



Aproveitamento de resíduos orgânicos em solos para cultivo de pupunheiras (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito, na Amazônia⁽¹⁾.

Raimundo Cajueiro Leandro⁽²⁾; Kaoru Yuyama⁽³⁾; Elaine Cristian Sousa Coelho⁽⁴⁾; Gabriela Carneiro Murta⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq.

⁽²⁾ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Núcleo de Rondônia; Porto Velho, RO; caju@inpa.gov.br; ⁽³⁾ INPA; Manaus, AM; kyuyama@inpa.gov.br; ⁽⁴⁾ INPA; Manaus, AM; elaine_cristian@hotmail.com; Mestranda em Agricultura no Trópico Úmido do INPA; Manaus, AM; gabriela.murta@gmail.com.

RESUMO: A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) produz, além dos frutos, palmito comestível de ótima qualidade. O potencial da pupunheira para a produção de palmito cultivado é considerado maior que o das demais palmáceas utilizadas para tal finalidade. Este trabalho teve como objetivo avaliar o aproveitamento de resíduos orgânicos em solos para cultivo de pupunheiras (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito, no estado do Amazonas. O delineamento estatístico usado foi o de blocos casualizados com três repetições, segundo esquema fatorial 2 x 5, sendo os fatores: dois espaçamentos (1,0 x 0,5 m e 1,0 x 1,0 m) e adubação (mineral e orgânica). Os tratamentos foram constituídos de: 1) adubação mineral, sob a fórmula 225-90-180 kg ha⁻¹ano⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O; 2) adubação mineral + 2,5 kg de esterco; 3) 5 kg de torta de filtro; 4) 5 kg de composto, e 5) adubação mineral + composto. A adubação foi na cova, sendo a formulação mineral completa e o esterco aplicados na primeira parcela. As outras três parcelas foram compostas de N, K e pelos demais elementos orgânicos. A adubação orgânica promoveu o aumento de P, K, Ca e Mg no solo. O teor de N foi mais elevado na associação de adubação mineral com orgânica.

Termos de indexação: adubação, mineral, esterco, composto.

INTRODUÇÃO

A pupunheira quando cultivada em condições adequadas, apresenta rápido crescimento, produzindo palmito de boa qualidade e o fato de produzir perfilhos, confere à espécie o caráter de cultivo perene (Ramos et al., 2004).

Talvez por se tratar de uma espécie amazônica, os estudos relacionados à adubação de pupunheiras ainda são poucos. Silva & Falcão (2002) concordam que os conhecimentos de nutrição mineral da pupunheira são relativamente escassos e incipientes, faltando dados mais consistentes sobre sua demanda nutricional.

A adubação orgânica em pupunheira para produção de palmito foi pouco estudada, destacando-se os trabalhos de Yuyama et al. (2001; 2002), constatando que a adição de 2,5 kg de esterco de galinha na cova proporcionou o mesmo crescimento ou crescimento superior às plantas quando comparada a tratamentos com adubação mineral.

A pupunheira é tolerante a acidez do solo, pois se desenvolve em solos ácidos com pH entre 3,6 a 4,5; porém, o crescimento adequado depende do nível de fertilidade do solo e da matéria orgânica (Villachica, 1996a). Respostas favoráveis à calagem, adubação química e adubação orgânica devem estar relacionadas à disponibilidade do nutriente no solo, pois a calagem aumenta o pH do solo, bem como a disponibilidade de nutrientes (Malavolta et al., 1989).

Nesse sentido, este teve como objetivo avaliar o aproveitamento de resíduos orgânicos em solos para cultivo de pupunheiras (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito, no estado do Amazonas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Presidente Figueiredo, estado do Amazonas, cujas coordenadas geográficas são: latitude: 01° 96' 04" S e longitude: 60° 14' 37" W. O clima é caracterizado como quente e úmido, sendo que o período com maior incidência de chuvas ocorre entre os meses de dezembro e maio. A temperatura média anual é de 31 °C, com máxima de 38 °C e mínima de 20 °C (NAVA et al., 1998). Na região do município de Presidente Figueiredo, ocorrem areias quartzosas, laterita hidromórfica e Latossolo amarelo (Nava et al., 1998). O experimento foi instalado em área de areia quartzosa, nova classificação para Latossolo amarelo, segundo Embrapa (2006).

O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados, com três repetições e 10 plantas na parcela, segundo esquema fatorial 2x5, sendo os fatores constituídos por: espaçamentos (1,0 x 0,5 m e 1,0 x 1,0 m) e adubação (mineral e orgânica) composta pelos seguintes tratamentos: 1)



adubação mineral, sob a fórmula 225-90-180 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O; 2) adubação mineral (N e K₂O) + 2,5 kg de esterco de galinha por cova; 3) 5 kg de torta de filtro de cana-de-açúcar por cova; 4) 5 kg de composto (torta de filtro + casca de guaraná) por cova, e 5) adubação mineral (N e K₂O) + composto (5 kg cova⁻¹). A formulação mineral completa e o esterco de galinha foram aplicados na primeira adubação. As outras três adubações foram compostas somente por N, K e pelos demais elementos orgânicos.

Na área do plantio primeiro, foi cultivada macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz), pelo período de um ano e sem uso de adubo, posteriormente, cana-de-açúcar, durante três anos. Após a colheita da cana, a área foi preparada para a implantação do experimento.

Na adubação orgânica (O) utilizou-se esterco de galinha (Eg), torta de filtro (Tf), resultado da queima do bagaço de cana, e composto (Cp), mistura de resíduos de guaraná, bagaço de cana-de-açúcar e cinza. A adubação foi a lanço (**Figura 1**) e o esterco de galinha foi aplicado em uma vez ano⁻¹.



Figura 1 – Adubação orgânica, feita a lanço.

Antes da instalação do experimento, para efeito comparativo, foi analisada a composição química do esterco de galinha, da torta de filtro e do composto, elementos utilizados na adubação orgânica (**Tabela 1**).

Foram retiradas amostras de solo da área do experimento, antes e após o final das avaliações. O procedimento de coleta do solo na área do experimento se repetiu, dois anos após o plantio, com amostras das parcelas, por tratamento. O método de coleta consistiu na retirada de três amostras por parcela (tratamento), em pontos diferentes (0-20 cm de profundidade). Posteriormente esse material foi misturado dando origem a uma amostra da parcela em cada

repetição (bloco). Esse procedimento foi reproduzido nos três blocos, sendo que no final houve uma nova mistura, gerando uma única amostra, representativa de cada tratamento, com solo das três repetições. O material foi encaminhado para o laboratório da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus/AM, onde foi analisado, segundo o método Embrapa (1999).

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, utilizando-se da análise de variância, pelo teste F, e para a comparação de médias, foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise química do solo, coletado antes da implantação do ensaio e após dois anos de adubação, está apresentado com amostras por tratamento, conforme Malavolta (1992), pode ser observado na (**Tabela 2**).

O pH em H₂O, considerado baixo antes do plantio (4,88), apresentou tendência de aumento em seis, das amostradas analisadas (**Tabela 2**). As parcelas com menor aumento de pH foram as adubadas com mineral, composto e mineral + composto (A1, A4 e A5, respectivamente), todavia, somente nas parcelas adubadas com mineral + esterco (A2) e torta de filtro (A3), os valores atingiram, respectivamente, pH acima de 5,5 e 6,5, indicados para melhorar a assimilação de nutrientes Molina (2000). Bovi (1998) afirma que os cultivos de *Bactris gasipaes* Kunth, para produção de palmito no Brasil, todos estão instalados em solos com pH menor que 4,5. Flores & Yuyama (2007), analisando adubação orgânica e mineral para produção de palmito de pupunheira, no Amazonas, também constataram que a associação de esterco com adubo mineral, elevou o pH do solo.

O teor de matéria orgânica no solo aumentou (**Tabela 2**), principalmente nos tratamentos com adubação orgânica. O aumento na matéria orgânica também pode ser atribuído aos resíduos da própria cultura, mantidos na área após os cortes dos estipes para retirada do palmito. A importância da matéria orgânica é destacada por Malavolta et al. (2002), salientando que melhora as condições físicas e biológicas do meio, desempenha importante papel na nutrição das plantas, além de retardar a fixação do P e ajudar a segurar o K, Ca, Mg e outros nutrientes em formas disponíveis para as raízes.

A **tabela 2** mostra que o N está mais elevado nos tratamentos E1A2, E1A3, E1A5 e E1A4. Este fato indica a influência da composição química dos elementos que formam a adubação orgânica (**Tabela 1**), além de comprovar a interação entre

adubação orgânica e mineral, reforçando que o emprego de adubo mineral na pupunheira torna-se prática importante para o sucesso do seu cultivo, porém, o nível de matéria orgânica é fator primordial para a produção de palmito Yuyama (1997). Reis (2011) destaca que o N é o mais importante macronutriente essencial para o crescimento da planta e que sua ausência provoca, entre outros prejuízos, a redução no crescimento e o raquitismo da planta. Esse elemento é o mais extraído na produção do palmito (Herrera, 1989). Ademais, Malavolta et al. (2002), afirmam que fertilizantes orgânicos em geral, são pobres em N, exceto o esterco de galinha, único a apresentar valores superiores a 1% desse elemento, principal nutriente vegetal dos fertilizantes orgânicos.

O P apresentou aumento considerável em relação ao teor obtido na análise feita antes do plantio (**Tabela 2**), especialmente nas parcelas que receberam esterco de galinha, cuja análise já havia mostrado essa tendência (**Tabela 1**). Há uma elevação, aparentemente, discrepante nos valores das parcelas adubadas com esterco (A2), mas isso se deve, provavelmente, à quantidade de resíduos de esterco coletados, equivocadamente, junto com as amostras (**Tabela 2**). Os valores de P encontrados no solo do experimento, após 2 anos de adubação, indicam para a influência desse elemento no crescimento das plantas (**Tabela 2**), concordando também com Malavolta et al. (2002), para quem a matéria orgânica, além de melhorar as condições físicas e biológicas do meio, retarda a fixação do P e ajuda a segurar o K, Ca, Mg e outros nutrientes em formas disponíveis para as raízes.

Em todos os tratamentos foi registrado aumento de potássio, com destaques para os tratamentos com M + Eg, seguidos de M + Cp. Os valores encontrados para K, aos 2 anos de adubação (**Tabela 2**), estão de acordo com Flores e Yuyama (2007), que fizeram a mesma constatação, observando melhor desempenho do esterco de galinha em cobertura. Malavolta et al. (2002), reforçam destacando que a torta de filtro é, relativamente, pobre em potássio. Ressalta-se que o K é o segundo elemento mais extraído no processo de produção do palmito, perdendo apenas para o N (Herrera, 1989).

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi desenvolvido o experimento, concluiu-se que:

A adubação orgânica promoveu o aumento de P, K, Ca e Mg no solo;

O teor de N foi mais elevado na associação de adubação mineral com orgânica;

Para o cultivo de pupunheira para palmito com adubação orgânica, devem-se pesquisar resíduos capazes de suprir a sua demanda de N.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos a Agropecuária Jayoro Ltda, pela cessão da área e manutenção do experimento.

REFERÊNCIAS

BOVI, M. L. A. Palmito pupunha: Informações básicas para cultivo. Boletim Técnico 173. Campinas: IAC, 1998. 50p.

EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa, 1999. 370p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

FLORES, W. B. C.; YUYAMA, K. Adubação orgânica e mineral para a produção de palmito da pupunheira na Amazônia Central. Acta Amazonica, 37:483-490, 2007.

HERRERA, B. W. 1989. Fertilización del pejibaye para palmito. Boletín informativo "Pejibaye (*Guillemia*)". Costa Rica: abril-junio 1: 4-10.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALACARDE, J. C. Adubos & adubações: adubos minerais e orgânicos, interpretação da análise do solo e prática da adubação. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.

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

MOLINA, R. E. Manual de suelos y nutrición de pejibaye. San José, CR: ACCS, 2000. 42p.

NAVA, D. B.; MONTEIRO, E. A.; CORREIA, M. C.; et al. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Sócio – Economia do Município de Presidente Figueiredo, Amazonas, 1998. 63p.

RAMOS, A.; BOVI, M. L. A.; FOLEGATTI, M. V.; et al. Efeitos da fertirrigação sobre a produção de palmito da pupunheira. Horticultura Brasileira, 22:734-739, 2004

REIS, E. L. Nutrição e adubação da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) na Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DA PUPUNHEIRA. 1., 2011. Anais. Ilhéus: UESC, 2011. CD-ROOM.

SILVA, J. R. A.; FALCÃO, N. P. S. Caracterização de sintomas de carências nutricionais em mudas de



pupunheira cultivadas em solução nutritiva. Acta Amazonica, 32:529-539, 2002.

VILLACHICA, H.. Pijuayo (*Bactris gasipaes* H. B. K.). In: VILLACHICA, H. (ed.) Frutos y Hortalizas promisoras de la Amazonia. Lima: TCA. 1996a. p.216-226.

YUYAMA, K. Sistemas de cultivo para produção de palmito de pupunheira. Horticultura Brasileira (Suplemento), 15:191-198, 1997.

YUYAMA, K.; COSTA, S. S.; SILVA, I. A. Produção de palmito de pupunha (*Bactris gasipaes*) com o uso de adubo orgânica e mineral. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC. 7., Manaus, 2001. Anais. Manaus: SBPC, 2001.

YUYAMA, K.; CHÁVEZ F., W. B.; CLEMENT, C. R. Pupunheira. In: BRUCKNER, C.H. (Ed.) Melhoramento de Fruteiras Tropicais. Viçosa: UFV, 2002. p.411-422.



Tabela 1 – Composição química dos adubos orgânicos utilizados no experimento de pupunheiras (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito, em Presidente Figueiredo/AM.

Elementos analisados	pH	C	M.O.	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	SB	t	T	V	m
		-----g kg ⁻¹ -----						-----mg kg ⁻¹ -----					---- % ----			
Composto		142,14	244,49	11,08	1,37	1,44		0,38	2577	31	80					
Torta de filtro		119,20	205,03	5,39	3,34	11,40		1,70	3455	44	349					
Esterco de galinha	9,81	90,03	154,86	22,09	1,34	13,40	0,96	1,91	11	20	39,34	46,17	46,17	46,17	100	0,00

(M. O) – Matéria Orgânica
CTC (t) – Capacidade de Troca Catiônica Efetiva
V – Índice de Saturação por Base

SB – Soma de Bases Trocáveis
CTC (T) – Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0
m – Índice de Saturação por Alumínio

Tabela 2 – Características químicas do solo (0 a 20 cm de profundidade), antes do plantio, e nos diferentes tratamentos, dois anos após o plantio, no ensaio de adubação e espaçamentos de pupunheiras, em Presidente Figueiredo/AM, 2007/8.

Amostra	pH H ₂ O	C	M.O	N	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	m
		-----g kg ⁻¹ -----			---- mg dm ⁻³ ----			-----cmol _c dm ³ -----					-----%-----			
Antes	4,88	19,55	33,63	1,56	2,5	0,11		1,86	0,76	0,82						
M	4,70	22,72	39,08	1,46	17	136	1	0,69	0,13	0,42	6,09	1,17	1,59	7,26	16,14	26,38
M+Eg	6,74	21,47	36,92	2,01	879	310	50	5,24	1,72	0,00	2,67	7,97	7,97	10,64	74,89	0,00
Tf	5,67	25,18	43,3	1,88	29	99	2	2,79	0,38	0,00	6,85	3,43	3,43	10,28	33,39	0,00
Cp	4,80	24,64	42,38	1,61	3	90	1	0,79	0,36	0,56	6,15	1,38	1,94	7,54	18,36	28,80
M+Cp	4,80	23,56	40,52	1,63	25	175	1	1,34	0,34	0,29	5,76	2,13	2,42	7,89	27,02	11,97
M	4,84	20,09	34,55	1,39	11	95	1	0,94	0,30	0,38	5,16	1,49	1,87	6,65	22,36	20,35
M+Eg	6,23	22,12	38,05	1,51	239	174	14	4,52	0,8	0,00	2,51	5,83	5,83	8,33	69,91	0,00
Tf	5,70	22,86	39,32	1,44	13	80	1	2,56	0,62	0,00	3,91	3,39	3,39	7,3	46,43	0,00
Cp	4,91	22,36	38,47	1,43	3	59	1	1,03	0,42	0,37	5,28	1,61	1,98	6,89	23,31	18,73
M+Cp	4,94	19,23	33,08	1,39	14	124	1	1,12	0,3	0,32	5,30	1,74	2,06	7,04	24,74	15,52

M = Mineral M+Eg = Mineral + Esterco de galinha Tf = Torta de filtro Cp = Composto M+Cp = Mineral+Composto