

Adubação orgânica e mineral para a produção de palmito da pupunheira na Amazônia Central

Wanders B. Chávez FLORES¹, Kaoru YUYAMA²

RESUMO

Avaliou-se a produção de palmito do estipe principal e do primeiro perfilho da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth), utilizando diferentes fontes e formas de adubação (orgânica e mineral) num LATOSSOLO AMARELO na Amazônia Central. O delineamento experimental foi blocos casualizados com três repetições, utilizando esquema fatorial 2 x 7, sendo os fatores: plantas com e sem espinhos no estipe oriundas de Yurimaguas, Peru; e diferentes formas de adubação (testemunha sem adubo; esterco de galinha de postura em cova (25 t ha⁻¹); adubo mineral em cova (225-90-180 kg.ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O); esterco de galinha de postura em cobertura (25 t ha⁻¹); adubo mineral em cobertura (225-90-180 kg.ha⁻¹); esterco de galinha de postura na cova (12,5 t ha⁻¹) + adubo mineral em cobertura (112,5-45-90 kg.ha⁻¹) e adubo mineral parcelado em 3 vezes (na cova 75 kg ha⁻¹ de N, 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg.ha⁻¹ de K₂O + 2 aplicações iguais de 75 kg.ha⁻¹ de N e 60 kg.ha⁻¹ de K₂O), todas as formas de adubação foram repetidas no 2º e 3º ano em cobertura. A aplicação de fertilizantes orgânico e mineral elevou o pH e a concentração de nutrientes disponíveis no solo. A produção de palmito no primeiro perfilho com espinhos (1407 kg.ha⁻¹) foi maior que nas plantas sem espinhos (1037 kg.ha⁻¹). A produção de palmito líquido foi maior nos tratamentos com esterco em cobertura (estipe principal 1551kg.ha⁻¹ e perfilhos 3004kg.ha⁻¹) e “esterco 50% na cova + adubo mineral em cobertura 50%” (planta principal 1545 kg ha⁻¹ e perfilhos 2986 kg ha⁻¹). A testemunha não atingiu altura de corte até aos 40 meses após o plantio.

PALAVRAS-CHAVE: *Bactris gasipaes*, estipe, perfilho, fertilização, produção de palmito.

Mineral and organic fertilization of peach palm for heart-of-palm production in Central Amazonia

ABSTRACT

The production of heart-of-palm of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth), both main shoot and first offshoot, was evaluated using different sources (organic and inorganic) and schedules of fertilization on an OXISOL in Central Amazonia. The experimental design was randomized blocks, with three repetitions, with a 2 x 7 factorial, with types of plant (spineless and spiny, Yurimaguas, Peru germplasm) and different forms of fertilization (control without fertilizer; manure in the planting pit (25 t/ha); mineral fertilizer in the planting pit (225-90-180 kg.ha⁻¹ N-P₂O₅-K₂O); manure spread one month after planting (25 t.ha⁻¹); mineral fertilizer spread one month after planting (225-90-180 kg.ha⁻¹); manure in the pit (12,5 t.ha⁻¹) + mineral fertilizer spread after planting (112,5-45-90 kg.ha⁻¹); and mineral fertilizer divided in three applications (in the planting pit 75 kg.ha⁻¹ N, 90 kg.ha⁻¹ P₂O₅, 60 kg.ha⁻¹ K₂O + two applications de 75 kg ha⁻¹ N, 60 kg.ha⁻¹ K₂O), each repeated in the 2º and 3º years by broadcasting). The application of both organic and mineral fertilizers increased pH and available soil nutrient concentrations. The production of heart-of-palm of the main shoot and the first offshoot for spineless (1407 kg.ha⁻¹) and spiny (1037 kg.ha⁻¹) was similar for the main shoot and different for the offshoot. The treatments with manure (main plant 1551 kg ha⁻¹ and off-shoots 3004 kg ha⁻¹), and manure in the pit + mineral fertilizer spread (main stem 1545 kg.ha⁻¹ and off-shoots 2986 kg.ha⁻¹) were most productive. After 40 months the control did not produce heart-of-palm.

KEYWORDS: *Bactris gasipaes*, Main shoot, Offshoot, Fertilization, Heart-of-palm yield.

¹ Bolsista PCI/INPA, Av. André Araújo 2936 - Aleixo, Manaus. AM. e-mail: wancha@ig.com.br.

² Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrônomicas, INPA/CPCA. Av. André Araújo 2936, Aleixo. Manaus, AM. e-mail: kyuyama@inpa.gov.br

INTRODUÇÃO

A produção de palmito de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) está-se convertendo em um cultivo de grande importância, não só para Amazônia, mas também para outras regiões do país, onde pode ser cultivada de maneira sustentável (Vargas, 2000). Destaca-se pela sua capacidade de adaptação, precocidade e regeneração dos perfilhos, e torna-a como uma alternativa viável para os produtores de palmito, sem sacrificar os estoques nativos de outras palmeiras.

Um dos principais problemas na região Amazônica é a baixa fertilidade dos solos para o desenvolvimento agrícola (Alfaia & Oliveira, 1997). Segundo Molina (1999, 2000) os melhores solos para plantar pupunheira são aqueles profundos, ligeiramente argilosos, com topografia plana ou ligeiramente ondulada e com nível de fertilidade de média a alta.

Estudos sobre adubação mineral e orgânica para produção de palmito em pupunheira foram realizados em outros países: Herrera (1989) estudou níveis de adubação para produção de palmito na zona Atlântica de Costa Rica e Bogantes (1999) realizou prova de comparação entre esterco de galinha e fertilização mineral também em Costa Rica. No Brasil, em adubação mineral destacam-se os estudos realizados por Gomes *et al.* (1987) sobre efeitos de níveis de adubação e espaçamento, em Ouro Preto D'Oeste, RO, Cantarella & Bovi (1995), sobre extração e reciclagem de nutrientes em Ubatuba, SP e Bovi *et al.* (2004) doses de calcáreo, na localidade de Pariquera-Açu, SP. Adubação orgânica em pupunheira para produção de palmito foi pouco estudada destacando-se os trabalhos de Yuyama *et al.* (2001; 2002) que constataram que a adição de 2,5 kg de esterco de galinha/cova proporcionou o mesmo crescimento ou crescimento superior às plantas quando comparadas a tratamentos com adubação mineral num LATOSSOLO AMARELO e Nascimento *et al.* (2005) avalio o efeito do esterco de bovino em presença e ausência de NPK para produção de palmito em pupunheira em um NEOSSOLO RIGOLITO na localidade de Areia, Paraíba.

Para explorar a pupunheira como cultivo produtor de palmito em solos de nossa região que tem baixa fertilidade, o principal enfoque deve ser dado ao fornecimento de nutrientes e estudos das respostas do crescimento da planta, tanto do estipe principal como dos perfilhos, para o desenvolvimento desta cultura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de palmito em plantas de pupunheira com e sem espinhos no estipe principal e primeiro perfilho submetida a diferentes fontes de adubo (orgânica e mineral) e formas de adubação na região da Amazônica Central.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado na Escola Agrotécnica Federal de Manaus (EAFM) em Manaus, Amazonas, em fevereiro de 1999. As sementes foram da raça Pampa Hermosa, oriundas de Yurimaguas, Peru. O clima é do tipo "Af" no sistema de Köppen, com estiagem nos meses de julho a outubro, temperatura média anual de 28 °C, precipitação média anual de 2.350 mm e umidade relativa do ar de 80% (Ribeiro, 1976). O solo é um LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (Tabela 1)

Tabela 1 - Resultados da análise química das amostras de solo e do esterco antes do início do experimento na Escola Agro técnica Federal de Manaus-EAFM, Manaus-AM. Fevereiro, 1999.

Amostras	Características Químicas						
	pH	mg/dm ³		cmol _c /dm ³		SAT Al	
	H ₂ O	P	K	Ca	Mg	Al	(%)
Solo 0 – 20 (cm de profundidade)	4,1	1,9	17,9	0,4	0,1	1,4	72
Esterco de galinha poedeira	-	94,13	22,8	26,8	3,5	-	-

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com três repetições, e os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2 x 7. Os fatores foram: tipo de planta (com espinhos e sem espinhos no estipe); e formas de adubação 1) testemunha (sem adubo); 2) esterco de galinha poedeira na cova (25 t.ha⁻¹); 3) adubo mineral na cova 225 kg.ha⁻¹ de N, 90 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, 180 kg.ha⁻¹ de K₂O; 4) esterco de galinha em cobertura um mês depois do plantio (25 t.ha⁻¹); 5) adubo mineral em cobertura um mês após do plantio, 225 kg.ha⁻¹ de N, 90 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, 180 kg.ha⁻¹ de K₂O; 6) esterco de galinha 50% na cova (12,5 t.ha⁻¹) + Adubo mineral 50% (112,5 kg de N, 45 kg de P₂O₅ e 90 kg.ha⁻¹ de K₂O) em cobertura um mês depois do plantio; 7) adubo mineral parcelado em 3 aplicações c/ três meses de intervalo (na cova 75 kg de N, 90 kg de P₂O₅ e 60 kg.ha⁻¹ de K₂O + 2 aplicações iguais de 75 kg.ha⁻¹ de N e 60 kg.ha⁻¹ de K₂O). As doses dos tratamentos foram repetidas no 2º e 3º anos, sendo aplicadas em cobertura. A adubação 225 Kg de N, 90 Kg de P₂O₅, 180 kg de K₂O ha⁻¹ foi baseada no trabalho de Yuyama *et al.* (2005). A parcela experimental foi formada de quatro linhas de nove plantas, com espaçamento de 2 x 1 m (Mora Urpi, 1984). A parcela útil duas linhas centrais com cinco plantas, deixando-se como bordadura, duas plantas em cada extremidade.

O ensaio foi instalado numa área de capoeira baixa (mais de 10 anos sem uso), plantada anteriormente com cultivos anuais. O preparo da área foi feito com trator. As covas foram abertas com uma perfuratriz, de 20 cm de diâmetro a 40 cm de profundidade. Após a análise do solo, efetuou-se a correção da acidez, utilizando-se calcário dolomítico (2,5 t.ha⁻¹) de acordo com Molina (2000), exceto para a testemunha.

Para as avaliações do solo após de cada fertilização no ensaio, coletaram-se amostras nas parcelas nos anos de 1999 e 2001, na profundidade de 0-20 cm (EMBRAPA, 1999). As variáveis analisadas foram: pH (H₂O), K, Ca, Mg, acidez trocável (Al) e P disponível (Raij, 1991). A amostragem para a análise foliar foi de acordo com Falcão *et al.* (1997) feita aos 18 meses de idade, na planta principal e aos 27 meses, no primeiro perfilho. Foram determinados os teores de macro (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (Cu, Fe, Mn, Zn e B) (EMBRAPA, 1999).

A colheita dos palmitos iniciou-se aos 18 meses após o plantio no campo, da planta principal (15/08/2000 a 15/07/2001) e, dos perfilhos (20/05/2001 a 20/04/2002), em ambos os casos o tempo estabelecido foi de 12 meses. O corte do palmito foi baseado na altura da planta de $\geq 1,50$ m (Clement & Bovi, 2000) ou no aparecimento dos primeiros nós na base do estipe (Yuyama *et al.*, 2005). As avaliações foram: número de palmitos coletados (Mora Urpi, 1999); tempo médio (meses) da produção de palmito; produção do palmito (palmito líquido, estipe tenro e ponta).

Os dados foram analisados utilizando a análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias (Gomes, 1987), a 5% de probabilidade. Efetuou-se análise de correlação entre a produção de palmito (planta principal e primeiro perfilho) e nutrientes encontradas na análise do solo e folhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, houve um ligeiro aumento do pH e os teores de nutrientes no solo, devido efeito da adubação e calagem em relação à análise de 1999 (Tabela 1) para os análises de 2000 e 2001 (Tabela 2). Não apresentando diferenças significativas entre tipo de plantas.

Em relação às formas de adubação durante este período o pH nos tratamentos que receberam esterco (2, 4 e 6) apresentaram maiores valores, seguidas de tratamentos que receberam adubação mineral (3, 5 e 7), e não houve variação na testemunha. Segundo Bovi (1998), os plantios de pupunheira para produção de palmito no país, todos estão instalados em solos com pH menor de 4,5. Apesar da melhoria do pH nos tratamentos no ensaio, estes valores não chegaram atingir aos valores de 5,5 e 6,5, considerados por Molina (2000) e Malavolta (1992) o pH ótimo para assimilação de nutrientes.

Os teores de P, K, Ca e Mg no solo encontram-se maiores nos tratamentos com adubações orgânicas, seguidas de mineral e testemunha, tanto no ano de 2000 como no ano de 2001. O teor de Al⁺⁺⁺ apresentou-se acima do nível de toxicidade em 2000 em todos os tratamentos, porém nos tratamentos com esterco houve diminuição no teor de Al⁺⁺⁺, principalmente no ano de 2001, no qual o tratamento esterco na cova chegou abaixo do nível crítico (Tabela 2). Estes resultados demonstram a importância do esterco na redução do teor de Al⁺⁺⁺ no solo, certamente devido aos nutrientes (Ca e Mg) contidos na matéria orgânica (Santos & Camargo, 1999). Nos tratamentos com esterco, a disponibilidade de P aumentou significativamente em relação aos outros tratamentos, principalmente nos aplicados em cobertura, provavelmente, seja devido à forma superficial e época de aplicação e, por ser pouco móvel no solo (Tabela 2). O teor de K no solo teve comportamento semelhante do P, não apresentou diferenças entre os tratamentos, com exceção de esterco em cobertura em 2000 e 2001 e a testemunha em 2001. Os teores de Ca e Mg trocáveis no solo apresentaram comportamentos semelhantes à do P e do K, com maior quantidade nos tratamentos com esterco nos dois anos (Tabela 2).

A análise de macronutrientes nas folhas nos mostra que no ano 2000 e 2001 (Tabela 3a) as plantas com espinhos acumularam maior quantidade de N e Ca no estipe principal, no ano de 2000, porém no perfilho não apresentou diferença, no ano de 2001. Observando as Tabelas elaboradas pelos La Torraca *et al.* (1984) e Raij & Cantarella (1996), o teor de N na testemunha e adubo mineral parcelada foi baixo no estipe principal e perfilhos, e nos demais tratamentos foi suficiente no estipe principal e tendem a diminuir no perfilhos, chegando a alguns tratamentos com nível baixo (Tratamento 6 e 7), provavelmente, devido à partição de nutrientes entre os perfilhos e, que foi constatada por Clement & Bovi (1999) (Tabela 3a). Os teores de K, Ca e S foram suficientes. O teor de Mg nos tratamentos seguintes testemunha, adubação mineral na cova e adubo mineral parcelado mostraram-se baixo, apesar de apresentarem sintoma de deficiência no campo em todos os tratamentos obedecem à relação Ca:Mg (4:1) (Malavolta *et al.*, 2000).

Quanto à micronutrientes o teor de Fe e Zn foi suficiente e adequado conforme a tabela do La Torraca *et al.* (1984) e Raij & Cantarella (1996). Em relação ao Mn, todos os tratamentos apresentaram teores abaixo dos níveis estabelecidos por Molina (2000) na Costa Rica e adequados pelo Raij & Cantarella (1996) em São Paulo para a pupunheira. O Cu foi baixo em tratamentos com adubo mineral em cobertura e adubo mineral parcelado (Tabela 3b).

Tabela 2 - Teores dos elementos minerais determinados nos tratamentos no solo, de acordo com a adubação (Jan/2000 e Jan/2001) do ensaio da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth), Manaus-AM, 1999-2002.

TRATAMENTOS		ELEMENTOS											
		pH		P		K		Ca		Mg		Al ⁺⁺⁺	
		(H ₂ O)		Mg/dm ³		Mg/dm ³		Cmol _c /dm ³		Cmol _c /dm ³		Cmol _c /dm ³	
		2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
Tipo de Planta	Com espinhos	4,33	4,60	23,11	37,76	48,76	59,43	0,74	0,90	0,17	0,24	1,49	0,94
	Sem espinhos	4,40	4,51	35,52	20,95	52,00	52,86	0,90	0,86	0,21	0,22	1,74	1,12
Tipo e Forma de adubação	1) Testemunha	4,12c	4,20c	2,50c	4,33b	14,67b	23,33c	0,08c	0,14d	0,05c	0,06c	1,97	1,54a
	2) Esterco na cova	4,80a	4,77b	99,33a	32,65ab	54,67b	58,67bc	2,02a	1,40ab	0,41a	0,35ab	0,72	0,59cd
	3) Adubo mineral na cova	4,22bc	4,34c	3,00b	6,84b	27,00b	37,33bc	0,13c	0,31cd	0,07bc	0,12bc	1,96	1,38ab
	4) Esterco em cobertura	4,53ab	5,08a	61,33ab	115,33a	133,67a	105,00a	1,54ab	2,07a	0,34bc	0,44a	1,85	0,21d
	5) Adubo mineral em cobertura	4,19bc	4,41c	7,50b	14,50b	36,67b	52,33bc	0,36bc	0,50bcd	0,11bc	0,18bc	1,87	1,27ab
	6) Esterco 50% em cova + Adubo mineral 50% em cobertura	4,45abc	4,72b	28,66ab	25,66b	55,67b	64,67b	1,11abc	1,24abc	0,23abc	0,31ab	1,21	0,89bc
	7) Adubo mineral parcelado	4,27bc	4,39c	2,88b	6,17b	30,33b	51,67bc	0,53bc	0,50bcd	0,12bc	0,18bc	1,74	1,32ab

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

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ns = não significativo

A colheita de palmito do estipe da planta principal no ensaio iniciou-se aos 18 meses de crescimento, como observado por Mora Urpi (1984, 1989) e, do primeiro perfilho aos 27 meses após plantio (Tabela 4). Na Costa Rica a colheita de palmito da pupunheira se inicia com 1 ou 1½ ano após o plantio e continuam até 20 anos ou mais (Ares *et al.*, 2002), em San Carlos, Equador, Chalá, (1993) iniciou a colheita do estipe da planta principal com 12 meses e a dos perfilhos a partir dos 20 meses após plantio e no Hawaii, Clement, (1995) iniciou em média aos 24 meses do estipe principal e aos 36 meses dos perfilhos; no Brasil, em outras regiões a colheita do estipe principal é feita entre os 14 e 36 meses após do plantio pelas informações a idade do início da colheita da pupunheira para palmito depende da época de plantio, clima (temperatura e precipitação), fertilidade do solo e de outros fatores (Bovi, 1999).

As quantidades de estipes coletados na planta principal, não houve diferença no tipo de plantas com e sem espinhos, a produção foi de 3857 e 3525 estipes, respectivamente. Nos perfilhos teve diferenças sendo maior o número nas plantas com espinhos (7119 estipes) e nas sem espinhos (5143 estipes). O tempo médio (meses) da colheita dos estipes foi mais precoce na planta principal com espinhos (23,1 meses) do que com as sem espinhos (24,2 meses) e nos perfilhos não apresentaram diferenças entre as plantas com espinhos e as sem espinhos (16 e 17 meses).

Em relação às formas de adubação o número de estipes coletados da planta principal não apresentou diferenças entre aos tratamentos que receberam adubação, mas houve diferenças com a testemunha que não atingiu altura de corte durante os 24 meses de corte dos estipes. O tempo médio de coleta dos estipes nas formas de adubação na planta principal não apresentou diferenças entre os tratamentos, mas os tratamentos 2 e 6 foram os mais precoces (22 meses) e na testemunha não foi coletado nenhum no período de 30 meses de colheita de palmito (planta principal e primeiro perfilho); no primeiro perfilho apresentaram diferenças entre os tratamentos, mas os tratamentos 2 e 6 apresentaram menor tempo de coleta (Tabela 4). Isto mostra a influencia do uso do adubo orgânico que Yuyama *et al.* (1997) e Nascimento *et al.* (2005) confirma da eficiência no uso do adubo orgânico em pupunheira para a produção de palmito.

Em relação ao peso do palmito líquido e estipe tenro do palmito segue semelhante a número de estipes coletados. Não houve diferença estatística na planta principal com e sem espinhos, bem como entre os tratamentos com adubação, com exceção da testemunha. Enquanto nos perfilhos as produções de palmito foram maiores na adubação orgânica em cobertura e ½ adubação orgânica + ½ adubação mineral (ao redor de 3t/ha/ano), seguida de adubação orgânica em cova (2276 e 2354 Kg/ha/ano) e adubação mineral parcelada (1251 e 1463 Kg/ha/ano, Tabela 4).

Tabela 3a - Análise dos macronutrientes (g kg⁻¹) nos diferentes tratamentos nas folhas de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) da planta principal, em agosto de 2000 e do perfilho em maio de 2001, antes da colheita dos estipes, Manaus-AM, 1999-2002.

TRATAMENTOS		MACRONUTRIENTES											
		N		P		K		Ca		Mg		S	
		Anos											
		2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
Tipo de Planta	Com espinhos	30,11a	27,05	2,34	2,14	12,39	12,40	8,59a	6,40	2,61	2,16	2,35	2,24
	Sem espinhos	27,94b	25,93	2,26	2,08	13,19	12,84	6,53b	6,17	2,21	2,29	2,49	2,02
Tipo e Forma de adubação	1) Testemunha	23,21c	22,29b	2,02b	1,97	3,94b	11,26	10,28a	7,35	2,41ab	1,41b	2,33	0,97b
	2) Esterco na cova	30,13a	24,69ab	2,45a	2,06	14,94a	12,51	6,01bc	5,05	2,61ab	2,11ab	2,63	2,56 ^a
	3) Adubo mineral na cova	28,68ab	30,68ab	2,34ab	2,30	15,09a	14,62	7,64abc	5,74	1,99b	2,33a	2,19	2,67 ^a
	4) Esterco em cobertura	33,24a	28,52ab	2,40ab	2,22	14,28a	12,51	5,66c	5,38	2,61ab	2,30ab	2,52	2,45 ^a
	5) Adubo mineral em Cobertura	30,87a	24,49ab	2,44a	1,98	14,85a	11,87	7,40abc	8,58	2,36ab	2,51a	2,26	2,40 ^a
	6) Esterco 50% cova + adubo mineral em cobertura 50%	32,21a	31,57 ^a	2,29ab	2,25	13,53a	13,94	6,71bc	5,76	2,83a	2,56a	2,98	2,66 ^a
	7) Adubo mineral Parcelado	24,80bc	23,19ab	2,19ab	1,98	12,90a	11,64	9,21ab	6,15	2,09ab	2,35ab	2,05	1,84ab

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

Tabela 3b - Análise de micronutrientes (g kg⁻¹) nos diferentes tratamentos nas folhas de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) da planta principal, em agosto de 2000 e do perfilho em maio de 2001, antes da colheita dos estipes, Manaus-AM, 1999-2002.

TRATAMENTOS		MICRONUTRIENTES							
		Cu		Fe		Mn		Zn	
		Anos							
		2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
Tipo de Planta	Com espinhos	5,95	18,76	152,9	322,43	28,71	23,57	25,25	55,52
	Sem espinhos	6,05	24,28	191,28	430,05	33,09	25,71	24,05	54,57
Tipo e Forma de adubação	1) Testemunha	6,00bc	116,67	472,33 ^a	2004,83a	44,00a	46,50	24,83	100,83
	2) Esterco na cova	8,67a	7,17	113,00b	105,67b	30,00ab	19,83	28,89	46,33
	3) Adubo mineral na cova	4,17c	6,33	134,33b	110,67b	30,17ab	24,67	26,83	52,67
	4) Esterco em cobertura	6,00bc	5,50	123,00b	93,17b	27,17ab	19,50	23,33	38,00
	5) Adubo mineral em Cobertura	4,17c	4,00	126,50b	108,17b	30,17ab	18,17	20	39,50
	6) Esterco 50% em cova + Adubo mineral em Cobertura 50%	7,67ab	7,67	113,83b	121,50b	30,17ab	28	24,17	68,67
	7) Adubo mineral Parcelado	5,33c	3,33	121,67b	89,67b	24,67b	15,83	24,5	39,33

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

O peso de ponta que pode ser descartado pela indústria de palmito devido à dificuldade de padronização do produto e sua aparência para comercialização. Porém pode ser utilizado em outras formas de processos de industrialização como picadinhos e desidratadas para ingrediente de sopa. A produção da ponta também seguiu semelhante a outros três parâmetros acima, pois a produção de palmito foi maior na adubação orgânica em cobertura e ½ adubação orgânica + ½ adubação mineral e adubação orgânica em cova, com a

produção de 1605, 1457 e 1278 Kg/ha/ano (Tabela 4).

Houve uma correlação entre peso do palmito líquido da planta principal com teor de N, P, K positiva e negativa com Ca das folhas, significativa ao nível de 0,01 de probabilidade. Entre a análise do solo e peso líquido do palmito, houve correlação positiva com Ca e Mg e negativa com Al, significativamente (Tabela 5).

A análise de correlação de perfilhos entre peso de palmito líquido com teor de N positiva significativa ao nível de 0,01

Tabela 4 - Produção e peso de palmito de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) durante 12 meses nos diferentes tratamentos, dos estipes da planta principal (15/08/00 a 15/07/01) e perfilhos (20/05/01 a 20/04/02), Manaus-AM. 1999-2002.

TRATAMENTOS		Produção de Palmito				Pesos dos palmitos coletados (kg/ha)					
		Nº Estipes Coletados		Tempo Médio (meses)		Palmito Líquido		Estipe Tenro		Ponta	
		Planta	Perfilho	Planta	Perfilho	Planta	Perfilho	Planta	Perfilho	Planta	Perfilho
		Principal		Principal		Principal		Principal		Principal	
Tipo de	Com espinhos	3857a	7119a	23b	16a	1045a	1407a	100 3a	1513 ^a	508a	722a
Planta	Sem espinhos	3525a	5143b	24a	17a	1037a	1037b	1005a	1010b	472a	542a
Tipo e Forma de adubação	1) Testemunha	0b	0e	29a *	20a	0b	0d	0b	0e	0b	0d
	2) Esterco na cova	4333a	8833ab	21b	15ab	1487a	2354ab	1421a	2276ab	647a	1278ab
	3) Adubo mineral na cova	4333a	4660cd	24b	16ab	1309a	828c	1280a	855cd	647a	393c
	4) Esterco em cobertura	4333a	13166a	22b	14b	1551a	3004a	1454a	3318 ^a	762a	1605a
	5) Adubo mineral em cobertura	4500a	2833d	23b	17ab	1205a	449c	1200a	525d	564a	236cd
	6) Esterco na cova 50% + Adubo mineral 50% em cobertura	4500a	11666a	21b	14ab	1545a	2986a	3318a	3048 ^a	716a	1457a
	7) Adubo mineral parcelado 3 aplicações cada 3 meses na cova	5000a	8333bc	22b	18b	1364a	1251bc	1554a	1463bc	623a	655bc
C. V. (%)		132,22	130,92	6,12	15,71	9,69	22,18	10,46	22,54	15,46	23,2

Médias seguidas das mesmas letras na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Para efeito de análise estatística os dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

* Foi colocado para efeito da análise estatístico, pois com 29 meses a planta não atingiu a altura de corte.

Tabela 5. Correlação entre nutrientes do solo (janeiro/2001) e folha (maio/2001) com a produção de palmito líquido/ano de planta principal e do primeiro perfilho da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth), Manaus-AM. 1999-2002.

VARIÁVEIS	SOLO				FOLHA					
	P	K	Ca	Mg	Al ⁺⁺⁺	N	P	K	Ca	Mg
P. principal	0,25ns	0,38ns	0,37*	0,39*	-0,45**	0,51**	0,45**	0,76**	-0,49**	0,08ns
Perfilhos	0,48**	0,65**	0,71**	0,64**	-0,68**	0,38*	0,24ns	0,08ns	-0,34ns	0,30ns
* Significativo ao nível de 5% de probabilidade					** Significativo ao nível de 1% de probabilidade					

ns Não significativo ao nível de 5% de probabilidade

de probabilidade. Entre a análise do solo e peso líquido do palmito, houve correlação positiva com N, P, K, Ca e Mg e negativa com Al, significativamente ao nível de 0,01 de probabilidade (Tabela 5). O fato de não haver uma correlação significativa entre nutrientes do solo com palmito no primeiro ano (estipe principal) e correlação significativa no segundo ano (perfilhos) e devido a nutrientes no primeiro ano, encontra-se dentro da planta e com a extração do palmito estes nutrientes foram distribuídos mais uniformemente, bem como o desenvolvimento da raiz, o contato e absorção foram melhores no segundo ano, e para as plantas nutrientes mais importantes foi o N nas folhas. Portanto, a partir do segundo ano o N pode ser o nutriente mais exigido para produção de palmito.

Comparando os teores de nutrientes aplicadas nos tratamentos com esterco observa-se que foi maior do que de adubação mineral em todos os nutrientes (Tabela 1) conforme

observa na análise do solo e da folhas (Tabela 2, 3a e 3b), por consequência maior número de estipes colhidos e maior produção de palmito (Tabela 4).

CONCLUSÕES

Os tratamentos com esterco em cobertura e ½ adubação orgânica + ½ adubação mineral proporcionaram o maior rendimento de palmito (palmito, estipe tenro e ponta). A planta com espinhos teve maior produção de palmito em perfilhos. A testemunha (sem adubação) não atingiu a altura suficiente para o corte nestes 40 meses após o plantio.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Alfaia, S.S.; Oliveira, L.A. 1997. 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*. Manaus, INPA-MCT. p. 179 - 191.

- Ares, A.; Quesada, J.P.; Boniche, J.; Yost, R.S.; Molina, E. & Smyth, J. 2002. Allometric relationships in *Bactris gaspae* for heart-of-palm production groecosystems in Costa Rica. *J. Agric. Sci.*, 138: 285-292.
- Bogandes, A. A. 1999. Posibilidades de produção orgânica em palmito de pejibaye. In: Mora Urpi, J.; Gainza, J.E. (Eds). Palmito de pejibaye (*Bactris gaspae* Kunth): Su cultivo e Industrialización. San Jose, Universidad de Costa Rica. p. 99-103.
- Bovi, M.L.A. 1998. Palmito pupunha: Informações básicas para cultivo. Campinas: Instituto Agrônômico, 50 p. (Boletim Técnico 173).
- Bovi, M.L.A. 1999. Manejo Agrônômico de pupunheira: Conhecimentos atuais e necessidades. In: *Anais do Seminário do Agronegócio de palmito de pupunha na Amazônia, 1*, Porto Velho, p. 44 – 56.
- Bovi, M.L.A.; Spiering, S.H. & Saes, L.A. 2004. Peach palm growth and Herat-of-palm yield responses to living. R. Bras. Ci. Solo, 28:1005-1012.
- Cantarella, H.; Bovi, M.L. 1995. Extração e reciclagem de nutrientes em plantas de pupunha. In: *Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, 25*. Viçosa. Anais... Viçosa: SBCS, p. 788 – 789.
- Chalá, V.H. 1993. Evaluación de 8 densidades de siembra de *Bactris gaspae* para la producción de palmito en la Region Amazonica Ecuatoriana. In: Mora Urpi, J.; Szott, L.T.; Murillo, M.; Patiño, V.M. (eds.). *Congreso Internacional Sobre biologia, agronomia e induatrilización del pijuayo, 4*. Iquitos. 4. San José, Universidad de Costa Rica. p. 255-266.
- Clement, C.R. 1995. *Growth and genetic analysis of pejibaye (Bactris gaspae* Kunth, Palmae) in Hawaii. Tese de Doutorado, College of Tropical Agriculture and Human Resouces, University of Hawaii at Manoa, Honolulu, HI. 221pp.
- Clement, C.R.; Bovi, M.L.A. 1999. Melhoramento genético da pupunheira: Conhecimentos atuais e necessidades. In: *Anais do Seminário do Agronegocios de palmito de pupunheira na Amazônia I*. Porto Velho, EMBRAPA-CPAF. p. 57-70.
- Clemnt, C.R.; Bovi, M.L.A. 2000. Padronização de medidas de crescimento e produção em experimentos com pupunheira para palmito. *Acta Amazonica*, 30(3): 349-362.
- EMBRAPA. 1999. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Embrapa, Brasília. 370pp.
- Falcão, N.P.S.; Ribeiro, G.A.; Ferraz, J. 1979. Teores de nutrientes em folhas de pupunheira em diferentes estádios fisiológicos. In: *Congresso Brasileiro de Fruticultura*. Resumos. p. 1143-1144.
- Gomes, F.P. 1987. Curso de estatística experimental. 12 ed. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 467pp.
- Gomes, J.B.M.; Menezes, J.M.T.; Viana, P. 1987. Efeito de níveis de adubação e espaçamento na produção de palmito de pupunheira em solos de baixa fertilidade na região de Ouro Preto D'Oeste. In: *Anais do Encontro de Pesquisadores de Palmito, 1*; Curitiba. Anais... Curitiba: CNPF, EMBRAPA. p.261-266.
- Herrera, B.W. 1989. Fertilización del pejibaye para palmito. *Boletín informativo "Pejibaye (Guilielma)"*. Serie Técnica (Universidad de Costa Rica, San Jose). 1(2): p. 4 – 10.
- La Torraca, S. M.; Haag, H.P.; Dechen, A.R. 1984. Nutrição mineral de frutíferas tropicais, sintomas de carência nutricionais em pupunha. *O Solo*, 76(1): 53-56.
- Malavolta, E. 1992. ABC da análise de solos e folhas. *Ed Ceres*, São Paulo. 124pp.
- Malavolta, E.; Moreira, A.; Leão, H.C. 2000. Nutrição e adubação dos citros-produção, qualidade e doenças. In: *Simpósio sobre fisiologia, nutrição, adubação e manejo para produção sustentável de citros*. Piracicaba, S.P. POTAFOS, CD-ROM.
- Molina, R.E. 1999. Suelos, Nutrición Mineral y Fertilización. In: Mora Urpi, J.; Gainza, J. E. (Eds). *Palmito de pejibaye (Bactris gaspae* Kunth): *Su cultivo e industrialización*. San José, Univ. de Costa Rica. p. 78 - 94.
- Molina, R.E. 2000. Manual de suelos y nutrición de pejibaye. San José, Costa Rica: ACCS. 42pp.
- Mora Urpi, J. 1984. El pejibaye (*Bactris gaspae* H. B. K.). Origen, biología floral y manejo agronómico. In: *Palmeras poco utilizadas de America Tropical*. FAO/CATIE. San José, Turrialba, C. R. p. 118-160.
- Mora Uupi, J. 1989. Densidades de Siembra para producción de palmito. *Boletín "Pejibaye" (Guilielma)*. Serie Técnica (Uiversidad de Costa Rica, San Jose). 1(1):10-12.
- Nascimento, J.T.; Oliveira, A.P.; Souza, A.P.; Silva, I.F.; Alves, A.U. 2005. Rendimento de palmito de pupunheira em função da aplicação de esterco bovino e adubação química. *Horticultura Brasileira*, 23(1): 19-21.
- Raij, B. van. 1991. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba, Potafos, 343pp.
- Raij, B. van; Cantarella, H. 1996. Outras culturas industriais. In: *Recomendações para adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2ª edição. Instituto Agrônômico & Fundação IAC, Campinas. 97 p. (Boletim Técnico N° 100).
- Ribeiro, M.N.G. 1976. Aspectos climatológicos de Manaus. *Acta Amazonica*, 6(2):229- 233.
- Santos, G.A. & Camargo, F.A.O. 1999. Fundamentos da matéria orgânica do solo - Ecossistemas Tropicais e Subtropicais. Ed. Gênese, Porto Alegre. 491pp.
- Vargas, A.C. 2000. La palmera de pejibaye (*Bactris gaspae* K.) para la obtención de palmito. San Jose, Costa Rica, Corporación Nacional Bananera, Dirección de Investigaciones, 67pp.
- Yuyama, K. 1997. Sistemas de cultivo para produção de palmito de pupunheira. *Horticultura Brasileira*, 15: 191 – 198. (Suplemento).
- Yuyama, K.; Costa, S.S.; Silva, I.A. 2001. Produção de palmito de pupunheira (*Bactris gaspae*) com o uso de adubo orgânico e mineral. In: Reunião Especial do SBPC, Manaus, AM. Anais da Reunião Espacial do SBPC, 7RE. São Paulo.
- Yuyama, K.; Falcão, N. P.S.; Pereira, B.G. 2002. 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. *Horticultura Brasileira*, 28: 371-371.

Yuyama, K.; Chávez Flores, W.B.; Pereira, B.G. ; Silva, A.I. 2005.
Efeito da densidade de plantas e de adubação NPK na produção
inicial de palmito. *R. Bras. Ci. Solo*, 29: 373-378.

Recebido em 06/06/2005
Aceito em 14/09/2007