



## Taxas de liberação de N, P e K de resíduos culturais de adubos verdes em pomar de maracujá no Agreste de Pernambuco<sup>(1)</sup>.

**Ana Dolores Santiago de Freitas<sup>(2)</sup>; Edilândia Farias Dantas<sup>(3)</sup>; Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos<sup>(2)</sup> Rosemberg de Vasconcelos Bezerra<sup>(4)</sup>; Augusto Cesar de Arruda Santana<sup>(5)</sup>; Maria do Carmo Catanho Pereira de Lyra<sup>(6)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq e da FACEPE

<sup>(2)</sup> Pesquisadora, Núcleo de Fixação Biológica do Nitrogênio nos Trópicos, Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, E-mail: [ana.freitas@depa.ufrpe.br](mailto:ana.freitas@depa.ufrpe.br); [ana.freitas@pq.cnpq.br](mailto:ana.freitas@pq.cnpq.br); [etienne@depa.ufrpe.br](mailto:etienne@depa.ufrpe.br); <sup>(3)</sup> Engenheira ambiental, Mestre em Tecnologias Energéticas e Nucleares/Departamento de Energia Nuclear, UFPE, Av. Prof. Luís Freire, 1000, Cidade Universitária, 52171900, Recife, PE, E-mail: [edilandiadantas@hotmail.com](mailto:edilandiadantas@hotmail.com); <sup>(4)</sup> Professor, Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação de Pernambuco, campus Belo Jardim; <sup>(5)</sup> Aluno de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Ciências do Solo, Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>(6)</sup> Pesquisadora, Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA.

**RESUMO:** A decomposição da biomassa de plantas de cobertura, cultivadas em consórcio com culturas perenes, aumenta a disponibilidade de nutrientes para as culturas principais. O objetivo do estudo foi estimar as taxas de decomposição e liberação de nutrientes (N, P e K) da biomassa de feijão de porco, crotalária, feijão-guandu e da vegetação espontânea. As plantas foram cultivadas nas entrelinhas de um pomar de maracujá no Agreste pernambucano. Por ocasião do corte das plantas de cobertura (90 dias após a semeadura), sacos de decomposição foram preparados, distribuídos na superfície do solo e coletados para avaliações aos 7, 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a distribuição em campo. A decomposição da biomassa e a liberação de nutrientes foram rápidas em todas as espécies, principalmente na crotalária e no feijão-de-porco, dos quais restaram menos de 20% da biomassa após 150 dias de decomposição. A maior parte do P e do N contido na biomassa das plantas de cobertura foi liberada nos primeiros 60 dias de decomposição. Com sete dias de decomposição praticamente a totalidade do K de todas as espécies, já havia sido liberada.

**Termos de indexação:** adubação verde, leguminosas, semiárido.

### INTRODUÇÃO

A proteção física do solo e a disponibilidade de nutrientes para a agricultura no semiárido brasileiro é de fundamental importância já que áreas convertidas à agricultura perdem carbono e nutrientes com velocidade muito maior que as encontradas em outras regiões (TIESSSEN et al., 1992), o que pode levar a uma rápida perda da capacidade produtiva. A sustentabilidade da atividade agrícola nesta região requer a maximização da produtividade e a manutenção da

capacidade dos solos de prover água e nutrientes para as plantas.

A utilização de plantas de cobertura entre as fileiras de plantio de culturas perenes é uma tecnologia que pode propiciar a substituição ou a complementação da adubação nitrogenada e ciclagem de nutrientes, além de ser uma fonte de matéria orgânica e proporcionar proteção física ao solo, garantindo a sustentabilidade dos sistemas. O presente estudo teve como objetivo avaliar as taxas de decomposição e de liberação de nutrientes de plantas de coberturas cultivadas nas entrelinhas do pomar de maracujá no agreste pernambucano.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) no município de Belo Jardim, Agreste de Pernambuco. Os tratamentos consistiram em diferentes espécies de cobertura, cultivadas nas entrelinhas de um pomar de maracujá no Agreste pernambucano. As espécies utilizadas foram a crotalária, *Crotalaria juncea* (L.); feijão-guandu, *Cajanus cajan* (L.) Mill; e feijão-de-porco, *Canavalia ensiformis* (L.) DC, além de tratamento controle composto pelas plantas espontâneas de parcelas sem semeadura das leguminosas. Por ocasião do corte das plantas de cobertura foram preparados 84 sacos para cada espécie, que foram distribuídos sobre a superfície do solo de cada parcela experimental. Após 7, 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias da distribuição no campo, foram coletados três sacos de cada espécie de cobertura em cada uma das quatro parcelas experimentais. O material contido nos sacos foi limpo, seco em estufa e pesado. Amostras foram coletadas para determinação das concentrações de C e N, em analisador elementar HCNS/O Perkin Elmer (Series II 2400) e, após digestão sulfúrica, de P e K (EMBRAPA, 1997). A biomassa remanescente



nos diferentes tempos de decomposição foi calculada pela diferença entre o peso seco original, no tempo 0 ( $T_0$ ) e o peso determinado ao final de cada tempo de avaliação da decomposição ( $T_i$ ) e expressa em percentual de peso seco remanescente. Os valores obtidos foram transformados em porcentagem relativa à biomassa inicial ( $T_0$ ). As quantidades de N, P e K contidas na biomassa remanescente de cada espécie foi calculada multiplicando o teor de cada nutriente, determinado em cada tempo de decomposição, pelas suas respectivas biomassas. As quantidades dos nutrientes liberadas pela decomposição de cada espécie foram estimadas pela diferença entre as quantidades de biomassa produzida por espécie e as quantidades contidas nas biomassas remanescentes em cada tempo de amostragem.

Para comparar os valores de decomposição foram realizadas análises estatísticas considerando um arranjo fatorial 4 x 8 (espécies x tempos), seguido por análise de regressão não linear, examinando os modelos apropriados para decomposição em função dos resultados da análise de variância pelo procedimento do SIGMAPLOT (2008), utilizando o modelo matemático exponencial  $M_t = M_i e^{-kT}$  (OLSON, 1963); sendo  $M_t$  os percentuais remanescentes de biomassa e quantidades de nutrientes acumulados liberados após  $T$  dias,  $M_i=100\%$  da biomassa ou a quantidade inicial dos nutrientes acumulados no  $T_0$ . A partir do valor de  $k$ , foi calculado o tempo necessário para a decomposição de 50% da biomassa ou liberação de 50% dos nutrientes ( $t_{50}$ ), e também o tempo necessário para a decomposição de 95% da biomassa ou liberação de 95% dos nutrientes ( $t_{95}$ ) de cada espécie utilizada como planta de cobertura, sendo respectivamente:  $t_{50} = 0,693/k$  e  $t_{95} = 3/k$  (SHANKS; OLSON, 1961).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo necessário para liberar 95% do N presente nas biomassas das plantas de cobertura variou entre 20 e 30 dias para o feijão-de-porco, feijão-guandu e plantas espontâneas, já para a crotalária foram necessário 63 dias (Tabela 1). O tempo necessário para liberar 50% do K presente na biomassa remanescente dos adubos verdes foi de apenas 2 a 4 dias, e em apenas 9 a 16 dias, foram liberados 95% do K presente nas biomassas das espécies. Entre 8 e 18 dias após o início do experimento, 50% do fósforo presente na biomassa das leguminosas estudadas foi liberado (Tabela 1). O tempo necessário para liberar 95% do P presente na biomassa das espécies variou entre 34 e 65 dias após o início do experimento (Tabela 1). As taxas de

liberação do N e P pelas espécies utilizadas como adubos verdes foram similares à de decomposição da biomassa, sendo mais lentas que a liberação de K, como indicado pelo tempo de meia vida.

Estudando as taxas de decomposição e de liberação de C, N, P, K, Ca e Mg, Gama-Rodrigues et al. (2007) estimaram que os resíduos culturais provenientes de feijão-de-porco e de amendoim forrageiro apresentaram maiores taxas de decomposição de matéria seca que os resíduos de siratro e cudzu tropical.

Neste experimento, a maior liberação de K ocorreu nos primeiros 7 dias de decomposição para todas as espécies estudadas, semelhante ao encontrado por Gama-Rodrigues & Barros (2002) e Costa et al. (2005), que relataram que a liberação rápida do K é uma forma importante de transferência de K para o solo, e ocorre porque o elemento não é componente estrutural de qualquer composto das plantas e a mineralização não é um pré-requisito para sua liberação.

Farevo et al. (2000) observaram que o sistema com plantas espontâneas acumulou menos nutrientes e produziu menos biomassa que as leguminosas, entretanto apresentaram teores de potássio, fósforo e magnésio superiores aos das leguminosas. Tian et al. (1992) observaram que a liberação de N e P dos resíduos de leguminosas foi semelhante à decomposição da biomassa remanescente, porém a liberação de K foi mais rápida, em virtude da maior mobilidade deste nutriente nos tecidos vegetais e de sua maior lixiviação. No semiárido brasileiro, Giongo et al. (2011) relataram que a ordem estabelecida para liberação dos nutrientes a partir da média do valor de K para as espécies estudadas foi que o  $K > N > P$ .

## CONCLUSÕES

A decomposição da biomassa e a liberação de nutrientes foram rápidas em todas as espécies, principalmente na crotalária e no feijão-de-porco, dos quais restaram menos de 20% da biomassa após 150 dias de decomposição. A maior parte do P e do N contido na biomassa das plantas de cobertura foi liberada nos primeiros 60 dias de decomposição. Com sete dias de decomposição praticamente a totalidade do K de todas as espécies, já havia sido liberada.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro (Chamada CNPq/VALE S.A N° 05/2012 - FORMA-ENGENHARIA, Número do processo: 454980/2012-4) e à Fundação de Amparo a Ciência



e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pela concessão da bolsa de pós-graduação à primeira autora (PROCESSO: IBPG-0289-5.01/12).

## REFERÊNCIAS

COSTA, G.S.; GAMA-RODRIGUES, A.C. & CUNHA, G.M. Decomposição e liberação de nutrientes da serapilheira foliar em povoamentos de *Eucalyptus grandis* no norte fluminense. Revista *Árvore*, v.29, p.563-570, 2005.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 212p. 1997.

FAVERO C.; JUCKSCH I.; COSTA L.M. , ALVARENGA R.C. & NEVES J.C.L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. Revista Brasileira de Ciências do Solo, v.24, p.171-177, 2000.

GAMA-RODRIGUES, A.C. & BARROS, N.F. Ciclagem de nutrientes em floresta natural e em plantios de eucalipto e de dandá no sudeste da Bahia, Brasil. Revista *Árvore*, v.26, p.193-207, 2002.

GAMA-RODRIGUES, A.C.; GAMA-RODRIGUES, E.F.; BRITO, E.C. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos culturais de plantas de cobertura em Argissolo Vermelho-Amarelo na região noroeste fluminense (RJ), Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.31, p.1421-1428, 2007.

GIONGO, V.; MENDES, A.; CUNHA, T. J. F.; GALVÃO, S. R. S. Decomposição e liberação de nutrientes de coquetéis vegetais para utilização no Semiárido brasileiro. Revista *Ciência Agronômica*, v. 43, n. 3, p. 611-618, 2011.

OLSON, J. S. Energy storage and the balance of producers and decomposers in ecological systems. *Ecology*, v. 44, n. 02, p. 322-331, 1963.

TIAN, G.; KANG, B.T. & BRUSSAARD, L. Biological effects of plant residues with contrasting chemical compositions under humid tropical conditions – decomposition and nutrient release. *Soil Biology and Biochemistry*, v.24, p.1051-1060, 1992.

SHANKS, R.; OLSON, J. S. First year breakdown of leaf litter in Southern Appalachia Forest. *Science*, v. 134, n. 3473, p. 194-195, 1961.

TIESSEN, H.; SALCEDO, I.H. & SAMPAIO, E.V.S.B. Nutrient and soil organic matter dynamics under shifting cultivation in semi-arid Northeastern Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.38, p.139-151, 1992.

**Tabela 1** - Valores estimados pelo modelo exponencial de primeira ordem da taxa de liberação (k) do N, K e P contido na biomassa e tempo necessário para liberação de 50% e 95% do N, K e P das espécies utilizadas como plantas de cobertura em um pomar de maracujá irrigado no município de Belo Jardim, Agreste de Pernambuco.

Nutrientes	Tratamentos	K (dia <sup>-1</sup> )	t 50 (dias)	t 95 (dias)	R <sup>2(1)</sup>
N	Feijão-de-porco	0,0981	7,06	30,58	0,91
	Crotalária	0,0479	14,47	62,63	0,96
	Feijão-guandu	0,1136	6,10	26,41	0,90
	Plantas espontâneas	0,1510	4,59	19,87	0,93
K	Feijão-de-porco	0,2660	2,61	11,28	0,99
	Crotalária	0,2978	2,33	10,07	0,99
	Feijão-guandu	0,1831	3,78	16,38	0,99
	Plantas espontâneas	0,3433	2,02	8,74	0,99
P	Feijão-de-porco	0,0464	14,94	64,66	0,93
	Crotalária	0,0582	11,91	51,55	0,95
	Feijão-guandu	0,0896	7,73	33,48	0,96
	Plantas espontâneas	0,0651	10,65	46,08	0,92

<sup>(1)</sup> P < 0,0001