

SAMPAIO LR; ARAÚJO JRG; SOUSA EHS; FERRAZ JÚNIOR ASL; ARAUJO AMS. 2015. Cultivo de abóbora, suplementada com biofertilizante, em aléias de leguminosas arbóreas. *Horticultura Brasileira* 33: 040-044. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000100007>

Cultivo de abóbora, suplementada com biofertilizante, em aléias de leguminosas arbóreas

Levi R Sampaio; José RG Araújo; Eduardo HS Sousa; Altamiro SL Ferraz Júnior; Ana MS Araujo
UEMA-CCA, C. Postal 3004, São Luís-MA; levi.sampaio@bol.com.br; gusmao@elo.com.br; ehss_sousa@hotmail.com; altamiro.ferraz@uol.com.br; ana3araujo@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da cobertura solteira e consorciada de três leguminosas arbóreas em aléias, suplementadas ou não com biofertilizante bovino, nos aspectos de nutrição da planta e produção e qualidade do fruto de abóbora. A área experimental foi constituída de sete aléias de leguminosas arbóreas plantadas em fileiras duplas de 24,5 m de comprimento e 6,0 m entre si, com área total de 147 m² por parcela, onde cada aléia correspondia a um tratamento: controle (T), Ingá (I), Sombreiro (S), Leucena (L), Ingá + Sombreiro (I+S), Ingá + Leucena (I+L) e Sombreiro + Leucena (S+L). As subparcelas foram constituídas por duas doses de biofertilizante bovino, (0 e 1,5 L/cova diluídos em 5 L de água) aplicados aos 40, 50 e 60 dias após a semeadura, sendo tomadas duas plantas por repetição. Os frutos foram colhidos e levados para as análises biométricas e de qualidade, sendo avaliados o número de frutos por planta, peso médio (kg) e espessura da polpa (cm). O experimento foi instalado no esquema de parcelas subdivididas, no delineamento em blocos casualizados, com três repetições. O consórcio de leguminosas arbóreas com a abóbora da cultivar Leite, se mostrou eficiente em parâmetros como disponibilização de N e K, matéria orgânica e biomassa para proteção do solo. As coberturas das leguminosas arbóreas comportaram-se de modo bem distinto, sendo as coberturas solteiras mais significativas em relação à produtividade e às consorciadas, produziram frutos com maior peso e espessura de polpa. Houve acréscimo significativo no peso médio dos frutos com a aplicação do biofertilizante bovino associado às coberturas consorciadas.

Palavras-chave: *Cucurbita moschata*, cobertura do solo, nutrição da planta.

ABSTRACT

Pumpkin cultivation, supplemented with biofertilizer, in alleys cropping of leguminous trees

The effect of coverage in a single and intercropped system with three leguminous species with or without supplement of bovine biofertilizer was evaluated, in relation to plant nutrition, yield and fruit quality of pumpkin. The experimental area was formed by seven alleys of leguminous trees planted under double-rows, 24.5 m length and 6.0 m of spacing between rows, with total area of 147 m² per plot, where alley coverage corresponded to a treatment: Control (C), Ingá (I), Sombreiro (S), Leucena (L), Ingá + Sombreiro (I+S), Ingá + Leucena (I+L) and Sombreiro + Leucena (S+L). The subplots consisted of two doses of biofertilizer (0 and 1.5 L per hole, diluted with 5 L of water), applied 40, 50, 60 days after sowing, two plants being taken per replication. The fruits were harvested and taken for biometric and quality analysis, and the analyzed variables comprised number of fruits per plant, average weight (kg) and fruit pulp thickness (cm). The experiment was installed in a randomized block design with three replications in a split plot. The intercropped systems with leguminous trees and pumpkins cv. Leite was more efficient on parameters such as N and K availability, organic matter and biomass for protecting the soil. The coverage of leguminous trees behaved in a different way, the single cropping being more significant for yield and the intercropped coverage producing fruits with higher weight and pulp thickness. A significant increase in average weight of fruits with application of bovine biofertilizer associated to intercropped coverage was noticed.

Keywords: *Cucurbita moschata*, soil coverage, plant nutrition.

(Recebido para publicação em 8 de julho de 2013; aceito em 13 de novembro de 2014)
(Received on July 8, 2013; accepted on November 13, 2014)

Para a implantação das culturas anuais, os agricultores praticam o método de corte e queima, utilizando-se somente da fertilidade natural do solo, visando diminuir os custos de implantação, especialmente no cultivo da abóbora. Entretanto, a redução do tempo de pousio dos razoáveis 20 a 30 anos para menos de 5 anos, têm levado em muitos casos a perdas de solo e ao esgotamento dos nutrientes (Altieri, 2002). Para a agricultura, os

principais efeitos negativos da queima da vegetação, são as perdas de nutrientes retidos na biomassa da vegetação, que representam 96% do nitrogênio, 47% do potássio, 35% do cálcio, 40% do magnésio e 76% do enxofre, comprometendo a sustentabilidade do sistema de produção da agricultura familiar (Embrapa, 2002).

Frente aos diversos problemas do manejo monocultural, um esforço crescente está sendo dirigido para desenvolver tecnologias que aumentem a

diversidade, protejam o meio ambiente e aumentem a produção agrícola (Rodrigues *et al.*, 2007). Dentre as alternativas, a indicação de sistemas de aléias é, sem dúvida, uma das que mais se adaptam às condições regionais (Freitas, 2008), por apresentarem similaridade com a floresta.

A implantação de aléias como forma de uso da terra, nas regiões tropicais, está ganhando cada vez mais força, podendo ser considerada excelente

opção de manejo para áreas alteradas, principalmente, pelo pequeno agricultor. Estudos realizados em solos tropicais com baixa fertilidade têm demonstrado que o plantio de algumas espécies de leguminosas têm a capacidade de devolver ao solo nutriente como nitrogênio, fósforo e potássio, além de exercerem funções de multipropósito (Caldeira *et al.*, 2003). Pereira & Souza (2012) relatam que este sistema pode apresentar diversas vantagens, como aumento da biodiversidade; estabelecimento de áreas de refúgio para predadores favorecendo o equilíbrio ecológico; fixação biológica de C e N para o sistema; geração adicional de palhada para plantio direto; reciclagem de nutrientes no perfil do solo; proteção e conservação do solo; função de quebra-vento, com melhoria no microclima, entre outras.

Dentre as culturas de ciclo curto, as abóboras são importantes por fazerem parte da alimentação básica das populações de várias regiões do país. Outro fato é que esta hortaliça, muitas vezes é uma fonte de recursos e de alternativa para a agricultura familiar, especialmente na alimentação animal.

A carência de informações referentes à viabilidade da utilização dos métodos alternativos de adubação é evidente no cultivo de abóboras. Não foram encontradas informações sobre o uso de biofertilizantes e cobertura morta com leguminosas arbóreas em sistemas em aléias, o que justifica a necessidade de se realizar pesquisas, para viabilizar seu emprego como fertilização alternativa, o que poderá contribuir bastante para promover a sustentabilidade dos ambientes agrícolas, tanto em nível de pequeno como de grande produtor. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do uso de biomassa de aléias solteiras e consorciadas de três leguminosas arbóreas em um sistema agroflorestal em aléias, suplementadas ou não com biofertilizante bovino, sobre o comportamento nutricional, produtivo e qualitativo da cultura da abóbora.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em um sistema de aléias em 4 anos,

composto pelas leguminosas arbóreas Ingá (*Inga edulis*), Sombreiro (*Clitoria fairchildiana*), Leucena (*Leucaena leucocephala*), sem nunca terem sofrido poda (abril de 2008 a fevereiro de 2012) cultivadas com as fruteiras nativas Palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), que encontrava-se na área experimental da UEMA-CCA de São Luis-MA (2°32'S e 44°16'O). De acordo com a classificação de Köppen, o padrão climático é do tipo AW⁷, equatorial quente e úmido, com duas estações bem definidas, (LABGEO/LABMET, 2002). Durante o período experimental, de janeiro a setembro de 2012 no município de São Luís, as médias mensais de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, foram 29°C, 118 mm e 84% respectivamente.

O solo local é oriundo da formação Itapecuru classificado como ARGIS-SOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico (Embrapa, 2006). No período de fevereiro a setembro de 2012, na camada 0-20 cm da área experimental, as características foram: M.O.= 17 g/dm³; pH (CaCl₂)= 4,2; P (resina)= 8 mg/dm³; Ca, Mg, K, H+Al, SB, e CTC (pH 7)= 8, 5, 0,7; 34, 14,4; 48 mmol/dm³ respectivamente e V%= 30. Os teores de areia grossa, areia fina, silte e argila foram 234, 579, 116 e 43 g/kg respectivamente, caracterizando o solo como franco arenoso.

O experimento foi instalado no esquema de parcelas subdividida, no delineamento em blocos casualizados, com três repetições. Toda a área experimental era constituída de sete aléias de leguminosas arbóreas plantadas em fileiras duplas, com 2 m de largura entre ambas, com 24,5 m de comprimento e espaçadas 6 m entre si, formando aléias com área total de 147 m² com as seguintes configurações: 1) controle (sem leguminosa) (T); 2) Ingá (I), 3) Sombreiro (S), 4) Leucena (L), 5) Ingá + Sombreiro (I + S), 6) Ingá + Leucena (I + L) e 7) Sombreiro + Leucena (S + L). As subparcelas foram constituídas por duas doses de biofertilizante bovino, adaptado de Darolt (2002) (0 e 1,5 L/cova diluídos em 5 L de água) aplicados aos 40, 50 e 60 dias após a semeadura, sendo tomadas duas

plantas por repetição.

O biofertilizante utilizado foi produzido de forma anaeróbia em uma caixa de PVC de 500 L, onde foram misturados os seguintes componentes: esterco fresco bovino (50 kg), cana de açúcar triturada (2 kg), cinza de madeira (1 kg), fosfato natural (1 kg), ácido bórico (1 kg), pó de mármore (1 kg), leite de vaca (10 L). O volume da solução foi completado com água até 500 L. A caracterização química parcial, em base seca do biofertilizante foi: pH= 6,6 N total = 24 g/kg, P= 18 g/kg, K= 1,5 g/kg.

A abóbora, cultivar Leite, foi semeada diretamente no campo, em duas linhas de plantio com 20 m de comprimento cada, distanciadas de 1,5 m das leguminosas. O espaçamento utilizado foi 3x4 m, totalizando 12 plantas por parcela. Utilizou-se duas plantas de abóbora por sub-parcela (24 m² para os tratamentos com biofertilizante). A bordadura da sub-parcela foi formada pela linha de plantio da leguminosa (sem sombreamento), considerando que as duas plantas de abóbora cobriram toda a área disponível. A adubação de fundação por cova constou de 5,0 kg de cama aviária, 1,0 kg de cinza e 1,6 kg de fosfato natural, conforme recomendação para a cultura (Raj *et al.*, 1997).

Aplicou-se sobre o solo 794 kg de biomassa fresca por tratamento de cobertura de leguminosa (2,7 kg/m²), quantidade essa que teve como referência a biomassa fornecida pela ingá, que apresentou menor taxa de crescimento e vigor em relação às demais, mas que esteve dentro dos padrões de outros trabalhos (Ferraz Júnior, 2004). Desse material, foram coletadas amostras de 200 mg para determinação do N Total e 200 mg para determinação do P e K (Tedesco *et al.*, 1995). Nos tratamentos de cobertura consorciada, foram aplicadas ao solo 397 kg de biomassa de cada leguminosa, somando 794 kg, que foi o valor referência para todos os tratamentos.

Para análise nutricional da cultura da abóbora, durante o florescimento, foi utilizado o pecíolo da planta, conforme metodologia proposta por Malavolta *et al.* (1989), sendo coletados 5 pecíolos por planta, perfazendo 10 pecíolos por unidade experimental. Este material foi

utilizado para determinação dos teores foliares de macronutrientes (N, P, K), conforme metodologia de Tedesco *et al.* (1995).

Os frutos foram colhidos com o pedúnculo aderido, destacando-se da planta com tesoura de poda e levados ao Laboratório de Fitotecnia e Pós-Colheita da UEMA para as análises biométricas e de qualidade, sendo avaliados o número de frutos colhidos, peso médio (kg), espessura da polpa (mm), diâmetro longitudinal e comprimento (cm). O peso dos frutos foi obtido em balança digital; a espessura da polpa foi mensurada por paquímetro digital e o diâmetro longitudinal e transversal dos frutos foi medido com trena.

Os dados foram submetidos ao teste de Normalidade (teste de Lilliefors) e homocedasticidade de variâncias (teste de Cochran). Os valores de potássio da biomassa das leguminosas arbóreas sofreram a transformação de $\ln x$ (logaritmo neperiano de X) para apresentarem normalidade e homocedasticidade de suas variâncias. Para o teor foliar de K não foram alcançados a normalidade e homocedasticidade de variâncias. Assim sendo, foram submetidos à análise não paramétrica e desdobrados.

Desta forma, foi estudado o comportamento das coberturas de leguminosas na presença ou não do biofertilizante, por meio de teste de Kruskal-Wallis, ao nível de 5% de probabilidade e o efeito do biofertilizante associado a cada cobertura das leguminosas foi analisado pelo teste de Mann-Whitney, ao nível de 5% de probabilidade.

Em seguida, os dados que apresentaram normalidade e homocedasticidade de variâncias foram submetidos a análise de variância (ANOVA). Também, as interações (cobertura x biofertilizante) foram desdobradas independente de serem ou não significativas. Para estas comparações foi utilizado o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os teores foliares de N, P, K, matéria orgânica e carbono na matéria seca das leguminosas arbóreas, foram realizados em uma análise estatística inteiramente casualizado, onde as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O software estatístico utilizado para

a execução das análises estatísticas paramétricas foi o SAEG (SAEG, versão 9.1) e para os não paramétricos foi o utilizado o STATISTICA 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A palhada das leguminosas mostrou-se diferente quanto aos teores dos nutrientes, evidenciando suas distintas composições em macronutrientes (N, P, K). De maneira geral, todas as biomassas apresentaram teores mais elevados de N e K e baixos teores de P.

Em relação ao N, foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos quanto à concentração desse nutriente nos resíduos das leguminosas, sendo as principais diferenças encontradas entre os tratamentos resultantes da combinação de S + L (37,89 g/kg) e I (30,25 g/kg), configurando-se como a de maior e menor concentração de N respectivamente, (Tabela 1). Desta forma, pode-se inferir que as subparcelas com a cobertura de S + L foram as que proporcionaram maior aporte de N (t/ha), somado ao fato que os cortes da leucena favorecem uma maior sincronia do nutriente durante todo o ciclo produtivo da cultura.

Para o nutriente P os valores obti-

dos foram baixos para as necessidades da cultura (Raij *et al.*, 1997; Ramos *et al.*, 2010). O valor de 5,32 g/kg apresentado pelo resíduo de sombreiro foi significativamente superior aos demais, mas sem relevância técnica pela baixa concentração (Tabela 1).

Os teores de potássio geralmente foram elevados em todas as biomassas. A maior composição em K foi apresentada pela biomassa de Sombreiro, não diferenciando-se daquela do consórcio Ingá e Leucena. Porém esta diferença não tem relevância técnica, pois a composição média do consórcio I+L (70,0 g/kg) foi discrepante dos teores das biomassas individuais destas duas espécies (25,0 g/kg), o que sugere variações casuais. (Tabela 1). Estes dados confirmam o potencial da biomassa de aléias em aumentar o teor de potássio do solo com o tempo, relatado por Pereira & Souza (2012), onde identificaram que os teores de K pelo aporte de biomassa de aléias de Leucena durante 3 anos, comprovando grande mobilização de K pelas plantas de Leucena.

Os teores de Carbono Orgânico (CO) encontrados nas diferentes coberturas variaram de 374,14 a 548,28 g/kg (Tabela 1), sendo estatisticamente similares para os diferentes tratamentos, devido ao elevado coeficiente de variação dos

Tabela 1. Teores de N, P, K, C.O. e relação C/N na biomassa das leguminosas arbóreas (levels of N, P, K, organic carbon, and C/N relation of the leguminous trees biomass). São Luís, UEMA. 2012.

Cobertura de leguminosas	N	P	C.O.	K	C/N
	(g/kg)				
I	30,25 b	1,77 b	544,31 a	25,0 bc	17,99
S	35,85 ab	5,32 a	547,41 a	97,6 a	15,27
L	32,57 ab	1,52 b	548,29 a	25,0 bc	16,84
I + S	33,19 ab	2,30 b	538,35 a	33,0 b	16,22
I + L	34,03 ab	2,74 b	542,25 a	70,0 a	15,93
S + L	37,89 a	2,03 b	374,14 a	30,7 c	9,87
CV (%)	7,25	27,39	22,26	4,45	-

Médias seguidas de mesmas letras na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Médias dos teores de K sofreram a transformação de $\ln x$ para alcançar a normalidade. N= nitrogênio, P= fósforo, K= potássio, C.O= carbono orgânico, C/N= relação carbono/nitrogênio. CL= cobertura de leguminosas; I=Ingá; S= Sombreiro; L= Leucena (CL= leguminous coverage, I = Ingá; S = Sombreiro; L = Leucena) (means followed by the same letter in column, do not differ significantly, according to Tukey test, 5% probability. Means of levels of K, suffered the transformation to $\ln x$ to reach the normality. N= nitrogen, P= phosphorus, K= potassium, O.C= organic carbon, C/N= relation carbon/nitrogen CL= leguminous coverage, I= Ingá; S= Sombreiro; L= Leucena; T= control).

Tabela 2. Peso médio e número de frutos/planta da cultivar de abóbora Leite, em relação à cobertura de leguminosas arbóreas, associado com biofertilizante (mean weight and number of fruits/plant of pumpkin cv. Leite, in relation to leguminous trees, associated to biofertilizer). São Luis, UEMA. 2012.

Cobertura de leguminosas	Peso (kg)		Número de frutos		Espessura de polpa (cm)	
	1,5 L/cova	0 L/cova	1,5 L/cova	0 L/cova	1,5 L/cova	0 L/cova
T	3,71 cd A	2,94 bcd A	2,5 cA	3,5 abcA	2,20 abA	2,00 aA
I	3,23 cd B	4,17 a A	4,8 aA	3,3 bcB	2,31 abA	2,37 aA
S	3,79 c A	3,58 ab A	4,7 abA	5,0 aA	2,18 abA	2,26 aA
L	2,55 d A	2,05 d A	4,3 abA	4,3 abA	1,70 bA	1,93 aA
I + S	5,06 ab A	2,17 d B	2,5 cA	3,5 abcA	2,92 aA	2,11 aB
I + L	5,09 a A	3,40 abc B	2,7 cA	2,8 bcA	2,80 aA	2,31 aA
S + L	3,91 bc A	2,24 cd B	3,2 bcA	2,0 cB	2,22 abA	2,06 aA
Média	3,908	2,942	3,5	3,5	2,33	2,15
CV (%)	12,39(CL); 13,75(Bf)		18,38(CL); 17,85(Bf)		12,76(CL); 16,64(Bf)	

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (means followed by the same uppercase letter in column and lowercase on the line, do not differ significantly, according to Tukey test, 5% of probability). CL= cobertura de leguminosas; Bf= biofertilizante; I= Ingá; S= Sombreiro; L= Leucena; T= testemunha. (CL= leguminous coverage, Bf= biofertilizer I= Ingá; S= Sombreiro; L= Leucena ; T= control) .

dados.

Todas as coberturas apresentaram relação C/N menor que 20, o que indica boa disponibilidade de N para o solo, destacando-se o tratamento resultante da combinação de resíduos de Sombreiro + Leucena que apresentou a menor relação (C/N= 10:1), sendo o tratamento com maior potencial de disponibilização de N para o solo, reflexo do maior conteúdo de N (37,89 g/kg) nos seus resíduos (Tabela 1). Deve-se atentar para o fato que o suprimento das exigências nutricionais de uma cultura consorciada com as leguminosas arbóreas, através do aporte de biomassa, não depende exclusivamente da quantidade e dos teores dos nutrientes contidos no material, mas principalmente da eficiência de transferência desses nutrientes (Ferraz Júnior *et al.*, 2004), o que está ligado à baixa relação C/N, como as obtidas neste experimento. Além disso, fatores ambientais, organismos do solo, qualidade da matéria orgânica e o manejo do solo adotado também têm importância crucial neste processo (Ferraz Júnior *et al.*, 2004; Fortes *et al.*, 2004).

Nas condições do experimento, foi verificado um efeito aditivo para todos os tratamentos com biofertilizante no que se referiu ao peso médio de fruto, com destaque aos tratamentos no qual foram utilizados em combinação com a biomassa das leguminosas sobre o solo

(Tabela 2). Os tratamentos I + L e I + S, suplementados com biofertilizante, proporcionaram o maior peso médio de fruto (5,07 e 5,09 kg, respectivamente), estando dentro dos padrões comerciais para a cultivar Leite, que é a mais cultivada e comercializada no Maranhão.

Comparando apenas as coberturas na presença do biofertilizante, verificou-se que houve uma relativa superioridade dos tratamentos de cobertura consorciadas em relação às solteiras e à testemunha, evidenciando seu efeito aditivo e complementar das coberturas na nutrição da planta (Tabela 2). Em relação ao número médio de frutos por planta (Tabela 2), verificou-se variação significativa da presença de biofertilizante somente nos tratamentos I e S + L, não havendo resultados consistentes entre os demais tratamentos.

Embora os tratamentos de cobertura entre si e na presença ou ausência do biofertilizante, não tenham mostrado de maneira geral grandes diferenças no que se refere à variável de espessura de polpa, vale salientar que esta variável pode servir de parâmetro de seleção no mercado consumidor (Bezerra Neto *et al.*, 2006). Estes autores relatam que espessura de polpa está direta e fortemente correlacionada ao peso de fruto e inversamente correlacionada ao número. Mas é preciso acrescentar que esses fatores são fortemente influenciados pelas

características genéticas da planta, não sendo possível afirmar se tais resultados foram efeito da adição de biomassa e/ou do biofertilizante.

Entre a Amazônia e o Nordeste, a escolha dos sistemas e das práticas agrícolas deve obrigatoriamente considerar as especificidades do ambiente local (Moura, 2006), onde o consórcio de leguminosas arbóreas como Ingá, Leucena e Sombreiro com a abóbora cultivar Leite, se mostrou de considerável eficiência em parâmetros como disponibilização de macronutrientes como N e K, matéria orgânica e biomassa para proteção do solo. Os dados deste trabalho corroboram com estas afirmações, melhorando inclusive o peso médio de frutos da abóbora, especialmente quando se associa à fertilização em cobertura com biofertilizante líquido. Ademais, pode-se concluir que nas condições deste experimento, as coberturas das leguminosas arbóreas comportaram-se de modo bem distinto no que se refere aos aspectos produtivos e de qualidade do fruto, sendo as coberturas solteiras mais significativas em relação à produção por planta (4,4 frutos/planta), e as coberturas consorciadas produziram frutos com maior peso e espessura de polpa (3,64 kg e 2,40 cm, respectivamente), em detrimento da quantidade. Entretanto não se pode desconsiderar o fator genético da cultivar, não sendo possível afirmar

se tais características são efeitos dos tratamentos ou de sua expressão gênica aliada ao ambiente. Houve acréscimo significativo no peso médio dos frutos com a aplicação do biofertilizante bovino associado às coberturas consorciadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos são devidos aos alunos Alexandra R Piedade, Aurélio B Saraiva, Rafael R Silva, Ricardo T Figueiredo e aos engenheiros agrônomos Afonso MS Chaves e Rozalino A Aguiar Júnior. Ao professor Dr Eder Braun pelo apoio nas análises estatísticas. À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI MA. 2002. *Agroecologia - bases científicas para uma agricultura sustentável*. Guaíba: Editora Agropecuária. 400p.
- BEZERRA NETO FV; LEAL NR; COSTA FR; GONÇALVES GM; AMARAL JÚNIOR AT; VASCONCELLOS HO; MIGUEL MELLO M. 2006. Análise biométrica de linhagens de abóbora. *Horticultura Brasileira* 24: 378-380.
- CALDEIRA MVW; SCHUMAKER MV; BARICHELLO LR; VOGEL HLM. 2003. Determinação de carbono orgânico em povoamentos de *Acácia*, plantados no Rio Grande do Sul. *Revista Acadêmica* 1: 47-54.
- DAROLT MR. 2002. *Guia do produtor orgânico: como produzir em harmonia com a natureza*. Londrina: IAPAR. 41 p.
- EMBRAPA. 2002. *Projeto Tipitamba: produzir sem queimar*. Belém: EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. np.
- EMBRAPA. 2006. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI. 306 p.
- FERRAZ JÚNIOR ASL. O cultivo em aléias como alternativa para a produção de alimentos na agricultura familiar do trópico úmido. 2004. In: MOURA EG (ed). *Agroambientes de transição: entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil. Atributos; alterações; uso na produção familiar*. São Luís: UEMA. 312p.
- FORTES JLO; BALIERO FC; FRANCO AA. Leguminosas arbóreas como agentes de recuperação de áreas degradadas. 2004. In: MOURA EG (ed). *Agroambientes de transição: entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil. Atributos; alterações; uso na produção familiar*. São Luís: UEMA. 312p.
- FREITAS LJ. 2008. *Sistemas agroflorestais e sua utilização como instrumento de uso da terra: O caso dos pequenos agricultores da ilha de Santana, Amapá, Brasil*. Amazonas: UFRA. 244p (Tese doutorado).
- LABGEO/LABMET. 2002. *Atlas do maranhão*. São Luís: GEPLAN/LABGEO/UEMA 2 ed. 39p.
- MALAVOLTA E; VITTI GC; OLIVEIRA AS. 1989. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. 201p.
- MOURA EG. 2006. Agroambientes de transição avaliados numa perspectiva da agricultura familiar. In: MOURA EG (ed). *Agroambientes de transição: entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil. Atributos; alterações; uso na produção familiar*. São Luís: UEMA. 312p.
- PEREIRA VA; SOUZA JL. 2012. Efeitos da biomassa verde de leucena, associada a doses de composto, sobre as características do solo em cultivo orgânico em alamedas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52. *Anais...* Salvador: ABH, p. 01-08. Disponível em www.abhorticultura.com.br/CBO.
- RAIJ BV; CANTARELLA H; QUAGGIO JA; FURLANI AMC. 1997. *Boletim técnico 100: Recomendação de adubação e calagem para solos do estado de São Paulo*. 2a ed. rev. atual. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC. 285p.
- RAMOS SRR; LIMA NRS; ANJOS JL; CARVALHO HWL; OLIVEIRA IR; SOBRAL LF; CURADO FF. 2010. *Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil. Documentos 154*. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 36 p.
- RODRIGUES MACM; MIRANDA IS; KATO MSA. 2007. Estrutura de florestas secundárias após dois diferentes sistemas agrícolas no nordeste do estado do Pará, Amazônia Oriental. *Acta Amazônica* 37: 591-598.
- TEDESCO MJ, GIANELLO C; BISSANI CA; BOHNEN H; VOLKWEISS SJ. 1995. *Análises de solo, plantas e outros materiais* (Boletim técnico, 5). 2. ed. Porto Alegre: UFRGS. 174p.