



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## **ATRIBUTOS QUÍMICOS DOS SOLOS EM UM SISTEMA AGROFLORESTAL (SAF) NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU, PARÁ.**

SANTOS, Kelly da Conceição Pereira<sup>1</sup>; ARAGÃO, Débora Veiga de Aragão<sup>2</sup>; KATO, Osvaldo Ryohei<sup>3</sup>

<sup>1</sup> MSc. Engenharia Florestal, kelly.santos.eng@gmail.com; <sup>2</sup> Embrapa Amazônia Oriental, debora.aragao@embrapa.br; <sup>3</sup> Embrapa Amazônia Oriental, osvaldo.kato@embrapa.br

**Tema Gerador:** Manejo de Agroecossistema e Agricultura Orgânica

### **Resumo**

A diversificação das áreas através da utilização dos sistemas agroflorestais surgiu como alternativa para garantir a sustentabilidade econômica e ambiental no município de Tomé-açu, depois da devastação dos monocultivos de pimentais. Com o objetivo de comparar os atributos químicos dos solos em duas áreas de sistema agroflorestal com uma capoeira, o estudo foi conduzido na comunidade Santa Luzia, localizada no município de Tomé-açu, Pará. Amostras de solo foram coletadas nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm, as quais foram analisadas no laboratório da Embrapa Amazônia Oriental. Constatou-se que os sistemas agroflorestais mantiveram atributos químicos do solo. Pôde-se concluir que os sistemas agroflorestais se mantiveram semelhantes as áreas de capoeira, como a análise dos atributos químicos do solo analisados.

**Palavras-chave:** Produção orgânica; capoeira; agroflorestal; Amazônia.

### **Abstract**

The diversification of the areas using agroforestry systems emerged as an alternative to ensure economic and environmental sustainability in the municipality of Tomé-açu, after the monoculture piper devastation by fusariose. This study was carried out in the Santa Luzia community, located in the municipality of Tomé-açu, in the state of Para, Brazil, in order to compare soil chemical attributes in two agroforestry systems with a capoeira. Soil samples at 0-5, 5-10 and 10-20 cm depths were analyzed in the laboratory of Embrapa Amazônia Oriental. It was found that agroforestry systems maintained soil chemical attributes. It was possible to conclude that the agroforestry systems were similar to the areas of capoeira, like chemical attributes of the soil analyzed.

**Key-words:** Organic production; fallow; agroforestry; Amazon.

### **Introdução**

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) implantados pelos agricultores nipo-brasileiros de Tomé-Açu, no Estado do Pará, foram adotados como forma de alternativa produtiva em função da disseminação do *Fusarium* nos pimentais (*Piper nigrum* L.). Segundo Homma e Barros (2008), este patógeno surgiu em 1957 e passou a devastar os plantios de monocultivo de pimenta a partir da década de 1970, período em que ocorreu



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



a queda do preço dessa cultura. Em razão dessa condição, a implantação dos SAFs ocorreu como uma alternativa produtiva ao agricultor para assegurar a sustentabilidade econômica e ambiental (HOMMA, 2004).

Segundo Herraiz e Ribeiro (2013), os SAFs exercem inúmeras funções tanto para o ambiente quanto para o produtor, como proteção do solo contra processos erosivos, melhoria da fertilidade do solo, redução da perda de nutrientes por processos de lixiviação, aumento da população de macro e micro fauna, redução dos custos com a retirada de plantas invasoras e dos fertilizantes, além da garantia da alimentação das famílias durante o ano todo.

O monitoramento dos atributos químicos de fertilidade do solo deve ser realizado em qualquer sistema agrícola, de modo que os Resultados das análises possam orientar o manejo mais adequado (SANTOS, 2006; MELO JR, 2014). Sendo assim, torna-se necessário realizar o estudo dos atributos químicos, pois, estes são consideravelmente fáceis de mensurar e respondem a diferentes manejos das áreas demonstrando, por sua vez, se há carência de nutrientes que beneficiem o desenvolvimento dos cultivos (RESENDE, 2009).

O presente estudo teve como objetivo comparar os atributos químicos dos solos em áreas de sistema agroflorestal familiar com uma capoeira no município de Tomé-açu, Pará, que adotam princípios agroecológicos em seu sistema de produção.

## **Metodologia**

O município de Tomé-açu (02°25'00" de latitude Sul e 48°09'09" de longitude a Oeste de Greenwich) pertence a mesorregião Nordeste Paraense, no Estado do Pará. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Ami, mesotérmico úmido com temperaturas médias de 25,5°C (IDESP, 2014). Rodrigues (2002) considerou a predominância de Latossolos Amarelos de textura média e argilosa, abrangendo cerca de 80% da área total do município.

Em uma propriedade de agricultor familiar na Comunidade Santa Luzia em Tomé-açu, três áreas foram selecionadas propriedade de um agricultor familiar, sendo dois SAFs (2015 e 2002), caracterizadas no Quadro 01.



**Quadro 1** – Espécies implantadas nas áreas dos SAFs estudados, Comunidade Santa Luzia, Tomé-açu-Pa. 2015.

Nome vulgar	Nome científico	SAF 2002	SAF 2015
PIMENTA DO REINO	<i>Piper nigrum</i> L.	X	X
MARACUJÁ	<i>Passiflora</i> sp.		X
AÇAI	<i>Euterpe oleracea</i> (Mart.)	X	X
ANDIROBA	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	X	
CASTANHA-DO-PARÁ	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl	X	X
CAPAÍBA	<i>Copaifera</i> spp. L	X	
CUPUAÇU	<i>Theobroma grandiflorum</i> Schum	X	X
PARICÁ	<i>Schizolobium amazonicum</i> (Huber ex Ducke)	X	
PIQUIÁ	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	X	
UXI	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec	X	
SAPUCAIA	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	X	

**Fonte:** Pesquisa de campo, 2015. Dissertação Pantoja, 2016.

Outra área de vegetação secundária foi selecionada como referência para comparação dos SAFs selecionados. A área de capoeira tem 20 anos de idade, e antes de ser uma capoeira era um pimental que foi abandonado depois da colheita, e nessa área também foi cultivado arroz, milho e mandioca. Desde a colheita dos produtos citados anteriormente a área foi deixada em pousio para o estabelecimento da capoeira existente.

Em cada área selecionada para o estudo, quatro amostras foram coletadas para análise dos atributos do solo, em maio de 2015, nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm.

Para a obtenção de Terra fina seca ao ar (TFSA), as amostras de solo foram secas em temperatura ambiente e destorroadas com o auxílio de uma peneira com malha de 2 mm. A análise química segue a Metodologia da EMBRAPA (2007), determinando por sua vez os valores de pH em água, nitrogênio total (N total), teores de fósforo (P), potássio (K<sup>+</sup>) disponíveis, cálcio (Ca<sup>2+</sup>), magnésio (Mg<sup>2+</sup>), sódio (Na<sup>+</sup>), matéria orgânica (MO).

Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial, com nove tratamentos (três áreas de cultivo x três profundidades de solo) e quatro repetições, com o auxílio do programa Sisvar. Eles foram submetidos à análise de variância, sendo as médias dentro de cada profundidade nos diferentes sistemas de manejo comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



## Resultados e Discussão

Os Resultados dos atributos químicos do solo estão apresentados na Tabela 01. O pH do solo apresentou maiores valores na área de SAF 2015 nas duas primeiras profundidades apesar de não terem diferença significativa entre os demais tratamentos, ainda assim houve diferença significativa somente na profundidade de 10-20cm do SAF 2015. Segundo Silva (2006), a elevação de pH geralmente é influenciada pelo método de manejo, incorporação e decomposição da matéria orgânica depositada no solo.

De maneira geral, a área de capoeira apresentou maiores valores em percentual de nitrogênio (N) ao ser comparado com as áreas de Sistemas Agroflorestais (SAFs), apresentando semelhança estatística com o SAF 2015 na profundidade de 0-15 cm e semelhança nas demais. A resposta semelhante de N na capoeira e no SAF 2015 pode ser atribuída pela deposição de Material vegetal na superfície do solo pelo preparo de área. Somente o SAF 2002 apresentou decréscimo estatístico do N ao longo da profundidade.

Os sistemas de manejo e as profundidades não apresentaram efeito significativo para o fósforo (P), nem entre os tratamentos e nem ao longo das profundidades, no entanto, observa-se maior valor absoluto de pH na profundidade mais superficial do SAF 2002. Apesar da semelhança estatística entre os tratamentos observada para os teores de potássio ( $K^+$ ) e cálcio ( $Ca^{+2}$ ), o sistema de capoeira e SAF 2002 apresentaram decréscimo significativo ao longo da profundidade, sendo os maiores valores encontrados no sistema de capoeira para o teor de  $K^+$ , já para o  $Ca^{+2}$  o sistema de capoeira e o SAF 2015 obtiveram diferença significativa entre as profundidades.

Os teores de  $Ca^{+2}$  na área de capoeira e de SAF 2015 podem estar associados à alta atividade de decomposição realizada pela biota do solo que este ambiente pode proporcionar (LIMA, 2008). O aumento de  $K^+$  na área de SAF 2015 pode ser justificado pela presença dos restos de culturas deixados na área após o preparo para o plantio, que se tornaram importantes Fontes orgânicas de  $K_2O$  que é liberado durante o processo de decomposição (MALAVOLTA, 2006). Como não há a incorporação desses resíduos, vislumbra-se então aumento de potássio nas camadas superficiais do solo.

Houve diferença significativa entre os sistemas de manejo para o teor de magnésio ( $Mg^{+2}$ ), sendo os maiores valores observados no SAF 2015 na profundidade de 0-5cm e 5-10cm. Muzilli (1983) menciona que a distribuição de nutrientes no perfil do solo, no sistema plantio direto, propicia o acúmulo de nutrientes como cálcio, magnésio e potássio, na camada superficial do solo. O decréscimo desse elemento ao longo da profundidade é esperado segundo estudos realizados por Schwiderke et al. (2012).



Menores teores de Na<sup>+</sup> foram observados nas áreas de SAF 2015, indicando efeito do manejo inicial para esse parâmetro. Já para o teor de matéria orgânica, os sistemas estudados demonstraram valores semelhantes, sendo que os maiores valores concentrados nas profundidades 0-5 e 5-10 cm.

**Tabela 1** – Valores médio (erro padrão) de pH, nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K<sup>+</sup>), Cálcio (Ca<sup>+</sup>), magnésio (Mg<sup>+2</sup>), sódio (Na<sup>+</sup>) e matéria orgânica (MO) em diferentes manejos da capoeira, no município de Tomé-açu. 2015.

Atributos químicos	Profundidade (cm)	SAF 2002	Capoeira	SAF 2015
pH (H <sub>2</sub> O)	0 – 5	5,82 ±0,13 aA	5,87 ±0,13 aA	6,27 ±0,13 aA
	5 – 10	5,67 ±0,13 aA	5,8 ±0,13 aA	5,92 ±0,13 abA
	10 – 20	5,52 ±0,13 aA	5,52 ±0,13 aA	5,57 ±0,13 bA
N (%)	0 – 5	0,075 ±0,005 aA	0,073 ±0,005 aA	0,080 ±0,005 aA
	5 – 10	0,065 ±0,005 abB	0,085 ±0,005 aA	0,080 ±0,005 aAB
	10 – 20	0,048 ±0,005 bB	0,068 ±0,005 aA	0,063 ±0,005 aAB
P (mg.dm <sup>-3</sup> )	0 – 5	8,80 ±1,37 aA	6,73 ±1,37 aA	4,47 ±1,37 aA
	5 – 10	4,27 ±1,37 aA	6,50 ±1,37 aA	5,55 ±1,37 aA
	10 – 20	5,68 ±1,37 aA	4,75 ±1,37 aA	5,50 ±1,37 aA
K <sup>+</sup> (mg.dm <sup>-3</sup> )	0 – 5	30,25 ±5,26 aA	41,00 ± 5,26 aA	41,00 ±5,26 aA
	5 – 10	26,00 ±5,26 abA	30,25 ±5,26 abA	34,25 ±5,26 aA
	10 – 20	11,5 ±5,26 bA	19,00 ± 5,26 bA	23,5 ±5,26 aA
Ca <sup>+2</sup> (cmol.dm <sup>-3</sup> )	0 – 5	2,73 ±0,36 aA	3,48 ± 0,36 aA	3,40 ±0,36 aA
	5 – 10	2,30 ±0,36 aA	2,73 ±0,36 abA	2,40 ±0,36 abA
	10 – 20	1,48 ±0,36 aA	1,50 ±0,36 bA	1,35 ±0,36 bA
Mg <sup>+2</sup> (cmol.dm <sup>-3</sup> )	0 – 5	0,90 ±0,0524aB	1,00 ±0,0524 aB	1,37 ±0,0524 aA
	5 – 10	0,78 ±0,0524 abB	0,90 ±0,0524 bB	1,10 ±0,0524 bA
	10 – 20	0,63 ±0,0524 bA	0,68 ±0,0524 bA	0,73 ±0,0524 cA
Na <sup>+</sup> (mg.dm <sup>-3</sup> )	0 – 5	8,00 ±0,700 aA	8,00 ±0,700 aA	4,00 ±0,700 aB
	5 – 10	6,00 ±0,700 abA	5,50 ±0,700 bA	3,00 ±0,700 aB
	10 – 20	4,00 ±0,700 bA	5,50 ±0,700 bA	3,50 ±0,700 aA
MO (g.Kg <sup>-1</sup> )	0 – 5	24,28 ±2,99 aA	25,34 ±2,99 aA	24,06 ±2,99 aA
	5 – 10	17,88 ±2,99 abA	26,45 ±2,99 aA	24,34 ±2,99 aA
	10 – 20	12,90 ±2,99 bA	21,93 ±2,99 aA	18,31 ±2,99 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas não diferem na profundidade pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas não diferem os sistemas de manejo pelo teste de Tuckey ao nível de 5% probabilidade.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Conclusão

Os SAFs estudados (2015 e 2002), manejados de forma orgânica, apresentam características químicas similares aos observados na área de capoeira.

## Referências Bibliográficas

HERRAIZ, A. D.; RIBEIRO, P. N. T. Promessas de sustentabilidade Sistemas Agroflorestais de Várzea e de Terra Firme na Calha do Rio Madeira, Sul do Amazonas. **Projeto Fronteiras Florestais**. Humaitá, AM, 2013. Disponível em: <[http://www.iieb.org.br/files/2413/6794/8272/Saf\\_lpa\\_site.pdf](http://www.iieb.org.br/files/2413/6794/8272/Saf_lpa_site.pdf)>. Acesso em: 21 mar. 2016.

HOMMA, A.K.O.; BARROS, A.L. Sistemas agroflorestais: um Contexto teórico para a Amazônia. In: Encontro de Geografia Física da Amazônia: geografia física e os recursos naturais da Amazônia, 2., 2008, Belém. **Anais...**, Belém, 2008. p.1-4. HOMMA, A. K. O. Dinâmica dos sistemas agroflorestais: o caso da Colônia Agrícola de Tomé-Açu, Pará. **Revista Instituto de Estudos Superiores da Amazônia**, Belém, v.2, n. 1 / 2, p. 57-65, 2004.

LIMA, S. S. **Impacto do manejo agroflorestal sobre a dinâmica de nutrientes e a macrofauna invertebrada nos compartimentos serapilheira-solo em área de transição no norte do Piauí**. 2008. 76 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2008.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo, Ed. Agr. Ceres, 2006, 638 p.

MELO JR. J. G. **Importância da diversidade dos sistemas agroflorestais na sustentabilidade de agroecossistemas familiares na Comunidade Santa Luzia, município de Tomé-Açu/Pará**. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Pará. Belém, 2014.

MUZILLI, O. Influência do sistema de plantio direto, comparado ao convencional sobre a fertilidade da camada arável do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.7, p. 317- 322, 1983.

RESENDE, S. C. **Sistemas de Manejo e sucessão de culturas na qualidade do solo nos Tabuleiros Costeiros Sergipano**. 2009. 114 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2009.

RODRIGUES, W.; ATAÍDE, I. T. **Sistemas agroflorestais: "agricultura em andares"**. Belém: POEMAR/ Bolsa Amazônia, 2002. (Série Como Fazer, nº2) 31p.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



SANTOS, L. de O. L. **Percepção de um grupo de agricultores da localidade São João do município de Marapanim-Pa, sobre o método de corte e trituração como alternativa ao método tradicional de corte e queima da vegetação secundária, 2006.** 184 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

SCHWIDERKE, D. K. et al. Atributos químicos do solo em sistemas agroflorestais multietrata sucessional e em áreas de regeneração natural. **Congresso Florestal Paranaense.** 2012. p. 2012.

SILVA, G. R. da. et al. Efeitos de diferentes usos da terra sobre as características químicas de um latossolo amarelo do estado do Pará. **Revista Acta Amazônica.** Manaus, v. 36, n. 2, p.151-158, jun. 2006.