

COMPOSTOS ORGÂNICOS NO PLANTIO DO CUPUAÇUZEIRO E DO AÇAÍZEIRO NA AMAZÔNIA

MARCO ANTONIO CAMILLO DE CARVALHO¹, WALMOR MOYA PERES¹,
CASSIANO GARCIA ROQUE², OSCAR MITSUO YAMASHITA¹ E
PAULO SERGIO KOGA¹

Recebido em 15.03.2011 e aceito em 14.12.2011

¹ Professor Departamento de Agronomia. Universidade do Estado de Mato Grosso. Campus de Alta Floresta. Av. Perimetral Rogério Silva s/n. Jd. Flamboyant. Alta Floresta-MT, CEP 78580-000. marcocarvalho@unemat.br

² Professor Departamento de Agronomia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campus de Chapadão do Sul, Caixa Postal 112, Chapadão do Sul-MS, CEP: 79560-000. cassianoroque@yahoo.com.br

RESUMO: O uso de compostos orgânicos na adubação de culturas regionais amazônicas pode viabilizar o cultivo para agricultores familiares. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o uso de diferentes compostos orgânicos aplicados na cova de plantio, e suas influências no desenvolvimento inicial das plantas do açaizeiro e do cupuaçuzeiro. O experimento foi realizado sob delineamento de blocos casualizados, com 05 tratamentos (T1 – testemunha (sem adubação), T2 – adubação química, T3 – adubação com composto de casca de café e esterco de aves (3:1), T4 – adubação com composto de casca de arroz e esterco de aves (3:1) e T5 – adubação com composto de serragem de madeira e esterco de aves (3:1). O Cultivo de ambas as culturas foi realizado em consórcio, em espaçamento triangular de 6 x 6 m, sendo uma cultura plantada na entre linha da outra. Após 180 dias do plantio foram avaliadas as alturas de planta, os diâmetros de copa, do caule ou estepe, atividade microbiana no solo e o teor foliar de nitrogênio. Os compostos utilizados e a adubação química não influenciaram o desenvolvimento inicial de ambas as culturas, assim como a atividade microbiana do solo. O composto de casca de café proporcionou maior teor foliar de N nas folhas de cupuaçuzeiro.

Termos para indexação: *Theobroma grandiflorum*, *Euterpe oleracea*, casca de café e arroz, serragem de madeira, crescimento de plantas

ORGANIC COMPOUNDS OF THE PLANTING OF CUPUASSU AND AÇAÍ IN THE AMAZON

ABSTRACT: The use of organic fertilizer in the Amazonian regional cultures can make the cultivation of family farmers possible. Thus, this study aimed to evaluate the use of different organic compounds applied in the planting hole, and their influence on plant development and the açai cupuaçuzeiro. The experiment was performed under random blocks with 05 treatments (T1 - control (without fertilizer), T2 - chemical fertilizer, T3 - fertilization with coffee hulls and chicken manure (3:1), T4 - fertilization composed of rice husk and poultry manure (3:1) and T5 - composted manure from sawdust and chicken manure (3:1). Cultivation of both cultures was carried out in consortium, in triangular spacing of 6 x 6 m, and a crop planted in between rows of another. After 180 days from planting were evaluated for plant height, the diameter of the crown, stem or steppe, soil microbial activity and leaf nitrogen. the compounds used and chemical fertilizer did not affect the initial development of both cultures, as well as soil microbial activity. The compound of coffee hulls provided higher leaf N content in leaves of *Theobroma grandiflorum*.

Index terms: *Theobroma grandiflorum*, *Euterpe oleracea*, coffee and rice husks, sawdust, plant growth

INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.) e o açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) são as mais importantes fruteiras da Amazônia, sendo a polpa de seus frutos utilizadas na produção de sucos, sorvetes, cremes, picolés, licores, além de outros. Constituem uma das principais fontes de alimentação de grande parte da população amazônica (Muller, 1995; Oliveira et al., 2000). Essas frutas, pelos seus sabores exóticos, têm despertado grande interesse nos últimos anos para sua produção e comercialização, tanto em âmbito nacional como internacional.

Na implantação de espécies exóticas, um dos principais problemas na região Amazônica é a baixa fertilidade dos solos (Alfaia & Oliveira, 1997), por isso busca-se a viabilidade de cultivo de espécies regionais. O uso de áreas consideradas degradadas é de suma importância para a região norte de Mato Grosso e a fruticultura regional surge como alternativa de aproveitamento destas áreas, evitando que ocorra a abertura de novas áreas de cultivos e também como fonte geradora de renda e alimento para o agricultor familiar.

A utilização de fertilizante elaborado a partir de resíduos orgânicos descartados pelas indústrias e pela população urbana, oferecem uma ótima perspectiva de reciclagem na agricultura (Toselli et al., 2004). O aproveitamento de adubos orgânicos de origem animal e/ou vegetal é de fundamental importância para o desenvolvimento das culturas exploradas pelos pequenos e médios produtores, em função dos seus baixos custos, devido ao maior aproveitamento dos recursos existentes na propriedade; e dos benefícios destes na melhoria da estrutura, fertilidade e, conservação do solo (Santos et al., 2009).

A compostagem orgânica consiste no processo de transformação de materiais grosseiros, como palha de gramíneas, casca de frutas, serragem de madeira e estrume de animais dentre outros, em materiais orgânicos utilizáveis na agricultura. Este processo envolve transformações extremamente complexas de natureza bioquímica, promovidas por milhões de microorganismos do solo que têm na matéria orgânica *in natura* sua fonte de energia, nutrientes minerais e carbono (Souza, 2004).

A mistura de materiais orgânicos ao substrato para a produção de mudas favorece as

características químicas, físicas e biológicas, de modo a criar um ambiente mais adequado para o desenvolvimento das raízes e da planta como um todo. Mourão Filho et al. (1998) concluíram que a adição de matéria orgânica através do uso de esterco bovino curtido ou raspas de madeira induziu maior desenvolvimento em porta enxertos cítricos, quando comparado ao constituído somente por terra.

A matéria orgânica exerce sobre as propriedades físicas e químicas do solo uma influência muito grande, em relação às diminutas quantidades existentes. Também fornece os componentes necessários à energia e ao crescimento dos microorganismos. Além do mais, é um componente dinâmico e reativo do solo e um depósito dos principais nutrientes, portanto sua quantidade e qualidade não só refletem e controlam o estado nutricional e a produtividade das culturas, como a estabilidade dos sistemas de produção (Guimarães & Prabhu, 2002). De acordo com Trocme & Gras (1979), os produtos intermediários da decomposição da matéria orgânica têm ação importante sobre a estabilização da estrutura do solo, embora seja de curta duração. Peixoto (1986) cita que, tão ou mais importante que a capacidade de fornecimento de nutrientes pela matéria orgânica são as suas propriedades coloidais que atuam na agregação de partículas, favorecendo o arejamento e friabilidade do substrato.

Informações sobre o uso de compostos orgânicos no desenvolvimento de plantas nativas amazônicas são escassas na literatura. Chepote (2003) estudou o uso de composto de casca de cacau, esterco bovino e adubo mineral e suas combinações, no desenvolvimento de cacauzeiro, verificando que, na fase de crescimento, a aplicação de 4,4 t ha⁻¹ de composto de casca de cacau mais 127,5 kg ha⁻¹ de adubo mineral (13:35:10), promoveu incrementos no crescimento do diâmetro do caule das plantas. Na fase de produção, a adição de 4,4 t ha⁻¹ de composto de casca de cacau mais 127,5 kg ha⁻¹ de adubo mineral, proporcionou a produção de 1.518 kg ha⁻¹ de sementes secas, semelhante à produção obtida somente com o uso de adubo mineral (255 kg ha⁻¹ da fórmula 13:35:10) e adubo mineral (127,5 kg ha⁻¹ da

formula 13:35:10) mais esterco de curral (4,4 t ha⁻¹).

Almeida et al. (2005), ao compararem o efeito da aplicação do esterco bovino curtido na adubação de formação do pomar de tangerineira 'Poncã', em doses crescentes (0,4; 7,5; 15,0; 22,5 e 30,0 kg.planta⁻¹), com a adubação química convencional, concluíram que houve aumento linear das características de crescimento das plantas com o incremento das doses de esterco, e que não houve diferença significativa entre os tratamentos com adubo orgânico e químico, indicando a possível substituição e um pelo outro. Anjos et al. (2007) verificaram que para a cultura da cana-de-açúcar, a substituição da adubação química pela orgânica (esterco bovino ou de aves) não resultou em perdas na qualidade da matéria-prima e nos rendimentos de colmos e de açúcar mascavo artesanal.

Assim na busca de informações sobre o uso da compostagem em fruteiras amazônicas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes compostos orgânicos aplicados no plantio sobre no desenvolvimento inicial do cupuaçuzeiro e do açaizeiro cultivados em consorcio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em novembro de 2006, no Assentamento São Pedro, em Paranaíta-MT (9° 47' 47" latitude Sul e 56° 39' 43" longitude Oeste, altitude de 252 metros). O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo, cultivado até então com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O clima é equatorial quente e úmido (Aw – Köppen), com estação seca definida, precipitação média anual de 2.750 mm, com maior intensidade de janeiro a março, e temperatura média anual de 24 °C.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos com cinco repetições, sendo avaliados cinco manejos de adubação de plantio: (T1 – testemunha (sem adubação), T2 – adubação química, T3 – composto de casca de café – relação C/N de 31 e esterco de aves, T4 – composto de casca de arroz – relação C/N de 39 e esterco de aves e T5 – composto de serragem de madeira – relação C/N de 865 e esterco de aves).

A parcela foi constituída por 16 plantas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum), consorciadas com 16 plantas de açaizeiro (*Euterpe Oleracea* Mart), em

espaçamento triangular, de 6 metros entre linhas e 6 metros entre plantas, sendo utilizado o plantio de uma cultura na entrelinha da outra. A área útil foi constituída pelas quatro plantas centrais de cada espécie.

Para a produção de mudas, fez-se a coleta de sementes em propriedades da região, sendo a semeadura realizada em fevereiro de 2006. O substrato utilizado foi composto por terra, areia, casca de café carbonizada e esterco bovino, na proporção de 3:1:1:1, utilizando como recipientes sacos plásticos preto (10 x 20 x 0,02 cm) com volume de 1,5 L.

O preparo dos compostos foi realizado na propriedade, em que os montes foram feitos em camadas de aproximadamente 10 cm. A estabilização dos compostos se deu em torno de 90 dias após o início do preparo.

Na área do plantio no campo, o solo foi preparado com grade aradora e grade niveladora. Posteriormente realizou-se a abertura das covas com dimensão de 40 cm de profundidade, 30 cm de comprimento e 30 cm de largura.

O transplântio das mudas foi realizado em 29 e 30/11/2006. O tratamento testemunha foi caracterizado pela ausência de aplicação de adubo mineral e ou composto orgânico na cova de plantio. No tratamento em que se utilizou a adubação química, houve a aplicação do adubo comercial fórmula 4-20-20, na quantidade de 100 g por cova. Nos tratamentos com compostos orgânicos, houve a aplicação de 20 litros do respectivo composto por cova.

A primeira avaliação das plantas ocorreu logo após o transplântio das mudas, onde foram avaliados: altura de planta: medida do colo até o ápice do caule, diâmetro do caule na altura do colo e diâmetro de copa. A segunda avaliação foi realizada aos 180 dias após o plantio no campo, sendo avaliados a altura das plantas, diâmetro do caule (no colo) e o diâmetro de copa.

Foram coletadas folhas das plantas para realização da análise foliar de N. Para análise química foliar do cupuaçuzeiro, foram coletadas amostras da 3ª folha, a partir do ápice nos ramos medianos, seguindo-se a mesma recomendação utilizada para a cultura do cacau (Malavolta, 1989) e utilizada por Afaya & Ayres (2004), num total de cinco folhas de cada planta. A determinação do teor

de N em plantas de açaízeiro foi realizada nos cinco folíolos centrais da folha mediana (Falcão et al., 1994) coletados nas plantas de cada parcela.

A atividade microbiana foi avaliada aos 180 dias após o plantio. Realizou-se a determinação pela taxa de liberação de CO₂, no período noturno (das 18:00 às 6:00 horas do dia seguinte). Para realizar a medição, foram distribuídos na área experimental, pequenos suportes de madeira, sobre os quais foram colocados recipientes de vidro com 20 ml de NaOH a 0,5 mol L⁻¹, sendo então encobertos por campânulas (baldes plásticos com 25 cm de diâmetro) e distribuídos em cada parcela experimental a um e a três metros de uma planta da área útil. Sobre cada campânula foram colocados pesos e solo ao lado para garantir maior contato das bordas do recipiente com a superfície do solo, evitando-se trocas gasosas diretamente com a atmosfera. Cada recipiente de vidro recoberto pela campânula, contendo a solução de NaOH, foi destampado para que fixasse o CO₂ liberado do solo. Após 12 horas de permanência no local, as campânulas foram retiradas, e os recipientes, rapidamente tampados, acondicionados em caixa térmica e levados ao laboratório de solos da UNEMAT, Campus de Alta Floresta-MT.

Para a quantificação do CO₂, foi realizada a titulação do NaOH remanescente nos recipientes, com uma solução de HCl a 0,5 mol L⁻¹. A massa de CO₂ desprendido por unidade de área e tempo (mg m⁻² h⁻¹), foi calculada considerando a massa total de CO₂ desprendida no período de permanência sob a campânula e sua área de abrangência, através da equação: CO₂ (mg m⁻² h⁻¹) = {(VB - VA) NHCl x Eq CO₂} / (A x 12), em que: VB é o volume do ácido clorídrico gasto na titulação do branco; VA é o volume do ácido clorídrico gasto na titulação da amostra; NHCl é a normalidade do ácido clorídrico = 0,5; Eq CO₂ é o equivalente grama do CO₂ = 22; A é a área de abrangência da campânula; e 12 corresponde ao fator de correção (transformação para hora).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando necessário a normalização dos dados, os mesmos foram convertidos em $(x + 0,5)^{1/2}$, segundo as recomendações de Banzatto & Kronka (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, não houve influência dos tratamentos sobre nenhuma das características de crescimento para ambas as culturas (Tabela 1). Para as épocas de avaliação, em relação à altura de plantas, verifica-se que apesar de não ter havido diferença significativa entre as mesmas, ocorreu diminuição da avaliação do início e a avaliação seis meses após, fato que pode ser explicado em virtude das plantas de açaízeiro terem apresentado maior dificuldade de adaptação as condições de campo a pleno sol, as quais chegaram a perder algumas folhas.

Poucos são os trabalhos com adubação nas culturas do açaízeiro e do cupuaçuzeiro, sendo que os existentes referem, quase sempre, a adubação em viveiro para a produção de mudas. Trabalhando com pupunheira, Yuyama et al. (2001, 2002) constataram que a adição de 2,5 kg de esterco de aves por cova proporcionou crescimento semelhante ou superior às plantas quando comparadas a tratamentos com adubação mineral em Latossolo Amarelo. Flores & Yuyama (2007) também trabalhando com pupunheira sob diferentes adubações verificaram que os tratamentos com esterco em cobertura e ½ adubação orgânica + ½ adubação mineral proporcionaram o maior rendimento de palmito (palmito, estipe tenro e ponta). No tratamento testemunha (sem adubação) as plantas não atingiram altura de corte após os 40 meses de condução da pesquisa. A observação de não diferença entre os tratamentos, no presente trabalho, pode estar relacionada ao pouco tempo entre as épocas de avaliação (seis meses) e também a fase de adaptação das plantas ao transplantio ocorrido.

Com relação à atividade microbiana no solo as diferentes adubações utilizadas não influenciaram (Tabela 2). A posição na parcela (linha ou entre linha) também não influenciou significativamente a atividade microbiana.

A atividade microbiana no solo inclui todas as reações metabólicas celulares e seus processos bioquímicos mediados ou conduzidos pelos organismos do solo. Pode ser estimada pela liberação de CO₂, consumo de O₂, amonificação, entre outros processos. A liberação de CO₂ ou respiração edáfica está

diretamente relacionada à decomposição da matéria orgânica e mineralização do húmus, onde exercem grande influência na produtividade e sustentabilidade dos ecossistemas terrestres (Carvalho, 1997).

Tabela 1. Valores médios de altura de planta, diâmetro de copa e diâmetro de caule ou estipe de plantas de cupuaçuzeiro e açaizeiro em função do adubo, e época de avaliação. Assentamento São Pedro, Paranaíta-MT. (2006/2007)

	Altura de planta (cm)	Diâmetro de copa (cm)	Diâmetro de caule ou estipe (mm)
Cupuaçuzeiro			
Adbos (A)			
Testemunha	32,25	21,87	6,83
Adubação Química	37,62	17,00	5,20
Casca café	37,87	19,75	5,25
Casca arroz	41,62	21,37	5,90
Serragem	38,87	21,87	5,67
Valor de F	0,39 ns	0,68 ns	0,85 ns
Época (E)			
Início	37,30	19,45	5,47
6 meses	38,00	21,30	6,06
Valor de F	0,02 ns	0,67 ns	0,86 ns
A*E			
Valor de F	0,70 ns	0,52 ns	1,18 ns
c.v. (%)	20,93	16,74	15,78
Açaizeiro			
Adbos (A)			
Testemunha	28,50	30,00	5,66
Adubação Química	32,00	30,62	6,09
Casca café	32,87	35,37	7,14
Casca arroz	26,00	26,62	6,17
Serragem	35,50	29,25	5,89
Valor de F	0,78 ns	0,79 ns	1,33 ns
Época (E)			
Início	33,15	31,30	5,51 b
6 meses	28,80	29,45	6,88 a
Valor de F	1,31 ns	0,33 ns	9,80**
A*E			
Valor de F	0,16 ns	0,91 ns	1,53 ns
c.v. (%)	19,06	18,43	10,63

** e ns significam respectivamente significativo a 1%, a 5% e não significativo pelo teste F.

Médias seguidas mesma letra, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Silva et al. (2006) estudando a atividade microbiana em Luvisolo no semi árido da Paraíba, após a incorporação de resíduos vegetais, verificaram a respiração edáfica variando de 317,7 a 492,7 mg CO₂ m⁻² h⁻¹,

conforme a época de avaliação e concluíram que a disponibilidade hídrica afetou a atividade microbiana, sendo esta maior no período de maior disponibilidade hídrica e na avaliação noturna. Com relação aos resíduos testados, estes tiveram comportamento similar. Souto et al. (2009) em estudo em dois ambientes da Paraíba, verificaram a respiração edáfica variando de 20 a 75 mg CO₂ m⁻² h⁻¹, semelhantes ao observado no presente no estudo. Nota-se que a respiração edáfica varia em função do local, umidade do solo e horário de avaliação.

Tabela 2. Atividade microbiana nas linhas e entre linhas do consórcio cupuaçuzeiro-açaizeiro em função de diferentes adubos e compostos. Assentamento São Pedro – Paranaíta-MT.

Adbos	Atividade Microbiana (mg CO ₂ m ⁻² h ⁻¹)
Testemunha	76,54
Adubação Química	71,73
Casca de café	74,90
Casca de arroz	93,45
Serragem	91,59
Valor de F	0,62 ns
Posição	
Linha	77,75
Entre linha	85,12
Valor de F	0,42 ns
Interação Adbos x Posição – Valor de F	2,08 ns
c.v. (%)	21,89

Valores originais transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$ ns, não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Tukey.

Para as plantas de cupuaçuzeiro verificou-se o maior teor de N no composto de casca de café (22,5 g kg⁻¹), superior aos demais tratamentos. Nas plantas de açaizeiro os tratamentos mostraram-se mais homogêneos, sendo a maior média verificada na testemunha (17,62 g kg⁻¹), a qual não diferiu do composto de casca de arroz (16,07 g kg⁻¹) e serragem (16,10 g kg⁻¹). Os resultados verificados podem estar relacionados com a relação C/N dos produtos utilizados para a compostagem e a adaptação das plantas a pleno sol.

Salvador et al. (1994) observaram em plantas jovens de cupuaçuzeiro, sem sintomas de deficiência de nitrogênio, teores foliares de

N em torno de 2,16 g kg⁻¹ e em plantas com sintomas de deficiência teores em torno de 1,05 g kg⁻¹. Deste modo, os teores foliares de N apresentados pelas plantas deste trabalho (Tabela 3) mostram-se próximos aos considerados teores adequados considerados por Salvador et al. (1994). Com relação ao açaizeiro, Malavolta (1980) afirma que plantas com deficiência de nitrogênio apresentaram teor foliar de 11 g kg⁻¹, enquanto que as sem deficiência 19 g kg⁻¹. Assim, os teores observados nas plantas deste trabalho estão acima do considerado para deficiência.

Tabela 3. Teor foliar de N em plantas de cupuaçuzeiro e açaizeiro, em consorcio em função de diferentes adubos e compostos aplicados na cova de plantio. Assentamento São Pedro – Paranaíta-MT

Adubos	Teor foliar de N (g kg ⁻¹)	
	Cupuaçuzeiro	Açaizeiro
Testemunha	20,12 bc	17,62 a
Adubação Química	20,40 b	14,10 b
Casca de café	22,50 a	14,15 b
Casca de arroz	18,30 c	16,07 a
Serragem	19,52 bc	16,10 a
Valor de F	7,93**	18,0**
CV (%)	4,13%	4,55%

** , significativo pelo teste F a 1% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Tukey.

A qualidade do resíduo vegetal, principalmente sua relação C/N, e a disponibilidade de N mineral na solução do solo influenciam na taxa de decomposição (Ceretta et al., 2002). Considerando que a relação C/N da casca de café é menor que a da casca de arroz e da serragem, a liberação de nutrientes ocorre mais rapidamente, sendo assim o tratamento com o composto de casca de café sofre decomposição mais rápida e conseqüentemente a liberação de nutrientes, o que explica o melhor resultado observado para o cupuaçuzeiro. No caso do açaizeiro, devido à maior dificuldade de adaptação as condições de campo, o mesmo pode não ter aproveitado os nutrientes liberados rapidamente.

As cascas de café são ricas em nutrientes, contendo, cerca de 15 g de N por quilo, 0,1 de P e 25 de K. Trabalhado com diferentes coberturas e adubações em café, Costa et al. (2009) verificaram que a cobertura do solo com casca de

café apresentou os maiores teores de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio, sendo que os níveis foliares de P, K e Mg encontravam-se acima do nível considerado adequado para o café conilon.

CONCLUSÃO

- Os compostos utilizados e a adubação química não influenciaram o desenvolvimento inicial das plantas de cupuaçuzeiro e açaizeiro;
- A atividade microbiana do solo não foi influenciada pelos compostos utilizados e pela adubação química;
- Composto de casca de café e esterco de aves (3:1) aumentou o teor de N nas folhas de cupuaçuzeiro;
- A adubação química e o composto de casca de café e esterco de aves (3:1) diminuem o teor de N nas folhas do açaizeiro.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFAIA, S.S.; AYRES, M.I.C. Efeito de doses de nitrogênio, fósforo e potássio em duas cultivares de cupuaçu, com e sem sementes, na região da Amazônia central. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal v.26, n.2, p.320-325, 2004.
- ALFAIA, S.S.; OLIVEIRA, L.A. Pedologia e fertilidade dos solos da Amazônia, In: NODA, H.; GOMES SOUZA, L.A.; FONSECA, M.O.J. (Eds.). **Dois décadas de contribuição do INPA a pesquisa Agrônômica no Tropicó úmido**. INPA–MCT: Manaus, 1997, p.179-191.
- ALMEIDA, T. R. P.; LEONEL, S.; TECCHIO, M. A. ; MISCHAN, M. M. Formação do pomar de tangerineira 'Poncã', em função da adubação química e orgânica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n.2, p. 288-291, 2005.
- ANJOS, I.A.; ANDRADE, L.A.B.; GARCIA, J.C.; FIGUEIREDO, P.A.M.; CARVALHO, P.J. Efeitos da adubação orgânica e da época de

colheita na qualidade da matéria-prima e nos rendimentos agrícola e de açúcar mascavo artesanal de duas cultivares de cana-de-açúcar (cana-planta). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.1, p.59-63, 2007.

BANZATO, D.A.; KRONKA, S. do N. **Experimentação agrícola**. 4a ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006

CARVALHO, Y. **Densidade e atividade dos microrganismos do solo em plantio direto e convencional na região de Carambeí (PR)**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1997. 108f. (Dissertação de Mestrado).

CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; HERBES, M.G.; POLETTO, N.; SILVEIRA, M.J. Produção e decomposição de plantas invernais de cobertura do solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p.49-54, 2002.

CHEPOTE, R.E. Efeito do composto da casca do fruto de cacau no crescimento e produção do cacauzeiro. **Agrotropica**, Ilheus, v.15, n.10, p.1-8, 2003.

COSTA, R.S.C.; LEÔNIDAS, F.C.; RODRIGUES, V.G.S; SANTOS, J.C.F. **Uso da casca de café para aumento da produtividade, controle de plantas daninhas e fornecimento de nutrientes para cafezal em Rondônia**. Disponível em: http://www.cpafrro.embrapa.br/embrapa/Artigos/ca_sca_cafe.htm. Acesso em: 24 ago. 2009.

FALCÃO, N.P.S.; RIBEIRO, G.A.; FERRAZ, J. Teores de nutrientes em folhas de pupunheira em diferentes estádios fisiológicos, p.1143-1144. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 13., 1994, Salvador. **Resumos...** Salvador: SBF, 1994. v.3, p.458.

FLORES, W.B.C.; YUYAMA, K. Adubação orgânica e mineral para a produção de palmito da pupunheira na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus, v.37, n.4, p.483-490, 2007.

GUIMARÃES, C.M.; PRABHU, A.S. **Adubação orgânica no arroz de terras altas: relacionamentos entre brusone, esterilidade de espiguetas e produtividade**. Embrapa: Brasília. 2002, Comunicado Técnico 42. 2p.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. Ceres: São Paulo. 1980. 251p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Potafós: Piracicaba. 1989, 201p.

MOURÃO FILHO, F.A.A.; DIAS, C.T.S.; SALIBE, A.A. Efeito da composição do substrato na formação de mudas de laranjeira Pera. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, n.1, p.35-42, 1998.

MULLER, C.H.; FIGUEIREDO, F.J.C.; NASCIMENTO, W.M.O.; GALVÃO, E.U.P.; STEIN, R.L.B.; SILVA, A.B.; RODRIGUES, E.E.L.F.; CARVALHO, J.E.U.; NUNES, A.M.L.; NAZARÉ, R.F.B.; BARBOSA, W.C. **A cultura do cupuaçu**. Brasília: EMBRAPA-SPI. 1995. 61p.

OLIVEIRA, M.S.P.; LEMOS, M.A.; SANTOS, V.F.; SANTOS, E.O. Correlações fenotípicas entre caracteres vegetativos e de produção de frutos em açaizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.22, n.1, p.1-5, 2000.

PEIXOTO, J.R. **Efeito da matéria orgânica, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deneger)**. Lavras: ESAL, 1986, 101f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia).

SALVADOR, J.O.; MURAOKA, T.; ROSSETO, R.; RIBEIRO, G. de A. Sintomas de deficiências nutricionais em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) cultivado em solução nutritiva. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.51, p.407-414, 1994.

SANTOS J.F.; SOUSA, M.R.; SANTOS, M.C.C. Almeida Resposta da batata-doce (*Ipomoea batatas*) à adubação orgânica. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, Lavras, v.3, n.1, p.13-16, 2009.

SILVA, G.A.; SOUTO, J.S.; ARAÚJO, J.L. Atividade microbiana em luvisolo do semi-árido da paraíba após a incorporação de

resíduos vegetais. **Agropecuária Técnica**, João Pessoa, v.27, n.1, p.13-20, 2006.

SOUTO, P.C.; BAKKE, I.A.; SOUTO, J.S.; OLIVEIRA, V.M. Cinética da respiração edáfica em dois ambientes distintos no semi-árido da Paraíba, Brasil. **Caatinga**, Mossoró, v.22, n.3, p.52-58, 2009.

Souza, J.L. **Agricultura Orgânica**: produção, pós-colheita e mercado. Fortaleza: Instituto Frutal, 2004. 212 p.

TOSELLI, M.; BALDI, E.; MARCOLINI, G.; MARANGONI, B. La concimazione di pre-impianto delle colture arboree da frutto. **L'informatore Agrario**, Verona, v.47, n.1, p.51-54, 2004.

TROCME, S.; GRAS, R. **Suelo y fertilizacion em fruticultura**. 2.ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1979. 388p.

YUYAMA, K.; COSTA, S.S.; SILVA, I.A. Produção de palmito de pupunheira (*Bactris gasipaes*) com o uso de adubo orgânico e mineral. In: Reunião Especial do SBPC, Manaus, AM. **Anais...** Reunião Espacial do SBPC, 7RE. São Paulo. 2001.

YUYAMA, K.; FALCÃO, N.P.S.; PEREIRA, B.G. Efeito de calagem e adubação química sobre a produção de palmito da pupunheira na Amazônia Central. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 42. Congresso Latino Americano de Horticultura, 11, Uberlândia. **Resumos...** Horticultura Brasileira. Brasília, DF, v.28, p371-371, 2002.

