

## 14973 - Resíduos de árvores da Mata Atlântica e seu potencial de ciclagem de nutrientes

*Waste of trees of the Atlantic and its potential for nutrient cycling*

DUARTE, E. M. G.<sup>1</sup>; CARDOSO, I. M. C.<sup>2</sup>; BARRETO, F. G.<sup>2</sup>; CASTRO, M. D.<sup>2</sup>

1 IF sudeste Minas Gerais – Campus de Muriaé – [edivania.duarte@ifsudestemg.edu.br](mailto:edivania.duarte@ifsudestemg.edu.br); 2 UFV – [Irene@ufv.br](mailto:Irene@ufv.br); [felipe.gomesbarreto@hotmail.com](mailto:felipe.gomesbarreto@hotmail.com); [marilia.duarte@ufv.br](mailto:marilia.duarte@ufv.br)

**Resumo:** Os sistemas agroflorestais oferecem vários serviços de ecossistema, entre estes, a melhoria da qualidade do solo. Devido a isso estes sistemas vêm sendo adotados em cultivos de café na Zona da Mata de Minas Gerais. Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de ciclagem de nutrientes a partir de resíduos de duas espécies nativas da Mata Atlântica: *Senna macranthera* (fedegoso) e *Inga subnuda* (ingá) ambas muito utilizadas nos SAFs da região. Montou-se um experimento incubando por um ano os resíduos das diferentes espécies, dispostos à superfície e incorporados no solo. Avaliou-se os teores de matéria orgânica do solo (MOS), de nutrientes, o pH, a soma de bases, a Capacidade de Troca de Cátions (CTC), o P remanescente e a saturação por  $Al^{3+}$  no solo. Tratamentos com resíduos incorporados, principalmente de fedegoso, apresentaram maiores incrementos nos teores de MOS, pH, nos estoques de nutrientes, na soma de bases e CTC, além de reduções na capacidade de fixação de P e na saturação por  $Al^{3+}$  no solo. Esses dados evidenciam a grande importância dessas árvores para a melhoria da fertilidade do solo destes sistemas e de incentivar práticas que promovam uma maior diversidade da fauna do solo, aumentando assim, as possibilidades de que haja a incorporação natural dos resíduos no sistema.

**Palavras-chave:** Árvores nativas; *Senna macranthera*; *Inga subnuda*; sistemas agroflorestais.

**Abstract:** Agroforestry systems provide various ecosystem services, among these, the improvement of soil quality. Because of this these systems have been adopted in cultivation of coffee in the Zona da Mata of Minas Gerais, This study aimed to assess the potential for nutrient cycling from residues of two species native to the Atlantic: *Senna macranthera* and *Inga subnuda*, both widely used in agroforestry systems in the region. An experiment was set up incubating for one year waste from different species, disposed on the surface and incorporated into the soil. We evaluated the levels of soil organic matter (SOM), nutrients, pH, sum of bases, the Cation Exchange Capacity (CEC), remaining phosphorus and  $Al^{+3}$  saturation in the soil. Treatments with residues incorporated mainly *Senna macranthera* showed steeper increases in SOM concentrations, pH, the nutrient stocks, the sum of bases and CEC, and reductions in P fixation capacity and  $Al^{+3}$  saturation in the soil. These data show the importance of these trees to improve soil fertility of these systems and of encouraging practices that promote a greater diversity of soil fauna, increasing the chances that there a natural embedding of the waste in the system.

**Keywords:** Native trees; *Senna macranthera*; *Inga subnuda*; agroforestry system.

### Introdução

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são reconhecidos como prática eficaz para aumentar a matéria orgânica do solo (MOS), a cobertura deste e a ciclagem de nutrientes, o que contribui para diminuir a erosão, melhorar a vida no solo e com isto melhorar a qualidade dos agroecossistemas. (PEREZ et al., 2004). Estes serviços ambientais prestados pelos SAFs ganham relevância ainda maior em áreas de relevo movimentado, susceptíveis a erosão, e solos intemperizados e profundos que

favorecem o desenvolvimento radicular e a ciclagem de nutrientes, como os da Zona da Mata (MG), onde se localiza este estudo.

Nesta região, os agricultores, organizados através dos Sindicatos de Trabalhadores Rurais (STR) e associações, juntamente com o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM) e Universidade Federal de Viçosa (UFV) diagnosticaram a baixa qualidade do solo como um dos principais entraves da agricultura. Para superar este problema, propuseram uma experimentação participativa de uso de SAFs com café, principal cultura econômica da região.

A implantação das experiências iniciou-se em 1993 e muitos desses agricultores preferiram usar espécies de árvores nativas que são mais adaptadas e nascem espontaneamente nas lavouras, em vez de exóticas que exigem maior mão de obra. Dentre as mais utilizadas encontram-se as leguminosas que, além de prestar vários serviços ambientais nestes sistemas, fixam N, favorecendo a produção de biomassa. Assim, espécies como o fedegoso (*Senna macranthera*) e ingá (*Inga subnuda*) aportam 5,6 e 4,3 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de massa seca (MS) de resíduos, respectivamente nos SAFs da região (DUARTE, 2007).

As espécies do gênero *Inga* são muito utilizadas em SAFs de ambientes tropicais, entretanto o fedegoso é raramente citado na literatura. O entendimento das características das espécies nativas, como as relacionadas à decomposição dos seus resíduos e a ciclagem de nutrientes, pode ser muito útil para incentivar o uso dessas nos agroecossistemas. Isso contribui para uma maior qualidade dos agroecossistemas e para melhorar a matriz agrícola fazendo a conexão entre fragmentos florestais (VANDERMEER; PERFECTO, 2007).

Objetivou-se então neste trabalho avaliar o efeito dos resíduos de fedegoso e ingá, dispostos à superfície e também incorporados, quanto à disponibilização de nutrientes no solo.

### **Metodologia**

O material senescente das espécies (fedegoso e ingá) foi coletado em área experimental de SAF, no município de Araçuaia (20°41'S e 42°31'W). Foram instalados coletores suspensos sob a copa das árvores. Determinou-se a MS dessas e os teores de C, N, P, K, Ca, Mg, de lignina e polifenóis nas folhas destes resíduos.

Os resíduos foram secos ao ar, cortados (em dimensões <2,0 cm) simulando a sua trituração pela fauna do solo, pesados o correspondente a 5 g de C (11,54 g de MS de resíduo de fedegoso e 12,41g de MS de ingá) e reservados em sacolas para incubação nas unidades experimentais. A incubação foi conduzida em casa de vegetação durante um ano. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (2 x 2) +1. Os tratamentos foram constituídos por resíduos senescentes de fedegoso (F) e ingá (I), sob duas formas de disposição: resíduos dispostos à superfície (F<sub>RS</sub> e I<sub>RS</sub>), resíduos incorporados (F<sub>RI</sub> e I<sub>RI</sub>) e um controle (C), cujo solo foi incubado sem resíduo. Utilizaram-se quatro repetições totalizando 20 unidades experimentais.

Utilizou-se a mesma quantidade e tipo de solo e também a mesma quantidade de água, calculada para satisfazer 80% da capacidade de campo em todo o experimento. Nos tratamentos com resíduo superficiais estes foram adicionados

sobre a coluna de solo. Nos tratamentos incorporados, misturou-se à última camada de solo (400g) as 5 g de C-resíduo. Adicionou-se água equivalente a 60% da massa seca de resíduos compensando assim a absorção de água pelos mesmos e evitando o dessecamento do solo. A água evaporada das unidades foi reposta a cada dois dias.

Aos 12 meses, foram desmontadas as unidades experimentais e coletadas as amostras de solo na profundidade de 0-5 cm as quais foram secas ao ar e peneiradas (<2 mm) e realizou-se a análise química de rotina no solo dos tratamentos (EMBRAPA, 1999).

Realizou-se a análise de componentes principais para avaliar as características químicas do solo que melhor explicaram a variabilidade entre os tratamentos.

### **Resultados e discussões**

As concentrações (em  $\text{dag.kg}^{-1}$ ) de P (0,08), Ca (1,49), e Mg (0,15) nos resíduos de fedegoso foram ligeiramente superiores do que no ingá (0,06, 0,99 e 0,11 respectivamente), enquanto as concentrações de K (0,54) foi inferior ao ingá (0,67). Já os teores de N (2,21%) e C (50,4%) nos resíduos de fedegoso assemelharam-se às encontradas em resíduos de ingá (2,14% e 46,4% respectivamente), o que resulta em valores de relações C/N muito próximo para os dois resíduos, sendo esta de 22,8 para o fedegoso e 21,6 para o ingá.

Os teores de lignina (LG) foram 15,4% para o fedegoso e 27,3% para o ingá. A relação LG:N foi 7,0% para o fedegoso e 12,8% para o ingá. Os teores de polifenóis (PP) foram 7,6% para o fedegoso e 4,8% para o ingá. A relação (LG + PP):N foi 10,4 para o fedegoso e 15 para o ingá. Portanto, era de se esperar uma taxa de decomposição mais acelerada para o fedegoso, e uma mais rápida liberação de nutrientes no solo incubado com resíduo deste em relação ao ingá.

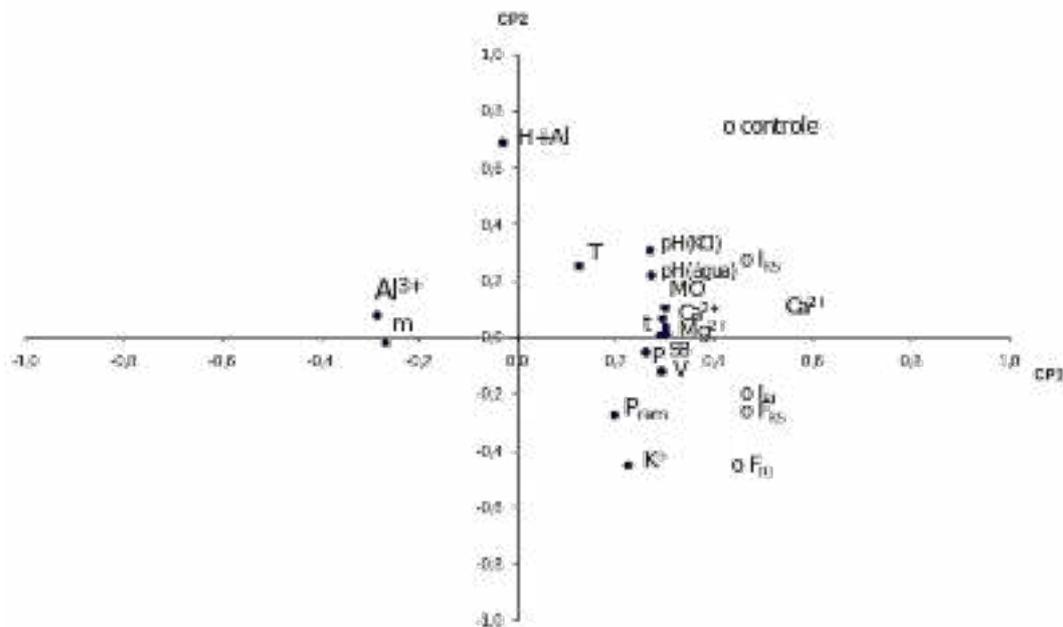
O quadro 1 mostra as características químicas do solo dos tratamentos após 12 meses de incubação e a figura 1 apresenta a análise de componentes principais para estas características avaliadas nos tratamentos.

Os componente principais 1 e 2 explicaram 99,6% da variabilidade entre os tratamentos e mostraram que  $F_{RI}$ ,  $I_{RI}$  e  $F_{RS}$  foram os que mais melhoraram as características químicas do solo.

No tratamento  $F_{RI}$ , comparado ao C foi observada uma elevação no valor de pH (principalmente pH em água), para o qual este foi mais 16% mais elevado; no teor de MO cujo incremento foi de 25%; de P remanescente, em 10%; de P e K disponível, em 90 e 124% respectivamente; de Ca e Mg trocável, em 128 e 61% também respectivamente. A soma de bases também foi mais elevada em 125% e a CTC efetiva em 67%. O teor de  $Al^{3+}$  foi reduzido em 77%, assim como o índice de saturação de Al cuja redução foi de 86%.

QUADRO 1: Características químicas do solo dos tratamentos após 12 meses de incubação com resíduos de fedegoso (F) e ingá (I), incorporados ( $F_{RI}$  e  $I_{RI}$ ) e à superfície ( $F_{RS}$  e  $I_{RS}$ ).

Características	$F_{RI}$	$F_{RS}$	$I_{RI}$	$I_{RS}$	Controle	Unidade
pH em água	4,36	4,06	3,76	3,80	3,77	-
pH em KCl	4,32	4,08	3,95	4,01	4,00	-
P disponível	4,00	2,70	3,00	3,00	2,10	mg dm <sup>-3</sup>
K disponível	121	100	124	77	54	mg dm <sup>-3</sup>
Ca trocável	3,48	1,55	1,86	1,08	1,35	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
Mg trocável	1,13	0,68	0,77	0,59	0,70	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
Al trocável	0,20	0,39	0,68	0,78	0,88	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
H+Al	7,10	6,90	6,40	7,20	7,20	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
Soma de bases trocáveis	4,92	2,49	2,95	1,87	2,19	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
Capacidade de troca catiônica efetiva (t)	5,12	2,88	3,63	2,65	3,07	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
Capacidade de troca catiônica a pH 7,0 (T)	12,12	9,39	10,15	8,27	12,69	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>
Saturação de bases (V)	40,60	26,50	29,10	22,60	17,30	%
Saturação de alumínio (m)	3,90	13,50	18,70	29,40	28,70	%
Matéria orgânica (M.O.)	5,27	4,48	4,35	4,08	4,21	dag kg <sup>-1</sup>
Fósforo remanescente (P-rem)	37,30	31,10	37,80	28,20	34,00	mg L <sup>-1</sup>

FIGURA 1: Análise de componentes principais para as características químicas do solo avaliadas após 12 meses de incubação com resíduos de fedegoso (F) e ingá (I), incorporados ( $F_{RI}$  e  $I_{RI}$ ) e à superfície ( $F_{RS}$  e  $I_{RS}$ ).

Já o tratamento I<sub>RI</sub>, comparado ao C, não apresentou alterações no valor de pH e no teor de MO. Porém elevaram os teores de P remanescente em 11%; de P e K disponível em 43 e 130% respectivamente; Ca e Mg trocável, em 10 e 38% também respectivamente. A soma de bases também foi mais elevada em 35% e a CTC efetiva em 18%. O teor de Al<sup>3+</sup> foi reduzido em 23%, e com este, o índice de saturação de Al, cuja redução foi de 35%.

Tratamentos com resíduos dispostos à superfície, comparados ao C, apresentaram melhorias apenas para o F<sub>RS</sub> elevando ligeiramente o valor de pH em água cuja elevação foi de 8%. os teores de MO em 6%; de P e K disponível em 29 e 85% respectivamente; Ca trocável em 15%. Mg trocável foi mantido, mas a soma de bases foi mais elevada em 14%. Também foram reduzidos, o teor de Al<sup>3+</sup> em 56% e o índice de saturação de Al em 53%.

No tratamento I<sub>RS</sub> as melhorias foram restritas, diferindo-se pouco do C conforme mostra a análise de componentes principais. Ademais, os teores de P e K trocável ainda assim foram mais elevados, ambos em 43%. Houve também uma ligeira redução no teor de Al<sup>3+</sup> em 11%.

### **Conclusões**

Estes resultados mostram que resíduos de fedegoso decompõem-se mais rapidamente do que os resíduos de ingá, e exercem função importante na ciclagem de nutrientes. A incorporação dos resíduos foi importante tanto para o ingá quanto para o fedegoso, com isto fica evidente a importância de incentivar práticas que promovam uma maior diversidade da fauna do solo, aumentando assim, as possibilidades de que haja a incorporação natural dos resíduos no sistema.

### **Agradecimentos**

Aos agricultores e suas representações, ao CTA, e à UFV pelo conhecimento oportunizado, ao CNPq pelo apoio financeiro durante a pesquisa.

### **Referências bibliográficas:**

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Solos/Embrapa Informática Agropecuária/Embrapa. 1999, 370p.

DUARTE, E.M.G. **Ciclagem de nutrientes por árvores em sistemas agroflorestais na Mata Atlântica**. 2007. 115 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PEREZ, M.M.; JUCKSCH I.; MENDONÇA E.S.; COSTA L.M. Impactos da implementação de um sistema agroflorestal com café na qualidade do solo. **Agropec. Técnica**. 25:25-36, 2004.

VANDERMEER, J.; PERFECTO, I. The agricultural matrix and a future paradigm for conservation. **Conserv. Biol.**, v. 21, n. 1, p. 274-277, 2007.