do valor de Us para o ano de 2013, tendo também influenciado na melhoria de qualidade física do solo.

No segundo ano (tabela 2), com a instalação da pastagem no experimento é possível verificar redução da RSP em relação ano anterior, isso pode ser atribuído ao sistema radicular ramificado da pastagem e também as melhorias iniciais das culturas de cobertura. Andreola et al. (2000) falam que As práticas vegetativas, como as que envolvem a cobertura vegetal do solo, além de simples, auxiliam no controle da erosão e, na maioria dos casos, melhoram a disponibilidade de nutrientes para a cultura subsequente. Apenas na profundidade 0,0 – 0,05 m a RSP diferiu os tratamentos sem e com compactação adicional (PC, PCc4 e PCc8).

Tabela 2: Resistência do solo à penetração em diferentes estados de compactação em rotação de culturas com: culturas de cobertura no ano de 2012 e pastagem no ano de 2013.

Tratamento ⁽¹⁾	1º ANO (2012)				2º ANO (2013)			
	Braquiária	Crotalária	Estilosante:	Média	Braquiária/ Pastagem	Crotalária/ Pastagem	Estilosante/ Pastagem	Média
Resistência do solo à penetração (MPa)								
0,0-0,05 m								
PC	0,96 bA	0,94 bA	1,06 aB	1,11 b	0,36 bA	1,10 bA	0,78 bA	0,75 b
PCc4	2,60 aA	2,64 aA	1,35 abB	2,17 a	1,03 bB	2,25 aA	0,54 bB	1,27 b
PCc8	2,53 aA	2,70 aA	1,53 aB	2,23 a	2,29 aA	1,76 abA	2,14 aA	2,06 a
Média	2,03 a	2,09 a	1,31 b		1,23 a	1,70 a	1,15 a	
CV (%)		8,52				39,58		
0,05-0,10 m								
PC	1,73 bA	1,59 cA	1,53 bA	2,24 a	0,67	1,55	1,13	1,12 b
PCc4	3,23 aA	2,06 bB	2,08 aB	2,33 a	1,39	2,49	1,62	1,83 ab
PCc8	3,26 aA	2,44 aB	2,05 aB	2,27 a	2,44	2,24	1,83	2,17 a
Média	2,74 a	2,03 c	1,89 c		1,50 a	2,09 a	1,52 a	
CV (%)		7,79				38,42		
0,10-0,20 m								
PC	1,87	1,77	1,76	1,82 a	1,73 aA	1,92 aA	1,52 aA	1,72 a
PCc4	1,89	1,90	1,75	1,88 a	1,69 aA	2,05 aA	1,82 aA	1,85 a
PCc8	1,96	1,90	1,80	1,92 a	1,94 aA	1,12 bB	1,45 aAB	1,50 a
Média	1,91 a	1,86 a	1,77 a		1,79 a	1,69 a	1,60 a	

CV (%)	12,20	17,66
--------	-------	-------

⁽¹⁾ PC: preparo convencional do solo sem compactação adicional; PCc4 e PCc8: correspondem a preparo convencional do solo com compactação adicional por tráfego de trator de 6 Mg em quatro e oito passadas, respectivamente. Médias seguidas de mesma maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Conclusões

A resistência do solo à penetração nas profundidades de 0,0 – 0,05 m e 0,05 – 0,10 m, aumentou com a pressão exercida pelos rodados do trator.

A rotação de culturas de cobertura com a pastagem reduziu os efeitos da compactação no ano de 2013. Podendo assim servir de alternativa para futuros manejos na região.

Agradecimentos:

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas e a Universidade Federal do Amazonas.

Referências

ANDRADE RS, STONE LF, GODOY, SG. Estimativa da resistência do solo à penetração baseada no índice S e no estresse efetivo. **R Bras Agríc Ambiental**. 2013; 17: 932-937.

ANDREOLA, F.; COSTA, L.M.; OLSZEWSKI, N.; JUCKSCH, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. **R Bras Ci Solo**, Viçosa, v.24, n.4, p.867-874, 2000.

CAMPOS, M. C. C.; Pedogeomorfologia aplicada a ambientes Amazônicos do Médio Rio Madeira. Recife, 2009. 260p. **Tese** (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

CARDOSO, E.G.; ZOTARELLI, L.; PICCININ, J.;TORRES, J. Distribuição do sistema radicular da Cultura da soja em função do manejo do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., 2003, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. 1 CD-ROM.

CUNHA, J.P.A.R. da; VIEIRA, L.B.; MAGALHÃES, A.C. Resistência mecânica do solo à penetração sob diferentes densidades e teores de água. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.10, n.1-4, p.1-7, 2002.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

GOMES, A. de S.; PEÑA, Y.A. Caracterização da compactação através do uso do penetrômetro. *Lavoura Arrozeira*, Porto Alegre, v.49, n.1, p.18-20, 1996.

LAPEN DR, TOPP GC, GREGORICH EG, CURNOW WE. Least limiting water range indicators of soil quality and corn production, Eastern Ontario, Canadá. **Soil & Tillage Research**, v.78, p.151-170, 2004.

REIS, G. N.; BIZZI, A. C.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P.; LOPES, A.; GROTTA, D. C. C. G. Avaliação do desenvolvimento da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sob diferentes sistemas de preparo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 228-235, 2007.

SEIXAS, F.; OLIVEIRA JÚNIOR, E. D. de. Compactação do solo devido ao tráfego de máquinas de colheita de madeira. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.60, p.73–87, 2001.

VERZIGNASSI JR. Cultivo e uso do estilósantes Campo Grande - COT 105. Campo Grande: