

Uso de Leguminosas como Fonte de Nitrogênio para o Cultivo de Alface em Solo de Várzea da Amazônia Central

Use Of Leguminous As Nitrogen Source For Lettuce Cultivation In Floodplains Soils Of Central Amazon

MOTA, Adelaide Moraes da, motaadelaide1@gmail.com; AYRES, Marta Iria da Costa, marta.ayres@hotmail.com; ALFAIA, Sônia Sena, sonia@inpa.gov.br; RODRIGUES FILHA, Zalina da Rocha, biologal@hotmail.com; BEZERRA, Rogério Trindade, rogeriomanaca@hotmail.com; FURTADO, Rosa Helena Palheta, rh.palheta@gmail.com; UGUEN, Katell, katell@inpa.gov.br; OLIVEIRA, Luiz Antonio de

Resumo

Apesar da alta fertilidade natural, os solos de várzea podem apresentar deficiência em nitrogênio. Este estudo avaliou o efeito da adubação verde com leguminosas nativas na produção de alface e a liberação de nitrogênio proveniente dessas leguminosas em solo de várzea de Manacapuru - AM. Em campo, foram avaliados cinco tratamentos, sendo além da testemunha, quatro espécies leguminosas (*Erythrina fusca*, *Canavalia boliviana*, *Rhynchosia minima*, *Mimosa pigra*). O delineamento experimental foi em blocos casualizados e quatro repetições. Em casa de vegetação, os vasos contendo solo com a adição das leguminosas foram incubados em temperatura ambiente e mantidos a 80 % da capacidade de campo, por 0, 15, 30, 45 e 60 dias, com quatro repetições. A produção de alface foi maior com a incorporação de *E.fusca* e *M.pigra*. A mineralização do N nos primeiros quinze dias foi principalmente na forma amoniacal e em seguida, na forma nítrica. *E.fusca* sobressaiu-se no aumento da produção de alface e com potencial para fornecimento de nitrogênio nos solos de várzea.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, agricultor, adubo orgânico, Amazônia.

Abstract

*Although soils of the Amazon floodplain soil have high natural fertility, nitrogen is the limiting factor for agriculture. This study evaluated nitrogen release from chopped leaves of four native legumes species used as green manure prior to lettuce production, on várzea soils in Manacapuru, Amazonas. The experiment was laid out in the field as totally randomized blocks with 5 treatments, with four repetitions each: várzea soils with *Erythrina fusca* (1), with *Canavalia boliviana* (2), *Rhynchosia minima* (3), *Mimosa pigra* (4) and floodplain soils only as control. In a shadehouse, pots containing soil mixed with the same legumes were incubated at ambient temperature and kept moist at 80% of field capacity during 0, 15, 30, 45 e 60 days. A totally randomized blocks experimental design was also used, with 5 treatments and four repetitions each. Although the results were not significantly different, lettuce production was higher with *E. fusca* and *M. pigra*. The mineralization of N was predominantly in the ammonium form up until 15 days, and then in the nitric form. Both field and pot experiments indicated that *E. fusca* has greater potential as a nitrogen source to improve lettuce production in floodplain soils.*

Keywords: *Lactuca sativa*, farmer, organic fertilizer, Amazônia.

Introdução

Os solos de várzea da Amazônia são considerados de alta fertilidade natural, no entanto, alguns estudos têm mostrado que o nitrogênio (N) é um dos nutrientes que pode limitar a produção agrícola nestas condições (ALFAIA et al., 2007; CRAVO et al., 2002). O fornecimento de N para as culturas nesses solos poderia ser efetuado por meio da fixação de N atmosférico das leguminosas que ocorrem naturalmente no ambiente de várzea sem a necessidade do uso de adubos minerais. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adubação com o uso de

Resumos do VI CBA e II CLAA

quatro leguminosas nativas na produção de alface (*Lactuca sativa* L.), assim como avaliar a liberação de nitrogênio proveniente da incorporação dessas leguminosas em solo de várzea (Gleissolo).

Metodologia

Em condições de campo o estudo foi conduzido em áreas de agricultores, no Paraná do Supiá em Manacapuru - AM, em canteiros suspensos medindo 1,0 m de largura x 10,0 m de comprimento x 0,2 m de altura, divididos em cinco partes de 2,0 x 1,0 m. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos, sendo a testemunha e quatro espécies de leguminosas: *Erythrina fusca*, *Canavalia boliviana*, *Rhynchosia minima* e *Mimosa pigra*. A biomassa verde, equivalente a 10 t ha⁻¹, das leguminosas foi triturada e incorporada ao solo 15 dias antes do plantio. O teor de nutrientes nas folhas das leguminosas estudadas (Tabela 1) foi determinado segundo Sarruge e Haag (1974). A avaliação da produção foi feita pelo número de folhas, peso fresco e altura total de seis plantas úteis por tratamento na época da colheita, totalizando 24 plantas por tratamento.

TABELA 1. Teores de nutrientes (g kg⁻¹) nas leguminosas utilizadas no experimento.

Leguminosas	N	P	K	Ca	Mg
<i>Erythrina fusca</i>	27,11	3,32	10,99	10,81	2,82
<i>Canavalia boliviana</i>	27,52	5,34	21,79	10,00	1,69
<i>Rhynchosia minima</i>	24,45	5,42	16,07	8,19	2,20
<i>Mimosa pigra</i>	28,82	5,18	10,04	12,03	2,55

O solo de várzea estudado, coletado na camada de 0-20 cm apresentou um pH em água de 5,79, as concentrações de Al³⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e K⁺ foram respectivamente 0,09, 13,6, 2,8 e 0,35 cmolc kg⁻¹ e 145 mg kg⁻¹ de P e 28,1 g kg⁻¹ de C orgânico. As determinações químicas foram efetuadas segundo EMPRESA... (1997).

O ensaio em condições controladas para avaliar a mineralização do nitrogênio foi conduzido em vasos plásticos contendo 200 g de solo onde foi incorporado o material vegetal das quatro leguminosas estudadas. Em seguida os vasos foram incubados em temperatura ambiente da casa de vegetação, com a umidade mantida a 80 % da capacidade de campo, por um período de 0, 15, 30, 45 e 60 dias de incubação. Após cada período de incubação o N mineral (NH₄⁺ e NO₃⁻) foi determinado por colorimetria, conforme Anderson e Ingram (1993). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Resultados e discussões

Nitrogênio mineral no solo

A taxa de incremento de N-NH₄⁺ em função do tempo de incubação variou nos tratamentos. No tempo 0, (solo inicial) houve predominância de amônio (NH₄⁺) e até os 15 dias de incubação foi observado um aumento significativo (F = 7,56, p < 0,01) desse íon com a incorporação da *E. fusca*, em relação ao solo testemunha, e aos tratamentos com *C. boliviana* e *R. minima*, não diferindo, porém do tratamento com a *M. pigra* (Tabela 2). A partir dos 30 dias de incubação há uma queda no processo de mineralização na forma de N-NH₄⁺ e aumento na concentração de N-NO₃⁻. Em solo de várzea alta da Bacia Amazônica, classificado como Gleissolo com valor de pH igual a 6,4, Alfaia (1997) também verificou maiores taxas de nitrificação tanto no tratamento testemunha quanto no com incorporação de material vegetal de caupi, apenas a partir de 60 dias de incubação. Segundo o referido autor, as características química dos solos de várzea, tal como um pH menos ácido e altos teores de bases trocáveis e baixa concentração de Al trocável, podem ter influenciado nas maiores taxas de nitrificação observadas nesses solos.

Resumos do VI CBA e II CLAA

Com relação ao ion $N-NO_3^-$ ocorreu aos 15 dias predominância do processo de imobilização em todos os tratamentos, onde a incorporação com a *C. boliviana*, *R. minima* e *M. pigra* apresentaram teores significativamente menores ($F = 46,72$, $p < 0,01$) que a testemunha. Somente o tratamento com *E. fusca* não diferiu significativamente da testemunha (Tabela 2). Aos 30 e 45 dias de incubação não houve diferença significativa ($F = 1,64$, $p > 0,01$ e $F = 2,15$, $p > 0,01$) entre os tratamentos, ocorrendo a partir dos 45 dias incrementos na mineralização de $N-NO_3^-$. Aos 60 dias ocorreu incremento significativo na concentração $N-NO_3^-$ com a *E. fusca* em relação a testemunha ($F = 11,45$, $P < 0,01$). De modo geral o tratamento com a incorporação da *E. fusca* apresentou os melhores resultados tanto na forma de $N-NH_4^+$ e $N-NO_3^-$ (Tabela 2). Resultados semelhantes foram observados anteriormente em solo de várzea por ALFAIA (1997).

TABELA 2. Teores médios de NH_4^+ e NO_3^- provenientes do material vegetal das leguminosas incorporadas em amostras de um solo de várzea, em 0, 15, 30, 45 e 60 dias de incubação.

Tratamentos	0 dias	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
----- NH_4^+ (mg.kg solo ⁻¹) -----					
<i>Canavalia boliviana</i>	4,62	4,21 b	2,35 a	1,27 ab	1,50 a
<i>Mimosa pigra</i>	5,20	4,79 b	2,18 a	0,89 b	1,64 a
<i>Rhynchosia minima</i>	5,20	5,99 ab	2,64 a	3,09 a	2,12 a
<i>Erythrina fusca</i>	4,85	9,58 a	2,28 a	1,67 ab	1,62 a
Testemunha	3,67	3,29 b	1,08 b	1,10 b	2,23 a
CV %	-----	31,91	18,02	52,51	47,23
----- NO_3^- (mg.kg solo ⁻¹) -----					
<i>Canavalia boliviana</i>	2,63	1,75 c	12,37 a	20,96 a	18,05 b
<i>Mimosa pigra</i>	1,78	3,67 bc	17,90 a	21,66 a	21,00 b
<i>Rhynchosia minima</i>	1,95	5,37 b	13,11 a	22,03 a	22,18 b
<i>Erythrina fusca</i>	2,52	10,58 a	18,15 a	21,66 a	35,66 a
Testemunha	1,88	12,34 a	14,12 a	13,73 a	10,72 b
CV%	---	19,68	28,06	24,06	24,91

Letras diferentes indicam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Produção de alface

Os resultados mostraram que em relação à testemunha os tratamentos com as leguminosas aumentaram a produção de alface, destacando-se a incorporação com *E. fusca* e *M. pigra* que produziram alface com maior biomassa e de maior valor comercial (Tabela 3). Segundo Oliveira et al. (2008) há em campo a influência de diversos fatores relacionados a decomposição de resíduos vegetais como qualidade e abundância da biota do solo, características específicas do material orgânico e as condições edafoclimáticas locais. Os resultados obtidos nesse trabalho podem estar relacionados com as características químicas das leguminosas estudadas. Os resultados da mineralização de $N-NH_4^+$ e $N-NO_3^-$, obtidos com a incorporação *E. fusca* confirmam o potencial dessa leguminosa como fornecedora de N para as plantas no solo de várzea.

Resumos do VI CBA e II CLAA

TABELA 3. Peso fresco, altura total e número de folhas de alface cultivada com a incorporação de leguminosas em um solo de várzea da Amazônia Central.

Tratamentos	Peso Fresco (g)	Altura Total (cm)	Número de folhas ^a
<i>Canavalia boliviana</i>	20,3 a	30 ab	2,9 ab
<i>Mimosa pigra</i>	43,8 a	35 a	3,5 a
<i>Rhynchosia mínima</i>	26,0 a	30 ab	3,0 ab
<i>Erythrina fusca</i>	40,3 a	31 ab	3,2 ab
Testemunha	10,0 a	24 b	2,6 b
CV %	60,67	10,33	9,95

Letras diferentes, nas colunas, indicam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Conclusões

Os resultados da variação nos teores de nitrogênio mineral após cada período de incubação, evidenciam a predominância de N na forma amoniacal no tempo 0 (zero) e a partir dos 15 dias de incubação a mineralização do N foi principalmente na forma nítrica.

Os maiores teores de N-NO₃ provenientes das leguminosas obteve-se com a incorporação de *E. fusca*, apontado-a como importante fornecedora de nitrogênio aos solos de várzea.

Os tratamentos com as leguminosas aumentaram a produção de alface, evidenciando o efeito benéfico da adubação orgânica, principalmente com a incorporação com *E. fusca* e *M. pigra*.

Referências

ALFAIA, S.S. Destino de adubos nitrogenados marcados com ¹⁵N em amostras de dois solos da Amazônia Central. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.21, n.3, p.379-385, 1997.

ALFAIA, S.S. et al. Características químicas dos solos e várzea em diversos sistemas e uso da terra ao longo a calha dos rios Solimões – Amazonas. In: NODA, S. N. *Agricultura familiar na Amazônia das Águas*. Manaus: Ed. da Universidade Federal do Amazonas, 2007. p. 60-68.

ANDERSON, J.M.; INGRAM, J.S.I. *Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods*. 2nd ed. [S.I.]: CAB International, 1993. 221 p.

CRAVO, M. et al. Características, uso atual e potencial das várzeas no Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 32, n. 3, p. 351-366, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPS, 1997. 212 p.

OLIVEIRA, F.F. et al. Avaliação de coberturas mortas em cultura de alface sob manejo orgânico. *Horticultura Brasileira*, v. 26, p. 216-220, 2008.

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba: ESALQ, 1974. 56 p.