

ACÚMULO DE NUTRIENTES NA PARTE AÉREA DE COQUETÉIS DE ADUBOS VERDES NUM SOLO DE RONDÔNIA.

Nutrient accumulation in the aerial part of cocktails of Green manures in a Rondônia's soil.

José O.M. Carvalho¹; Gigliane R.P. Barroso² Mauricio R.A. Santos¹; Maria G.R. Ferreira¹; Eliomar P. Silva Filho²; Carlos D.S. Rodrigues³; Ana P. Pegorer³.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de utilização de diferentes coquetéis de adubos verdes em um Latossolo Vermelho-amarelo fase cascalhenta através da quantificação do acúmulo de nutrientes na parte aérea. Os ensaios foram conduzidos na área experimental da Embrapa Rondônia, em Porto Velho/RO, no período de março a junho de 2006. Os tratamentos utilizados foram: 1. Mucuna Preta + Milheto + Girassol; 2. Crotalária juncea + Milheto + Girassol; 3. Feijão de Porco + Milheto + Girassol; 4. Girassol + Milho BR106 + Mucuna Preta + Feijão de Porco + Feijão Guandu + Crotalária Juncea + Leucena + Milheto; e 5. Regeneração Natural.

PALAVRAS-CHAVE: Adubos verdes, acúmulo de nutrientes, Amazônia.

INTRODUÇÃO

A adoção de técnicas de cultivo agroecológicas tem como um de seus objetivos reduzir a dependência de insumos externos e favorecer os processos biológicos de fixação de nitrogênio, ciclagem de nutrientes, etc. (Espíndola *et al.*, 1997). Segundo Kiehl (1960), os adubos verdes já eram usados como fertilizantes, na China, desde a dinastia de Chou (134-247 a.C.). Os coquetéis de adubos verdes proporcionam algumas vantagens, quando relacionada a algumas inconveniências das monoculturas, tais como, o aumento da biodiversidade, menor incidência de pragas, *exploração sustentável do solo e equilíbrio da atividade biológica* (Osterroth, 2002). As leguminosas são os adubos verdes mais comumente usados (Miyasaka *et al.*, 1984). Isso se deve, geralmente, a produção de massa orgânica rica em nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e outros nutrientes essenciais. Outra razão da preferência pelas leguminosas é o fato de as raízes destas fixarem nitrogênio do ar, através de associação com bactérias do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* (Smyth *et al.*,

¹ Embrapa Rondônia, C. Postal 406, Porto Velho/RO, 78900-970, orestes@cpafro.embrapa.br.

² Universidade Federal de Rondônia, Departamento de Biologia, Porto Velho/RO.

³ Fundação Mokiti Okada – Centro de Pesquisa, Ipeúna/SP, sementes@cpmo.org.br.

1991). Algumas vantagens da utilização de adubos verdes são o controle de erosão e a redução da infestação de plantas daninhas (Souza & Pires, 2002). Dentre os efeitos da adubação verde sobre a fertilidade do solo destacam-se: o aumento do teor de matéria orgânica; maior disponibilidade de nutrientes; aumento da capacidade de troca de cátions efetiva (t) do solo; favorecimento da produção de ácidos orgânicos, de fundamental importância para a solubilização de minerais; diminuição dos teores de Al trocável através de complexação; e o incremento da capacidade de reciclagem e mobilização de nutrientes lixiviados ou pouco solúveis que estejam nas camadas mais profundas do perfil (Calegari *et al.*, 1993).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de utilização de diferentes coquetéis de adubos verdes em um Latossolo Vermelho-amarelo fase cascalhenta através da quantificação do acúmulo de nutrientes na parte aérea.

MATÉRIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos na área experimental da Embrapa Rondônia, em Porto Velho, num Latossolo Vermelho-amarelo fase cascalhenta, cuja análise química, da camada de 0 a 20 cm, revelou os seguintes teores de nutrientes disponíveis: pH - 5,3 (*moderadamente ácido*); P - 2,0 mg/dm³ (*baixo*); K - 1,33 mmol_c/dm³ (*médio*); Ca - 13,9 mmol_c/dm³ (*médio*); Mg - 16,6 mmol_c/dm³ (*médio*); H+Al - 150,2 mmol_c/dm³ (*alto*); Al - 2,1 mmol_c/dm³ (*baixo*); MO - 12,1 g/kg (*baixo*); V% - 17% (*baixa*). O clima na região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw, com seca pronunciada nos meses de junho a agosto. No início de março/2006, a vegetação natural foi incorporada com uma grade-aradora e logo em seguida o solo foi nivelado com uma grade niveladora. Os tratamentos consistiram-se no plantio a lanço de quatro coquetéis de adubos verdes: 1. Mucuna Preta + Milheto + Girassol (MUMIGI); 2. *Crotalaria juncea* + Milheto + Girassol (CRMIGI); 3. Feijão de Porco + Milheto + Girassol (FPMIGI); 4. Girassol + Milho BR106 + Mucuna Preta + Feijão de Porco + Feijão Guandu + *Crotalaria Juncea* + Leucena + Milheto (coquetel) (Osterroth, 2002); e um tratamento testemunha 5. Regeneração Natural (Reg Nat). Em seguida as sementes foram enterradas com uma grade-niveladora na posição fechada. 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. Utilizou-se o

delineamento em blocos ao acaso com 3 repetições, sendo a dimensão das parcelas de 20m x 10m. Aos 90 dias após o plantio foram coletadas as partes aéreas das plantas em 3 repetições de 1,0 m² por parcela, que foram levadas a estufa de circulação de ar forçada a 65 °C, até o peso constante, moídas e avaliadas quanto aos teores de N, P, K, Ca e Mg, em g/kg de matéria seca e Cu, Fe, Mn e Zn, em mg/kg de matéria seca, no laboratório de bromatologia da Embrapa Rondônia. Os dados foram convertidos para g/m² ou mg/m² através das fórmulas $AN (g/m^2) = T(g/kg) * MS(kg/m^2)$ e $AN (mg/m^2) = T(mg/kg) * MS(kg/m^2)$, respectivamente, onde T é o teor do nutriente e MS a massa seca da parte aérea. Efetuou-se análise de variância (teste F) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O girassol, cujas sementes foram disponibilizadas em todos os tratamentos, encontrou dificuldades para se estabelecer sob as condições deste experimento, uma vez que aos 30 dias após o plantio (dap) haviam poucas plantas desta espécie e aos 90 dap não foi detectada nenhuma planta.

Houve diferenças entre as médias dos tratamentos para as variáveis N, P, Ca, Cu, Fe e Zn (Tabela 1). Observou-se maior acúmulo de N no COQUETEL (52,0 kg/ha), porém, este diferiu apenas de MUMIGI. Entre as espécies utilizadas, o feijão guandu (31 kg/ha) foi o que proporcionou maior aporte deste nutriente para este tratamento. Para o P, apesar da diferença entre os tratamentos ser muito pequena, COQUETEL (22 kg/ha) apresentou o maior valor, diferindo apenas de MUMIGI e REGNAT. Para Ca, o maior valor foi obtido com o tratamento FPMIGI (29,6 kg/ha), tendo este tratamento diferido apenas de MUMIGI e REGNAT. Para Cu, houve destaque para o tratamento CRMIGI (43,2 g/ha), tendo este diferido de todos os outros tratamentos. Já para o Fe, o tratamento REGNAT (3,3 kg/ha) apresentou o maior valor, tendo diferido de todos os demais. Finalmente, para Zn, o maior valor foi obtido para CRMIGI (110,1 g/ha), tendo este diferido apenas de REGNAT.

Os resultados deste ensaio ficaram muito abaixo dos obtidos por Alcântara *et al.* (2000), com exceção dos valores encontrados para o acúmulo de P. Porém, deve-se levar em consideração que a partir da Segunda quinzena do mês de maio, a precipitação pluviométrica diminuiu consideravelmente, culminando com uma seca pronunciada durante o mês de junho, o que fez com que a produção de biomassa neste ensaio fosse menor.

LITERATURA CITADA

- ALCÂNTARA, F.A.; FURTINI NETO, A.E; PAULA, M.B.; MESQUITA, H.A.; MUNIZ, J.A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-escuro degradado. *Pesquisa agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.2, p.277-288, 2000.
- CALEGARI, A. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA, M.B.B. da (Coord). **Adubação verde no sul do Brasil**. 2° ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. p.346.
- ESPÍNDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. **Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1997.
- CPMO – CENTRO DE PESQUISA FUNDAÇÃO MOKITI OKADA. **Microorganismos eficazes EM na agricultura**. Ipeúna: Fundação Mokiti Okada M.O.A., 2002. 29p.
- KIEHL, E.J. **Contribuição do Estudo da Poda e da Decomposição**. Piracicaba SP, ESALQ, 1960. (Tese de Livre Docência).
- 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. 1 p. (Comunicação Pessoal).
- SMYTH, T. J.; CRAVO, M. S.; MELGAR, R. J. Nitrogen supplied to corn by legumes in Central Amazon Oxisol. *Tropical Agriculture*, London, v.68 n.4, p.366-372, 1991.
- SOUZA, C.M.; PIRES, F.R. **Adubação verde e rotação de culturas**. Viçosa: UFV, 2002. 72p. (cadernos didáticos, 96).

TABELAS

Tabela 1. Acúmulo de nutrientes na parte aérea de coquetéis de adubos verdes. Embrapa Rondônia. Porto Velho/RO, 2006.

| Tratam. | | N | P | K g/m ² | Ca | Mg | Cu | Fe | Mn | Zn |
|----------|-------|---------|---------|-----------------------|---------|-------|--------|---------|-------|---------|
| | | | | | | | | | | |
| coquetel | Total | 5,20 A | 0,22 A | 1,94 | 1,85 AB | 0,46 | 3,04 B | 86,31 B | 10,01 | 10,11 A |
| | Crot | 0,65 | 0,03 | 0,27 | 0,29 | 0,09 | 0,66 | 7,00 | 1,27 | 1,93 |
| | Fpor | 0,70 | 0,02 | 0,22 | 0,62 | 0,07 | 0,17 | 11,87 | 1,08 | 0,72 |
| | Gua | 3,12 | 0,12 | 0,75 | 0,74 | 0,18 | 1,61 | 29,29 | 5,41 | 3,45 |
| | Milhe | 0,32 | 0,02 | 0,37 | 0,13 | 0,06 | 0,28 | 11,64 | 0,73 | 1,99 |
| | Milho | 0,33 | 0,02 | 0,28 | 0,04 | 0,06 | 0,27 | 24,96 | 1,32 | 1,88 |
| | Muc | 0,08 | 0,00 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 0,05 | 1,55 | 0,20 | 0,14 |
| Cr+mi+gi | Total | 3,01 AB | 0,15 AB | 1,48 | 1,87 AB | 0,42 | 4,32 A | 61,33 B | 11,27 | 11,01 A |
| | Crot | 2,62 | 0,12 | 1,10 | 1,66 | 0,34 | 3,85 | 40,20 | 10,11 | 8,64 |
| | Milhe | 0,39 | 0,03 | 0,38 | 0,21 | 0,08 | 0,47 | 21,13 | 1,16 | 2,37 |
| Fp+mi+gi | Total | 4,11 A | 0,19 AB | 2,18 | 2,96 A | 0,39 | 1,64 C | 85,74 B | 7,84 | 9,04 AB |
| | Fpor | 3,21 | 0,12 | 0,98 | 2,50 | 0,22 | 0,76 | 31,51 | 5,03 | 3,47 |
| | Milhe | 0,90 | 0,07 | 1,20 | 0,47 | 0,18 | 0,88 | 54,23 | 2,81 | 5,56 |
| Mu+mi+gi | Total | 1,39 B | 0,09 B | 1,32A | 0,60 B | 0,24 | 1,06 C | 63,21 B | 3,46 | 8,15 AB |
| | Milhe | 1,28 | 0,08 | 1,27 | 0,57 | 0,24 | 0,98 | 61,50 | 3,29 | 7,94 |
| | Muc | 0,11 | 0,00 | 0,04 | 0,03 | 0,00 | 0,07 | 1,71 | 0,17 | 0,20 |
| RegNat | Total | 3,12 AB | 0,11 B | 1,50 | 1,38 B | 0,34 | 1,17 C | 327,4 A | 4,61 | 4,24 B |
| CV% | | 25,06 | 24,62 | 27,52 | 26,97 | 25,71 | 19,81 | 37,41 | 51,12 | 23,69 |

Mesma letra, nas colunas, indicam médias iguais, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.