

## Anais da IV Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental



*ISSN 1517-3135*

*Março, 2008*

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

## ***Documentos 58***

### **Anais da IV Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental**

*Ricardo Lopes*  
*Luadir Gasparotto*  
*Lucinda Carneiro Garcia*  
*Marcos Vinícius Bastos Garcia*  
*Marinice Oliveira Cardoso*  
*Nelcimar Reis Sousa*  
Editores Técnicos

Embrapa Amazônia Ocidental  
Manaus, AM  
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara  
Caixa Postal 319  
Fone: (92) 3621-0300  
Fax: (92) 3621-0320  
www.cpa.embrapa.br/sac/

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*  
Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*  
Membros: *Carlos Eduardo Mesquita Magalhães*  
*Cheila de Lima Bojink*  
*Cintia Rodrigues de Souza*  
*José Ricardo Pupo Gonçalves*  
*Luis Antonio Kioshi Inoue*  
*Marcos Vinicius Bastos Garcia*  
*Maria Augusta Abtibol Brito*  
*Paula Cristina da Silva Ângelo*  
*Paulo César Teixeira*  
*Regina Caetano Quisen*

Revisor de texto: *Carlos Eduardo M. Magalhães/Síglia Regina dos Santos Souza*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Fotos da capa: *Maria José Tupinambá*

**1ª edição**

1ª gravação em CD-Room (2008): 50

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Cip-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Embrapa Amazônia Ocidental.

---

Lopes, Ricardo et al.

Anais da IV Jornada de Iniciação Científica da Embrapa  
Amazônia Ocidental / (editado por) Ricardo Lopes et al.  
- Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008.  
154 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 58).

ISSN 1517-3135

1. Pesquisa. 2. Ciência. I. Título. II. Série.

CDD 501

---

© Embrapa 2008

# **Alterações Químicas em Um Latossolo Amarelo Muito Argiloso em Função de Diferentes Sistemas de Cultivo do Dendezeiro**

---

*Ivanilde Lima Mesquita*

*Raimundo Nonato Carvalho Rocha*

*Maria Rosário Lobato Rodrigues*

*Paulo César Teixeira*

## **Resumo**

A associação do dendê com outras culturas tem sido praticada com sucesso em outras regiões do mundo. As práticas culturais e o manejo do solo adotado tanto nos cultivos anuais como nos perenes são não apenas determinantes da fertilidade do solo, como também da manutenção e da restauração de sua qualidade física e biológica. O objetivo deste trabalho foi avaliar alterações químicas em um Latossolo Amarelo muito argiloso em função de diferentes sistemas de cultivo do dendezeiro aos 18 e 30 meses após o plantio. O experimento foi implantado em 2004 no Campo Experimental DAS da Embrapa Amazônia Ocidental em Rio Preto da Eva - AM. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial, com três repetições. Os tratamentos, com e sem calagem, foram constituídos de: a) dendê associado com vegetação natural (testemunha); b) dendê associado com banana, c) dendê associado com mandioca; d) dendê associado com abacaxi. A dinâmica da fertilidade foi verificada por meio de análises químicas do solo. Amostras de solo foram coletadas nas entrelinhas do dendezeiro, secadas ao ar e submetidas às análises químicas. Foram determinados o pH, em água, e os teores de C, N, P, K, Ca, Mg, Al e H + Al. Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e ao Teste de Tukey. De modo geral, as culturas intercalares e o dendezeiro contribuíram significativamente para melhoria da fertilidade do solo. A calagem proporcionou elevação do pH do solo e diminuição da acidez

como promoveu a elevação dos teores de cálcio e de magnésio. Em relação aos teores de fósforo disponível no solo, o sistema dendê x abacaxi apresentou resultados estatisticamente superiores aos demais, seguido pelo sistema dendê x macaxeira. O sistema dendê x banana foi o que mais contribuiu para o aumento dos teores de potássio trocável.

**Termos para indexação:** *Elaeis guineensis.*, dendê, consórcio, fertilidade do solo.

## Introdução

O grande desafio para a pesquisa agrícola nos trópicos úmidos é desenvolver sistemas de produção ecologicamente adequados à região (Alvim, 1976). O cultivo do dendê atende às premissas de que, nas condições edafoclimáticas da Amazônia, deve-se cultivar espécies perenes, por oferecerem maior proteção ao solo, por apresentarem menor impacto ao ambiente e por melhor se adaptarem à sua baixa fertilidade natural. As práticas culturais adotadas na dendeicultura propiciam uma reconstituição do ambiente florestal, possibilitando, ainda, sua implantação em áreas alteradas ou degradadas, com as vantagens de se ter um sistema altamente produtivo, intensivo e permanentemente valorizado.

A cultura do dendê ocupa lugar de destaque dentre as oleaginosas pela sua regularidade e elevado potencial de produção, que pode atingir de 4 a 8 toneladas/ha/ano de óleo; pela versatilidade de empregos; e composição química de seu óleo, que se destaca como o primeiro óleo mais produzido entre os 17 principais óleos vegetais (OIL WORLD, 2005; USDA, 2006; FEDEPALMA, 2006). Essa cultura apresenta, portanto, características que a tornam uma excelente opção geradora de empregos em todos os níveis da agroindústria, apresentando excelente desempenho como atividade principal em programas de interiorização e fixação do homem no campo, como são os projetos de colonização, reforma agrária, cooperativas e de outros modelos de assentamento rural.

A preocupação com as alterações de clima em nível mundial e as pressões contra a diminuição da biodiversidade de ecossistemas tropicais têm favorecido a expansão dos cultivos perenes como uma estratégia de combate ao desmatamento e alternativa econômica para absorver a mão-de-obra engajada na agricultura itinerante, na exploração predatória de madeira e na indústria de invasões de reservas

vegetal elaborada anualmente pelo dendezeiro (300 a 500 kg/planta), que contribui de forma expressiva na reciclagem, no seqüestro de carbono e no balanço hídrico do sistema.

## **Resultados e Discussão**

A associação do dendê com outras culturas tem sido praticada com sucesso em outras regiões do mundo. Kolade (1986) observou um efeito positivo em experiências com dendê e outras culturas perenes como o cacau. O dendê pode ser favorecido pelas culturas perenes, como foi observado por Sparnaaj (1970) na África Ocidental, onde a produção de dendê aumentou em 8 % quando associado com café. De modo semelhante, Egbe & Adenikinju (1990) encontraram efeito positivo da associação do dendê sobre a produção de cacau, indicando a boa compatibilidade do dendê com frutíferas que suportam certo grau de sombreamento. Foram também observadas vantagens da associação de culturas anuais com cultivo perene em Benin.

Junto com as raízes, que se renovam continuamente dentro do solo, a liteira representa a maior contribuição para a reciclagem dos nutrientes nesses ecossistemas (Anderson & Spencer, 1991).

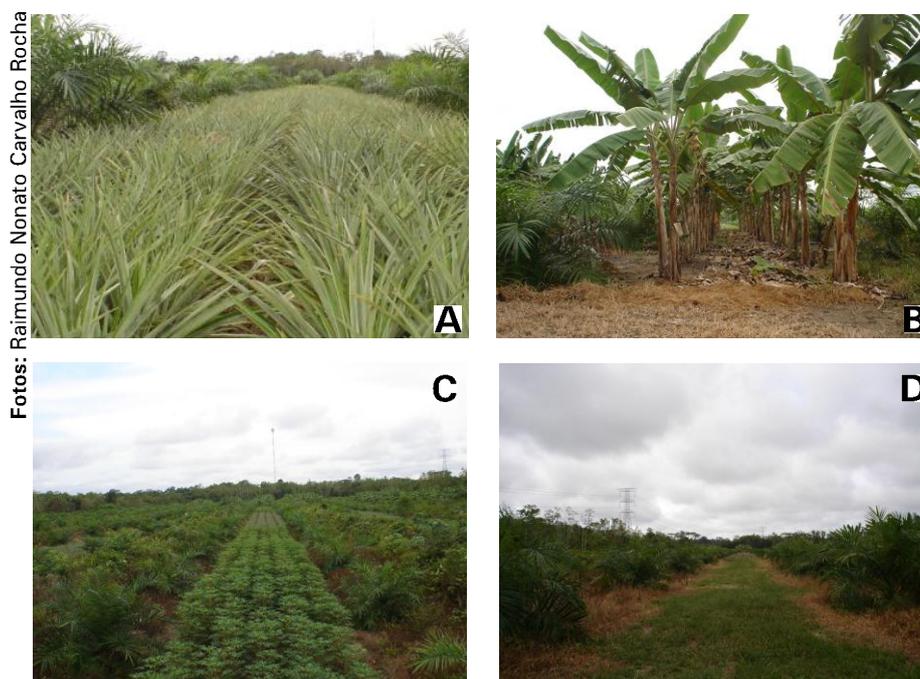
O sucesso da introdução do dendê em áreas alteradas, abandonadas ou degradadas dependerá principalmente da capacidade do seu sistema radicular se desenvolver em solos compactados. Segundo Jacquemard (1995), o dendê tem sistema radicular vigoroso e extenso, entretanto, zonas compactas no solo podem reduzir o desenvolvimento do seu sistema radicular. Nesse sentido, tem-se observado um efeito positivo da planta de cobertura sobre o desenvolvimento do sistema radicular do dendê. Estudando o efeito do desmatamento e de culturas, com o dendê associado a plantas leguminosas, sobre a estrutura de solos argilosos da Amazônia, Grimaldi et al. (1993) concluíram que o uso de espécies arbóreas ou forrageiras de cobertura com abundante produção de liteira e de raízes pode acelerar o restabelecimento dos processos biológicos de reciclagem e também de reestruturação do solo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações químicas em um Latossolo Amarelo muito argiloso em função de diferentes sistemas de cultivo do dendezeiro associado a culturas intercalares, aos 18 e 30 meses após o plantio.

## Material e Métodos

O experimento foi implantado em 2004 no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental DAS (Distrito Agropecuário da SUFRAMA) localizado no Km 54 da BR-174 (Manaus – Boa Vista). A área compreende 4,02 ha de um Latossolo Amarelo álico muito argiloso que foi utilizado como pastagem durante aproximadamente 10 anos e abandonado a partir de 1990. A área foi aberta com um trator de esteira e a vegetação enleirada sem queima. O experimento foi instalado no delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial, com três repetições, e os tratamentos, com e sem calagem, foram constituídos de:

- ✂ Sistema 1: dendê associado com abacaxi (Fig. 1A);
- ✂ Sistema 2: dendê associado com banana (Fig. 1B);
- ✂ Sistema 3: dendê associado com macaxeira (Fig. 1C);



**Fig. 1.** Cultivo do dendzeiro consorciado com abacaxi (A), banana (B), macaxeira (C) e vegetação espontânea (D).

Cada bloco foi constituído de oito parcelas e estas por sua vez foram constituídas de 24 plantas de dendê (4 linhas de 6 plantas), sendo oito úteis. O plantio do dendê seguiu o dispositivo em triângulo equilátero de 9 m de lado (9 m dentro da linha e 7,8 m entre linhas de plantio), perfazendo uma população de 143 plantas por hectare. No sistema 1 o abacaxi foi plantado nas entrelinhas de dendê no espaçamento de 0,60 m dentro da linha e 0,80 m entre as linhas (20.800 plantas por ha). No sistema 2, duas linhas de banana foram plantadas nas entrelinhas de dendê no espaçamento de 2,5 m dentro da linha e 3,0 m entre as linhas (1.333 plantas por ha). No sistema 3, cinco linhas de macaxeira foram plantadas nas entrelinhas de dendê no espaçamento de 1,0 m dentro da linha e 0,80 m entre as linhas (12.500 plantas por ha). No sistema 4 o dendê foi cultivado em monocultivo associado com vegetação espontânea, roçada periodicamente.

As mudas de dendê (híbrido comercial Tenera) foram produzidas no Campo Experimental do Rio Urubu da Embrapa Amazônia Ocidental. As mudas de banana, variedade Thap Maeo, foram adquiridas junto a uma empresa particular; as mudas de macaxeira foram fornecidas pela Embrapa Amazônia Ocidental; e as de abacaxi por produtores do município de Rio Preto da Eva-AM.

O manejo da cultura do dendezeiro foi feito conforme recomendações de Viégas e Muller (2000). A programação das adubações foi feita adaptando-se as recomendações sugeridas por Rodrigues et al. (2002) para a fase jovem de cultivo do dendezeiro no Estado Amazonas (Tabela 1).

O manejo da cultura da banana foi feito deixando-se três plantas por touceira: avó, mãe e filha. As adubações foram realizadas de acordo com análise do solo, a fosfatada foi colocada toda no plantio juntamente com 5 litros de esterco de galinha e as adubações de cobertura com nitrogênio, potássio e micronutrientes foram feitas parceladas de dois em dois meses, conforme recomendado por Pereira et al. (2002). O manejo da macaxeira foi realizado de acordo com o recomendado por Dias et al. (2002), e do abacaxi por Silva et al. (2004).

Foram aplicados 1,5 t/ha de calcário dolomítico nas parcelas com calagem.

**Tabela 1.** Recomendação de adubação utilizada na cultura do dendê.

<b>Ano 1 (2004)</b>	<b>Junho (plantio)</b>	<b>Novembro</b>
	<b>g/planta</b>	
N	-	67,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	120,0	120,0
K <sub>2</sub> O	-	58,0
Mg	-	9,0
B	-	3,0
Zn	-	-
<b>Ano 2 (2005)</b>	<b>Maio</b>	<b>Novembro</b>
N	90,0	200,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	180,0	180,0
K <sub>2</sub> O	116,0	116,0
Mg	100,0	100,0
B	3,0	3,0
Zn	1,5	1,5
<b>Ano 3 (2006)</b>	<b>Maio</b>	<b>Novembro</b>
N	135,0	135,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	210,0	210,0
K <sub>2</sub> O	174,0	174,0
Mg	9,0	9,0
B	5,5	5,5
Zn	3,0	3,0

Fonte: Rodrigues et al. (2002).

Amostras de solo foram coletadas aos 18 e 30 meses após o plantio, na profundidade de 0-20 cm, nas entrelinhas do dendezeiro, secadas ao ar e submetidas às análises químicas. Foram determinados o pH em água e os teores de C, N, P, K, Ca, Mg, Al e H + Al, conforme Embrapa (1997).

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e quando significativos a  $p > 5\%$  as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey.

## Resultados e Discussão

A dinâmica das características químicas médias do solo nos diferentes sistemas de cultivo, em diferentes épocas em relação ao plantio, está apresentada na Tabela 2. Os resultados da análise realizada antes do plantio indicaram a natureza predominantemente ácida do solo, bem como seu caráter álico e sua baixa fertilidade química, com teores de fósforo, cálcio, potássio e magnésio deficientes. O manejo do solo e das culturas intercalares (resíduos vegetais e aplicação dos nutrientes necessários ao seu crescimento e produção) promoveu melhorias na fertilidade do solo em função do tempo de cultivo (18 e 30 meses), aumentando o pH, aos 30 meses, e elevando significativamente os teores de fósforo, potássio, cálcio e magnésio e diminuindo o teor de alumínio, em relação aos teores obtidos antes do plantio (Tabela 2).

Estudando a resposta do dendezeiro à aplicação de fertilizantes em Latossolo Amarelo muito argiloso da Amazônia Central, Rodrigues (1993) relatou a necessidade de se elevar os teores de fósforo no solo, aumentando a disponibilidade do elemento necessário ao desenvolvimento adequado do dendezeiro. Segundo a autora, os resultados da análise química após oito anos de plantio mostraram que a aplicação de adubos fosfatados elevou significativamente os teores de fósforo e a soma de bases no solo, bem como o crescimento e a produção do dendezeiro. Neste trabalho esse fato foi verificado nos diferentes sistemas de cultivo do dendezeiro, pois, em geral, houve aumento dos teores de fósforo em todos os tratamentos em relação aos valores obtidos antes do plantio.

Entre as características químicas do solo avaliadas não se observou diferença significativa para o carbono orgânico (C) e matéria orgânica (M.O) do solo em função dos tratamentos (Tabela 3). Diferenças significativas a 1 % de probabilidade pelo teste F foram observadas para os sistemas de cultivo em relação às variáveis pH, P, K, Mg, Al, H + Al e para a calagem em relação ao pH, Ca, Mg e Al. Houve interação significativa entre Calagem x Sistemas de cultivo para Mg e entre Período x Calagem para Mg e K. A interação também foi significativa para Período x Sistemas de cultivo e Período x Calagem x Sistemas de cultivo para P e K (Tabela 3).

**Tabela 2.** Características químicas médias do solo com os diferentes sistemas de cultivo, na profundidade de 0-20 cm, antes do plantio e aos 18 e 30 meses após o plantio do dendezeiro.

Período de amostragem	pH H <sub>2</sub> O	C	g/kg			mg/dm <sup>3</sup>			cmolc/dm <sup>3</sup>		
			M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al		
Antes do plantio	4,13 b	19,76 b	33,98 b	1,77 b	22,96b	0,26 c	0,098 c	1,03 a	7,29 a		
18 meses	4,14 b	21,27 a	36,58 a	6,45 a	35,50 a	0,60 a	0,19b	0,92 b	6,09 a		
30 meses	4,43 a	20,81 ab	35,80 ab	7,16 a	37,25 a	0,44 b	0,26a	0,98 a	7,00 a		

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância para características químicas do solo, considerando diferentes sistemas de cultivo de dendezeiro, calagem e diferentes épocas de amostragem.

Fontes de variação	GL	pH H <sub>2</sub> O	C	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	QM		
											C	M.O.	P
Blocos	2	0,03ns	12,83ns	37,99ns	10,75ns	240,81ns	0,06ns	0,01ns	0,03ns	0,67ns			
Sistemas de cultivo (SC)	3	0,17**	2,43ns	7,19ns	304,40**	2249,41**	0,04ns	0,06**	0,03**	3,53**			
Calagem	1	1,029**	3,86ns	11,50ns	6,02ns	10,08ns	2,32**	0,52**	2,00**	3,29*			
Época de amostragem	1	1,02**	2,47ns	7,30ns	6,02ns	36,75ns	0,30**	0,06**	0,04ns	9,77**			
Calagem x SC	3	0,02ns	4,06ns	12,03ns	10,74ns	85,63ns	0,08ns	0,03**	0,02 ns	1,19ns			
Época x Calagem	1	0,03ns	3,99ns	11,80ns	0,18ns	420,08*	0,30ns	0,02*	0,91 ns	0,15ns			
Época x SC	3	0,08ns	13,38ns	39,55ns	74,29**	376,97**	0,01ns	0,09ns	0,09ns	0,23ns			
Época x Calagem x SC	3	0,01ns	3,76ns	11,11ns	39,13*	254,30*	0,038ns	0,06ns	0,02ns	0,02ns			
Resíduo	30	0,017	4,78	14,21	6,861	82,99	0,24	0,05	0,027	0,68			
CV (%)		3,05	10,41	10,41	38,45	25,44	29,44	33,83	17,20	12,65			

De acordo com a Tabela 4 verificou-se que o sistema dendê x banana foi, de maneira geral, o que mais contribuiu para as melhorias nas características químicas do solo, exceto em relação ao fósforo, que nesse sistema mostrou teores significativamente inferiores, muito provavelmente devido ao modo de aplicação do adubo fosfatado realizado na cova de plantio e ao redor da touceira, em cobertura. Comportamento semelhante foi observado para o sistema dendê x vegetação espontânea, exceto com relação aos teores de potássio, que no sistema dendê x banana foi superior aos demais tratamentos em função da maior demanda por potássio apresentada por essa cultura (Tabela 4).

Para os sistemas dendê x macaxeira e dendê x abacaxi foi observada uma acidez do solo mais elevada, o que pode ser atribuído à alternância da aplicação da uréia e sulfato de amônio como fonte de nitrogênio para atender a demanda de sulfato dessas culturas. Essas fontes nitrogenadas podem ter contribuído para a acidificação do solo, pois, segundo Moraes et al. (1979) e Pavan (1992), o decréscimo do pH pode estar correlacionado com o uso de fertilizantes nitrogenados, principalmente aqueles que contêm nitrogênio na forma amoniacal, que geram  $H^+$  ao serem nitrificados no solo.

Em relação aos teores de fósforo disponível no solo, o sistema dendê x abacaxi apresentou resultados estatisticamente superiores aos demais, seguido pelo sistema dendê x macaxeira, que também apresentou incremento significativamente superior aos demais sistemas (Tabela 4). Tal fato se deve, provavelmente, ao aporte de fósforo no solo proporcionado pelas adubações fosfatadas na cultura do abacaxi e da macaxeira, bem como à distribuição dessas adubações nas entrelinhas do dendezeiro, proporcionada pelo número de plantas x distribuição espacial das culturas intercalares.

O calcário dolomítico aplicado, ainda que em pequena quantidade (equivalente a 1,5 t/ha), elevou significativamente os valores do pH do solo, na ordem de 0,3 unidades, e junto com a adubação das culturas aumentou 2,5 vezes a disponibilidade de Ca e Mg, diminuindo, conseqüentemente, os teores de alumínio do solo (Tabela 5). Esses resultados enfatizam a importância da calagem na melhoria da qualidade química do solo como prática consagrada para aumentar o pH e corrigir a acidez na camada de 0-20 cm.

**Tabela 4.** Características químicas do solo médias, na profundidade de 0-20 cm, em diferentes sistemas de cultivo de dendê.

Sistemas de cultivo	pH H <sub>2</sub> O	g/kg			mg/dm <sup>3</sup>			cmolc/dm <sup>3</sup>		
		C	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	
Dendê x Banana	4,38 a	20,42 a	35,12 a	3,41 c	52,08 a	0,57a	0,27 a	0,81b	6,02 b	
Dendê x Macaxeira	4,20 b	21,23 a	36,52 a	8,33 b	30,58 b	0,49a	0,18 b	1,01a	6,71 a	
Dendê x Abacaxi	4,16 b	21,47 a	36,93 a	13,25 a	33,08 b	0,45a	0,15 b	1,17a	7,23 a	
Dendê x V.espontânea	4,39 a	21,04 a	36,20 a	2,25 c	24,75 b	0,58 a	0,31a	0,81b	6,22 b	
A.A.plantio*	4,20	13,70	23,70	1,00	13,80	0,20	0,07	0,80	5,59	

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si para sistemas de cultivo a 5 % de probabilidade pelo Teste de Tukey.

\* Resultados da análise do solo antes do plantio do experimento.

**Tabela 5.** Atributos químicos do Latossolo Amarelo na área experimental, na profundidade de 0-20 cm, em função da calagem.

Calagem	pH H <sub>2</sub> O	g/kg			mg/dm <sup>3</sup>			cmolc/dm <sup>3</sup>		
		C	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	
Com**	4,43 a	21,32 a	36,68 a	7,16 a	36,83 a	0,74 a	0,33 a	0,75 b	6,28 b	
Sem	4,14 b	20,76 a	35,70 a	6,45 a	35,91 a	0,30 b	0,12 b	1,17 a	6,81a	
* A.A.plantio	4,20	13,70	23,70	1,00	13,80	0,20	0,07	0,83	5,59	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

\* Resultados da análise do solo antes do início do experimento.

\*\* 1,5 t/ha de calcário.

## **Conclusões**

De modo geral, as práticas adotadas nas culturas intercalares e no dendezeiro contribuíram significativamente para melhoria da fertilidade do solo.

Em relação aos teores de fósforo disponível no solo, o sistema dendê x abacaxi apresentou resultados estatisticamente superiores aos demais, seguido pelo sistema dendê x macaxeira.

O sistema dendê x banana foi o que mais contribuiu para o aumento dos teores de potássio trocável.

## Referências

Alvim, P.T. The balance between conservation and utilization in the humid tropics with special reference to the Amazon Region of Brazil. Paper presented at the Biocentennial Symposium by the New York Botanical Garden on "Threatened and Endangered Species of Plants in the Americas and Their Significance in Ecosystems Today and in the Future. New York, USA, p. 10-13. 1976.

ANDERSON, J.M.; SPENCER, T. Carbon, nutrient and water balances of tropical rainforest ecosystems subject to disturbance: management implications and research proposals. Paris: UNESCO, MAB Digest No 7. 1991.

DIAS, M.C.; XAVIER, J.J.B.N.; BARRETO, J.F.; FUKUDA, W.M.G. Aipim Manteiga: Cultivar de macaxeira para o Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2003 4p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico 17).

Egbe N.E.; Adenikinju, A. Effect of intercropping on potential yield of cacao in South Western Nigeria. *Café Cacao The*, vol. XXXIV, n. 4, p.281-284. 1990.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análises de solo. 2ª ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

FEDEPALMA. Oil Palm Production Area in the World. Disponível em: <<http://www.fedepalma.org/statistics.shtm>>. Acesso em 28 de novembro de 2006.

Grimaldi, M.; Sarrazin, M.; Chauvel, A.; LuizÃO, F.; Nunes, N.; Rodrigues, M.R.L.; Amblart, P.h.; Tessier, D. Effets de la déforestation et des cultures sur la structure des sols argileux d'Amazonie brésilienne. *Cahiers Agricultures*, v.2, p.36-47, 1993.

Jacquemard, J.C. Le palmier à huile. Maisonneuve et Larose, Paris, 1995. 208 p.

Kolade J.A. Influence of different densities of cocoa and oil palm on yield performances of cocoa. *Turrialba*, v.36, n.3, p.345-353. 1986.

MORAES, F.R.P.; GALLO, J.R.; IGUE, T. FIGUEIREDO, J.J. Efeito de três fertilizantes acidificantes sobre a concentração de alumínio e de manganês em folhas e raízes de cafeeiros. *Bragantia*, v.38 p.7-17, 1979.

MALAYASIAN PALM OIL PROMOTION COUNCIL- MPOPC, 2005. Home Page: <http://www.mpopc.org.my> OIL WORLD. Oil World Annual. Hamburg: ISTA Mielke, 2005.

PAVAN, M.A. Estratificação da acidez do solo devido a adubação nitrogenada em pomares estabelecidos de macieira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.14, p.135-138, 1992.

PEREIRA, M.C.N.; GASPAROTO, L.; L CORDEIRO, Z.J.M.; LOPES, C.M. D. Manejo da cultura da bananeira no Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 14 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica 10).

RODRIGUES, M.R.L. Resposta de dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) à aplicação de fertilizantes nas condições de médio Amazonas. 1993. 81 p. (Tese de Mestrado).

RODRIGUES, M.R.L.; AMBLARD, P.; SILVA, E.B.; MACEDO, J.LV.; CUNHA, R.N.V.; TAVARES, A.M. Avaliação do estado nutricional do dendezeiro: análise foliar. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002, 9p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica 11).

SILVA, S.E.L.; SOUZA, A.G.C.; BERNI, R.F.; SOUZA, M.G. A Cultura do Abacaxizeiro no Amazonas. Manaus. Embrapa Amazônia Ocidental. 2004. 6 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica 21). Sparnaaj, L.D. Mixed cropping in oil palm cultivation. J. Western African Inst. Oil Palm Research. v.217, p.244-264. 1970.

USDA. Official Statistics, USDA Estimates. United States Department Agriculture. Circular, Fevereiro de 2006. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/2006/06-02/table9.pdf>> Acesso em 28 de novembro de 2006.

VIÉGAS, I.J.; MÜLLER, A.A. A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira. Embrapa Amazônia Oriental, Belém/ Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus. 2000. 374p.