

**INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO VERDE NA MELHORIA DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS
DE UM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO**

**INFLUENCE OF GREEN MANURES ON CHEMICAL ATTRIBUTES IMPROVEMENT OF
AN OXISOL**

Gigliane Raquel Perez Barroso¹

José Orestes Merola de Carvalho²

Maurício Reginaldo Alves dos Santos³

Maria das Graças Rodrigues Ferreira⁴

Alaerto Luiz Marcolan⁵

RESUMO: Os adubos verdes são uma alternativa viável e ecológica para a recuperação de solos degradados pela atividade agropecuária intensiva. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de adubos verdes na melhoria dos atributos químicos de um solo tipo oxisol, no estado de Rondônia, Brasil. Os ensaios foram realizados na área experimental da Embrapa Rondônia, em Porto Velho, de março a setembro de 2006. Os tratamentos foram: 1. *Mucuna aterrima* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; 2. *Crotalaria Juncea* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; 3. *Canavalia ensiformes* + *Pennisetum glaucum* + girassol; 4. *Helianthus annuus* + Maiz cv. BR106 + *Mucuna aterrima* + *Canavalia ensiformes* + *Cajanus cajan* + *Crotalaria Juncea* + *Leucena leucocephala* + *Pennisetum glaucum*; e 5. regeneração natural. O adubo verde melhorou os atributos químicos do solo, diminuiu a acidez potencial, aumentou a matéria orgânica e a saturação por bases do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Adubos Verdes. Recuperação de Solos.

ABSTRACT: Influence of green manures on chemical attributes improvement of an oxisol. The green manure is an ecological viable alternative for soil recuperation degraded by intensive agricultural activity. The objective of this work was to verify the influence of green manures in chemical attributes of an oxisol, in the state of Rondônia, Brazil. The assays were carried out on the experimental area of the Embrapa Rondônia, in Porto Velho, from March until September, 2006. The treatments were: 1. *Mucuna aterrima* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; 2. *Crotalaria Juncea* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; 3. *Canavalia ensiformes* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; 4. *Helianthus annuus* + Maiz cv. BR106 + *Mucuna aterrima* + *Canavalia ensiformes* + *Cajanus cajan* + *Crotalaria Juncea* + *Leucena leucocephala* + *Pennisetum glaucum*; and 5. natural regeneration. The green manure improved the chemical soil attributes and decreasead the potential acidity and increased organic matter and soil bases saturation.

KEY-WORDS: Green Manures. Soil Recuperation.

1 INTRODUÇÃO

O avanço dos processos degradativos, instalado nos solos da Região Amazônica devido à exploração de uma agricultura itinerante, baseada no binômio derruba e queima, tem contribuído para acelerar os níveis de degradação do solo.

¹Bióloga, Graduada pela Universidade Federal de Rondônia – BR 364, km 5,5, 78900-000, Porto Velho, Rondônia.

²Eng. Agrônomo, Mestre em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Rondônia – BR 364, km 5,5, 78912-190, Porto Velho, Rondônia.

³Biólogo, Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Rondônia e Professor do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade São Lucas, em Porto Velho, Rondônia.

⁴Eng. Agrônoma, Doutora em Agronomia, Pesquisadora da Embrapa Rondônia.

⁵Eng. Agrônomo, Doutor em Ciências do Solo, Pesquisador da Embrapa Rondônia.

Além disso, esse sistema de manejo tem se mostrado totalmente inadequado sob diferentes pontos de vista: economicamente, não tem possibilitado a remuneração adequada da mão de obra utilizada; ecologicamente, apresenta uma degradação acelerada da vegetação secundária após sucessivos cortes e queimadas; e agronomicamente provoca perdas da qualidade do solo pela queima de resíduos vegetais e pela degradação do solo (Jorge & Lima, 1986). Dentro desta perspectiva, são necessários estudos que gerem tecnologias sustentáveis, capazes de conter o desmatamento pela possibilidade do uso contínuo das áreas já desmatadas, com preservação ambiental e inclusão social.

A adubação verde, com emprego de leguminosas, tem se mostrado uma prática importante nas regiões tropicais, pois garante a auto-suficiência de nitrogênio (Rotar & Joy, 1983; Brady, 1989), recicla macro e micronutrientes com considerável eficiência (Postiglioni, 1985) e fornece grandes quantidades de matéria orgânica ao solo, melhorando os seus atributos físicos, químicos e biológicos (Espíndola *et al.*, 1997; Bertoni *et al.*,1972). Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a influência dos adubos verdes na melhoria dos atributos químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo, do Estado de Rondônia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos na área experimental da Embrapa Rondônia, no município de Porto Velho (RO), em Latossolo Vermelho-Amarelo, fase cascalhenta. O clima na região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, com seca pronunciada nos meses de junho a agosto, período durante o qual foi realizado este ensaio.

Em março de 2006, foi feita a amostragem de solo, na camada de 0-20 cm, para sua caracterização química, antes do cultivo dos adubos verdes (Tabela 1). A vegetação natural foi roçada e incorporada com uma grade-aradora e o solo nivelado com uma grade niveladora.

Os tratamentos consistiram-se no plantio de quatro coquetéis de adubos verdes, (1) Mucuna Preta + Milheto + Girassol; (2) *Crotalaria juncea* + Milheto + Girassol; (3) Feijão de Porco + Milheto + Girassol; (4) Girassol + Milho BR106 + Mucuna Preta + Feijão de Porco + Feijão Guandu + *Crotalaria Juncea* + Leucena + Milheto (Osterroth, 2002), e

(5) Regeneração Natural (controle). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com três repetições, sendo a dimensão das parcelas de 20m x 10m para os tratamentos. Para garantir a uniformidade na distribuição das sementes de diferentes tamanhos, as mesmas foram misturadas, imersas numa solução de EM-4[®] 1:500 por 30 minutos (CPMO, 2002) e homogeneizadas numa goma feita com polvilho de mandioca cozido em água (Rodrigues & Pegorer, 2006). A secagem da mistura goma + sementes foi feita adicionando-se cal virgem + húmus de minhoca. Em seguida, as sementes foram semeadas a lanço e enterradas com uma grade-niveladora na posição fechada.

Aos 180 dias após o plantio, as plantas foram roçadas e incorporadas ao solo. Um mês depois foram coletadas três amostras simples para comporem uma amostra composta de cada parcela para a análise química do solo. Os atributos químicos determinados foram: matéria orgânica do solo, por digestão úmida com posterior titulação, de acordo com o método de Walkley & Black, pH-H₂O (relação 1:2,5), cálcio e magnésio trocáveis (KCl 1M) em espectrofotômetro de absorção atômica, alumínio trocável (KCl 1M) por titulação com NaOH 0,0125M e azul-de-bromotimol de indicador, acidez titulável (H+Al), pelo extrator acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7,0 e fenolftaleína de indicador, fósforo e potássio extraíveis (Mehlich 1), por colorimetria e por fotometria de chama, respectivamente, todos conforme metodologia descrita em EMBRAPA (1999). Foi, também, calculada a saturação por bases ($V\% = 100 * (\text{soma de bases} / \text{ctc})$).

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as variáveis com diferenças significativas tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho, de maneira geral, indicam que houve melhoria nos atributos químicos do solo em relação aos atributos originais, avaliados antes da implantação dos adubos verdes (Tabela 1). Mesmo no tratamento com regeneração natural, houve um aumento na saturação de bases, principalmente devido ao aumento da matéria orgânica e diminuição da acidez potencial (H + Al). Estes resultados reiteram a importância dos adubos verdes e, mesmo no tratamento com regeneração natural, a incorporação dos resíduos vegetais teve efeito positivo sobre os atributos químicos do solo.

Tabela 1. Atributos químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo antes e após o cultivo de diferentes adubos verdes. Embrapa Rondônia. Porto Velho, 2007.

Tratamento	pH	P	K *	Ca *	Mg	H + Al	Al *	M.O.	V			
		Mg.dm ⁻³	-----mmol _c .dm ⁻³ -----					g.kg ⁻¹	(%)			
1. Mucuna+MI+GI	5,4	2	1,01	18,9	14,6	51,0	c	1,4	55	a	41	a
2. Crotalaria+MI+GI	5,2	1	0,91	13,1	11,5	34,1	c	1,9	65	a	42	a
3. F.Porco+MI+GI	5,3	1	1,67	14,7	11,6	45,1	c	1,8	49	a	38	a
4. Coquetel	5,4	2	1,38	17,1	14,6	86,9	b	1,2	54	a	29	ab
5. Reg. Natural	5,3	2	1,47	14,3	10,0	58,3	bc	2,3	49	a	31	ab
6. Antes	5,3	2	1,33	13,9	16,6	150,2	a	2,1	12	b	17	b
CV%	2,7	29,0	21,1	21,8	20,3	17,8	64,3	24,7	20,4			

Médias, seguidas de letras diferentes nas colunas, apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade;

¹ Mucuna Preta + Milheto + Girassol; ² *Crotalaria juncea* + Milheto + Girassol; ³ Feijão de Porco + Milheto + Girassol; ⁴ Girassol + Milho BR106 + Mucuna Preta + Feijão de Porco + Feijão Guandu + *Crotalaria juncea* + Leucena + Milheto; ⁵ Regeneração natural; ⁶ Avaliação anterior à implantação dos tratamentos.

* Variáveis transformadas para Log (x+1) para análise estatística.

A adubação verde atuou de maneira diferenciada sobre os atributos químicos do solo. Conforme esperado, os diferentes adubos verdes não apresentaram diferença no pH e no teor de fósforo do solo. O tratamento 3 proporcionou maior teor de potássio trocável do solo e, juntamente com o tratamento 4, o maior teor de magnésio trocável do solo. O tratamento 4, embora tenha menor teor de alumínio (acidez ativa), apresentou maior acidez potencial (H + Al) e, conseqüentemente, menor saturação por bases, em relação aos demais tratamentos.

Em todos os tratamentos, a matéria orgânica do solo e a saturação de bases apresentaram aumento em relação à avaliação anterior ao uso dos adubos verdes, porém os tratamentos 2, 1 e 4 foram os que proporcionaram os maiores incrementos.

CONCLUSÃO

A adubação verde melhora os atributos químicos do solo, diminui a acidez potencial e aumenta a matéria orgânica e a saturação por bases do solo.

REFERÊNCIAS

BERTONI, J.; PASTANA, F.I.; LOMBARDI NETO, F.; BENATTI JUNIOR, R. **Conclusões gerais das pesquisas sobre conservação do solo no Instituto Agrônomo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1972. 56p. (Instituto Agrônomo. Circular, 20).

BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos**. 7.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989. 878p.

CPMO – CENTRO DE PESQUISA FUNDAÇÃO MOKITI OKADA. **Microorganismos eficazes EM na agricultura**. Ipeúna: Fundação Mokiti Okada M.O.A., 2002. 29p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999, 370p.

ESPÍNDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. **Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1997.

JORGE, H.D.; LIMA, J. A. **Características químicas e aptidão agrícola de alguns solos de Rondônia**. In: Seminário Agropecuário do Acre, 2. ,1986. Rio de Janeiro.

OSTERROTH, M. von. Coquetel de adubos verdes. **Agroecologia Hoje**. Botucatu, n.14, p.25, 2002.

POSTIGLIONI, S.R. **Efeito do nitrogênio mineral e leguminosas sobre a produção forrageira de quatro gramíneas subtropicais**. Londrina: IAPAR, 1985. 18p. (IAPAR. Boletim técnico, 17).

RODRIGUES, C.D.S.; PEGORER, A.P. **Peletização de sementes de adubos verdes**. 2006. 1 p. (Comunicação Pessoal).

ROTAR, P.R.; JOY, R.J. **“Tropic Sun” Sun Hemp (*Crotalaria juncea* L.)**. Hawaii: Hitahr College of Tropical Agriculture and Human Resources, 1983. 7p. (Research Extension Series, 36).