

## **Teor de macronutrientes e produção de biomassa de adubos verdes em Rondônia, Brasil**

Macronutrient content and production of biomass of green manures in Rondônia, Brazil

CARVALHO, J.O.M. Embrapa Rondônia, orestes@cpafro.embrapa.br; BARROSO, G.R.P. Embrapa Rondônia, gil\_amc@yahoo.com.br; SANTOS, M.R.A. Embrapa Rondônia; FERREIRA, M.G.R. Embrapa Rondônia; RODRIGUES, C.D.S. Fundação Mokiti Okada, sementes@cpmo.org.br.

**Resumo:** O presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial do emprego de diferentes espécies de adubos verdes pela quantificação de macronutrientes e da produção de biomassa da parte aérea da planta. Os tratamentos consistiram-se no plantio de quatro coquetéis de adubos verdes, (1) *Mucuna aterrima* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; (2) *Crotalaria juncea* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; (3) *Canavalia ensiformes* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; (4) *Helianthus annuus* + *Zea Mayz* cv BR106 + *Mucuna aterrima* + *Canavalia ensiformes* + *Cajanus cajan* + *Crotalaria juncea* + *Leucena leucocephala* + *Pennisetum glaucum*, e (5) Regeneração Natural (controle). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com três repetições. O tratamento quatro apresentou maior quantificação de macronutrientes, assim como maior produção de biomassa.

**Palavras-chave:** Agroecologia, adubação verde, Amazônia.

**Abstract:** The present study it had as objective to evaluate the potential of the use of different green manure species for the macronutrient quantification and the production of biomass of the aerial part of the plant. The treatments had been consisted of the plantation of four “coquetéis” of green manures: (1) *Mucuna aterrima* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; (2) *Crotalaria juncea* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; (3) *Canavalia ensiformes* + *Pennisetum glaucum* + *Helianthus annuus*; (4) *Helianthus annuus* + *Zea mayz* cv BR106 + *Mucuna aterrima* + *Canavalia ensiformes* + *Cajanus cajan* + *Crotalaria juncea* + *Leucena leucocephala* + *Pennisetum glaucum*, and (5) Natural Regeneration (control). The experimental design was randomized blocks, with three repetitions. Treatment four presented greater quantification of macronutrients, as well as bigger production of biomass.

**Key words:** Agroecology, green manures, Amazonia.

### **Introdução**

Vem crescendo principalmente dentro de comunidades mais desenvolvidas, uma forte conscientização de que os recursos naturais são finitos em sua capacidade de absorver impactos resultantes das atividades humanas, no ritmo em que estas vêm ocorrendo, sem que sejam alteradas as condições ambientais no mundo. O avanço do processo degradativo, instalado nos solos da Região Amazônica devido à exploração de uma agricultura itinerante, baseada no binômio derrubada e queima tem contribuído para acelerar os níveis de degradação do solo. Inevitavelmente, a conversão de florestas em áreas agrícolas tem alterado o equilíbrio natural existente, modificando as propriedades do solo (ANJOS *et al*, 1994). Contudo, 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 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). Assim, com intuito de resguardar o potencial produtivo do solo, o uso de novas práticas de adição de matéria orgânica vem sendo utilizado, destacando-se a adubação verde (GLIESSMAN, 2001).

O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial do emprego de diferentes espécies vegetais utilizadas como adubos verdes, por meio da quantificação do teor de macronutrientes e da produção de biomassa da parte aérea das plantas.

### 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, que apresentava os seguintes atributos químicos: pH-H<sub>2</sub>O = 5,3; P = 2mg dm<sup>-3</sup>; K = 1,33mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 14mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 17mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 150mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 2,1mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; MO = 12g kg<sup>-1</sup>; e V (%) = 17. O clima na região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, com seca pronunciada nos meses de junho a agosto. Em março de 2006, a vegetação natural foi incorporada com grade-aradora e o solo nivelado com grade niveladora. Em seguida, as sementes foram semeadas a lanço e enterradas com grade-niveladora na posição fechada. Para garantir a uniformidade na distribuição das sementes de diferentes tamanhos, as mesmas foram misturadas, imersas numa solução de microorganismos eficazes (EM-4<sup>®</sup> - Fundação Mokiti Okada) 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. Os tratamentos consistiram-se no plantio de quatro combinações de plantas, (1) Mucuna Preta + Milheto + Girassol (MC + MI + GI); (2) *Crotalaria juncea* + Milheto + Girassol (CT + MI + GI); (3) Feijão de Porco + Milheto + Girassol (FJ + MI + GI); (4) Girassol + Milho BR106 + Mucuna Preta + Feijão de Porco + Feijão Guandu + *Crotalaria Juncea* + Leucena + Milheto (Coquetel) (OSTERROTH, 2002), e (5) Regeneração Natural (Controle). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com três repetições, sendo a dimensão de cada parcela de 20 x 10m. Aos 140 dias após o plantio, as plantas foram coletadas (parte aérea), em três repetições de 1,0m<sup>2</sup> por parcela, feita a pesagem da massa fresca e em seguida colocadas para secar em estufa com circulação forçada de

ar, a 65°C, até peso constante. Após, efetuou-se a pesagem e a determinação da massa seca, e depois de moídas, avaliou-se aos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre (MALAVOLTA *et al.*, 1989). Efetuou-se análise de variância (teste F) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

### **Resultado e discussão**

Os rendimentos de massa fresca e seca do coquetel (Tabela 1) apresentaram-se superiores aos demais tratamentos, pois este apresenta uma combinação onde predominam as leguminosas que, segundo ESPÍNDOLA *et al.* (1997), fornecem grandes quantidades de matéria orgânica ao solo, melhorando os seus atributos físicos, químicos e biológicos. A massa seca do tratamento MC+MI+GI foi igual à massa fresca, por que quando as amostras foram coletadas no campo, o material vegetal estava totalmente seco, uma vez que a avaliação, feita aos 140 dias após o plantio, coincidiu com um período de muita seca, que teve início aos 60 dias após o plantio (maio de 2006) e se estendeu até bem depois da avaliação (novembro de 2006). Este tratamento foi o que sentiu mais os efeitos desta seca pronunciada, que se refletiu também sobre a baixa massa fresca e seca dos demais tratamentos. A avaliação dos nutrientes contidos nos adubos verdes e vegetação espontânea revelaram que o tratamento coquetel (4) apresentou-se superior aos outros, pois nesta época o feijão de porco, a crotalária e o guandu, presentes neste tratamento, estavam em seu período de florescimento. De acordo com OSTERROTH (2002), este período apresenta maior produção de biomassa e fixação de nitrogênio. O tratamento regeneração natural apresenta um rendimento de massa seca e fresca maior que os tratamentos crotalária + MI + GI e feijão + MI + GI, porém de maneira geral seus teores nutricionais foram todos inferiores, sendo somente superior as do tratamento mucuna + MI + GI no acúmulo de N, K, Ca, Mg.

**Tabela 1:** Quantidade de macronutrientes e biomassa na parte aérea de plantas utilizadas como adubos verdes. Embrapa Rondônia. Porto Velho/RO, 2007.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S	MF	MS
	kg ha <sup>-1</sup>						t ha <sup>-1</sup>	
MC + MI + GI	28,42b*	1,53b	19,46b	7,29b	4,01b	5,02c	0,97b	0,97b
CT + MI + GI	39,37b	1,71b	22,20b	18,89b	6,50b	11,18b	1,11b	1,00b
FJ + MI + GI	39,37b	2,30b	43,90b	36,80b	6,77b	11,35b	1,58b	1,46b
Coquetel	385,47a	15,69a	233,29a	138,03a	51,22a	84,17a	4,74a	4,37a
Reg. Natural	29,22b	0,89b	26,85b	11,08b	4,71b	1,94c	2,00b	1,87b
Média	108,32	4,42	69,14	42,42	14,64	22,73	2,08	1,94
CV%	18,55	39,24	46,42	32,37	15,87	7,22	20,84	18,63

\*Mesma letra, nas colunas, indica médias iguais, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. MC: mucuna; MI: milho; GI: girassol; CT: crotalaria; FJ: feijão de porco; Coquetel: girassol + milho BR106 + mucuna preta + feijão de porco + feijão guandu + *Crotalaria juncea* + leucena + milho; MF: massa fresca; MS: massa seca.

A adubação verde com o coquetel formado por girassol + milho BR106 + mucuna preta + feijão de porco + feijão guandu + *Crotalaria juncea* + leucena + milho foi o melhor tratamento para todas as variáveis analisadas, sendo uma alternativa viável para a ciclagem e disponibilização de macronutrientes, principalmente o N, que mais limita o crescimento das plantas nas regiões tropicais.

### Referências bibliográficas

- ANJOS, J. T.; UBERTI, A. A. A.; VIZZOTO, V. T.; LEITE, G. B.; KRIEGER, M. 1994 Propriedades físicas em solos sob diferentes sistemas de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.18, p.139-145.
- CPMO – CENTRO DE PESQUISA FUNDAÇÃO MOKITI OKADA. Microorganismos eficazes na agricultura. Ipeúna: Fundação Mokiti Okada M.O.A., 2002. 29p.
- ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1997.
- GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: ED Universidade/ UFRGS, 2001. 54p.
- 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.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas – Princípios e aplicações. Piracicaba: Associação brasileira para a pesquisa da potassa e do fosfato, 1989. 201p.
- OSTERROTH, M. von. Coquetel de adubos verdes. Agroecologia Hoje. Botucatu, n.14, p.25, 2002.
- RODRIGUES, C. D. S.; PEGORER, A. P. Peletização de sementes de adubos verdes. 2006. 1p. (Comunicação Pessoal).