

DECOMPOSIÇÃO DE LEGUMINOSAS UTILIZADAS COMO ADUBOS VERDES EM CAFEZAIS ORGÂNICOS NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS¹

Paulo C. LIMA² plima@epamig.ufv.br; Wanderlei A.A. LIMA³; Waldênia M. MOURA²; Seiji HIZUMI⁴, Eduardo S. MATOS⁵ e Bruno A.S. PENNA⁴ e Janaina M.M.LISBOA⁶.

²DSc. Pesquisador Epamig; Vila Gianetti, 46, Campus da UFV; ³DSc. Bolsista Epamig/FAPEMIG; ⁴Eng. Agrônomo Bolsista Epamig; ⁵Estudante de Mestrado UFV; ⁶DSc Bolsista Epamig/ CNPq.

Resumo:

Com objetivo de medir a velocidade de decomposição de espécies de leguminosas cultivadas nas entrelinhas de cafeeiros, foram instados e conduzidos de forma participativa, experimentos em quatro unidades experimentais instaladas em quatro propriedades de agricultores familiares nos municípios de Araçuaia (Pedra Redonda e Praia D'Anta), Pedra Dourada (União) e Eugêniaopolis (Bela Vista). Em cada unidade foram cultivados em sistema orgânico quatro cultivares de cafeeiro resistentes ou tolerantes à ferrugem: Oeiras, Icatu, Obatã e Catucaí. Foram semeadas nas entrelinhas dos cafeeiros sete espécies de leguminosas: sendo as de ciclo anual: *Crotalaria juncea* (crotalária), *Cajanus cajan* (guandu - anão), *Dolichus lablab* (lablabe) e *Stylobium aterrimum* (mucuna preta); e de ciclo perene: *Calopogonium mucunoides* (calopogônio), *Arachis pintoi* (amendoim forrageiro) e *Stylozanthus guyanensis* (estilozantes). No florescimento das leguminosas as partes aéreas foram cortadas e determinadas as massas dos materiais frescos e secos em quilograma. Outra parte do material foi acondicionada em sacolinhas com malha de 4 mm e dispostas sob os cafeeiros. Nos períodos de 15, 30, 60, 120 e 240 dias após a deposição sob os cafeeiros as amostras foram colhidas, pesadas e secas em estufa para a determinação da matéria seca. As curvas de decomposição das leguminosas apresentaram as mesmas tendências independentemente do local estudado. A decomposição foi mais rápida nos primeiros quinze dias, com redução na velocidade entre quinze e trinta dias e retomada na decomposição em ritmo mais constante após esse período. As espécies *Calopogonium mucunoides*, *Arachis pintoi* e *Cajanus cajan* foram as que apresentaram maior velocidade de decomposição. Nas menores altitudes ocorreram decomposição mais rápida da matéria orgânica.

Palavras-chave: Café orgânico, adubação verde e decomposição de leguminosas

LEGUMINOUS DECOMPOSITION AS GREEN MANURES IN ORGANIC COFFEE CULTIVATION IN THE ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS

Abstract:

The experiment was installed and conducted in four farmers family property at the Zona da Mata de Minas Gerais, Brazil aiming at evaluating species decomposition speed of leguminous by intercropping with seven leguminous species: *Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan*, *Dolichus lablab*, *Stylobium aterrimum*, *Calopogonium mucunoides*, *Arachis pintoi* and *Stylozanthus guyanensis*. In the leguminous flowering stage the canopies parts were cutted and determined the weight in kilogram. Other part of the biomass was packed in decomposition bags and willing under the coffee feet. the treatments were arranged in randomized complete block design with four replicates. In the periods of 15, 30, 60, 120 and 240 days after the deposition under the coffee trees the samples were harvested, weighed and dried in stove by determination of the drought matter. The decomposition was faster in the first fifteen days, with reduction in the speed between fifteen and thirty days. The species *Calopogonium mucunoides*, *Arachis pintoi* and *Cajanus cajan* were the ones that showed larger decomposition speed.

keywords: organic coffee, green manuring, leguminous composition and leguminous species

Introdução

As práticas que envolvem a adubação são as principais dificuldades no cultivo orgânico de cafeeiros pelos agricultores, necessitando de grandes aportes de adubos orgânicos para suprir as exigências nutricionais da lavoura. O desafio para o produtor orgânico e para os técnicos é encontrar alternativas ao uso do esterco, visando diminuir os custos e obter uma produção sustentável. O uso de espécies leguminosas tem sido apontado como a melhor alternativa para a resolução desse problema.

¹ Apoio financeiro: FAPEMIG e CBP&D-Café

A decomposição do material vegetal adicionado ao solo é um processo biológico, que se encontra relacionada com diversos fatores como composição química dos resíduos vegetais, temperatura, umidade, pH e teor de nutrientes do solo (Lynch, 1986). Dentre esses fatores, merece destaque a composição química dos resíduos. A relação entre as quantidades de carbono e nitrogênio (relação C/N), além dos teores de lignina e polifenóis, influenciam a mineralização e a disponibilidade de N para as culturas consorciadas ou em rotação. Segundo Haynes (1986), resíduos com baixa relação C/N (< 25) e reduzidos teores de lignina e polifenóis apresentam rápida mineralização e fornecem grandes quantidades de nutrientes para as culturas subsequentes. Já os resíduos com elevada relação C/N (> 25) e altos teores de lignina e polifenóis sofrem uma decomposição mais lenta, podendo formar uma cobertura morta estável que contribua para a melhoria das características físicas do solo (tais como a estrutura, a infiltração de água, etc.). A época de corte das leguminosas também influencia a decomposição dos resíduos adicionados ao solo. Por ocasião do florescimento, essas plantas apresentam a máxima acumulação de N nos tecidos. Na medida que vão sendo formados flores e frutos, ocorre um aumento da relação C/N. Desta forma, recomenda-se fazer o corte das leguminosas durante o florescimento quando o objetivo é fornecer nutrientes para outras culturas.

A velocidade de mineralização/decomposição dos materiais orgânicos e as quantidades de nutrientes disponibilizados são dados importantes para cálculos de recomendação de adubação em sistemas orgânicos. Isso precisa ser considerado na estimativa de área de plantio de leguminosas, para atender a demanda de cada hectare de cafeeiro em função da fase da lavoura (plantio, formação e produção). É preciso, portanto, testar diferentes espécies para esse fim, considerando que em função de condições climáticas e de solo haveria diferentes respostas das leguminosas quanto à adaptação, produção de biomassa, capacidade de fixação de N, imobilização de nutrientes e velocidade de decomposição e de mineralização após o seu corte.

Material e Métodos

O experimento foi instalado, de forma participativa, em quatro propriedades de agricultores(as) familiares na Zona da Mata de Minas Gerais. A primeira propriedade (Sítio Pedra Redonda), localizada em Araponga, está situada à 950m de altitude em um Latossolo Vermelho-Amarelo A moderado/ proeminente, em relevo forte-ondulado e exposição solar face oeste. A Segunda (Sítio Praia D'Anta) também localizada em Araponga, está situada à 790m de altitude em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, em relevo suave ondulado e exposição solar face sul. A terceira (Sítio União) no município de Pedra Dourada, esta situada à 840m de altitude em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A fraco em relevo forte ondulado e exposição solar face sul. A Quarta propriedade (Sítio Bela Vista), localizada em Eugenópolis, esta situada à 660m de altitude, em um Cambissolo Háplico Tb distrófico A proeminente em exposição solar face sul.

Em cada unidade foram plantados quatro cultivares de cafeeiros resistentes à ferrugem (Oeiras, Icatu, Obatã e Catucaí), em espaçamento 2,8–3,0 x 0,5–0,8 m, em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, que foram conduzidos em sistema orgânico desde a formação das mudas. Todas as lavouras estão com dois a três anos de idade.

Em dezembro de 2003 foram semeadas nas entrelinhas dos cafeeiros sete espécies de leguminosas: sendo as de ciclo anual: *Crotalaria juncea* (crotalária), *Cajanus cajan* (guandu-anão), *Dolichus lablab* (lab labe) e *Stylozobium aterrimum* (mucuna preta); e de ciclo perene: *Calopogonium mucunoides* (calopogônio), *Arachis pintoi* (amendoim forrageiro) e *Stylozanthus guyanensis* (estilozantes).

Quando as leguminosas atingiram o florescimento, as partes aéreas foram cortadas, determinadas as massas dos materiais frescos em quilogramas e uniformemente dispostas sob os cafeeiros. Uma outra parte do material contendo 100g de matéria fresca (de cada leguminosa estudada) foi acondicionada em sacolinhas com malha de 4mm e disposta sob os cafeeiros. Aos 15, 30, 60, 120 e 240 dias após a deposição sob os cafeeiros essas amostras foram coletadas, secadas em estufa com circulação forçada de ar a 70°C, durante 72 horas e logo em seguida pesadas para a determinação da matéria seca.

Foram realizadas análises de variâncias e o comportamento da biomassa residual (matéria seca/100g de matéria seca) em relação ao período de decomposição das leguminosas foram estudados pela análise de regressão, a 5% de probabilidade pelo teste F.

Resultados e discussão

A biomassa residual decresceu ao longo do período avaliado para todas as leguminosas estudadas (Figura 1). Esse decréscimo apresentou três fases bastante distintas com relação a velocidade de decomposição da matéria orgânica. Uma fase de decréscimo mais acentuado ocorreu nos primeiros quinze dias após a deposição dos lambris. Num período seguinte, entre quinze e trinta dias, ocorreu uma forte redução na velocidade de decomposição, quase ocorrendo paralisação. Essa fase pode estar relacionada a algum fator ambiental, como forte estiagem e conseqüente falta de umidade, ou num outro extremo, período de intensas chuvas, reduzindo a aeração do solo. Numa terceira fase a decomposição foi mais acentuada que na segunda e num ritmo constante entre 30 e 240 dias.

Considerando as quatro propriedades isoladamente (Figuras 2 a 5) verifica-se que a biomassa residual apresentou comportamento parecido com a média geral das propriedades (Figura 1), mas com diferentes ritmos de queda de biomassa residual. Nas propriedades mais próximas, nas menores altitudes, ocorreram decomposição mais rápida da matéria orgânica, em relação aos sítios localizados em cotas de altitudes mais elevadas. Isso pode ser confirmado em Araponga ao comparar as propriedades Sítio Praia D'Anta – 790 m com o Sítio Pedra Redonda – 950 m ou o Sítio Bela Vista – 660 m com o Sítio União – 840 m, ambos localizados em municípios vizinhos, com latitudes muito próximas (Figuras 2 a 5).

Com relação as leguminosas, foram observadas na maioria das vezes que o calopogônio, o amendoim forrageiro e o guandu-anão, apresentaram maiores velocidades de decomposição da biomassa residual no solo nos primeiros quinze dias. Esse efeito deve estar relacionado a proporção dos diferentes constituintes dos tecidos das espécies.

Segundo Miyasaka et al. (1984), os compostos orgânicos encontrados nos tecidos vegetais como hidratos de carbono (açúcares e amidos – 1 a 5%, hemicelulose – 10 a 28% e celulose – 20 a 50%), gorduras, ceras e taninos (1 a 8%), ligninas (10 a 30%) e proteínas (1 a 15%), são submetidos ao processo de decomposição, mas não se decompõem com a mesma velocidade. Os açúcares, amidos e proteínas simples, são os que decompõem mais facilmente, seguidos pela proteína bruta e hemicelulose. Compostos como a celulose, lignina e gorduras, são mais resistentes ao processo de decomposição.

A biomassa residual no tempo zero, ou seja, a massa de matéria seca obtida após a secagem de 100g de matéria fresca variou de aproximadamente 15 a 30 gramas dependendo da espécie de leguminosa e decresceu proporcionalmente até o período de 240 dias. A crotalária, o guandu, o calopogônio e o estilozantes foram as espécies de leguminosas que apresentaram maiores valores de biomassa residual em todo o período de decomposição (Figura 1). Enquanto que o amendoim, a mucuna e o lablabe foram as espécies de leguminosas que apresentaram os menores valores.

Na propriedade Sítio Pedra Redonda, à 950m de altitude, as massas de matéria seca residuais da parte aérea (zero dia) foram notadas em: guandu > crotalária > calopogônio, seguido pelo amendoim > estilozantes > mucuna > lablabe. Em todos os períodos de decomposição estudados esse comportamento foi constatado, sendo a crotalária e o guandu as leguminosas que obtiveram a maior biomassa residual aos 240 dias. Este fato pode ser atribuído, principalmente, à constituição química dessas leguminosas que são mais lenhosas em relação às demais (Figura 2). Na parte mais baixa de Araponga, a 790m de altitude, na propriedade Sítio Praia D'Anta, os resultados são semelhantes ao Sítio Pedra Redonda, as massas de matéria seca residuais da parte aérea (zero dia) foram: crotalária > guandu > calopogônio > estilozantes > amendoim > mucuna > lablabe. No final do período de 240 dias notou-se a seqüência de biomassa residual: calopogônio > guandu > crotalária > estilozantes > amendoim (Figura 3). Na propriedade Sítio Pedra Dourada, a 850m, no Sítio União, as massas de matéria seca residuais foram na seqüência: crotalária > guandu > calopogônio > amendoim > estilozantes > mucuna > lablabe (Figura 4). Em Eugenópolis, a 660 m de altitude, no Sítio Bela Vista a seqüência de matéria seca da parte aérea (zero dia) foi: crotalária > guandu > calopogônio > amendoim > estilozantes > mucuna > lablabe. Em todos os períodos estudados essa diferença entre massa de matéria seca residual foi observada, sendo o calopogônio, guandu, crotalária e estilozantes que apresentaram maiores biomassas residuais no final do período de decomposição (240 dias) (Figura 5).

Conclusões

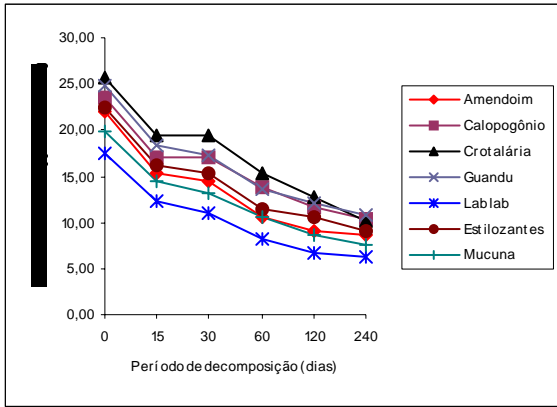
1. As curvas de decomposição das leguminosas apresentaram as mesmas tendências independentemente do local estudado;
2. A decomposição foi mais rápida nos primeiros quinze dias, com redução na velocidade entre quinze e trinta dias e retomada na decomposição em ritmo mais constante após esse período;
3. As espécies *Calopogonium mucunoides*, *Arachis pintoi* e *Cajanus cajan* foram as que apresentaram maior velocidade de decomposição;
4. Nas menores altitudes ocorreram decomposição mais rápida da matéria orgânica.

Referências bibliográficas

Haynes, R.J. The decomposition process: Mineralization, immobilization, humus formation on degradation. In: HAYNES, R.J., ed Mineral nitrogen in the plant-soil system. Orlando: Academic press, 1986. P.52-176.

Linch, J.M. Biotecnologia do solo. São Paulo: Manole, 1986. 209p.

Miyasaka, S.; Camargo, O.A.; Cavaleri, P.A. Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas, Fundação Cargil, 1984. 138p.



Amendoim forrageiro	$Y=21,7165-1,82344X^{1/2}+0,0485703X+0,000942011X^{1,5}$
Calopogônio	$Y=23,0330-1,67267X^{1/2}+0,0665863X-0,000628088X^{1,5}$
Crotalária	$Y=26,2132-1,87968X^{1/2}+0,0715426X-0,00107192X^{1,5}$
Guandu anão	$Y=23,8249-1,75597X^{1/2}+0,0624849X-0,000180909X^{1,5}$
Lablabe	$Y=17,9187-2,04292X^{1/2}+0,123194X-0,00256688X^{1,5}$
Estilozantes	$Y=22,6460-2,02161X^{1/2}+0,0971503X-0,00147808X^{1,5}$
Mucuna anã	$Y=20,3863-2,07494X^{1/2}+0,118763X-0,00241952X^{1,5}$

Figura 1 – Biomassa residual de leguminosas obtidas em diferentes dias de coleta dos quatro sítios a partir de 100g de matéria fresca do dia zero.

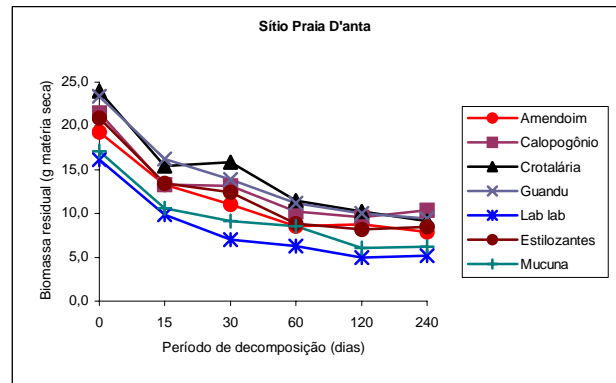
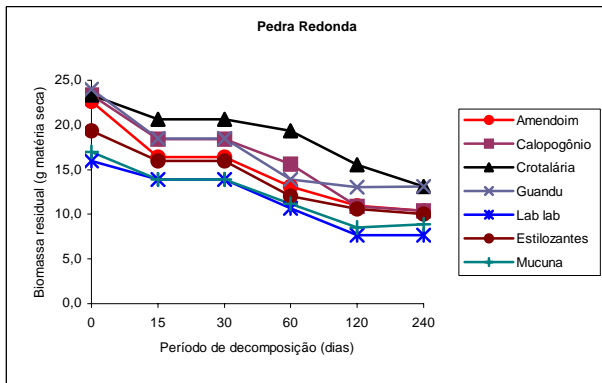


Figura 2 – Biomassa residual de leguminosas obtidas em diferentes dias de coleta a partir de 100g de matéria fresca do dia zero.

Figura 3 – Biomassa residual de leguminosas obtidas em diferentes dias de coleta a partir de 100g de matéria fresca do dia zero.

Amendoim forrageiro	$Y=21,3975-1,0029X^{1/2}-0,0282586X+0,00303941X^{1,5}$	98
Calopogônio	$Y=21,7304-0,500525X^{1/2}-0,0975204X+0,00531390X^{1,5}$	98
Crotalária	$Y=25,7802-1,13389X^{1/2}+0,0346102X-0,000966865X^{1,5}$	97
Guandu anão	$Y=23,0933-1,43096X^{1/2}+0,0269418X+0,00155352X^{1,5}$	99
Lablabe	$Y=17,2515-1,26993X^{1/2}+0,0297552X+0,000792024X^{1,5}$	92
Estilozantes	$Y=20,1010-0,622613X^{1/2}-0,0782773X+0,00493851X^{1,5}$	96
Mucuna anã	$Y=18,9034-1,65047X^{1/2}+0,0737963X-0,000594769X^{1,5}$	98

Amendoim forrageiro	$Y=19,4566-2,21651X^{1/2}+0,141258X-0,00295969X^{1,5}$	99
Calopogônio	$Y=21,4069-2,46527X^{1/2}+0,160231X-0,00304161X^{1,5}$	99
Crotalária	$Y=23,8931-2,37663X^{1/2}+0,129542X-0,00242961X^{1,5}$	97
Guandu anão	$Y=23,4709-2,36587X^{1/2}+0,119896X-0,00164445X^{1,5}$	99
Lablabe	$Y=16,2105-2,25993X^{1/2}+0,143685X-0,00282049X^{1,5}$	99
Estilozantes	$Y=20,9068-2,24396X^{1/2}+0,106521X-0,000863181X^{1,5}$	99
Mucuna anã	$Y=16,9821-2,00075X^{1/2}+0,124592X-0,00262568X^{1,5}$	98

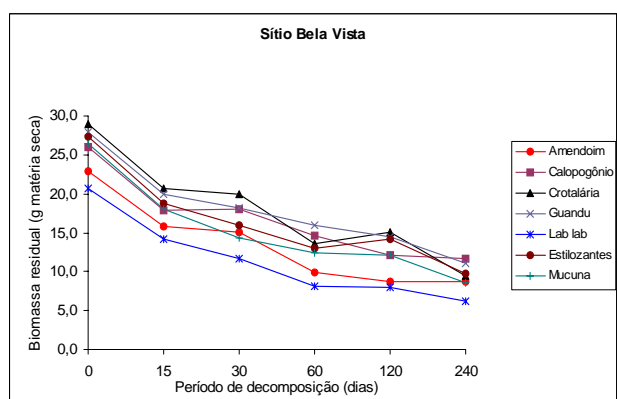
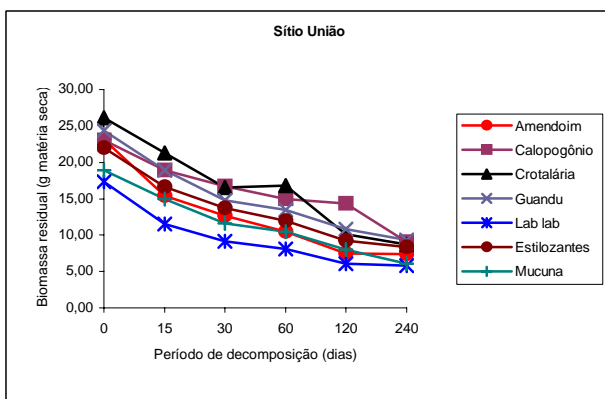


Figura 4 – Biomassa residual de leguminosas obtidas em diferentes dias de coleta a partir de 100g de matéria fresca do dia zero..

Figura 5 – Biomassa residual de leguminosas obtidas em diferentes dias de coleta a partir de 100g de matéria fresca do dia zero.

Amendoim forrageiro	$Y=23,1468-2,32205X^{1/2}+0,0807449X-0,000225728X^{1,5}$	99
Calopogônio	$Y=23,1975-1,66011X^{1/2}+0,118564X-0,00407652X^{1,5}$	99
Crotalária	$Y=26,1186-1,11782X^{1/2}-0,0884339X+0,00584734X^{1,5}$	96
Guandu anão	$Y=20,8265-0,456706X^{1/2}-0,111805X-0,00620248X^{1,5}$	97
Lablabe	$Y=17,3348-1,89088X^{1/2}+0,0918715X-0,00111480X^{1,5}$	99
Estilozantes	$Y=22,0383-1,63450X^{1/2}+0,0323317X+0,000970006X^{1,5}$	99
Mucuna anã	$Y=19,0404-1,23902X^{1/2}-0,00561352X+0,00237013X^{1,5}$	99

Amendoim forrageiro	$Y=22,8652-1,75228X^{1/2}+0,000537137X+0,00346259X^{1,5}$	98
Calopogônio	$Y=25,7971-2,06478X^{1/2}+0,0850712X-0,00070811X^{1,5}$	98
Crotalária	$Y=29,0609-2,89037X^{1/2}+0,210452X+0,00673853X^{1,5}$	95
Guandu anão	$Y=27,9090-2,77034X^{1/2}+0,214907X-0,00683518X^{1,5}$	99
Lablabe	$Y=20,8781-2,75092X^{1/2}+0,227467X-0,00712424X^{1,5}$	96
Estilozantes	$Y=27,5378-3,58535X^{1/2}+0,328026X-0,0109577X^{1,5}$	98
Mucuna anã	$Y=26,6192-3,40953X^{1/2}+0,282279X-0,00882776X^{1,5}$	99