

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

EFEITO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA SOB PLANTIO DIRETO E FLORESTA CULTIVADA EM ALGUNS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO¹

Tagliane Eloíse Walker², Maiara Nascimento Da Ponte³, Antônio Carlos Marques Jr⁴, Tamara S. Coppetti⁵, Leonir Terezinha Uhde⁶, Jordana Schiavo⁷.

¹ Atividade desenvolvida na disciplina de Manejo e Conservação do Solo e da Água, do Curso de Agronomia da UNIJUI.

² Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, tagli_walker@hotmail.com

³ Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, maiatdp@hotmail.com

⁴ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, antonio.mjuniior@hotmail.com

⁵ Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, tamara2806@hotmail.com

⁶ Professora Doutora do Departamento de Estudos Agrários, orientadora, uhde@unijui.edu.br

⁷ Técnica administrativa do Departamento de Estudos Agrários, jordana.schiavo@unijui.edu.br

Introdução

O tema da integração agropecuária (ILP), tem potencial para modificar o perfil da pecuária bovina de corte e leite, por meio do exercício de seus fundamentos básicos e da prática de rotação de culturas com lavoura e pastagens. A ILP se caracteriza pela alternância entre a produção de grãos e pastejo de animais em uma mesma área, é um sistema que permite a diversificação da produção, indução de rotação de culturas e ciclagem de nutrientes.

A integração lavoura e pecuária pode compactar a camada superficial do solo e restringir o crescimento de raízes e a produtividade das culturas nos solos argilosos (ALBUQUERQUE et al., 2001).

O estudo da compactação é complexo, pois assim como os solos (BRAIDA, 2004; SILVA et al., 2006), as culturas também respondem diferentemente à compactação do solo (FOLONI et al., 2006). A compactação ocasionada pelo pisoteio dos animais é condicionada pela granulometria do solo (CORREA; REICHARD, 1995), pelo sistema de pastejo, pela altura de manejo da pastagem, pela textura e umidade do solo (LEÃO et al., 2004), bem como pela quantidade de resíduo vegetal sobre o solo (SILVA et al., 2000).

Quando o solo é compactado sua resistência é aumentada e a porosidade total é reduzida às custas dos poros maiores. Com isso, o conteúdo volumétrico de água e a capacidade de campo são aumentados, enquanto a aeração, a taxa de infiltração de água e a condutividade hidráulica do solo saturado são reduzidas. Em consequência disso, o escoamento superficial de água pode aumentar e o crescimento das plantas ser reduzido em virtude da diminuição da disponibilidade de água, restrição do crescimento das raízes e aeração deficiente (REICHERT et al., 2007).

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Com o passar dos anos, a densidade do solo (Ds) sob sistema plantio direto (SPD) pode diminuir parcialmente, em consequência do aumento no teor de matéria orgânica na camada superficial, melhorando a estrutura do solo (COSTA et al., 2003).

Este estudo objetivou mensurar as modificações em algumas propriedades físicas do solo, em área submetida ao plantio direto, com pisoteio animal durante o inverno e em área com sistema de floresta cultivada com eucalipto.

Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido na área de integração lavoura – pecuária (ILP) do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) pertencente ao Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI) no município de Augusto Pestana-RS, localizado a 28° 26' 30" S e 54° 00' 58" W, altitude de 280 m. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico (EMBRAPA, 2006). De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido).

A área experimental avaliada foi uma área de 2,0 ha, que é utilizada com integração lavoura e pecuária, no verão são introduzidas culturas de grãos como soja e no inverno gramíneas para pastagem.

As amostras foram coletadas nas camadas de 0,00-0,05; 0,05-0,10; 0,10-0,15 e 0,15-0,20 m, com três repetições no dia 12 de maio de 2016, utilizando o “Método do anel volumétrico” (EMBRAPA, 1997), totalizando 12 amostras, usando anéis com 176,62 cm³ de volume. Após os procedimentos realizados a campo, as amostras foram levadas ao Laboratório de Física do solo da UNIJUI para pesagem da massa de solo úmido, após as mesmas foram colocadas em estufa com temperatura de 105°C, por um período mínimo de 48 horas até atingir peso constante. Transcorrido esse período as amostras de solo foram pesadas novamente, para se obter a massa de solo seco. A partir dessas informações foi calculada a umidade gravimétrica do solo (UG), densidade do solo (Ds), umidade volumétrica (UV), porosidade total do solo (PT) e espaço aéreo (EA). No laboratório foi realizada a análise de densidade de partícula (Dp) necessária para o cálculo da porosidade total (EMBRAPA, 1997). Foi coletado amostra de solo para fins de análise granulométrica, na camada de profundidade de 0,00-0,50 m.

Foi realizado também a avaliação “in situ” de resistência do solo à penetração (RP) com o uso do Penetrolog, medidor eletrônico de compactação do solo (FALKER, 2010). Para essa avaliação foram escolhidos três pontos aleatórios, em cada um desses, foram realizados 5 pontos, distribuídos a 5 metros de distância dos pontos de coleta de amostra de solos para análise física, totalizando 15 pontos na área. A figura 1 (a, b e c) cada uma representa a média de 5 pontos.

Resultados e discussões

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Na área com integração lavoura e pecuária avaliou-se a influência do pisoteio dos animais e do tráfego de máquinas e equipamentos que ocorre por ocasião da implantação das culturas e dos tratamentos culturais sobre a Ds, PT, EA e RP. O valor médio da Ds 1,32 Mg m⁻³ na camada superficial não ultrapassou o valor considerado crítico para o desenvolvimento adequado das plantas, em Latossolo argiloso (Tabela 1). Em Latossolo argiloso, Klein e Camara (2007) encontraram densidade crítica de 1,33 Mg m⁻³ pelo método do intervalo hídrico ótimo (IHO), independentemente do sistema de manejo. Pode-se verificar a menor PT na camada superficial, nos fornecendo um indicativo indireto da possibilidade de haver compactação do solo ocasionada pelo pisoteio animal com alta lotação e de maneira contínua, caso não ocorra modificações no sistema de manejo solo-planta-animais. De acordo com Reichert et al. (2007), há uma relação inversa entre a densidade do solo e a porosidade

Considerando que dentre as propriedades físicas utilizadas para avaliar a compactação do solo, talvez a densidade do solo seja a mais segura, pois apresenta menor ou nenhuma dependência de outros fatores. Portanto, para verificar valores de densidade do solo críticos ao desenvolvimento das espécies vegetais em um dado sistema de cultivo de acordo com as classes texturais, deve-se estabelecer uma relação com a textura do solo (teor de argila). O solo em estudo possui 57% de argila, 13% de areia e 30% de silte, solo tipo 3 e classe textural argila. Valores críticos de densidade do solo de acordo com a classe textural argila, situa-se no intervalo de 1,3 a 1,4 Mg m⁻³.

A menor densidade observada na camada subsuperficial dos solos manejados sob plantio direto está associada às mobilizações que ocorrem nas operações de semeadura das culturas de verão e inverno. Na camada de 0,05 a 0,10 m, verifica-se menores valores de densidade, provavelmente esteja associado com a ação das raízes das culturas. A terceira camada já se encontra mais densa devido que o efeito da ação das raízes é reduzido e até mesmo as técnicas de manejo realizadas na área ao longo dos anos contribuem para o adensamento da mesma. A quarta camada tem um adensamento menor pelo fato de se localizar mais embaixo e a mesma não sofrer com o impacto do tráfego de máquinas e equipamentos.

Profundidade m	UG (%)	DS Mg m ⁻³	UV	PT %	EA	MOS	Classificação Reinert; Reichert, 1999
Área de integração lavoura-pecuária							
0,00 a 0,05	24,8	1,32	32,8	54,8	22	3,7	Não restritiva
0,05 a 0,10	29,9	1,21	30,2	59,6	29,4		Não restritiva
0,10 a 0,15	25,8	1,29	33,3	54,3	21	2,3	Não restritiva
0,15 a 0,20	27,7	1,23	34,1	58,3	24,1		Não restritiva
Floresta cultivada de eucalipto							
0,00 a 0,05	24,8	1,32	32,8	55,1	22,26		Não restritiva
0,05 a 0,10	21,98	1,34	29,5	57,1	27,64		Restritiva
0,10 a 0,15	21,86	1,38	30,1	53,8	23,68		Restritiva
0,15 a 0,20	21,99	1,17	25,7	60,9	35,14		Não restritiva

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Tabela 1. Média dos resultados de UG, Ds, UV, PT, EA em quatro profundidades em áreas de ILP e de floresta cultivada de eucalipto. IRDeR. Augusto Pestana. 2016.

UG (%) - Umidade Gravimétrica, Ds ($Mg\ m^{-3}$) - Densidade do Solo, UV (%) - Umidade Volumétrica, PT (%) - Porosidade Total, EA (%) - Espaço Aéreo.

A porosidade total se avalia em relação a densidade, sendo assim quanto menor a densidade do solo, maior será a porosidade total, esse solo apresenta uma porosidade total em torno de 60 %, apresentando boa quantidade de macroporos para melhor infiltração de água e desenvolvimento das raízes.

O espaço aéreo é a quantidade de macro e microporos no solo, se o solo apresentar muitos microporos ele será mais adensado e se torna restritivo no limite de 10 %. O solo analisado apresenta espaço aéreo acima de 20 % significando que está adequado para o desenvolvimento das culturas.

Por ser um solo de floresta cultivada e o mesmo estar passando por retirada das árvores, ele apresenta uma densidade do solo acima de $1,3\ Mg\ m^{-3}$, o que representa a compactação do mesmo pelo tráfego de maquinários e o difícil acesso para o manejo, pois o mesmo conta com galhos, árvores menores, material orgânico em decomposição.

Porém os outros indicadores possuem uma porcentagem boa, indicando que por ser um solo de floresta cultivada o mesmo tem acréscimo em algumas propriedades físicas do solo que causam a compactação, já a penetração de raízes e o pequeno tráfego de máquinas faz com que esses outros resultados sejam satisfatórios.

Outro método que foi usado para avaliar o estado da estrutura do solo foi a resistência à penetração foi com o penetrômetro que mede por centímetros a resistência que o solo apresenta e quanto de força a raiz terá que imprimir para penetrar o solo em busca de água e nutrientes.

A resistência à penetração é dependente da umidade e densidade do solo e também da distribuição de partículas, portanto um solo seco mais denso apresenta maior resistência se comparado a um solo úmido ou menos denso. Um solo argiloso apresenta maior resistência do que um solo arenoso.

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

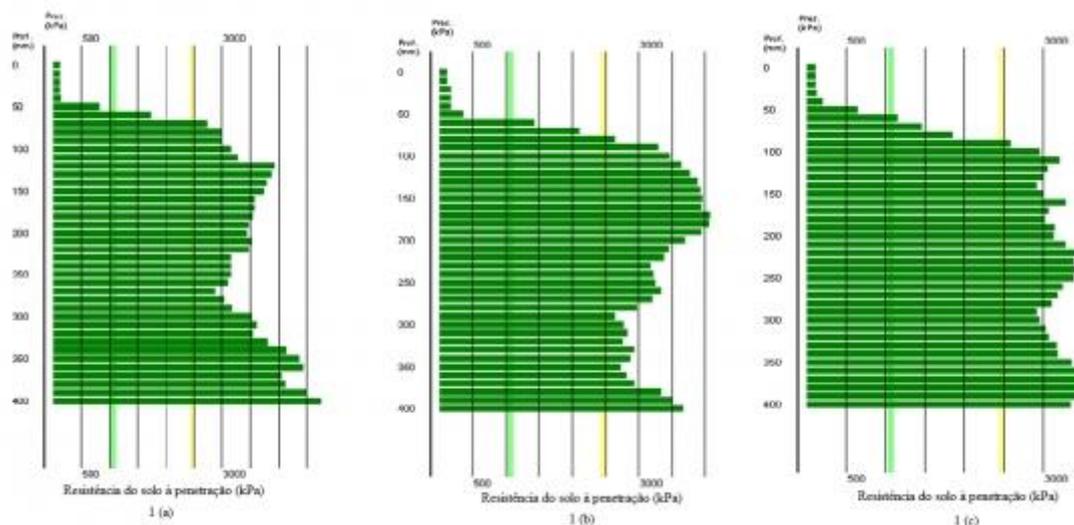


Figura 1 (a, b e c) Variabilidade média da resistência mecânica à penetração em áreas de ILP. IRDeR. Augusto Pestana. 2016.

Na Figura 1 (a, b e c) até 7 cm de profundidade o solo não apresentou resistência quanto a penetração, provavelmente pelo manejo realizado como o tipo de plantadeira utilizada e a própria ação da penetração de raízes, já nas camadas inferiores com pequenas variações começam a apresentar uma certa resistência na penetração, sendo superior ao limite 2000 kPa, em virtude do manejo realizado no decorrer do histórico da área e por esta não terem penetração das raízes. Indicando haver indicio de compactação

Comparando os resultados de Ds e RP na camada superficial a DS é 1,32 Mg m⁻³, o que significa que estaria próximo de ocasionar restrições ao desenvolvimento das culturas, enquanto que a RP os resultados revelaram não haver compactação. Os resultados são diferenciados.

A partir do estudo realizado pode-se visualizar a importância das práticas conservacionistas no manejo correto do solo, não só para conservá-lo, mas também para potencializar a produção vegetal buscando uma melhoria econômica, nesse setor de produção. Em uma condição de manejo adequado permite manter e/ou melhorar as condições físicas do solo, tais como aeração do solo, a infiltração de água, não há restrições a penetração de raízes, em épocas de estiagem isso faz com que as raízes consigam se aprofundar no interior do solo, diminuindo os efeitos de estiagem. Um solo mais aerado melhora a microbiota desse solo, melhorando a síntese de nutrientes que virão a ser favoráveis no desenvolvimento das plantas ali empregadas.

A compactação é um dos problemas mais atuais no solo e que gera grandes discussões para se ter uma solução quanto a isso. Conservacionista visam buscar métodos para solucionar esses problemas, como uso de culturas que possuem sistemas radiculares mais agressivos para que eles

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

conseguem penetrar mais profundamente no solo, uso correto dos maquinários, cobertura de solo com palhada que auxiliar a diminuição do impacto da água da chuva, maquinários sobre o solo.

O método utilizado para o diagnóstico dos problemas técnicos em áreas com distintos usos e manejo do sistema solo-planta-animal e floresta cultivada é coerente mostrando os pontos positivos e os problemas a serem solucionados na área, podendo assim ser possível uma indicação na melhoria do manejo para potencializar mais ainda o uso dessas áreas.

Conclusão

Condições adequadas de manejo do sistema solo-planta-animal e floresta cultivada, permitem manter as propriedades físicas do solo favoráveis ao desenvolvimento das culturas.

Os resultados de Ds e RP na camada superficial são conflitantes, não acontecendo o mesmo nas camadas inferiores que mostram comportamento similar e não restritivo ao desenvolvimento das culturas.

Palavras Chaves: compactação do solo; densidade do solo; resistência do solo à penetração

Agradecimentos

À UNIJUÍ e ao Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR).

Referência bibliográfica

ALBUQUERQUE, J. A.; SANGOI, L. & ENDER, M. Efeitos da integração lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. R. Bras. Ci. Solo, 25:717-723, 2001

BRAIDA, J.A. Matéria orgânica e resíduos vegetais na superfície do solo e suas relações com o comportamento mecânico do solo sob plantio direto. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2004. 106p. (Tese de Doutorado)

CAMARA, R. K. & KLEIN, V.A. Escarificação em plantio direto como técnica de conservação do solo e da água. R. Bras. Ci. Solo, 29:789-796, 2005.

CORREA, J. C. & REICHARDT, K. Efeito do tempo de uso das pastagens sobre as propriedades de um Latossolo Amarelo da Amazônia Central. Pesq. Agropec. Bras., 30:107-114, 1995.

COSTA, F.S.; ALBUQUERQUE, J.A.; BAYER, C.; FONTOURA, S.M.V. & WOBETO, C. Propriedades físicas de um Latossolo Bruno afetadas pelos sistemas plantio direto e preparo convencional. R. Bras. Ci. Solo, 27:527- 535, 2003.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

FOLONI, J.S.S.; LIMA, S.L. & BÜL, L.T. Crescimento aéreo e radicular da soja e de plantas de cobertura em camadas compactadas de solo. R. Bras. Ci. Solo, 30:49-57, 2006.

KLEIN, V.A. & CAMARA, R.K. Rendimento da soja e intervalo hídrico ótimo em Latossolo Vermelho sob plantio direto escarificado. R. Bras. Ci. Solo, 31:221-227, 2007.

LEÃO, T. P.; SILVA, A. P.; MACEDO, M. C. M.; IMHOFF, S. & EUCLIDES, V. P. B. Intervalo hídrico ótimo na avaliação de sistemas de pastejo contínuo e rotacionado. R. Bras. Ci. Solo, 28:415-423, 2004.

REICHERT, J. M.; SUZUKI, L.E.A.S. & REINERT, D.J. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: Identificação, efeitos, limites críticos e mitigação. In: CERRETA, C.A.; SILVA, L.S. & REICHERT, J.M. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. v.5. p.49-134.

SILVA, G.J.; MAIA, J.C.S. & BIANCHINI, A. Crescimento da parte aérea de plantas cultivadas em vaso, submetidas à irrigação subsuperficial e a diferentes graus de compactação de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico. R. Bras. Ci. Solo, 30:31-40, 2006.

SILVA, V. R.; REINERT, D. J. & REICHERT, J. M. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. R. Bras. Ci. Solo, 24:191-199, 2000.