

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA - CVRM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE - IEAA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

COMPACTAÇÃO DO SOLO E SUAS RELAÇÕES COM O  
DESENVOLVIMENTO DE CULTURAS DE COBERTURA

Bolsista: Romário Pimenta Gomes, FAPEAM

HUMAITÁ/AM  
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA- CVRM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE - IEAA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL  
PIB-A/0035/2014  
DESENVOLVIMENTO DE PASTAGEM DE CAPIM-BRAQUIÁRIA  
EM ROTAÇÃO DE CULTURAS E SOLO COMPACTADO

Bolsista: Romário Pimenta Gomes, FAPEAM  
Orientador: Milton César Costa Campos

HUMAITÁ/AM  
2014

## RESUMO

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar compactação do solo e suas relações com o crescimento radicular e massa seca de culturas de cobertura na região de Humaitá, AM. Para que este objetivo fosse atingido. O experimento foi instalado em um Cambissolo Háplico Alítico plúntico, no município de Humaitá, AM. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3, com três repetições. Sendo avaliadas quatro culturas de cobertura, sendo duas espécies/cultivares de leguminosas: (E<sub>1</sub>) Crotalária (*Crotalaria juncea*, L.), (E<sub>2</sub>) Estilosante campo grande (*Stylosantes capitata* + *Stylosantes macrocephala*) e duas gramíneas: (E<sub>3</sub>) Braquiarião (*Brachiaria brizhanta*), (E<sub>4</sub>) milheto (*Pennisetum glaucum*) sob três estados de compactação: (C<sub>1</sub>) 0, (C<sub>1</sub>) 1 e (C<sub>5</sub>) 5 passadas de um trator agrícola, estabelecendo diferentes densidades do solo. Seria feita a amostragem do solo no início do florescimento e posteriormente realizado as análises físicas do solo, sendo determinados também o comprimento, diâmetro e superfície radicular, massa úmida e seca das culturas de cobertura. Os dados obtidos no experimento seriam analisados por meio da análise de variância e, quando significativa, seria aplicado o teste de Tukey a 5%, para comparação de médias.

**Palavras Chave:** Atributos físicos do solo; estado de compactação; sistema radicular.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2. METODOLOGIA .....	7
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	9
4. CONCLUSÃO .....	10
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10
7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES .....	<b>Erro! Indicador não definido.2</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Para um manejo sustentável do solo é imprescindível analisar a qualidade física do mesmo. Dessa forma, a caracterização dos efeitos dos sistemas de uso e manejo sobre a degradação e qualidade física do solo é de suma importância (ARAUJO et al., 2004). A maior parte dos estudos sobre degradação na Amazônia se refere apenas à retirada da cobertura florestal (desflorestamento), não computando as alterações em áreas de fisionomia savânica (cerrados), sendo que na região de Humaitá há uma grande área de pastagens.

O manejo do solo causa mudanças na sua estrutura, Assim sendo, as atividades de exploração nos solos dessa região devem ser cuidadosamente planejadas, e as práticas de conservação do solo devem ser aplicadas desde o início do uso, para preservar o potencial produtivo do solo para as gerações futuras. Para (BRONICK & LAL, 2005) a agregação do solo pode ser alterada pelas plantas de cobertura, principalmente pela ação mecânica das raízes ou pela excreção de substâncias com ação cimentante e, indiretamente, fornecendo nutrientes à fauna do solo. As gramíneas, por apresentarem sistema radicular fasciculado, são mais eficientes em aumentar e manter a estabilidade de agregados que as espécies vegetais com sistema radicular pivotante, mesmo em sistemas de cultivos anuais com revolvimento do solo, onde o sistema radicular é renovado constantemente (SALTON et al., 2008).

Os diferentes sistemas de manejo de solos têm a finalidade de criar condições favoráveis ao desenvolvimento das culturas. Porém, quando um solo começa a ser cultivado há alterações na sua estrutura natural (SOUZA & ALVEZ, 2003). Todavia, o desrespeito às condições mais favoráveis para o preparo do solo e o uso de máquinas cada vez maiores e pesadas para essas operações podem levar a modificações na sua estrutura, causando maior ou menor compactação, que poderá interferir na infiltração de água no solo, na condutividade hidráulica do solo saturado e no desenvolvimento radicular das culturas e, conseqüentemente, reduzir sua produtividade (DERPSCH et al., 1991; TAVARES FILHO & TESSIER, 1998; DE MARIA et al., 1999).

Estudos que relatam alterações significativas nos atributos físicos do solo em virtude do seu não revolvimento e do tráfego contínuo de máquinas pesadas e equipamentos agrícolas em solo com umidade elevada são frequentes

(BEUTLER et al., 2007; FREDDI et al., 2007; COLLARES et al., 2008; BERGAMIN et al., 2010a).

O tráfego de máquinas tem causado compactação do solo, alterando sua qualidade física, que se acentua com a intensidade de passadas da máquina, afetando assim, o crescimento e desenvolvimento radicular das plantas, diminuindo a produtividade no decorrer dos anos e aumentando os custos de produção (BERGAMIN et al., 2010a), sendo essa a principal causa da degradação física dos solos pela redução de seu espaço poroso (RAPER, 2005). Com diminuição do espaço poroso do solo, principalmente de macroporos, decorrente da compactação, há menos oxigênio disponível às raízes. Alguns trabalhos, principalmente em ambiente controlado, têm mostrado os efeitos da compactação do solo sob a morfologia de raízes, mas praticamente não há estudos quanto à influência do crescimento de raízes na redução da compactação do solo. É preciso analisar a morfologia de raízes para se entender, quais são os mecanismos que a planta utiliza para sobreviver e produzir, quando cultivada sob limitações impostas pela compactação do solo (BERGAMIN et al., 2010a). Foloni et al. (2006) estudando crescimento aéreo e radicular da soja e de plantas de cobertura em camadas compactadas de solo, relataram que dentro da camada de solo compactada, o diâmetro médio radicular da soja aumentou e o da *crotalária juncea* diminuiu de acordo com o aumento da resistência mecânica do solo à penetração. Estudos como os de Bertol et al. (1998), Aita et al. (2001), conduzidos em diferentes condições edafoclimáticas, têm demonstrado os efeitos benéficos proporcionados pelos diferentes tipos de cobertura e de seus resíduos deixados sobre o solo, nos seus atributos químicos, físicos e no rendimento das culturas que posteriormente são cultivadas.

Uma das principais propriedades morfoagronômicas utilizadas para avaliar os adubos verdes é a produção de matéria seca (TEODORO et al., 2011). O estudo de espécies de plantas que sejam boas formadoras de cobertura, e que possam ser usadas no cultivo agroecológico é importante na agricultura. Os processos que envolvem o manejo de plantas de cobertura submetidas às variações ambientais, especificamente a compactação do solo, devem ser mais abordados, principalmente seus efeitos e suas relações com o

sistema radicular das mesmas, buscando assim um entendimento da dinâmica solo-planta em áreas não estudadas.

Foloni et al. (2006) estudando crescimento aéreo e radicular da soja e de plantas de cobertura em camadas compactadas de solo, relatam que dentro da camada de solo compactado, o diâmetro médio radicular da soja aumentou e o da *crotalaria juncea* diminuiu de acordo com o aumento da resistência mecânica do solo à penetração. De acordo com resultados de Phillips e Young (1973), citados por (FERREIRA et al., 2000), com uma quantidade de cobertura morta superior a 1000 kg ha<sup>-1</sup>, as perdas de solo são praticamente nulas e possibilita quase a totalidade da infiltração de água. No entanto, afirmam que este efeito pode ser anulado ou diminuído se existir alguma camada compactada no solo.

Verificam-se ainda diversos relatos do efeito significativo da compactação sobre o crescimento radicular, não se verificando, porém, os efeitos que seriam esperados, em relação ao crescimento da parte aérea das plantas (ROSOLEM et al., 1994; FOLONI, 1999; MELLO, 2000; SILVA e ROSOLEM, 2002). Sendo então necessário um estudo sobre estes efeitos, uma vez que eles também são influenciados pela compactação do solo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do tráfego de máquina sobre os atributos físicos do solo, crescimento radicular e produção de massa seca de leguminosas e gramíneas cultivadas como cobertura em um Cambissolo Háplico Alítico na região de Humaitá, AM.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em um Cambissolo Háplico Alítico plíntico, segundo Campos (2009), esse solo é predominante nas áreas de campo alto na região Sul do Amazonas. A área de estudo localiza-se no município de Humaitá, sul do Estado do Amazonas, no Km 07 da rodovia BR 230 sentido Porto Velho – RO, na antiga Escola Agrícola do Município, estando situada sob as coordenadas geográficas de 7° 30' 24" S e 63° 04' 56" W.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo tropical chuvoso, apresentando um período seco de pequena duração (Am), temperaturas variando entre 25 e 27 °C e precipitação média anual de 2.500

mm, com período chuvoso iniciando em outubro e prolongando-se até junho e umidade relativa do ar entre 85 e 90%.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3, com três repetições, totalizando 36 parcelas amostrais. Sendo avaliadas quatro culturas de cobertura, sendo duas espécies/ cultivares deleguminosas: (E1) Crotalária (*Crotalaria juncea*, L.), (E2) Estilosante campo grande (*Stylosanthes capitata* + *S. macrocephala*) e duas gramíneas: (E3) Milheto (*Pennisetum Glaucum*) e (E4) Braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. *marandu*), em três estados de compactação: 0,1 e 5 passadas de um trator agrícola, resultando em 12 tratamentos. As leguminosas e gramíneas seriam cultivadas em parcelas de 5 m de comprimento e 4 m de largura, perfazendo uma área total de 20 m<sup>2</sup>, a acidez do solo foi corrigida aplicando-se no campo 2,54 ton ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico tipo filler (PRNT=100%), na adubação de base foram realizadas utilizando 238,09 Kg/ha de P na forma de Superfosfato triplo, 166,66 de K na forma Cloreto de potássio (KCL) e seria aplicado N na forma de Ureia. Feito isso as culturas de cobertura seriam semeadas com auxílio de semeadora na densidade indicada para cada espécie. O mecanismo sulcador do solo da semeadora seria retirado para não eliminar os possíveis efeitos negativos da compactação, sendo utilizado somente o disco de corte do dosador de sementes.

A compactação foi realizada dois dias após intensa precipitação pluvial (solo próximo à capacidade de campo) por meio da passagem dos rodados do trator, perfazendo toda a superfície da parcela de forma que os pneus possam comprimir áreas paralelas entre si.

As amostragens do solo para as determinações da textura e estabilidade de agregados foram realizadas por meio da coleta de blocos de solo com estrutura levemente alterada, enquanto as coletas de solo para as determinações da macroporosidade, microporosidade, porosidade total e resistência do solo à penetração 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 m, 0,05–0,10 m e 0,10–0,20 m, sendo que foram realizadas antes da semeadura do capim-braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú). A caracterização química do solo foi realizada na profundidade de 0,0-0,20 m. A caracterização química do



solo foi realizada na profundidade de 0,0-0,20 m seguindo a metodologia descrita pela Embrapa (1997).

Seria efetuado a determinação do sistema radicular do perfil nas profundidades de 0,0–0,05, 0,05–0,10 e 0,10-0,20 m, quanto ao comprimento, superfície e diâmetro radicular, pelo programa computacional Delta-T Scan como descrito em Bergamin et al. (2010a). Para determinação massa seca das plantas de cobertura, seria coletado toda a parte aérea das plantas no início do florescimento em uma área de 0,5 m<sup>2</sup> (1,0m x 0,5m), amostrando-se de forma aleatória. Após a coleta, o material seria colocado em estufa a 65°C até peso constante para determinação da massa seca da parte aérea. Os resultados seriam extrapolados para um hectare e apresentados em kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos no experimento seriam analisados por meio da análise da variância e, quando significativa, seria aplicado o teste de Tukey a 5%, para comparação de médias.

**Tabela 1.** Caracterização química da área de campo experimental antes do plantio das culturas de cobertura.

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	T	V	m	Areia	Silte	Argila
	---mg dm <sup>-3</sup> ---		----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----						----- % -----		----- g kg <sup>-1</sup> -----	
4,16	0,01	0,02	1,66	1,36	1,69	6,35	9,49	32,18	6,35	80	600	320

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido há certos acontecimentos e contra tempos não foi possível obter até o momento os resultados do projeto. Mas seguindo o cronograma de atividades foram realizadas a escolha e delimitação da área experimental, roçagem com auxílio de uma roçadeira acoplada ao trator, seguida de uma gradagem, aplicação de calcário em área total e novamente a passagem da grade para incorporação desse calcário, após o tempo de reação do corretivo foi realizado a aplicação de fertilizantes (superfosfato triplo e KCl) igualmente em todas as parcelas com o objetivo de elevar somente os níveis de fósforo e potássio do solo, após o período de incorporação destes fertilizantes foi efetuada a compactação nas parcelas com os tratamentos (PCc1 e PCc5) e suas repetições e no mesmo dia efetuada uma amostragem na área com o uso do trado holandês para determinar a umidade do solo, após esse tempo a área

amostral recebeu a aplicação de herbicidas devido ao atraso na semeadura das culturas de cobertura, em função do intenso período chuvoso, tentando assim evitar a perda de sementes, caso fosse realizada semeadura no solo sob as tais condições que se encontrava (saturado em toda área experimental) ocorreria a inviabilidade das mesmas, devendo a semeadura ser realizada nas melhores condições possíveis, outro fator que contribuiu foi o atraso da chegada do pacote de sementes, sendo elas de alta qualidade e não havendo quantidade para uma ressemeadura, portanto não podendo arriscar, ainda mais em condições desfavoráveis.

## 5. CONCLUSÕES

As conclusões serão feitas assim que terminadas as etapas necessárias do projeto.

## 6. REFERÊNCIAS

AITA, C.; BASSO, C.J.; CERETTA, C.A.; GONÇALVES, C.N.; ROS, C.O. da. Plantas de cobertura do solo como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, p.157–165, 2001.

ARAUJO, M. A., TORMENA, C. A. , A. P. SILVA. Propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. **R. Bras. Ci. Solo**, 28:337-345, 2004.

BERGAMIN, A. C.; VITORINO, A. C. T.; FRANCHINI, J. C.; SOUZA, C. M. A.; SOUZA, F. R.; Compactação em um Latossolo Vermelho Distroférrico e suas relações com o crescimento Radicular do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 34:681-691, 2010a.

BERTOL, I; CIPRANDI, O; KURTZ, C.; BAPTISTA, A.S. Persistência de resíduos culturais de aveia e milho sobre a superfície do solo em semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.22, p.705 – 712, 1998.

BEUTLER, A.N.; CENTURION, J.F.; CENTURION, M.A.P.C.; LEONEL, C.L.; SÃO JOÃO, A.C.G. & FREDDI, O.S. Intervalo hídrico ótimo no monitoramento da compactação e da qualidade física de um Latossolo Vermelho cultivado com soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 31:1223-1232, 2007.

BRADFORD, J.M. Penetrability. In: KLUTE, A., ed. **Methods of soil analyses - physical and mineralogical methods**. 2 ed. Madson, ASA – SSSA, 1986. p.463-478.

BRONICK, C.J. & LAL, R. Soil structure and management: A review. **Geoderma**, 124:3-22, 2005.

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.

COLLARES, G.L.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. & KAISER, D.R. Compactação de um Latossolo induzida pelo tráfego de máquinas e sua relação com o crescimento e produtividade de feijão e trigo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32:933- 942, 2008.

DE MARIA, I.C.; CASTRO O.M.; SOUZA DIAS, H. Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.23, n.3, p.703-709, 1999.

DERPSCH, R.; ROTH, C.; SIDIRAS, N.; KÖPKE, U. **Controle de erosão no Paraná, Brasil: Sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo**. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 1991. 272p.

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

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, n. 12, p. 175-204. 2000 (Edição Especial).

FOLONI, J. S. S.; LIMA, S. L.; BÜLL, L. T.; crescimento aéreo e radicular da soja e de plantas de cobertura em camadas compactadas de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 30:49-57, 2006.

FOLONI, J.S.S. **Crescimento radicular de soja (*Glycine max* (L) Merrill) e de cinco adubos verdes em função da compactação do solo**. Botucatu, Universidade do Estado de São Paulo, 1999. 73p. (Tese de Mestrado)

FREDDI, O.S.; CENTURION, J.F.; BEUTLER, A.N.; ARATANI, R.G. & LEONEL, C.L. Compactação do solo no crescimento radicular e produtividade da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 31:627-636, 2007.

KEMPER, W.D. & ROSENAU, R.C. Aggregate stability and size distribution. In: KLUTE, A., ed. **Methods of soil analysis**. 2.ed. Madison, American Society of Agronomy, 1986. p.425-441.

MELLO, D. **Efeitos de processos de preparo na compactação do solo sua relação com o crescimento da *Brachiaria brizantha* e do *Andropogon gayanus* e com a disponibilidade de nutrientes num Latossolo Vermelho-Escuro distrófico no município de Campo Verde – MT**. Cuiabá, Universidade federal de Mato Grosso, 2000. 105p. (Tese de Mestrado).

ROSOLEM, C.A.; ALMEIDA, A.C.S. & SACRAMENTO, L.V. Sistema radicular e nutrição da soja em função da compactação do solo. **Bragantia**, 53:259-266, 1994.

SALTON, J.C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; BOENI, M.; CONCEIÇÃO, P.C.; FABRÍCIO, A.C.; MACEDO, M.C.M. & BROCH, D.L. Agregação e estabilidade de agregados do solo em sistemas agropecuários em Mato Grosso do Sul. **R. Bras. Ci. Solo**, 32:11-21, 2008.

SILVA, R.H. & ROSOLEM, C.A. Crescimento radicular da soja em razão da sucessão de cultivo e da compactação do solo. **Pesq. Agropec. Bras.**, 37:855-860, 2002.

SOUZA, Z. M. & ALVES, M. C.; Movimento de água e resistência à penetração em um Latossolo Vermelho distrófico de cerrado, sob diferentes usos e manejos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.7, n.1, p.18-23, 2003.

TAVARES FILHO, J.; TESSIER, D. Influence des pratiques culturales sur le comportement et les propriétés de sols du Paraná (Brésil). **Étude Gestion Sols**, Paris, v.5, n.1, p.61-71, 1998.

TEODORO, Ricardo Borges et al . Aspectos agronômicos de leguminosas para adubação verde no Cerrado do Alto Vale do Jequitinhonha. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa , v. 35, n. 2, abr. 2011 . Disponível em <<http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 25 de agosto de 2011.

TORMENA, C. A.; SILVA, A. P.; LIBARDI, P. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v.22, n.4, p.573-581, 1998.

## 7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.

Nº	Descrição	Ago 2013	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Revisão de Literatura.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Escolha e delimitação da área experimental.		X										
3	Amostragem do solo						X						
4	Plantio das espécies (leguminosas e gramíneas)			X									
5	Análises no laboratório						X	X	X				
6	Corte das espécies						X						
7	Determinações da parte aérea das plantas de						X	X					

