



## Atributos físicos do solo com pastagens em Rondônia <sup>(1)</sup>.

Vaneide Araújo de Sousa Rudnick<sup>(2)</sup>; Jairo André Schlindwein<sup>(3)</sup>; Alaerto Luiz Marcolan<sup>(4)</sup>; Numydia Carvalho Cavalcante<sup>(2)</sup>; Julio Sancho Teixeira Linhares Militão<sup>(3)</sup>; Michelle Roberta da Silva Caetano<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Parte de dissertação de Mestrado do primeiro autor. Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Eletronorte.

<sup>(2)</sup> Estudantes do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente; Fundação Universidade Federal de Rondônia; Porto Velho, RO; pgdra@unir.br; <sup>(3)</sup> Professor/Pesquisador; Departamento de Química; Fundação Universidade Federal de Rondônia; <sup>(4)</sup> Pesquisador; Embrapa Rondônia; <sup>(5)</sup> Estudante de graduação em química; Fundação Universidade Federal de Rondônia.

**RESUMO:** A pecuária bovina é de suma importância para setor econômico no estado de Rondônia. O sistema de uso e manejo dos solos nesta atividade vem demonstrando certo declínio na capacidade de suporte e produtividade das pastagens. Este estudo buscou identificar as condições dos atributos físicos dos solos com pastagens em relação à vegetação nativa (floresta). As coletas de solo foram realizadas no mês de Novembro de 2013, em três propriedades rurais no estado de Rondônia, nos municípios de Alvorada d'Oeste, Candeias do Jamari e Rolim de Moura, amostrando os solos em pastagens com diferentes níveis visuais de degradação em comparação com a vegetação nativa, sendo feitas em duas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm. Os atributos físicos avaliados foram densidade, porosidade total, macroporosidade e microporosidade. Os atributos físicos que apresentaram maiores alterações foram à densidade e a macroporosidade. Os tratamentos com pastagem apresentaram aumento da densidade em relação a solos com vegetação nativa. Baseado no histórico de uso, o aumento da densidade do solo na pastagem deve-se principalmente a compactação causada pelo excesso de carga animal e a má formação das pastagens em função do manejo praticado.

**Termos de indexação:** manejo, compactação, vegetação nativa.

### INTRODUÇÃO

O uso e o manejo dos solos com pastagens em Rondônia têm demonstrado certa fragilidade em manter a sustentabilidade. As explorações extensivas e praticamente extrativistas têm proporcionado redução na capacidade de suporte animal. Há indicativos visuais de degradação como o aumento da ocorrência de plantas competidoras; de ataques de pragas, como a cigarrinha das pastagens; e de fatores como a morte súbita da braquiária (Dias-Filho, 2011).

As condições físicas, químicas e biológicas do solo são fundamentais para sustentabilidade dos

ecossistemas de pastagens. Os atributos físicos do solo densidade e porosidade são influenciados pelo uso e manejo. O superpastejo pode causar a compactação do solo principalmente nas camadas menos profundas, provocadas pelo pisoteio excessivo dos animais sendo assim uma das principais alterações físicas do solo limitantes para a produtividade das pastagens (Carneiro et al., 2010; Jorge et al., 2012).

Assim, o presente trabalho buscou identificar quais os atributos físicos foram mais influenciados pelo manejo em relação a solos mantidos sob vegetação nativa.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em três propriedades rurais do estado de Rondônia, localizadas nos municípios, de Alvorada d'Oeste, Candeias do Jamari e Rolim de Moura. As coletas e avaliações estatísticas foram realizadas por local amostrado independentes. Compostas por 4 tratamentos sendo 1 área com vegetação nativa e 3 com pastagens em diferentes níveis visuais de degradação em 2 profundidades (0-10 e 10-20 cm), com 4 repetições por tratamento e profundidade, totalizando 32 amostras por local. As coletas foram realizadas no mês de novembro de 2013.

Os locais amostrados foram caracterizados por sistema de implantação e manejo. O sistema de implantação foi o mesmo utilizado para todos, sendo o plantio de forrageiras da espécie braquiária, logo após a retirada da vegetação nativa, manejada com queimas e sem adição de fertilizantes. Para a identificação dos tratamentos foi utilizado de siglas por local conforme descrito abaixo:

**Alvorada d'Oeste:** **MT16** (vegetação nativa); **P15** (pastagem com 25 anos. Em 2009 foi replantada utilizando apenas manejo mecânico); **P14** (pastagem com 20 anos, o qual foi substituído por mombaça com manejo rotacionado em 2011. Foi realizada mecanização, calagem e adição de fertilizantes); **P13** (pastagem com 29 anos).  
**Candeias do Jamari:** **MT17** (vegetação nativa); **P18**



(pastagem com 20 anos. Em 2011 foi mecanizada e replantada); **P19** (pastagem com 22 anos); **P20** (pastagem com 22 anos. Em 2012 foi mecanizada e replantada). **Rolim de Moura: MT21** (vegetação nativa); **P22** (pastagem com 34 anos); **P23** (pastagem com 30 anos); **P24** (pastagem com 30 anos. Em 2011 foi reformada e substituída por mombaça, foi realizado apenas manejo mecânico).

Os atributos físicos avaliados foram: densidade do solo, porosidade total, macroporosidade e microporosidade.

Para as análises de densidade e porosidade as amostras foram retiradas em anéis volumétricos ( $100 \text{ cm}^3$ ) nas profundidades de 2,5 - 7,5 e de 12,5 - 17,5 cm, das profundidades de 0-10 e de 10-20 cm.

As análises laboratoriais foram realizadas seguindo as metodologias descritas pela Embrapa (2011). Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística, por local amostrado, utilizando o programa ASSISTAT Versão 7.6 beta (2013). E aplicado teste de média Tukey a 5% de probabilidade, avaliando o efeito dos sistemas e uso e manejo do solo com pastagens em cada local e profundidade em comparação ao solo com vegetação nativa do mesmo local.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade do solo foi menor para os tratamentos com vegetação nativa. A porosidade total, macro e microporosidade foram maiores para os tratamentos de mata nativa (Tabela 1).

Em relação à média dos tratamentos por local, a densidade foi maior para o tratamento P15 em Alvorada d'Oeste. Fato que pode ser atribuído à mecanização realizada nesta área por volta de cinco anos atrás. Pois, apesar do revolvimento do solo proporcionar maior porosidade no início, este provoca a quebra de agregados maiores e estáveis favorecendo uma acomodação das partículas com o passar do tempo e uma redução da macroporosidade, na compactação do solo e conseqüentemente no aumento da densidade (Viana et al., 2011; Jorge et al., 2012).

No local, Candeias do Jamari, a densidade foi maior para o tratamento P18, que pode ser justificada pelo mesmo fato atribuído ao manejo P15 em Alvorada d'Oeste. O tratamento P18 foi reformado por volta de quatro anos, a área encontrava-se infestada por vegetação espontânea, já considerada capoeira, o produtor realizou a limpeza com máquina agrícola, gradeou e replantou a forrageira.

Outro fator que pode justificar o aumento da

densidade no tratamento P18 pode ser a menor eficiência de cobertura do solo, causado pela má formação da pastagem. Pois, além do pisoteio dos animais a maior exposição do solo sem cobertura, favorece ciclos de umedecimento e secagem, que podem favorecer a compactação do solo (Portugal et al., 2010).

Contudo quando os solos são manejados com umidade maior do que correspondente à faixa de friabilidade pode ocorrer mudanças em sua estrutura. E conseqüentemente aumento de densidade com redução da porosidade total, com reflexo principal na macroporosidade, e em geral, independe da profundidade estudada (Jorge et al., 2012).

Os valores de densidades para o local Rolim de Moura não apresentaram diferença entre os tratamentos com pastagens.

Para o atributo densidade não foi encontrado diferença em relação profundidade e tratamento, em todos os três locais amostrados.

A porosidade total para o local Candeias do Jamari foi maior para o tratamento P20 na profundidade 0-10 cm e menor na profundidade de 10-20 cm. Na média a porosidade foi menor para os tratamentos P19 e P20 que não apresentaram diferença entre si. Em Rolim de Moura a porosidade foi menor para o tratamento P22.

Em relação à macro e microporosidade o tratamento P15 em Alvorada d'Oeste apresentou menor macroporosidade para profundidade 0-10 cm em relação a 10-20 cm, os tratamentos P14 e P13 apresentaram menor macroporosidade média, conseqüentemente microporosidade maior.

Em Candeias do Jamari o tratamento P20 foi maior na profundidade 0-10 cm em relação a 10-20 cm. Em Rolim de Moura a macroporosidade foi menor para os tratamentos P22 e P23.

A redução da porosidade total nos tratamentos P18 e P19 em Candeias do Jamari e para os tratamentos P22 e P23 em Rolim de Moura pode ser um reflexo da redução da macroporosidade, uma vez que a microporosidade não parece ser influenciada diretamente pelo manejo no solo. (Valladares, et al., 2011).

As alterações na proporção dos macro e microporos são conseqüência do arranjo dos agregados, decorrentes do manejo e das atividades químicas e biológicas. O resultado à pressão (cargas) excessiva seja, por mecanização, tráfego de máquinas e implementos ou por pisoteio de animais reflete-se no efeito do aumento da densidade causando geralmente a redução da porosidade total, a qual afeta a macroporosidade



(Carneiro et al., 2010 Jorge et al., 2012).

A compactação induz um rearranjo das partículas sólidas em agregados menores, reduzindo o volume dos macroporos, bem como a translocação em meio poroso de partículas finas, como argila, silte e areia fina, podem ocasionar também o preenchimento dos macroporos e sua obstrução (PEDRON et al., 2011).

Os tratamentos P14 e P13 em Alvorada d'Oeste, P18 e P19 em Candeias do Jamari e P22 em Rolim de Moura apresentaram valores inferiores a  $0,10 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ , considerado restritivo para o adequado desenvolvimento do sistema radicular das plantas (Carmo et al., 2011; Viana et al., 2011; Silva et al., 2011). Logo estes merecem atenção e a utilização de práticas de manejo adequado para proporcionar o aumento da macroporosidade, visando a sustentabilidade do sistema produtivo da pastagem.

## CONCLUSÕES

O uso e manejo do solo com pastagens aumentou a densidade do solo em relação ao solo de vegetação nativa, resultante do pisoteio, em excesso, causado pela sobre carga de animais.

A redução do volume dos macroporos influenciou na porosidade total.

## REFERÊNCIAS

CARMO, D. L. NANNETTI, D. C. JÚNIOR, M. S. D. SANTO, D. J. E. NANNETTI, A. N. LACERDA, T. M. Propriedades físicas de um latossolo vermelho-amarelo cultivado com cafeeiro em três sistemas de manejo no sul de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 35, n. 3, p. 991-998, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/1802/180219357033.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2014.

CARNEIRO, S. P. Qualidade de um Latossolo Vermelho sob diferentes tipos de usos e manejos em área do cerrado. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências da UFMG, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/MPBB-8FXLGP/mestradosilviaPdf?sequence=1>>. Acesso em: 11 nov. 2014

DIAS-FILHO, M. B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 4 ed. ver., atual. e ampl Belém, PA. Ed. do Autor, 2011. 215 p.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

JORGE, R. F.; ALMEIDA, C. X.; BORGES, E. N.; PASSOS, R. R. Distribuição de poros e densidade de latossolos submetidos a diferentes sistemas de uso e manejo. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 28, Supplement 1, p. 159-169, Mar. 2012. Disponível em:<

<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/viewFile/13268/8360>. Acesso em: 09 fev. 2015.

PEDRON, F. A. FINK, J. R. RODRIGUES, M. F. AZEVEDO, A. C. Condutividade e retenção de água em Neossolos e saprolitos derivados de arenito. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 35, n. 4, p. 1253-1262, 2011. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v35n4/a18v35n4.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2015.

PORTUGUAL, A. F. JUNCKSH, I. SCHAEFER, C. E. R. G. NEVES, J. C. L. Estabilidade de agregados em argissolo sob diferentes usos, comparado com mata. *Rev Ceres*, v. 57, n.4, p. 545-553, 2010. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v57n4/a18v57n4.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

SILVA, D. C. SILVA, M. L. N CURI, N. OLIVEIRA, A. H. SOUZA, F. S MARTINS, S. G. MACEDO, R. L. G. Atributos do solo em sistemas agroflorestais, cultivo convencional e floresta nativa. *REA – Revista de estudos ambientais*. v.13, n.1, p. 77-86, 2011. Disponível em:<<http://gorila.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/2320>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

VALLADARES, G. S. BATISTELLA, M. PEREIRA, M. G. Alterações ocorridas pelo manejo em Latossolo, Rondônia, Amazônia Brasileira. *Bragantia*, v. 70, n. 3, p.631-637, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v70n3/a19v70n3.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2014.

VIANNA, E. T. BATISTA, M. A. TORMENA, C. A. COSTA, A. C. S. INOUE, T. T. Atributos físicos e carbono orgânico em latossolo vermelho sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 35 n. 3, p.2105-2114, 2011. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v35n6/a25v35n6.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2014.



Tabela 1. Atributos físicos (densidade, porosidade total, macro e microporosidade) de solo com pastagens em comparação a solo sob vegetação nativa.

| Usos e Manejo*            | Densidade do solo |        |           | Porosidade total  |         |  | Macroporosidade   |         |           | Microporosidade   |       |           |
|---------------------------|-------------------|--------|-----------|-------------------|---------|--|-------------------|---------|-----------|-------------------|-------|-----------|
|                           | Profundidade (cm) |        |           | Profundidade (cm) |         |  | Profundidade (cm) |         |           | Profundidade (cm) |       |           |
|                           | 0-10              | 10-20  | $\bar{x}$ | 0-10              | 10-20   | $\bar{x}$                                  | 0-10              | 10-20   | $\bar{x}$ | 0-10              | 10-20 | $\bar{x}$ |
| ---g.cm <sup>-3</sup> --- |                   |        |           |                   |         | -----m <sup>3</sup> .m <sup>-3</sup> ----- |                   |         |           |                   |       |           |
| <b>Alvorada d'Oeste</b>   |                   |        |           |                   |         |  |                   |         |           |                   |       |           |
| MT16                      | 1,31              | 1,37   | 1,34 b    | 0,42              | 0,35    | 0,39                                       | 0,19aA            | 0,12aB  | 0,16 a    | 0,23              | 0,25  | 0,24b     |
| P15                       | 1,54              | 1,46   | 1,50 a    | 0,33              | 0,35    | 0,34                                       | 0,07bB            | 0,12aA  | 0,10 b    | 0,25              | 0,23  | 0,24b     |
| P14                       | 1,42              | 1,41   | 1,41ab    | 0,37              | 0,37    | 0,37                                       | 0,05bA            | 0,06bA  | 0,05 c    | 0,32              | 0,31  | 0,31a     |
| P13                       | 1,36              | 1,42   | 1,39ab    | 0,39              | 0,37    | 0,38                                       | 0,05bA            | 0,05bA  | 0,05 c    | 0,34              | 0,32  | 0,33a     |
| $\bar{x}$                 | 1,40              | 1,41   |           | 0,37              | 0,36    |  | 0,09              | 0,09    |           | 0,28              | 0,28  |           |
| CV%                       | 5,85              |        |           | 12,25             |         |  | 34,91             |         |           | 12,48             |       |           |
| <b>Candeias do Jamari</b> |                   |        |           |                   |         |  |                   |         |           |                   |       |           |
| MT17                      | 0,92              | 1,02   | 0,97 c    | 0,47abA           | 0,46aA  | 0,46a                                      | 0,13 aA           | 0,10 aA | 0,12 a    | 0,34              | 0,35  | 0,34      |
| P18                       | 1,16              | 1,19   | 1,17 a    | 0,41bcA           | 0,41abA | 0,41b                                      | 0,05 bA           | 0,06abA | 0,06 b    | 0,36              | 0,36  | 0,36      |
| P19                       | 1,06              | 1,07   | 1,06 b    | 0,41 cA           | 0,40 bA | 0,40b                                      | 0,05 bA           | 0,04 bA | 0,05 b    | 0,36              | 0,36  | 0,36      |
| P20                       | 1,02              | 1,11   | 1,07 b    | 0,52 aA           | 0,39 bB | 0,46a                                      | 0,15 aA           | 0,05 bB | 0,10 a    | 0,38              | 0,35  | 0,36      |
| $\bar{x}$                 | 1,04 b            | 1,09 a |           | 0,45 a            | 0,41 b  |  | 0,09 a            | 0,06 b  |           | 0,36              | 0,35  |           |
| CV%                       | 5,68              |        |           | 6,97              |         |  | 32,42             |         |           | 6,43              |       |           |
| <b>Rolim de Moura</b>     |                   |        |           |                   |         |  |                   |         |           |                   |       |           |
| MT21                      | 1,09              | 1,08   | 1,08 b    | 0,50              | 0,53    | 0,51a                                      | 0,23              | 0,27    | 0,25 a    | 0,27              | 0,25  | 0,26      |
| P22                       | 1,43              | 1,41   | 1,42 a    | 0,36              | 0,36    | 0,36c                                      | 0,07              | 0,11    | 0,09 c    | 0,30              | 0,25  | 0,27      |
| P23                       | 1,53              | 1,46   | 1,50 a    | 0,40              | 0,41    | 0,40bc                                     | 0,08              | 0,14    | 0,11 c    | 0,32              | 0,27  | 0,30      |
| P24                       | 1,40              | 1,29   | 1,34 a    | 0,43              | 0,43    | 0,43 b                                     | 0,15              | 0,19    | 0,17 b    | 0,28              | 0,24  | 0,26      |
| $\bar{x}$                 | 1,36              | 1,31   |           | 0,42              | 0,43    |  | 0,13 b            | 0,18 a  |           | 0,29a             | 0,25b |           |
| CV%                       | 11,19             |        |           | 9,09              |         |  | 23,91             |         |           | 12,46             |       |           |

Médias seguidas por letras maiúsculas diferem entre si em linhas e médias seguidas por letras minúsculas diferem entre si em colunas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

\* mata (MT16, MT17, MT2.); pastagens (P13, P14, P15, P18, P19, P20, P22, P23, P24).