

DENSIDADE DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO NO CERRADO DE RORAIMA

FRANÇOIS^{1*}, Nilton Ribeiro; BATISTA², Karine Dias; SILVA, Yarly Pereira³

¹Graduando em agronomia, Faculdade Fares, bolsista CNPq

²Pesquisadora, Embrapa Roraima

³Bióloga

Palavras Chave: *densidade do solo, lavrado, plantio direto.*

INTRODUÇÃO

As intensas mudanças de cenário nos sistemas de uso de terra, nos últimos anos, têm colocado a região Amazônica como a principal frente de expansão agrícola do País, especialmente, para a produção de grãos. Esse cenário exige a busca de alternativas sustentáveis de produção, já que o modelo agrícola adotado para a produção de grãos no Brasil e, também, na Amazônia tem sido baseado no “sistema convencional”.

Esse sistema acarreta sérios problemas, favorecendo a decomposição da matéria orgânica do solo, alterações indesejáveis na agregação do solo, aumento da densidade do solo (Aratani *et al.*, 2009), além da dispersão da argila, que retém a maior parte dos nutrientes necessários às plantas. Isso favorece o arraste das partículas pela ação da chuva e do vento, causando erosão. O processo erosivo, por sua vez, ocasiona perdas de solo, água e nutrientes, reduzindo a resiliência dos solos (Morgan & Nearing 2011).

Nessa condição, o sistema plantio direto (SPD) se destaca como a principal alternativa para a produção de grãos na Amazônia, por ser um sistema conservacionista que promove melhoria na qualidade do solo, no qual a implantação da cultura é feita sobre restos de culturas anteriores, com a rotação de culturas e sem a movimentação do solo. As características edáficas e de clima da Amazônia podem influenciar, ainda mais, a dinâmica dos atributos químicos, físicos e biológicos no solo, em SPD. Esse fato, aliado aos diversos gargalos ainda existentes na região, indicam a necessidade de continuidade das ações de pesquisa e do acompanhamento das alterações que se processam no sistema solo-planta.

O sistema de plantio direto, quando comparado ao convencional, apresenta melhorias nas qualidades edáficas. Os sistemas que mantêm o solo mais descoberto, como o convencional, tendem a diminuir a estabilidade de agregados, ocasionando selamento superficial e redução da infiltração de água (Sá *et al.*, 2014). No SPD, a decomposição da matéria orgânica tende a ser menor, o que contribui para melhor estruturação do solo, podendo favorecer a estabilidade dos agregados (Barreto *et al.*, 2009).

O objetivo deste estudo foi verificar alterações na densidade do solo sob diferentes sistemas de cultivo, no cerrado de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área representativa do cerrado de Roraima, no Campo Experimental Água Boa, pertencente à Embrapa Roraima e localizado em Boa Vista-RR, situado entre as coordenadas geográficas de 02° 39'00" e 02° 41'10" de latitude norte e 60° 49' 40" e 60° 52' 20" de longitude. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Aw com duas estações climáticas bem definidas, sendo uma chuvosa que ocorre durante os meses de abril a setembro e outra seca de outubro a março.

Foram comparados 6 tratamentos (1: plantio direto com rotação de culturas com soja + braquiária e milho + braquiária; 5: cultivo mínimo com soja + braquiária; 6: cultivo mínimo com milho + braquiária; 15: plantio convencional de soja; 16: plantio convencional de milho; VN: vegetação natural), em blocos casualizados, com quatro repetições. O experimento foi instalado em 2015 e conduzido até 2018, conforme a descrição dos tratamentos na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição dos tratamentos ao longo dos anos do experimento

Sistema de cultivo	Tratamento	Ano			
		2015	2016	2017	2018
Plantio direto com rotação de culturas	1	SJ+BR	ML+BR	SJ+BR	SJ+BR
Cultivo mínimo	5	SJ+BR	SJ+BR	SJ+BR	SJ+BR
Cultivo mínimo	6	ML+BR	ML+BR	ML+BR	ML+BR
Plantio convencional	15	SJ	SJ	SJ	SJ
Plantio convencional	16	ML	ML	ML	ML
VN	VN	VN	VN	VN	VN

SJ: soja; BR: braquiária; ML: milho; VN: vegetação natural

Em 2015, o plantio do milho ou da soja foi realizado de forma convencional, com gradagem e aração. A partir de 2016, o plantio das culturas principais ocorreu sob a palhada da braquiária, a exceção dos tratamentos cujo sistema de cultivo, em todos os anos, foi o convencional. A soja e o milho foram adubados conforme a recomendação e de acordo com a análise de solo. A braquiária foi semeada por ocasião da segunda adubação de cobertura tanto para a soja quanto para o milho. Para os plantios convencionais, após a colheita da cultura principal, o solo foi mantido sob vegetação natural que ora se desenvolveram nas parcelas. Para os demais tratamentos, o solo permaneceu sob o cultivo de braquiária após a colheita da soja ou do milho até aproximadamente 15 dias antes do plantio, quando a braquiária foi dessecada.

O solo para as avaliações físicas foi coletado no último ano do experimento, após a colheita da cultura principal, em 2018, em 6 camadas: 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40 cm. Em cada profundidade foram coletadas amostras indeformadas de solo em anéis volumétricos para análise da densidade do solo. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Utilizou-se o programa SISVAR, conforme Ferreira (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 2, houve efeito dos tratamentos na densidade do solo (DS) apenas nas duas primeiras camadas de solo analisadas. Os coeficientes de variação (CV) variaram de 2,22 a 3,42%, sendo considerados baixos (CV<12%), segundo a classificação de Warrick e Nielsen (1980).

Tabela 2: Resumo da Análise de Variância para a densidade do solo, sob sistemas de cultivo, para diferentes profundidades de solo

F. V.	G. L.	Quadrados Médios				
		0 – 5 cm	5 – 10 cm	10 – 20 cm	10 – 20 cm	30 – 40 cm
Tratamentos	5	0,023114 *	0,017247 *	0,002514 ^{ns}	0,002844 ^{ns}	0,007724 ^{ns}
Blocos	3	0,004982 ^{ns}	0,002594 ^{ns}	0,001015 ^{ns}	0,004215 ^{ns}	0,001649 ^{ns}
Erro	15	0,001705	0,002558	0,001332	0,002715	0,003069
CV (%)		2,60	3,09	2,22	3,21	3,42
Média (g cm ⁻³)				1,64	1,62	1,62

*Significativo a 1%; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F.

Ao comparar os tratamentos na camada de 0-5 cm de profundidade do solo, observou-se que a DS foi menor no solo sob vegetação natural (VN). Esse resultado corrobora com Fagundes et al. (2019) que também observaram incremento na densidade do solo sob diferentes sistemas de cultivo, em relação ao cerrado natural, na camada de 0-5 cm. O aumento da DS em solos cultivados pode ser explicado pelo tráfego de máquinas na área, o que pode ocasionar processo de compactação superficial do solo (Silva et al., 2000). O plantio convencional proporcional o mesmo valor de DS tanto com a soja quanto com o milho. Entretanto, o

solo cultivado com soja, no sistema de plantio convencional apresentou maior DS que o solo sob plantio direto ou cultivo mínimo (Tabela 3). Provavelmente, o sistema radicular da soja, por ser menos abundante que do milho, não foi suficiente para condicionar o solo e apresentar DS igual à DS do plantio direto e cultivo mínimo.

Na camada de 5-10 cm, a DS sob a vegetação nativa foi menor que sob o plantio direto e o cultivo mínimo com soja (Tabela 3). Provavelmente, nos outros sistemas de cultivo e na mesma profundidade, houve melhor desenvolvimento radicular com aumento da porosidade e redução da DS.

Tabela 3: Densidade do solo, em diferentes profundidades, em função do sistema de cultivo no cerrado de Roraima. Roraima, 2018

Tratamento ¹	Densidade do Solo (g cm ⁻³)				
	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40
	cm				
1	1,58 b	1,72 a	1,66 a	1,63 a	1,60 a
5	1,58 b	1,70 ab	1,63 a	1,59 a	1,58 a
6	1,57 b	1,64 abc	1,67 a	1,60 a	1,59 a
15	1,69 a	1,64 abc	1,67 a	1,62 a	1,62 a
16	1,65 ab	1,59 bc	1,65 a	1,67 a	1,70 a
VN	1,47 c	1,55 c	1,60 a	1,62 a	1,61 a

¹ 1: plantio direto com rotação de culturas com soja + braquiária e milho + braquiária; 5: cultivo mínimo com soja + braquiária; 6: cultivo mínimo com milho + braquiária; 15: plantio convencional de soja; 16: plantio convencional de milho; VN: vegetação natural. Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A densidade do solo foi alterada em função dos diferentes sistemas de cultivo, no cerrado de Roraima.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Embrapa, pelo apoio financeiro e técnico e ao CNPq, pela concessão de bolsa PIBIC.

ARATANI, R. G.; FREDI, O. C.; CENTURION, J. F.; ANDRIOLI, I. Qualidade física de um Latossolo Vermelho Acriférico sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 33, p. 677-687, 2009.

BARRETO, R. C.; MADARI, B. E.; MADDOCK, J. E. L.; MACHADO, P. L. O. A.; TORRES, E.; FRANCHINI, J.; COSTA, A. R. The impact of soil management on aggregation, carbon stabilization and carbon loss as CO₂ in the surface layer of a Rhodic Ferralsol in Southern Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 132, p. 243-251, 2009.

FAGUNDES, M. O.; REIS, D. A.; PORTELLA, R. B.; PERINA, F. J.; BOGIANI, J. C. Qualidade de um latossolo sob plantio convencional e sistema plantio direto no cerrado baiano, Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.10, p. 281-297, 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras-MG, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011

MARASCA, I.; GONÇALVES, F. C.; MORAES, M. H.; BALLARIN, A. W.; GUERRA, S. P. S.; LANÇAS, K. P. Propriedades físicas de um Nitossolo Vermelho em função dos sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, V.17, P.1160-1166, 2013

MORGAN, R. P. C.; NEARING, M. A. (Eds.). Handbook of erosion modeling. West Sussex: Wiley-Blackwell, 2011.

SÁ, J. C. M.; TIVET, F.; LAL, R.; BRIEDIS, C.; HARTMAN, D. C.; SANTOS, J. Z.; SANTOS, J. B. Long-term tillage systems impacts on soil C dynamics, soil resilience and agronomic productivity of a Brazilian Oxisol. *Soil and Tillage Research*, v. 136, p. 38-50, 2014.

SILVA, V.R.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. Resistência mecânica do solo à penetração influenciada pelo tráfego de uma colhedora em dois sistemas de manejo do solo. *Ciência Rural*, v.30, p.795-801, 2000.

WARRICK, A. W., NIELSEN, D. R. Spatial variability of soil physical properties the soil. In: Hill, D. (ed.). Applications of soil physics. New York: Academic Press, 1980. p.319-344.