

Produção de pupunheira (*Bactris gasipaes*) para palmito sob diferentes espaçamentos, no Litoral do Estado do Paraná

Edinelson José Maciel Neves⁽¹⁾, Álvaro Figueredo dos Santos⁽¹⁾

⁽¹⁾Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira Km 111, Caixa Postal 319, CEP 83411-000, Colombo-PR. E-mail: eneves@cnpf.embrapa.br, alvaro@cnpf.embrapa.br

Resumo - Este trabalho teve por objetivos caracterizar as propriedades químicas do solo sob plantio de pupunheira (*Bactris gasipaes*) aos 24, 39 e 48 meses de idade e, quantificar na agroindústria, nessas idades, a produção de palmito em toletes, em rodela e picado, em função de diferentes espaçamentos. Para tanto, em março de 2001, foram instaladas duas áreas experimentais localizadas nos Km 7 e Km 10 da Estrada Alexandra-Matinhos, Município de Paranaguá, PR. O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso com parcelas de 100 plantas, quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes espaçamentos: 3 m x 1 m; 2 m x 1 m; 2 m x 1 m x 1 m (linhas duplas) e 1,5 m x 1 m x 1 m (linhas duplas). Foi feita adubação com N, P e K na época de plantio e aos 6; 9; 12; 18; 21 e 45 meses de idade, totalizando 86 g; 47,8 g e 67,5 g por planta, respectivamente. Aos 42 meses de idade, foram distribuídos nas entrelinhas de plantio 16 kg de calcário dolomítico, correspondendo a, aproximadamente, 2 t.ha⁻¹. Foi possível concluir que: (i) as quantidades de N, P, K e de calcário aplicadas promoveram mudanças nas características químicas do solo; (ii) as densidades entre 5 mil e 6.666 plantas por hectare promoveram as maiores produções de palmito, nos sucessivos cortes realizados.

Termos para indexação: Pupunheira, densidade de plantas, fertilização mineral.

Production of three cuttings of *Bactris gasipaes* for heart-of-palm under different plant density in the Paraná State Coastal Region, Brazil

Abstract - The present study was developed to characterize the chemical properties of the soil under peach palm (*Bactris gasipaes*) plantations at 24, 39 and 48 months old, and to quantify the heart-of-palm production on a local industrial scale (packaged in various forms in glass jars). The experiment was set up in two areas, located along the Alexandra-Matinhos Road (km 7 and km 10) near Paranaguá county, State of Paraná, Brazil, in March of 2001. Randomized blocks were used as statistical design, having 100 plants per sample, with four treatments and six replicates. Treatments considering spacing and plant density were: 3 m x 1 m; 2 m x 1 m; 2.0 m x 1 m x 1 m and 1.5 m x 1 m x 1 m. Peach palm plants were fertilized at plantation establishment and at 6; 9; 12; 18; 21 and 45 months after planting, totalizing 86; 47,8 and 67,5 g per plant of N, P and K, respectively. Dolomite lime was placed between rows at a level of 16 kg, corresponding to 2 ton.ha⁻¹. The results showed that: (i) fertilization with N, P and K and the application of lime changed soil chemical characteristics; (ii) density between 5,000 and 6,666 plants.ha⁻¹ presented bigger heart-of-palm production, in the successive harvests.

Index terms: plant density, mineral fertilization, Brazil.

Introdução

No litoral do Paraná, o cultivo da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth. var. *gasipaes* Henderson) para palmito vem se constituindo importante alternativa para a diversificação do agronegócio e fonte de renda dos agricultores locais. Nessa região, no final de 2004, o número de mudas plantadas com a espécie, em pequenas propriedades rurais, girava em torno de 1 milhão, o

equivalente a uma área plantada de 200 ha (NEVES et al., 2004). No início de 2007, Rodigheri et al. (2007) mencionaram que esse número era de aproximadamente 1,9 milhão de mudas plantadas, o equivalente a uma área cultivada de 380 ha. Essa demanda crescente deve-se às vantagens que o cultivo da pupunheira apresenta em relação às outras palmeiras como precocidade de corte, rusticidade, boa palatabilidade, alta produtividade, perfilhamento abundante e ausência de escurecimento

do palmito produzido, característica que permite a venda *in natura*.

Para a produção de palmito, a densidade de plantas e a adubação são os fatores que mais influenciam a longevidade do plantio. No entanto, não existe uma distância de plantio ótima que atenda a todas as circunstâncias que envolvem o cultivo, tais como: condições de fertilidade do solo, distribuição de chuvas, luminosidade, temperatura, uso de fertilizantes, variabilidade genética e mercado a ser atendido (MORA-URPI et al., 1999).

Em solos férteis, os espaçamentos mais adotados são 2 m x 1 m e 1,5 m x 1,5 m, enquanto que em solos pobres é usado o 2 m x 1,5 m. Para o cultivo manual, é recomendado 3 m x 1 m, enquanto para o cultivo mecanizado é 3 m x 1,5 m e 2,7 m x 1 m (BONACCINI, 1997; BOVI, 1998; MORSEBACH et al., 1998; KULCHETSKI et al., 2001). Esses autores mencionam que, atualmente, os espaçamentos mais usados são 2 m x 1 m; 1,5 m x 1,5 m; 1,5 m x 1 m ou 2 m x 1 m x 1 m (linhas duplas).

O inconveniente dos plantios densos é a queda de produção com o tempo, em razão do sombreamento e, também, devido à competição entre plantas que, além de limitar o desenvolvimento dos perfilhos, aumenta a demanda por luz, água e nutrientes. De acordo com Kulchetski et al. (2001), nos plantios com baixa densidade de plantas, o inconveniente passa a ser a baixa produtividade inicial. Portanto, a escolha do espaçamento a ser usado nos plantios de pupunheira para palmito deve levar em consideração, além das condições anteriormente mencionadas, o objetivo do plantio, as quantidades de nutrientes exportadas pelas colheitas e o programa de fertilização a ser adotado.

A pupunheira é encontrada em grande diversidade de solos, desde os de alta fertilidade até os ácidos, pobres em nutrientes e com elevada saturação de alumínio (NEVES et al., 2004). Bovi (1998) relata que, para uma produção esperada de 1 a 4 t.ha⁻¹ de palmito, deve ser anualmente aplicado de 110 a 300 kg.ha⁻¹ de N, até 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, de 20 a 160 kg.ha⁻¹ de K₂O, de 20 a 50 kg.ha⁻¹ de S e de 1 a 2 kg.ha⁻¹ de B, e que essas quantidades devam ser parceladas em, pelo menos, cinco aplicações por ano. Esse autor menciona, também, que a partir do quarto ano após o plantio, as doses de N podem ser reduzidas em até 30 % e que, em função da elevada adubação nitrogenada, o solo deve receber calagem a cada quatro anos com calcário dolomítico

em quantidade suficiente para atingir saturação de bases de 50 %. Rojas (1999) relata que o N é o elemento mais exportado pelo palmito bruto produzido, seguido pelo K > Ca > Mg > P. No litoral do Paraná, Neves et al. (2002) mencionam que a pupunheira para palmito é uma espécie exigente em N > K > P.

Pelo exposto, este trabalho teve como objetivos caracterizar as propriedades químicas do solo sob plantio de pupunheira nos cortes efetuados aos 24, 39 e 48 meses de idade, e quantificar na Indústria, nas idades dos mencionados cortes, a produção de palmito e de vidros com palmito em toletes, em rodela e picado obtida em função dos diferentes espaçamentos.

Material e Métodos

Localização e caracterização do experimento

As áreas experimentais localizam-se nos Km 7 e Km 10 da Estrada Alexandra-Matinhos, Município de Paranaguá, PR, nas seguintes coordenadas geográficas: 25° 31' 12" de latitude sul e 48° 30' 32" de longitude oeste.

Nessas áreas, segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Af – tropical superúmido, sem estação seca. A precipitação pluviométrica média anual é superior a 2.550 mm, bem distribuída ao longo do ano, sendo que a do mês mais seco é sempre superior a 60 mm de água. A temperatura média anual é 21 °C. A umidade relativa do ar oscila entre 80 % e 90 % (EMBRAPA, 1977). Na área localizada no Km 7, o solo é classificado como Gleissolo Háplico distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado e, na área do Km 10, como Cambissolo Háplico distrófico típico, textura média, relevo plano (SANTOS et al., 2006).

Origem das mudas de pupunheira

As mudas usadas no experimento foram adquiridas de produtor rural, estabelecido na cidade de São Tomé, Estado do Paraná. Por ocasião do plantio, apresentavam altura média de 30 cm. As sementes foram importadas da cidade de Yurimáguas, Peru.

Instalação do experimento

O preparo da área constou de uma aração e, após sete dias, de uma gradagem mecanizada. O plantio foi realizado em março de 2001. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com parcelas de 100 plantas, quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes espaçamentos: 3 m x 1 m; 2 m x 1 m; 2 m x 1 m x 1 m

(linhas duplas) e 1,5 m x 1 m x 1 m (linhas duplas). Em função dos tratamentos usados, as parcelas experimentais ocuparam áreas de 300 m² (30 m x 10 m); de 200 m² (20 m x 10 m); de 150 m² (15 m x 10 m) e de 125 m² (12,5 m x 10 m), o que corresponde a uma densidade de 3.333 plantas/ha, 5 mil plantas/ha, 6.666 plantas/ha e 8 mil plantas/ha, respectivamente.

Os tratos culturais consistiram de coroamento das plantas, com os resíduos vegetais permanecendo em torno das mesmas na forma de *mulch*, e roçagem mecanizada nas entrelinhas de plantio, até a idade de 24 meses. A partir dessa idade, a cobertura de solo nas entrelinhas de plantio foi feita com o uso da leguminosa *Arachis pinto*i, permanecendo a atividade de coroamento como mencionado anteriormente.

Adubação

Desde a implantação do experimento até a idade de 48 meses pós-plantio, realizou-se adubação com nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), conforme Tabela 1. As fontes de nutrientes foram sulfato de amônio (20 % de N), superfosfato triplo (45 % de P₂O₅) e cloreto de potássio (60 % de K₂O).

Tabela 1. Doses de fertilizantes aplicadas nos dois plantios experimentais de pupunheira para palmito estabelecidos em Gleissolo Háplico distrófico típico, textura média (Km 7) e Cambissolo Háplico distrófico típico, textura média (Km 10), localizados no Município de Paranaguá, PR.

Idade do experimento (meses)	Quantidades aplicadas (g/planta)		
	N	P	K
plantio	5,0	10,5	10,0
6	15,0	-	12,5
9	10,0	9,8	12,5
12	8,0	7,9	-
18	11,0	-	12,5
21	11,0	9,8	10,0
26	15,0	-	-
45	11,0	9,8	10,0
Total	86	47,8	67,5

Na adubação de plantio, os adubos foram aplicados nas covas de cada planta. Nas adubações subsequentes, os adubos foram aplicados em cobertura, ao redor da planta, num raio máximo de 50 cm.

Aos 42 meses de idade, foram distribuídos nas entrelinhas de plantio 16 kg de calcário dolomítico, o correspondente a aproximadamente 2 ton./ha.

Coleta e análise química do solo

Antes do plantio e dos cortes realizados aos 24, 39 e 48 meses de idade, amostras de solos da camada de 0 – 20 cm foram coletadas de cinco pontos de cada área experimental. As análises das características químicas dos solos foram realizadas no Laboratório da *Embrapa Florestas*, seguindo metodologia preconizada pela Embrapa (1997).

As amostras de solo coletadas antes do plantio, nas duas áreas experimentais, apresentaram os seguintes resultados:

- Km 7 - pH (CaCl₂) = 4,6; P (mg dm⁻³) = 1,7; K; Ca; Mg e Al (cmol_c dm⁻³) = 0,36; 1,71; 1,37 e 1,58, respectivamente;

- Km 10 - pH (CaCl₂) = 4,5; P (mg dm⁻³) = 1,1; K; Ca; Mg e Al (cmol_c dm⁻³) = 0,09; 0,79; 0,49 e 2,33, respectivamente.

Corte

Aos 24, 39 e 48 meses após o plantio, procederam-se os cortes das árvores com altura ≥ 1,65 m, medida a partir da superfície do solo até a inserção da última folha aberta (Figura 1).

As árvores cortadas foram preparadas em peças (cabeças) e separadas por tratamento/bloco para, em seguida, serem encaminhadas à agroindústria.



Figura 1. Esquema representativo da tomada de altura em plantas de pupunheira aptas para corte.

Procedimentos realizados na agroindústria

Na agroindústria, os estipe foram estocados no depósito de matéria-prima. Em seguida, foram parcialmente descascados – deixando-se apenas duas cascas por peça – e colocados em tanques com água acidificada (ácido cítrico com concentração entre 0,1 % a 0,2 %). Posteriormente, as duas capas remanescentes foram retiradas e o palmito foi cortado em tolete, rodela e picado. Em seguida, cada tipo de palmito foi envasado (vidros com 300 g do produto obtido) em salmoura acidificada, a uma concentração de 4 %, com pH entre 3,8 a 4,2. Posteriormente, procedeu-se o cozimento dos diferentes produtos durante 50 minutos.

Análise estatística

Os dados de palmito produzido ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) e a produção média dos vidros envasados (300 g) com palmito em toletes, em rodela e picado foram avaliados para cada área trabalhada, nas diferentes idades de corte, e submetidos à análise de variância com estudos de regressão por meio de polinômios ortogonais (STELL; TORRIE, 1980).

Resultados e Discussão

Caracterização química do solo

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que as doses aplicadas de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) (Tabela 1) e de calcário, promoveram mudanças nas características químicas do solo sob o plantio de pupunheira para palmito.

Nessas áreas, o uso do sulfato de amônio como fonte de N promoveu a diminuição do valor do pH existente na época do plantio quando comparado ao determinado nos cortes realizados aos 24 e 39 meses (Tabela 2). Esta diminuição pode ter ocorrido devido ao fato do sulfato de amônio promover a acidificação do solo mediante a liberação do íon H^+ , o qual substitui parte das bases existentes no complexo de troca. Porém, a aplicação do calcário dolomítico, feita com os plantios tendo 42 meses de idade, promoveu elevação do valor de pH do solo (Tabela 2). Essa elevação ocorreu devido à produção de íons OH^- , Ca^{2+} e CO_2 , resultante da reação (hidrólise) do calcário com a umidade existente

Tabela 2. Valores de pH e teores de macronutrientes e alumínio existentes na camada de 0 – 20 cm, em um Gleissolo Háplico distrófico típico, textura média (Km 7) e em um Cambissolo Háplico distrófico típico, textura média (Km 10), antes do plantio e aos 24, 39 e 48 meses de idade, Paranaguá, PR.

Espécie	Área experimental	Período	Prof. (cm)	pH (CaCl_2)	P $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$	K	Ca	Mg	Al
						$\text{cmol} \cdot \text{dm}^{-3}$			
Pupunheira	Km 7	Antes do plantio	0 - 20	4,6	1,7	0,36	1,71	1,37	1,58
		Corte 24 meses	0 - 20	4,5	23,2	0,29	1,94	1,00	1,45
		Corte 39 meses	0 - 20	3,9	20,3	0,07	0,80	0,27	1,65
		Corte 48 meses	0 - 20	4,6	17,7	0,09	2,73	0,59	0,57
Pupunheira	Km 10	Antes do plantio	0 - 20	4,5	1,1	0,09	0,79	0,49	2,33
		Corte 24 meses	0 - 20	4,1	16,0	0,18	1,25	1,13	1,09
		Corte 39 meses	0 - 20	4,0	10,5	0,14	1,69	0,40	1,10
		Corte 48 meses	0 - 20	4,8	13,1	0,12	3,49	1,38	0,51

no solo, e a simultânea neutralização de íons de H^+ + Al^{3+} . Tanto no período antes do plantio como nos cortes realizados aos 24, 39 e 48 meses, os valores de pH do solo mantiveram-se em níveis considerados como de acidez elevada (OLEYNIK, 1980).

As adubações e a calagem feitas nas áreas de plantio com pupunheira promoveram aumento nos teores de P, K, Ca e Mg (Tabela 2). Tomando-se por base os teores dos macronutrientes determinados no terceiro corte (48 meses), com exceção dos de Ca, os teores de P, K e Mg (exceto o determinado na área do Km 7), encontram-se acima dos valores considerados ótimo para o plantio de pupunheira para palmito (ROJAS, 1999).

Nas áreas do Km 7 e Km 10, a aplicação do calcário dolomítico promoveu a diminuição dos teores de Al e aumento dos teores de Ca e Mg do solo (Tabela 2). A diminuição dos teores de Al ocorreu devido à produção de íons OH^- , resultado da reação do calcário com a umidade do solo. Nessas áreas, os teores de Al existentes no terceiro corte encontram-se abaixo do nível considerado como ótimo ($< 1,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$) para o cultivo da pupunheira (ROJAS, 1999).

Produção de palmito e de vidros com palmito tolete, rodela e ou picado.

Os resultados da análise de variância, com 5 % de probabilidade para o teste F, para os fatores blocos, área do

experimento, idade de corte, densidade de plantas e suas respectivas interações, são apresentados na Tabela 3.

Foram detectadas diferenças significativas inferiores a 5 % de probabilidade, em relação às áreas dos experimentos (B), idade de corte (C), densidade de plantas (D) e interação C x D. O efeito idade de corte foi responsável pela maior parte da variação nos resultados obtidos, seguida pelo efeito densidade de plantio, área do experimento e, por último, o efeito da interação C x D (Tabela 3).

Na Tabela 4, apresenta-se a produtividade de palmito *in natura* ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) e de palmito envasado (vidros de 300 g) tipo tolete, rodela e picado.

Há poucos estudos sobre a produção de palmito de pupunheira plantada em diferentes espaçamentos. Alves Júnior et al. (2004), relatam que essa espécie, quando plantada no espaçamento de 2 m x 1 m, a produção média de palmito, referente às onze primeiras colheitas, com cortes realizados a cada dois meses nos dois primeiros anos de produção, variou de $1,84 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ no tratamento com fertirrigação trimestral (N, P, K) a $3,23 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ no tratamento com adubação trimestral (N, P, K), feita manualmente nas linhas de plantio.

Tabela 3. Análise de variância para blocos, área do experimento, idade de corte e densidade de plantas feita em plantios de pupunheira para palmito, localizados no Litoral do Paraná.

Causas de variação	G. L.	Q.M.	Valor F	Prob. > F
Blocos (A)	5	211923,72	0,3744	0,8658
Área do experimento (B)	1	3632702,44	6,4181	0,0122
Idade de corte (C)	2	39416534,02	69,6397	0,0001
Densidade de plantas (D)	3	9438374,78	16,6754	0,0001
B x C	2	139305,95	0,2461	0,7854
C x D	6	3591148,96	6,3447	0,0005
B x D	3	70591,62	0,1247	0,9445
B x C x D	6	111322,19	0,1967	0,9758
Resíduo	110			

Tabela 4. Produção de palmito (kg.ha⁻¹) e de vidros envasado (300 g) de tolete, rodela e picado (ha), obtida nas áreas do Km 7 e Km 10, em plantios de pupunheira submetidos a diferentes densidades de plantas e idade de corte.

Área Km 7												
Variáveis	Idade de corte											
	24 meses (1º corte)				39 meses (2º corte)				48 meses (3º corte)			
	Densidade de plantas (ha)				Densidade de plantas (ha)				Densidade de plantas (ha)			
	3333	5000	6666	8000	3333	5000	6666	8000	3333	5000	6666	8000
Palmito produzido*	996	1792	2160	3724	462	650	770	828	285	750	1076	713
Vidros de toletes**	916	1716	1988	3746	472	758	855	973	322	800	1186	773
Vidros de rodela**	1116	2000	2488	4386	350	408	500	573	327	833	1013	779
Vidros de picados**	1288	2258	2722	4280	716	1000	1211	1213	300	866	1386	824
Área Km 10												
Variáveis	Idade de corte											
	24 meses (1º corte)				39 meses (2º corte)				48 meses (3º corte)			
	Densidade de plantas (ha)				Densidade de plantas (ha)				Densidade de plantas (ha)			
	3333	5000	6666	8000	3333	5000	6666	8000	3333	5000	6666	8000
Palmito produzido*	1373	2372	2783	3912	516	822	1060	1368	468	1162	1328	853
Vidros de toletes**	1166	2233	2300	3400	528	808	1000	1360	505	1250	1520	988
Vidros de rodela**	1528	2683	3377	4373	400	525	755	960	444	1066	1213	711
Vidros de picados**	1883	2992	3599	5266	794	1408	1778	2240	611	1558	1693	1144

As produções de palmito obtidas na área do Km 10 mostraram diferenças significativas em relação às obtidas na área do Km 7 (Tabelas 3 e 4). As menores produções verificadas no plantio localizado no Km 7, deve-se ao fato do solo da área pertencer à classe dos Gleissolo Háplico distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado. Segundo Santos et al. (2006), solos dessa classe, em condições naturais, são mal ou muito mal drenados, encontrando-se permanente ou periodicamente saturados por água, fato que contribui para um ambiente com ausência de oxigênio. Neves et. al. (2004) citam que plantios de pupunheira para palmito exigem cuidados

especiais com o fluxo de água no solo, devido à não tolerância da espécie a solos encharcados e que, quando conduzidos em solos mal drenados, apresentam baixa produtividade, devido à redução do número de plantas aptas para corte.

A interação idade de corte (C) versus densidade de plantio (D) mostrou-se significativa para produção de palmito (Tabela 3). Pode-se atribuir esse resultado à diminuição da produtividade de palmito obtida entre os diferentes cortes (Tabela 4), em decorrência da competição existente entre plantas, principalmente por luz, e, também, ao tipo de solo das duas áreas de plantio.

Com relação à idade de corte, deve-se ressaltar que os plantios de pupunheira foram submetidos ao primeiro corte aos 24 meses de idade. Segundo Neves et al., (2003), os percentuais de plantas cortadas nessa idade foram elevados em todas as densidades de plantio, sendo que os maiores ocorreram nas densidades de 5 mil (53 % de plantas aptas para corte) e 8 mil plantas por hectare (50,2 % de plantas aptas para corte). Esses resultados evidenciam que, aos 24 meses de idade, a competição por luz era elevada. Yuyama (1997) menciona que cortes tardios não só prejudicam o crescimento dos perfilhos (tempo de recuperação) como também alteram o desenvolvimento dos mesmos por falta de luminosidade.

Na Tabela 4, observa-se que nas duas áreas de plantio, nos cortes efetuados aos 24, 39 e 48 meses de idade, a produtividade de palmito obtida foi crescente em função das densidades usadas, com exceção da obtida na densidade de 8 mil plantas por hectare, no corte realizado aos 48 meses. Porém, a cada corte realizado, a produtividade foi sempre menor nas diferentes densidades, devido ao menor número de plantas aptas para os mencionados cortes.

A produtividade obtida na densidade de 8 mil plantas por hectare foi menor quando comparada com as demais, no corte realizado aos 48 meses de idade (Tabela 4). Essa diminuição pode ser atribuída à elevada competição existente entre plantas (espaçamento 1,5 m x 1 m x 1 m). Esse resultado evidencia que o espaço existente nas entrelinhas de plantio (1,5 m) foi insuficiente para promover entrada de luz satisfatória à revitalização dos perfilhos existentes nas touceiras, limitando, dessa forma, o seu desenvolvimento e, conseqüentemente, reduzindo o número de perfilhos aptos a cortes. A obtenção desse resultado corrobora com o trabalho de Kulchetscki et al. (2001), onde é relatado que nos plantios densos de pupunheira, a produção de palmito decai com o tempo.

Observou-se através da decomposição por polinômios ortogonais que a produção de palmito foi crescente, no primeiro, segundo e terceiro corte realizado, em função da densidade de plantio, com exceção da obtida diante da maior densidade de plantio, quando da realização do terceiro corte (Figuras 2 e 3).

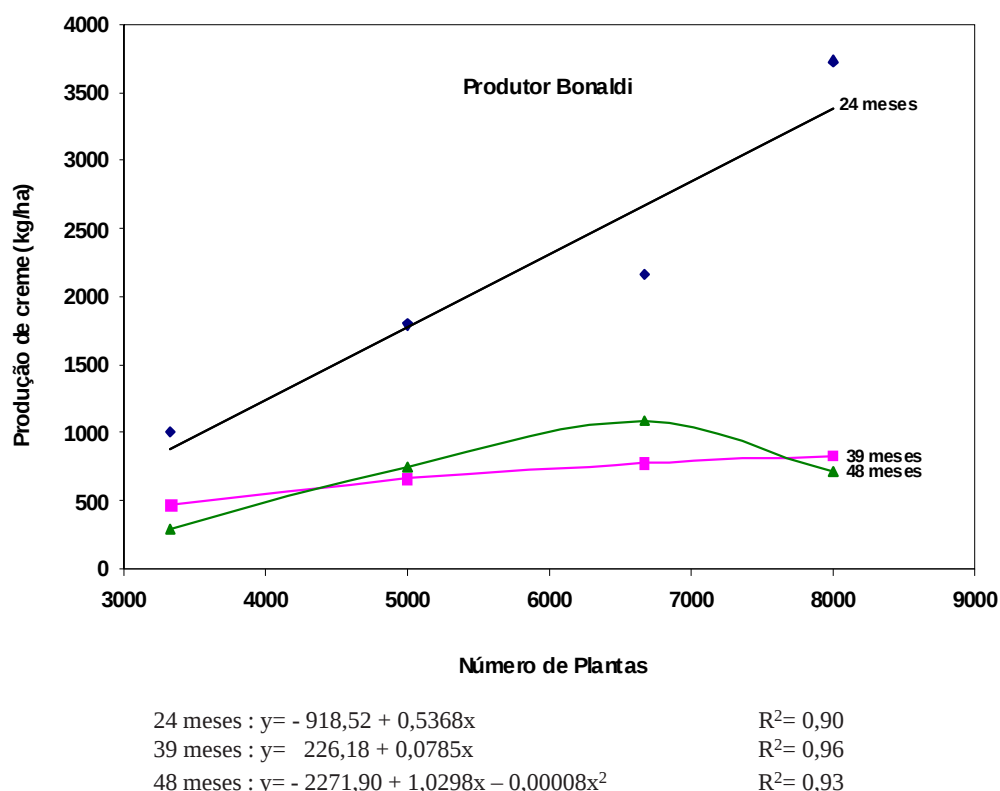


Figura 2. Produção de creme de palmito ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) obtida na área do Produtor Bonaldi (Km 7) em função das diferentes idades de cortes e número de plantas utilizadas por hectare.

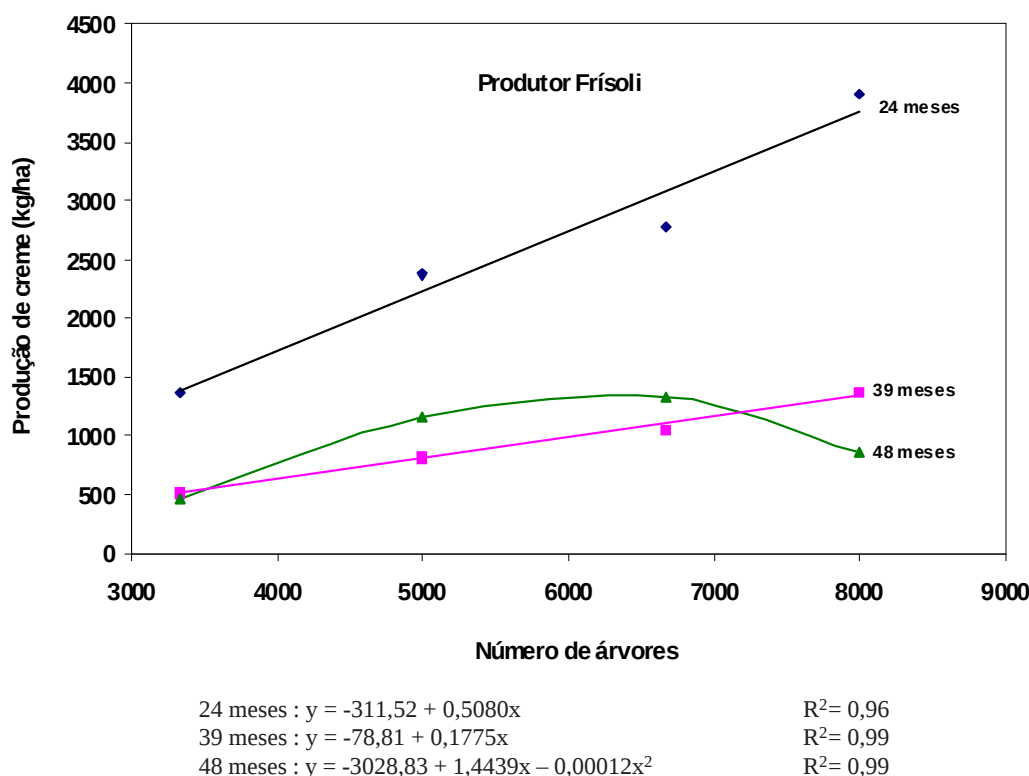


Figura 3. Produção de creme de palmito (kg/ha) obtida na área do Produtor Frísoli (Km 10) em função das diferentes idades de cortes e número de plantas utilizadas por hectare.

Nas Figuras 2 e 3, observa-se que nos três cortes realizados, a diferença mais acentuada na produção de palmito ocorreu entre as densidades de 6.666 e 8 mil plantas por hectare, no primeiro corte realizado em relação aos demais. Entretanto, no terceiro corte, nas duas áreas experimentais, houve queda de produção entre as densidades de 6.666 e 8 mil plantas por hectare.

Considerando-se que ambos os cultivos receberam os mesmos tratamentos culturais e quantidades aplicadas de N, P e K (Tabela 1), a obtenção desses resultados corrobora com o comentário feito anteriormente de que o espaçamento existente nas entrelinhas de plantio (1,5 m), na densidade de 8 mil plantas por hectare, é insuficiente para promover entrada de luz satisfatória à revitalização dos perfilhos existentes nas touceiras, reduzindo o número de perfilhos aptos a cortes.

A queda de produção obtida na densidade de 8 mil plantas por hectare, no corte efetuado aos 48 meses, evidencia a necessidade de se proceder a um maior número de cortes para se definir, com maior segurança, a densidade ideal de plantio, visto que, as produções

obtidas entre as densidades de 5 mil e 6.666 plantas por hectare são pouco acentuadas.

O coeficiente de determinação (R^2) obtido para o modelo matemático ajustado aos dados, referente aos dois produtores, é $> 0,90$. Esse resultado é satisfatório visto que explica 90 % da variabilidade dos dados analisados.

Conclusões

Nas condições em que este trabalho foi conduzido, conclui-se que:

- As quantidades de N, P, K e de calcário aplicadas promoveram mudanças nas características químicas do solo;
- As densidades ≥ 5 mil e < 6.666 plantas por hectare promoveram as maiores produções de palmito, nos sucessivos cortes realizados;
- O manejo dos plantios de pupunheira para palmito deve contemplar cortes precoces, escalonados, com intervalos de tempo de dois a três meses.

Referências

- ALVES JÚNIOR, J.; HERNANDEZ, F. B. T.; SANTOS, R. A.; LOPES, A. S. Parcelamento da adubação e da fertirrigação na produção de palmito pupunha no noroeste paulista. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 625-631, set./dez. 2004.
- BONACCINI, L. A. **Produza palmito**: a cultura da pupunha. Cuiabá: SEBRAE/MT, 1997. 100 p.
- BOVI, M. L. A. **Palmito pupunha**: informações básicas para cultivo. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1998. 50 p. (Boletim Técnico, 173).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do litoral do Estado do Paraná (Área 11)**: informe preliminar. Curitiba: EMBRAPA/SNLCS; IAPAR/PLS, 1977. 128 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim técnico, 54; IAPAR-PLS. Boletim técnico, 9). Convênio: SUDESUL - EMBRAPA - Governo do Estado do Paraná/IAPAR.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.
- KULCHETSCKI, L.; CHAIMSOHN, F. P.; GARDINGO, J. R. **Palmito pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth)**: a espécie, cultura, manejo agrônomo, usos e processamento. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2001. 148 p.
- MORA-URPÍ, J.; BOGANTES, A. A. ; ARROYO, O. C.; RIVERA, C. L. Densidades de siembra. In: MORA URPI, J.; GAINZA ECHEVERRÍA, J. (Ed.). **Palmito de pejobaye (*Bactris gasipaes* Kunth)**: su cultivo y industrialización. São José: Universidad de Costa Rica. 1999. p.107-113.
- MORSBACH, N.; RODRIGUES, A. dos S.; CHAIMSOHN, F. P.; TREITNY, M. R. **Pupunha para palmito**: cultivo no Paraná. Londrina: IAPAR, 1998. 56 p. (IAPAR, Circular, 103).
- NEVES, E. J. M.; SANTOS, A. F. dos; KALIL FILHO, A. N.; MARTINS, E. G. **Teores de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas de pupunha plantada no litoral do Estado do Paraná**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 3 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 71).
- NEVES, E. J. M.; SANTOS, A. F. dos; MARTINS, E. G.; AHRENS, S.; KALIL FILHO, A. N. Efeito de diferentes espaçamentos na produção de pupunha para palmito no litoral do Paraná – 1º corte. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 46, p. 69-81, 2003.
- NEVES, E. J. M.; SANTOS, A. F. dos; MARTINS, E. G.; RODIGHERI, H. R.; BELLETTINI, S.; CORRÊA JÚNIOR, C. **Manejo de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito em áreas sem restrições hídricas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 8 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 89).
- OLEYNIK, J. **Manual de fertilização e correção do solo**. Curitiba: EMATER-PR, ACARPA, 1980. 91 p.
- RODIGHERI, H. R.; BELLETTINI, S.; SANTOS, A. F. dos; NEVES, E. J. M. **Produção, comercialização e mercado de palmito de pupunheira do litoral paranaense**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 3 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 178).
- ROJAS, E. M. Suelos, nutrición mineral y fertilización. In: MORA URPI, J.; GAINZA ECHEVERRÍA, J. (Ed.). **Palmito de pejobaye (*Bactris gasipaes* Kunth)**: su cultivo y industrialización. São José: Universidad de Costa Rica. 1999. p.78-94.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. da (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- STELL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics**: a biometrical approach. New York: MacGraw-Hill, 1980. 633 p.
- YUYAMA, K. Sistemas de cultivo para produção de palmito da pupunheira. **Horticultura Brasileira**, v. 15, p. 191-198, 1997. Suplemento.

Recebido em 30 de outubro de 2007 e aprovado em 25 de abril de 2008

