



## FERTILIDADE DO SOLO EM SISTEMA AGROFLORESTAL COM A CULTURA DO CAFÉ

Alessandra Helena Ramires Machado<sup>1</sup>, Rafaela Fernanda Marioto<sup>1</sup>, Jaqueline T Oliveira<sup>1</sup>, Wesley Machado<sup>2</sup>, Patricia Helena Santoro<sup>3</sup>.

**RESUMO:** Os sistemas agrofloretais (SAFs) proporcionam uma produção ambientalmente mais sustentável, melhorando os aspectos voltados para conservação dos recursos naturais e do solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a fertilidade do solo em SAFs de café (*Coffea arabica* L.). O experimento foi instalado na estação experimental do IAPAR em Londrina-Pr. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e sete tratamentos, sendo seis SAFs e uma testemunha representada pelo monocultivo de café. Os tratamentos foram: café em monocultivo e consorciado com *Moringa oleifera*, *Croton floribundus*, *Trema micranhta*, *Gliricidia sepium*, *Senna macranthera* e *Heliocarpus popayanensis*. Foram avaliadas as seguintes características do solo: pH, acidez potencial (H+Al), alumínio trocável (Al<sup>+3</sup>), bases trocáveis (Ca<sup>+2</sup>+Mg<sup>+2</sup>), potássio (K) e fósforo (P) nos anos de 2012 e 2015. Os sistemas agrofloretais de cafés estudados não inferiram na composição química do solo em uma mesma época de avaliação. Na comparação de um mesmo tratamento entre as diferentes épocas, houve redução dos teores de alguns nutrientes em 2015 em comparação a 2012.

**PALAVRAS-CHAVE:** agroflorestal, café, fertilidade do solo.

### INTRODUÇÃO

A cultura do café tem alta relevância no Brasil, capacidade produtiva e de exportação. Com mais de 1,800 milhões de hectares plantados de café, o Brasil é o maior produtor e exportador (CONAB, 2019). Em discussões sobre a forma de manejo, o termo sustentabilidade tem sido muito empregado. Para Santos et al. (2002), a base para a sustentabilidade da agricultura está diretamente relacionada ao manejo adequado da cobertura vegetal, conservando e elevando o teor de matéria orgânica do solo.

A implantação do sistema agroflorestral (SAF) é uma alternativa mais sustentável

<sup>1</sup>Estudante de graduação, Unopar email: [alessandrahr3@hotmail.com](mailto:alessandrahr3@hotmail.com)

<sup>1</sup>Estudante de graduação, Unopar email: [rafaelamarioto23@hotmail.com](mailto:rafaelamarioto23@hotmail.com)

<sup>1</sup>Estudante de graduação, Unopar email: [jacks2@hotmail.com](mailto:jacks2@hotmail.com)

<sup>2</sup>Professor, Unopar, Rua Marselha, s/n, Jd. Piza, Londrina-PR

<sup>3</sup>Pesquisadora, Instituto Agronomico do Paraná - Londrina email: [ph\\_santoro@yahoo.com.br](mailto:ph_santoro@yahoo.com.br)

que o monocultivo e que permite a obtenção de outros produtos além do café, e ainda promove a conservação e recuperação do solo (NAIR,1993; MONTAGNINI et al., 2000) e aumento da biodiversidade local (SOTO PINTO et al., 2000). Sendo assim, o SAF além de ser uma alternativa de produção, minimiza o efeito da intervenção humana e aumenta a diversidade do ecossistema, em que as interações benéficas são aproveitadas entre as plantas de diferentes ciclos, portes e funções (FEIDEN,2009).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a fertilidade do solo de lavoura de café em monocultivo e consorciado com espécies arbóreas em Sistemas Agroflorestais (SAFs).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi implantado em abril de 2012 na estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR em Londrina-PR. A cultivar de café utilizada foi a IPR 98, em espaçamento de 0,6 entre plantas e 2,5 entre linhas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas úteis de 10,0 x 10,0 m; com quatro repetições e sete tratamentos. Os tratamentos foram: café em monocultivo, café consorciado com *M. oleifera*, com *C. floribundus*, com *T. micrantha*, *G. sepium*, com *S. macranthera* e com *H. popayanensis*. Em maio do mesmo ano foi feito o plantio das espécies arbóreas na linha de café, com uma árvore a cada 11 plantas de café, distribuídas em quincôncio, correspondendo a 555 por hectare, que foram replantadas de acordo com a necessidade. As amostragens do solo foram feitas em novembro de 2012 e março de 2015. Para a coleta da amostra de solo utilizou-se um trado-holandês na projeção da copa do cafeeiro nas profundidades de 0 a 10 e 10 a 20 cm, sendo cada amostra composta por seis subamostras. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos do IAPAR para as seguintes análises: pH, acidez potencial (H+Al), alumínio trocável (Al<sup>+3</sup>), bases trocáveis (Ca<sup>+2</sup>+Mg<sup>+2</sup>), potássio (K) e fósforo (P).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na primeira avaliação realizada logo após a instalação do experimento em 2012 verificou-se que não houve diferença entre os tratamentos na mesma profundidade, o que mostra uma uniformidade da área em relação aos teores de P, C, Al, Ca, Mg, K, H+Al e pH (Tabela 1). Contudo, quando o mesmo tratamento foi comparado entre os anos de 2012 e 2015, na profundidade de 0 a 10 cm, verificou-se que em 2015 houve aumento do teor de P no monocultivo; redução da acidez potencial (H+Al) nos tratamentos com *T. micrantha*, *S. macranthera* e *H. popayanensis*; e aumento do pH para *G. sepium*. Os



demais tratamentos não diferiram entre os anos de 2012 e 2015, na profundidade de 0 a 10 cm, em relação às variáveis avaliadas. Na profundidade de 10 a 20 cm no ano de 2015 houve redução do teor de P do solo em monocultivo, em *C. floribundu* e em *H. popayanensis*. No mesmo ano também se observou na profundidade de 10 a 20 uma redução dos teores de C em monocultivo, *G. sepium* e *S. macranthera*; aumento de alumínio trocável ( $Al^{+3}$ ) no monocultivo; redução dos teores de Ca e Mg em monocultivo e *C. floribundus*; e redução de K no solo em *M. oleifera*. Para os demais tratamentos, não houve diferença entre a composição química do solo entre os anos de 2012 e 2015. A redução do teor de alguns de nutrientes para um mesmo tratamento no em 2015 em comparação ao ano de 2012 pode estar relacionada à exportação pela colheita.

Tabela 1. Características químicas do solo em monocultivo e em sistemas agroflorestais de café consorciado com diferentes espécies arbóreas, em três profundidades, nos anos de 2012 e 2015

Tratamento	Ano	Prof cm	P	C	pH	Al	H+Al	Ca	Mg	K
			mg dm <sup>-3</sup>	g kg <sup>-1</sup>	-	Cmolc dm <sup>-3</sup>				
Testemunha	2012	0-10	8,0Ba	19,2Aa	4,9Aa	0,02Aa	6,57Aa	4,32Aa	2,20Aa	0,92Aa
<i>M. oleifera</i>			9,9Aa	17,8Aa	5,1Aa	0,05Aa	6,23Aa	4,34Aa	2,31Aa	0,81Aa
<i>C. floribundus</i>			6,9Aa	16,8Aa	5,1Aa	0,00Aa	6,20Aa	4,41Aa	2,53Aa	0,88Aa
<i>T. micrantha</i>			9,8Aa	17,6Aa	5,0Aa	0,05Aa	6,39Aa	4,05Aa	2,26Aa	0,80Aa
<i>G. sepium</i>			6,9Aa	17,6Aa	4,8Ba	0,09Aa	6,84Aa	3,68Aa	2,01Aa	0,83Aa
<i>S. macranthera</i>			8,2Aa	17,5Aa	5,0Aa	0,00Aa	6,33Aa	4,24Aa	2,33Aa	0,84Aa
<i>H. popayanensis</i>			8,8Aa	18,8Aa	5,0Aa	0,04Aa	6,33Aa	4,14Aa	2,23Aa	0,88Aa
Testemunha	2012	10-20	6,1Aa	17,3Aa	4,9Aa	0,01Ba	6,44Aa	4,01Aa	2,10Aa	0,78Aa
<i>M. oleifera</i>			6,4Aa	16,3Aa	5,0Aa	0,01Aa	6,10Aa	4,12Aa	2,24Aa	0,75Aa
<i>C. floribundus</i>			6,2Aa	16,6Aa	5,1Aa	0,00Aa	5,88Aa	4,23Aa	2,40Aa	0,81Aa
<i>T. micrantha</i>			5,4Aa	15,8Aa	4,9Aa	0,08Aa	6,49Aa	3,43Aa	2,03Aa	0,69Aa
<i>G. sepium</i>			6,5Aa	17,5Aa	4,8Aa	0,10Aa	6,83Aa	3,67Aa	2,01Aa	0,75Aa
<i>S. macranthera</i>			6,7Aa	17,5Aa	5,0Aa	0,02Aa	6,09Aa	3,91Aa	2,26Aa	0,79Aa
<i>H. popayanensis</i>			7,0Aa	17,2Aa	4,9Aa	0,08Aa	6,46Aa	3,89Aa	2,13Aa	0,78Aa
Testemunha	2015	0-10	14,9Aa	18,1Aa	5,2Aa	0,05Aa	5,18Aa	4,49Aa	2,37Aa	1,24Aa
<i>M. oleifera</i>			6,9Aa	17,2Aa	5,4Aa	0,00Aa	4,56Aa	5,13Aa	2,63Aa	0,89Aa
<i>C. floribundus</i>			7,3Aa	17,7Aa	5,2Aa	0,03Aa	4,93Aa	4,49Aa	2,46Aa	1,17Aa
<i>T. micrantha</i>			11,1Aa	16,2Aa	5,4Aa	0,00Aa	4,49Ba	4,92Aa	2,51Aa	1,24Aa
<i>G. sepium</i>			8,1Aa	18,6Aa	5,3Aa	0,04Aa	5,17Aa	4,46Aa	2,50Aa	1,21Aa
<i>S. macranthera</i>			12,3Aa	17,7Aa	5,4Aa	0,00Aa	4,35Ba	4,61Aa	2,30Aa	1,15Aa
<i>H. popayanensis</i>			9,9Aa	16,4Aa	5,5Aa	0,00Aa	4,39Ba	3,73Aa	1,97Aa	1,08Aa
Testemunha	2015	10-20	3,4Ba	13,4Ba	4,7Aa	0,15Aa	5,69Aa	2,34Ba	1,42Ba	0,65Aa
<i>M. oleifera</i>			4,3Aa	14,2Aa	5,2Aa	0,06Aa	4,87Aa	3,45Aa	2,07Aa	0,41Ba
<i>C. floribundus</i>			3,3Ba	14,2Aa	4,9Aa	0,07Aa	5,48Aa	2,67Ba	1,67Ba	0,61Aa
<i>T. micrantha</i>			5,2Aa	13,9Aa	5,0Aa	0,08Aa	5,41Aa	2,75Aa	1,80Aa	0,66Aa
<i>G. sepium</i>			4,1Aa	14,3Ba	4,9Aa	0,12Aa	5,73Aa	3,05Aa	1,73Aa	0,50Aa
<i>S. macranthera</i>			4,5Aa	13,1Ba	5,1Aa	0,02Aa	4,89Aa	3,33Aa	1,91Aa	0,79Aa
<i>H. popayanensis</i>			4,0Ba	14,5Aa	5,0Aa	0,05Aa	5,17Aa	3,42Aa	1,97Aa	0,64Aa

Letras minúsculas comparam os diferentes tratamentos em um mesmo ano e profundidade. Letras maiúsculas comparam o mesmo tratamento, na mesma profundidade e em anos diferentes. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1</sup>Estudante de graduação, Unopar email: [alessandrah3@hotmail.com](mailto:alessandrah3@hotmail.com)

<sup>1</sup>Estudante de graduação, Unopar email: [rafaelamarioto23@hotmail.com](mailto:rafaelamarioto23@hotmail.com)

<sup>1</sup>Estudante de graduação, Unopar email: [jacks2@hotmail.com](mailto:jacks2@hotmail.com)

<sup>2</sup>Professor, Unopar, Rua Marselha, s/n, Jd. Piza, Londrina-PR

<sup>3</sup>Pesquisadora, Instituto Agronomico do Paraná - Londrina email: [ph\\_santoro@yahoo.com.br](mailto:ph_santoro@yahoo.com.br)

## CONCLUSÕES

Os sistemas agroflorestais com cafés estudados não inferiram na composição química do solo, não apresentou diferença entre os tratamentos quando comparados na mesma profundidade e no mesmo ano de avaliação. Na comparação de um mesmo tratamento entre as diferentes épocas e profundidades, houve redução dos teores de alguns nutrientes em 2015 em comparação a 2012, que pode estar relacionada à exportação dos mesmos pela colheita.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, ao Instituto Agrônomo do Paraná e a Universidade Norte do Paraná.

## REFERÊNCIAS

CONAB, 2019. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafes>. Acessado em 17/03/2019.

Feiden A, Métodos alternativos para biocontrole na agricultura. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/787274>

Nair PKR. An introduction to agroforestry: Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.

Montagnini F, Jordan CF, Machado RM. Nutrient cycling and nutrient use efficiency in agroforestry systems: Editores ASHTON MS, MONTAGNINI F. The silvicultural basis for agroforestry systems. New York: CRC, 2000. p.131-159.

Santos IC, Lima PC, Alcantara EN, Mattos RN, Melo AV. Manejo de entrelinhas em cafezais orgânicos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, jan./abr. 2002 v. 23, n. 214/215, p. 115-126. <http://andorinha.epagri.sc.gov.br/consultawebsite/busca>

Soto PL, Perfectob I, Hernandez CJ, Caballero NJ. Shade effect on coffee production at the northern Tzeltal zone of the state of Chiapas, Mexico. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2000, v.80, p.61-69. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880900001341>