

---

## **DECOMPOSIÇÃO SUPERFICIAL E SUBSUPERFICIAL DE FOLHAS DE FAVA (*Phaseolus lunatus* L.) NA REGIÃO DO BREJO DA PARAIBA, BRASIL**

*Cláudia Maria Alves Pegado*

Doutoranda em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba/CCA, Areia -PB,  
e-mail: alvespegado@bol.com.br.

*Luciano José das Neves Barbosa*

Engenheiro Agrônomo, MSc., Bairro Catolé, CEP: 58.800-000, Campina Grande.

*Jussara Ellen Morais Frazão Mendes*

Doutoranda em Agronomia da Universidade Federal de Lavras, Lavras (MG),  
email: jmoraisfrazao@yahoo.com.br

*Patrícia Carneiro Souto*

Doutoranda em Agronomia do Centro de Ciências Agrária da Universidade Federal da Paraíba/CCA, Areia (PB).  
e-mail: pcarneirosouto@yahoo.com.br

*Jacob Silva Souto*

Prof. Adjunto do DEF/CSTR, Universidade Federal de Campina Grande. Caixa Postal 64, CEP: 58700-790, Patos- PB,  
e-mail:jacob\_souto@uol.com.br

**RESUMO** - A ausência de práticas adequadas de manejo favorece a redução nos teores de matéria orgânica e o declínio da fertilidade do solo. O feijão fava (*Phaseolus lunatus*) é uma leguminosa que presta-se a alimentação humana e animal e, podendo ser usada como adubo verde. O objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de decomposição de folhas de fava. Foi conduzido experimento utilizando-se 10,0 g de folhas secas acondicionadas em sacolas de náilon, que foram dispostos na superfície do solo e enterradas 15,0 cm de profundidade, sendo coletados quinzenalmente, de outubro a dezembro/2002. Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizados com arranjo fatorial 2 x 5 (disposição das sacolas de náilon x quantidade de coletas), com três repetições. Verificou-se que o tratamento da subsuperfície apresentou maior taxa de decomposição (75 dias), tendo sido decomposto 96,7% do material original, evidenciando um potencial mais rápido e maior de decomposição. Em se tratando da taxa de decomposição na superfície observou-se que até os 60 dias ocorreu uma decomposição das folhas em torno de 65,2%. Desta forma conclui-se que a fava podem ser recomendadas para adubação verde, decompondo-se mais rápido quando incorporada ao solo.

**Palavras-chaves:** *Phaseolus lunatus*, decomposição, sacolas de náilon.

## **SUPERFICIAL AND SUBSUPERFICIAL DECOMPOSITION OF BROAD BEAN (*Phaseolus lunatus* L.) LEAVES IN THE BREJO REGION OF PARAÍBA, BRAZIL**

**ABSTRACT** - The lack of adequate management practices favors the reduction of the soil organic matter and fertility. The broad bean (*Phaseolus lunatus*) is a leguminous plant appropriate to human and animal feeding that is also cultivated to biomass production and soil incorporation as green manure. The objective of this work was to evaluate the rate of decomposition of broad bean leaves. Broad bean leaves (10 g) in nylon bags were set on the surface or 15 cm deep in the soil and leaf decomposition were evaluated every 15 days from October to December 2002, with the 2 x 5 factorial treatments, replicated three times and randomly assigned to the plots according to a completely random design. Buried leaves showed higher decomposition rate (96.7%) at day 75, while decomposition rate was higher (65.2%) at day 60 when the leaves were on the surface of the soil. Thus, as a result it is concluded that broad bean plants can be recommended for green manuring, being decomposed faster when incorporate to the soil.

**Keywords:** *Phaseolus lunatus*, decomposition; litterbags.

## INTRODUÇÃO

A ausência de práticas de manejo de solo que permitam a preservação da matéria orgânica e evitem o declínio da fertilidade, têm resultado na degradação de grande parte dos solos agricultáveis no Nordeste brasileiro.

O uso de práticas que visem a recuperação, a manutenção ou a melhoria das condições do solo vem sendo motivo de vários estudos que reconhecem a importância da matéria orgânica como condicionadora do solo e fornecedora de nutrientes (ALCÂNTARA, 1998).

A importância de se determinar a taxa de decomposição de material vegetal segundo Sampaio *et al.* (1990), está relacionada à sua aplicação em modelos de simulação da dinâmica da matéria orgânica no solo. Entretanto, essa aplicação deve ser feita com cautela. Os resíduos vegetais variam quanto a sua composição química, pois são formados por mistura complexa de substâncias, decompondo-se com velocidades distintas. De acordo com Calegari *et al.* (1993) os resíduos depositados na superfície se decompõem mais lentamente do que quando incorporados ao solo.

A decomposição é de importância crucial na ciclagem biogeoquímica e para o funcionamento do ecossistema. Muitos aspectos que lidam com este processo como a liberação de nutrientes, mineralização de poluentes e xenobióticos, e conservação de matéria orgânica são importantes para a agricultura sustentável e a qualidade ambiental. As taxas do processo são autorreguladas por um grupo de fatores bióticos e abióticos em ecossistema estável. Clima e composição de substrato, inclusive relação C/N, conteúdo de lignina e combinações solúveis são fatores importantes que regulam a taxa de decomposição. Em ecossistemas de condições de clima moderado, a fauna é um dos componentes fundamentais que modulam a mineralização no solo (ANDERSON *et al.*, 1985).

Os conteúdos orgânicos do solo são muito importantes na produção de energia, substratos e diversidade biológica necessários para manutenção das numerosas funções do solo (FRANZLUEBBERS, 2002). A manutenção do potencial produtivo do solo deve, entre outros fatores, retornar e manter a diversidade biológica do solo. Segundo Cunha-Santino e Bianchini Júnior (2002), além das condições (físicas e químicas) do ambiente a da atividade heterotrófica dos decompositores, a qualidade e quantidade de resíduos vegetais condicionarão a velocidade do processo de decomposição.

A cobertura morta é a fonte principal de matéria orgânica no solo e sua decomposição através dos microorganismos do solo assegura a reciclagem de

nutrientes que podem ser reutilizados pelas plantas (COUTEAUX *et al.*, 1995), promovendo benefícios as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, onde o seu conteúdo depende do balanço entre a incorporação de resíduos vegetais e sua decomposição.

Segundo Gomes e Lopes (1997) algumas espécies leguminosas apresentam potencial para manter ou melhorar a fertilidade do solo nos trópicos. Para a utilização de leguminosas em sistemas de cultivo com baixos insumos, um dos principais aspectos a se considerar diz respeito a velocidade de decomposição de biomassa e padrão de liberação dos nutrientes para as espécies comerciais.

O feijão fava também é conhecido por feijão-de-lima, fava-de-lima ou, simplesmente fava. Essa leguminosa presta-se a alimentação animal e pode ser usada como adubo verde e como cultura de cobertura para proteger o solo da erosão provocada por chuvas pesadas (VIEIRA, 1992). O conhecimento de como ocorre o processo de decomposição dessa espécie, tornará mais eficiente a contribuição da mesma para o manejo de solos nos sistemas agrícolas (GOMES E LOPES, 1997; CHAVES, 2002).

Diante da importância dos processos de mineralização e do processo de ciclagem da matéria orgânica o presente estudo visou avaliar a taxa de decomposição de folhas de fava na superfície do solo e enterradas a 15,0 cm de profundidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de outubro a dezembro de 2002, em um plantio de fava (*Phaseolus lunatus*) no setor de Olericultura, pertencente ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em Areia. O município está localizado na microrregião do Brejo Paraibano, situado na latitude de 6° 58' 12" S, longitude 32° 42' 15" W e altitude de 534,86 m.

O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho-Amarelo (Tabela 1), cujas características químicas e físicas foram determinadas segundo metodologia descrita por EMBRAPA (1997).

As folhas de fava (*Phaseolus lunatus* L.), foram coletadas no Setor de Olericultura, pertencente ao Departamento de Fitotecnia do CCA-UFPB. Depois foram secas em estufa ( $\pm 65^\circ\text{C}$ ) e colocadas em sacolas de náilon, com dimensões de 20 x 20 cm e malha de 2,0 mm. Cada sacola recebeu 10 g de folhas de fava seca, sendo dispostos 15 sacolas

superficialmente e 15 foram colocadas na profundidade de 15,0 cm, perfazendo um total de 30 sacolas.

TABELA 1. Características físicas e químicas do solo.

Areia Grossa	Areia Fina.	Silte	Argila	pH	P	K	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H+Al	SB	T	MO
g.kg <sup>-1</sup>				H <sub>2</sub> O (1:2,5)	mg.dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>					g.dm <sup>-3</sup>	
570	288	71	71	7,1	29,4	68,12	0,11	2,4	0,7	0,66	3,4	4,1	7,6

**Classe textural:** Areia Franca

Foram retiradas amostras das folhas e enviadas para o Laboratório de Química e Fertilidade do Solo/CCA/UFPPB, para análise de C e N, e a relação C/N (Tabela 2).

TABELA 2. Teores (g.kg<sup>-1</sup>) de C e N e a relação C/N nas folhas de fava.

C	N	C/N
g.kg <sup>-1</sup>		
425,33	43,4	9,80

A coleta das sacolas foi realizada quinzenalmente, no período de setembro a dezembro, contabilizando cinco coletas. Em cada coleta foram retiradas, de forma aleatória, três sacolas da superfície e três que estavam enterradas. O material contido em cada sacola foi limpo, seco em estufa ( $\pm 65^\circ\text{C}$ ) por 24:00 h e pesado para determinar a porcentagem de perda em relação ao peso inicial.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2 x 5 (disposição das sacolas de náilon x quantidade de coletas) com 3 repetições. A estimativa da velocidade de decomposição do material orgânico foi obtida através da diferença entre o peso de matéria seca inicial e aqueles obtidos após cada coleta, sendo os resultados expressos em porcentagem do peso de matéria seca inicial (% Pi). Todos os dados foram submetido à análise de regressão. A escolha da equação de melhor ajuste foi baseada na significância do efeito da regressão, dos desvios da regressão testados pelo teste F a 5 % e no maior coeficiente de regressão ( $R^2$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

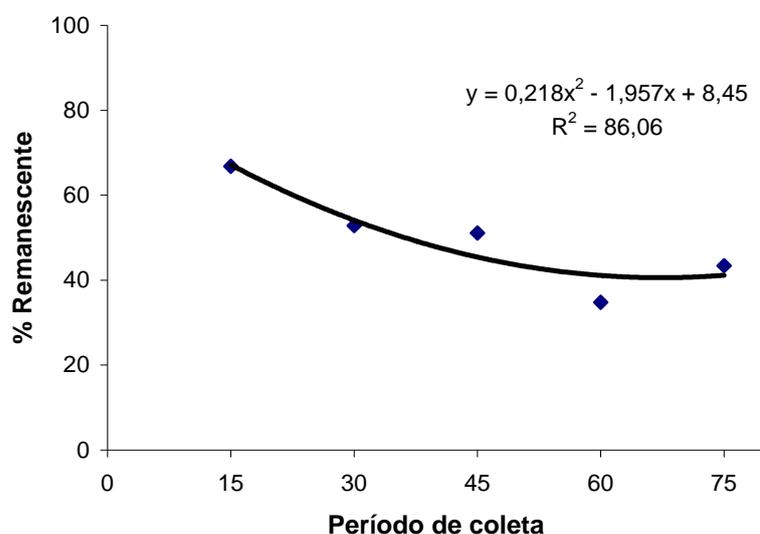
O manejo da fitomassa produzida pelas plantas “adubos verdes” pode ser efetuada pela sua incorporação ao solo, ou deixando-a na superfície do solo. Os resultados apresentados na Figura 1 referem-se à taxa de decomposição de folhas de fava (*Phaseolus lunatus* L.) dispostas na superfície do solo. Verifica-se que aos 15 dias após a instalação, o processo de

decomposição ocorreu de forma mais intensa com perda de massa acondicionada nas sacolas de 33,2%.

Segundo Coleman e Crossley (1996) as taxas de decomposição dos sistemas agrícolas são geralmente mais rápidas do que nos sistemas florestais, onde seus resíduos tendem a apresentar componentes menos recalcitrantes, o que contribui para uma maior degradação pelos microrganismos, resultando num processo de decomposição inicial mais acelerado.

Além disso, é importante salientar que as folhas de fava apresentam uma textura mais delicada, o que favorece a perda de peso seco nos primeiros dias de exposição. Aos 30 dias continuou ocorrendo decomposição das folhas de fava; no entanto, essa taxa de decomposição foi menor, restando ainda nas sacolas 52,8%. Já aos 45 dias, a decomposição das folhas foi mais lenta, devido, provavelmente as estruturas residuais mais resistentes como nervura e pecíolo, que dificultam o processo de degradação pelos organismos do solo.

Dessa forma, a decomposição mais intensa pelos microrganismos na fase inicial deveu-se possivelmente a degradação dos constituintes das folhas de fava menos resistentes como a celulose, favorecendo as oxidações química e bioquímica que levaram a redução significativa do material utilizado. No decorrer do período de observação a taxa de decomposição do material foi gradual entre os períodos, tendo ainda permanecido nas sacolas de náilon, aos 75 dias após a instalação do experimento, 43,4% do material previamente acondicionado.



**Figura 1.** Percentual médio remanescente de folhas de fava (*Phaseolus lunatus*) dispostas na superfície do solo em função do tempo de decomposição.

Analisando a Figura 2, onde as sacolas com folhas de fava estavam enterradas, observa-se que a taxa de decomposição inicial foi bem maior (62%) quando comparada com as folhas dispostas na superfície (Figura 1), no mesmo período. Essa rápida decomposição inicial das folhas de fava é ratificada por Tauk (1990); contudo, posteriormente o processo se torna mais lento, devido ao mecanismo de adsorção, à estabilização de metabólitos e à queda da taxa de biomassa no solo.

Observando a figura acima percebe-se que aos 30 e 45 dias as folhas continuaram sendo decompostas, porém, mais lentamente. Nota-se, entretanto, que aos 60 dias o percentual de material remanescente nas sacolas foi mais elevado em relação aos 45 dias. Essa variação, provavelmente, pode ser atribuída a erros no processo de limpeza das sacolas cujo material remanescente não foi suficientemente separado do solo, aumentando assim a sua massa final.

Por ocasião da última coleta, aos 75 dias, cerca de 96,7% do material original já havia sido decomposto, evidenciando uma maior e mais rápida decomposição, o que também é corroborado por Calegari *et al.* (1993).

Analisando os resultados pode-se inferir que a irrigação do campo experimental criou condições satisfatórias como o aumento da umidade do solo, ausência de déficit hídrico e variação na temperatura do solo, que se refletiu em um comportamento uniforme da biota decompositora durante o período de estudo, favorecendo assim uma maior atividade dos organismos edáficos nas camadas mais profundas.

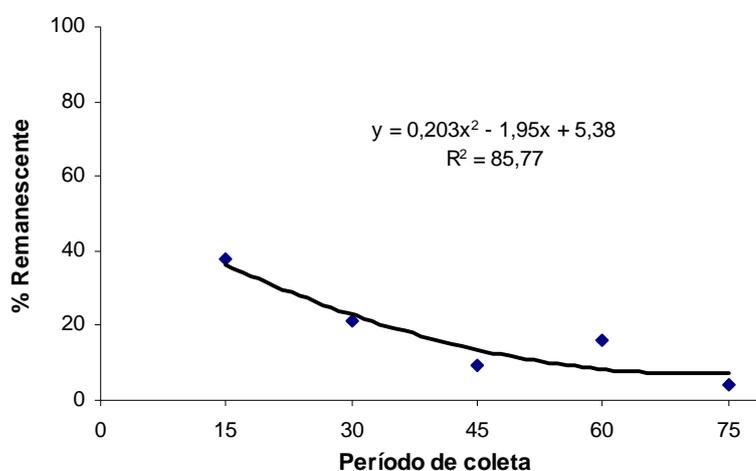
É importante ressaltar que a fava por ser uma leguminosa, apresenta uma taxa de decomposição

maior, em virtude de possuir uma relação C/N estreita, tendendo a apresentar teores de lignina igualmente inferiores (CONSTANTINIDES e FOWNES, 1994), e por isso são tidas como mais facilmente decomponíveis.

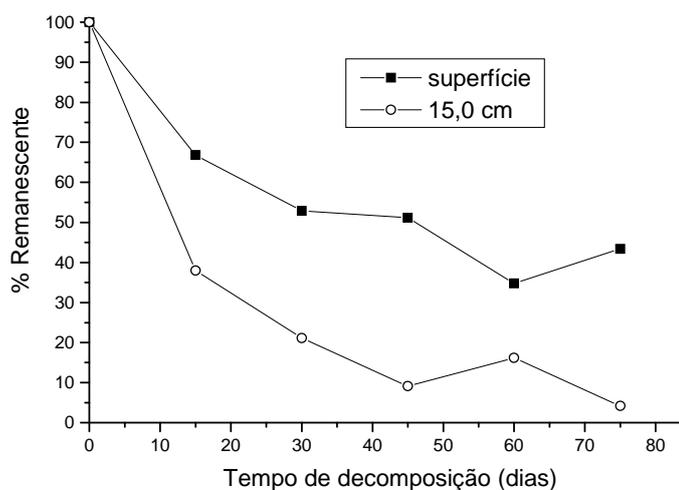
Para Alvarenga (1993), a relação C/N governa a taxa de liberação dos nutrientes imobilizados na biomassa. Quando alta, a decomposição do material vegetal é mais lenta e pode ocorrer imobilização de nutrientes, principalmente de nitrogênio. Ao contrário, quando baixa, a decomposição e a liberação de nutrientes são favorecidas, podendo ocorrer inclusive sua perda. No entanto, os resultados obtidos no presente estudo segundo, Paes *et al.* (1996) não estão de acordo com aqueles encontrados na literatura, em que o padrão típico da decomposição da matéria orgânica é uma curva logarítmica; essa discordância de padrão percebida neste trabalho deve-se, provavelmente, ao curto período de incubação.

De acordo com Mary *et al.* (1996), a cinética da decomposição de um resíduo vegetal depende de sua composição bioquímica, tais como: compostos orgânicos solúveis, conteúdos de celulose e lignina. Sendo assim, tanto a distribuição como o tipo de resíduo são fatores importantes para explicar a variação do N no solo.

No presente estudo, ao comparar a taxa de decomposição de resíduos de fava na superfície e subsuperfície do solo (Figura 3), verificou-se que os resíduos colocados na subsuperfície apresentaram uma maior taxa de decomposição, em todas as épocas estudadas.



**Figura 2.** Percentual médio remanescente de folhas de fava (*Phaseolus lunatus*) enterradas a 15,0 cm de profundidade.



**Figura 3.** Percentual médio remanescente de folhas de fava (*Phaseolus lunatus*) disposta na superfície do solo e enterradas a 15,0 cm de profundidade.

Esses resultados comprovam que os resíduos decompõem-se mais lentamente na superfície do solo do que quando incorporados ao solo. De-Polli e Chada (1989) também mencionam que os adubos verdes deixados na superfície do solo, sem que houvesse incorporação, apresentam uma decomposição mais lenta e isso, a curto prazo, pode limitar a disponibilidade de nutrientes para a cultura sucessora. Para Calegari *et al.* (1993) a decomposição dos resíduos é mais rápida quando estes são incorporados ao solo.

Para se conhecer melhor o processo de decomposição é necessário, segundo Smith e Bradford (2003), observar os efeitos interativos da qualidade do

material orgânico e a comunidade decompositora do solo, sendo a manifestação específica desse processo, dependente do tempo de exposição do material orgânico.

#### CONCLUSÕES

A velocidade de decomposição das folhas de fava foi mais intensa a 15,0 cm de profundidade;

A fava (*Phaseolus lunatus*) é uma leguminosa que pode ser recomendada para adubação verde, produzindo efeitos positivos mais imediatos nas condições físicas, químicas e biológicas do solo;

O estudo evidenciou a necessidade de experimentos mais prolongados, no que tange à

influência dos fatores climáticos na decomposição de resíduos agrícolas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, F.A. **Adubação verde na recuperação da fertilidade de um solo degradado**. 1998. 104f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

ALVARENGA, R.C. **Potencialidades de adubos verdes para conservação e recuperação de solos**. 1993. 112p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.

ANDERSON, J. M.; HUISS, S. A.; INESON, P.; LEONARD, M. A.; SPLATT, P. R. Interaction of invertebrates, micro-organisms and tree roots in nitrogen and mineral element fluxes in deciduous woodland soils. In: FITTER, A. H. (ed.), **Ecological Interactions in Soil**. Oxford: Blackwell, p. 377-392, 1985.

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E.A.; WILDNER, L. do P.; COSTA, M.B.B. da; ALCÂNTARA, P.B.; MIYASAKA, S.; AMADO, J.T. 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. 346 p.

CHAVES, J.C.D. **Manejo do solo: adubação e calagem, antes e após a implantação da lavoura cafeeira**. Londrina: IAPAR, 2002. 36 p. (Circular, 120).

COLEMAN, D.C.; CROSSLEY, D.A. **Fundamental of soil ecology**. London: Academic Press, 1996. 205p.

CONSTANTINIDES, M.; FOWNES, J. H. Nitrogen mineralization from leaves and litter of tropical plants: relationship to nitrogen, lignin and soluble polyphenol concentrations. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 26, n. 1, p. 49-55, 1994.

COUTEAUX, M.; BOTTNER, P.; BERG, B. Litter decomposition climate and litter quality. **Tree**, v. 10, n. 1, p. 63-66, 1995.

CUNHA-SANTINO, M.B.; BIANCHINI JÚNIOR, I. Estequiometria da decomposição aeróbica de galhos, cascas, serapilheira e folhas. In: **Recursos hidrogenéticos: usos, impactos e planejamento integrado**. Rima, São Carlos, p. 43-55, 2002.

DE-POLLI, H.; CHADA, S. de S. Adubação verde incorporada ou em cobertura na produção de milho em solo de baixo potencial de produtividade. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, v. 13, n.3, p. 287-293, 1989.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ. 2<sup>a</sup> ed., 1997. 212p.

FRANZLUEBBERS, A. J. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. **Soil & Tillage Research**, v. 34, n. 1, p. 96-106, 2002.

GOMES, T.C. de A.; LOPES, V.M.B. **Velocidade de decomposição e liberação de nutrientes da biomassa de diferentes espécies de leguminosas em um sistema agroflorestal no Acre**. Rio Branco, CPAF/EMBRAPA. 1997, 2 p. (Pesquisa em andamento, 111).

MARY, B.; RECOUS, S.; DARWIS, D.; ROBIN, D. Interactions between decomposition of plant residues and nitrogen cycling in soil. **Plant Soil**, v. 181, n. 1, p. 71-82, 1996.

PAES, J. M. V.; ANDREOLA, F.; BRITO, C. H. de; LOURES, E. G. Decomposição da palha de café em três tipos de solo e sua influência sobre a CTC e o pH. **Ceres**, v. 43, n. 249, p. 674-683, 1996.

SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H.; LIMA JR., M. A. Decomposição de palha de milho (<sup>14</sup>C – <sup>15</sup>N) incorporada a três profundidades em latossolo vermelho-amarelo de Pernambuco. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, v. 14, n.2, p. 269-276, 1990.

SMITH, V.C.; BRADFORD, M.A. Litter quality impacts on grassland litter decomposition are differently dependent on soil fauna across time. **Applied Ecology**, v. 24, n.1, p. 197-203, 2003.

TAUK, S.M. Biodegradação de resíduos orgânicos no solo. **Revista Brasileira de Geociência**, v. 20, n. 1-4, p. 299-301, 1990.

VIEIRA, R. F. A cultura do feijão-fava. **Informe Agropecuário**, v. 16, n. 174, p. 30-37, 1992.