



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**CRESCIMENTO DE PUPUNHEIRAS IRRIGADAS EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO
NITROGENADA**

Eduardo Cerqueira **Ciasca**^{1a}; Valéria Aparecida **Modolo**^{1b}; Sandra Heiden **Spiering**^{1c}

¹ Instituto Agronômico (IAC/APTA), Centro de Horticultura

Nº 13143

RESUMO – A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) tem sido utilizada para produção de palmito devido a algumas características da palmeira que possibilitam seu cultivo agrícola, tais como perfilhamento e precocidade. Como o cultivo é recente ainda há necessidade de pesquisa em áreas agronômicas básicas para que pacotes tecnológicos sejam adequados as diferentes realidades de cultivo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento de pupunheiras submetidas a diferentes dosagens de adubação com nitrogênio, em condições irrigadas. O experimento foi instalado em novembro de 2011 no Parque Tecnológico do Centro de Horticultura do Instituto Agronômico (IAC), localizado em Campinas (SP). O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com cinco tratamentos (doses de nitrogênio: 0, 90, 180 e 360 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹), cinco repetições, parcela com cinco plantas e bordadura composta por uma fileira em torno do experimento. A fonte nitrogenada utilizada foi nitrato de amônio. A avaliação do crescimento foi realizada com base em medidas não destrutivas: diâmetro do coleto (mm), altura da haste (cm), número de perfilhos e folhas. As plantas foram avaliadas a cada 2 meses, durante os meses de outubro/2012 a junho/ 2013. Foi realizada análise de variância e devido às características quantitativas foi realizada análise de regressão. Não houve diferença no crescimento de pupunheiras com relação ao diâmetro de coleto, altura da haste e número de folhas e perfilhos entre as doses estudadas. A dose de 200 Kg N ha⁻¹ foi a que promoveu maior número de folhas/planta aos 572 dias após o transplante das mudas de pupunheira no campo.

Palavras-chaves: *Bactris gasipaes* Kunth, palmito, análise de crescimento.

^aBolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, PUC, Campinas-SP, educiasca@yahoo.com.br, ^bOrientadora: Pesquisadora, IAC/APTA, Campinas-SP, vamodelo@iac.sp.gov.br, ^cColaboradora: IAC/APTA, Campinas-SP, shspiering@iac.sp.gov.br.



ABSTRACT- *The peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth) has been used for heart-of-palm production of palm due to some characteristics of the species, such as suckering and precocity. Like a species of a recent cultivation there is a need for researches in order to improve its performance as a heart-of-palm production. This study aimed to evaluate the growth of peach palm subjected to different doses of nitrogen under irrigated conditions. The experiment was carried out November 2011 at the Horticulture Center of Instituto Agronômico (IAC), Campinas (SP). The experimental design was randomized blocks with five treatments (nitrogen: 0, 90, 180 and 360 kg N ha⁻¹ yr⁻¹), five replicates with five plants and one line around the experiment with surround function. The nitrogen source used was ammonium nitrate. The evaluation of growth was based on non destructive measurements such as stem diameter (mm), stem height (cm), number of suckers and of leaves. The plants were evaluated every 2 months during June to October, 2012/2013. Analysis of variance was carried out and due to the quantitative nature the analysis regression was performed. There was no difference in growth regarding the stem diameter, as well as the stem height and number of leaves and suckers among the nitrogen doses. The dose of 200 kg N ha⁻¹ was propitiated the highest number of leaves/plant at 572th day after seedlings transplanting to field.*

Key-words: *Bactris gasipaes* Kunth, heart-of-palm, growth analysis.

1 INTRODUÇÃO

As espécies mais tradicionais utilizadas para produção de palmito são aquelas do gênero *Euterpe*, porém cresce a participação de outros gêneros como a pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) (CLEMENT; BOVI, 2000). Isso se deve a algumas características apresentadas por esta espécie, tais como alto índice de perfilhamento e precocidade, entrando em produção muito mais cedo que as palmeiras tradicionais (BOVI, 1998). Além dessas características importantes para o cultivo, o palmito não apresenta escurecimento, que é comum tanto no palmito obtido de açai quanto no de juçara (ALVES JUNIOR *et al.*, 2004). A introdução desse novo gênero, evita o extração desenfreada das espécies nativas, diminuindo o impacto ambiental. Essa mudança de exploração para cultivo de palmeiras para produção de palmito ocorreu de forma acentuada no Estado de São Paulo, sendo que entre 2000 e 2005, 98% de toda a produção foi baseada no cultivo (predominantemente pupunheiras) e não no extrativismo vegetal (ANEFALOS *et al.* 2007).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Como cultivo é recente ainda há necessidade de pesquisa em áreas agrônomicas básicas para que pacotes tecnológicos sejam adequados as diferentes realidades de cultivo. Neste sentido, um dos fatores que alteram diretamente a produção é o fornecimento de nutrientes para o cultivo.

No Estado de São Paulo tem sido recomendada adubação dividindo o ciclo da cultura em três fases: formação de mudas, adubação de implantação (até seis meses após o transplante das mudas no campo) e adubação de produção (após seis meses do transplante da muda e com recomendação de acordo com produtividade esperada). Até seis meses do transplante recomenda-se aplicar em cobertura, após 30 dias do transplante, 20 kg de N ha⁻¹ a cada 60 dias, até os 5 meses, parcelado em três vezes durante o primeiro ano. Na adubação de produção a recomendação deve ser iniciada aos 6 meses e realizada de acordo com a produtividade esperada, sendo que para produções de 1 a 4 t ha⁻¹, aplicações anuais parceladas em pelo menos cinco vezes com 110 a 300 kg (BOVI; CANTARELLA, 1996; BOVI, 1998).

Alguns trabalhos têm sido realizados mostrando o efeito da adubação no crescimento de pupunheiras. Bovi *et al.*, (2002) realizaram estudo analisando o efeito da adubação NPK no crescimento de pupunheiras, durante 30 meses. Foram analisados aspectos vegetativos como diâmetro da planta, que demonstrou maior crescimento com adição de N, e perfilhamento, onde foi observado até o 21^o mês aumento na porcentagem de plantas perfilhadas e no número médio de perfilhos/planta. Os resultados obtidos neste estudo indicaram respostas de crescimento lineares e positivas até as doses de 400 Kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N. Já Molina *et al.*, (2002) avaliaram o efeito da adubação nitrogenada (na forma de nitrato de amônio) nas doses 0, 50, 100, 200 e 400 Kg ha⁻¹ em plantações de pupunheira. Os resultados permitiram concluir que a pupunheira responde a adubação nitrogenada até doses de 200 Kg ha⁻¹ e que doses acima desse valor não melhoram o rendimento do palmito e ainda podem causar efeitos negativos no solo e no ambiente.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento de pupunheiras submetidas a diferentes dosagens de adubação com nitrogênio, em condições irrigadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para atender o objetivo foi instalado em novembro de 2011 um experimento Parque Tecnológico do Centro de Horticultura do Instituto Agrônomo (IAC), localizado em Campinas (SP), a 22°54'S; 47°05'O e 674 m a.n.m. A área enquadra-se na região que de acordo com a classificação de Köppen é Cwa, apresentando uma estação quente e chuvosa, de outubro a março,



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

com temperatura média entre 22 e 24^o C e precipitação pluviométrica de 1.057 mm; e uma estação mais seca, de abril a setembro, com temperatura entre 18 e 22^o C, com 325 mm de precipitação, excedente hídrico anual normal de 320 mm e deficiência hídrica anual normal de 14 mm (ORTOLANI et al., 1995). Foram estudadas pupunheiras inermes, provenientes de sementes de progênes selecionadas do Banco Ativo de Germoplasma do IAC. As mudas foram produzidas em ambiente protegido e transplantadas para área experimental em novembro de 2011, no espaçamento 2 x 1 m. O solo, analisado ao início do experimento apresentou as seguintes características químicas: pH (CaCl₂) – 6,0; matéria orgânica (g dm⁻³) - 29,0; H + Al (mmolc dm⁻³) – 22,0; CTC (mmolc dm⁻³) – 100,4; V (%) – 78,0; P Resina (mg dm⁻³) – 40,0; K (mmolc dm⁻³) – 2,9; Ca (mmolc dm⁻³) - 53,0; Mg (mmolc dm⁻³) - 22,0; Fe (mg dm⁻³) – 14,0; Mn (mg dm⁻³) – 5,9; Cu (mg dm⁻³) – 4,1; Zn (mg dm⁻³) – 1,2; B (mg dm⁻³) - 0,25. Dois meses antes do transplante a área foi arada e, de acordo a análise de solo e recomendação (BOVI; CANTARELLA, 1996) foi incorporado 500 kg/ha de calcário dolomítico. Posteriormente foi realizada a abertura dos sulcos para o transplante das mudas sendo que não foi realizada adubação química de plantio. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com cinco tratamentos (doses de nitrogênio: 0, 90, 180 e 360 kg de N ha⁻¹), cinco repetições, parcela com cinco plantas e bordadura composta por uma fileira em torno do experimento. A fonte nitrogenada utilizada foi nitrato de amônio. A adubação de produção foi iniciada quatro meses após o transplante e parcelada a cada três meses, sendo efetuadas nos meses março, junho, setembro e dezembro em 2012 e 2013. Os outros nutrientes (K, P e micros) foram fornecidos em todos os tratamentos, de acordo com análise de solo e segundo recomendação de Bovi & Cantarella (1996). A irrigação é do tipo microaspersão, com 1 emissor a cada 2 plantas, e foi definida com base à evapotranspiração da cultura (ETC) que foi estimado utilizando a evapotranspiração de referência (ET_o), pelo método de Penman-Monteith (ALLEN *et al*, 1998), calculado com base aos dados meteorológicos da estação local e corrigido pelo coeficiente de cultura (kc). A avaliação de crescimento foi realizada com base em medidas não destrutivas das plantas, segundo Clement & Bovi (2000): número de folhas e de perfilhos - contados manualmente; diâmetro da haste principal na altura do colo – medida com auxílio de paquímetro digital 6” da empresa ZAAS Precision; altura da planta – medida da haste principal com auxílio de régua graduada em centímetros. As plantas foram avaliadas a cada 2 meses, sendo realizadas nos meses outubro e dezembro em 2012 e fevereiro, abril e junho em 2013. Foi realizada análise de variância e devido às características quantitativas foi realizada análise de regressão.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro do coleto é um dado importante porque está diretamente relacionado com a biomassa total, sendo conseqüentemente significativa no crescimento da planta (CLEMENT; BOVI, 2000). A análise de variância dos dados de crescimento em diâmetro revela que não houve diferença significativa entre as doses para os meses de out/12, dez/12, fev/13, abr/13 e jun/13 (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de F e significância para as diferentes doses de nitrogênio (0, 90, 180, 270 e 360 Kg N ha⁻¹) entre os meses de outubro/2012 a junho/2013. Campinas (SP), Brasil, 2012/2013.

Variáveis	Valores de F				
	Outubro	Dezembro	Fevereiro	Abril	Junho
Diâmetro do coleto	0.08ns	0.33ns	0.16ns	0.43ns	1.25ns
Altura haste	0.08ns	0.32ns	0.09ns	0.20ns	0.41ns
Nº de perfilhos	0.20ns	0.05ns	0.22ns	0.33ns	0.10ns
Nº de folhas	0.69ns	2.39ns	1.43ns	0.86ns	5.25**

Observa-se na Figura 1 que, pela análise de regressão dos dados de diâmetro obtidos na última avaliação (junho/2013), o maior diâmetro de coleto das plantas de pupunheira foi obtido na dose de 170 Kg N ha⁻¹.

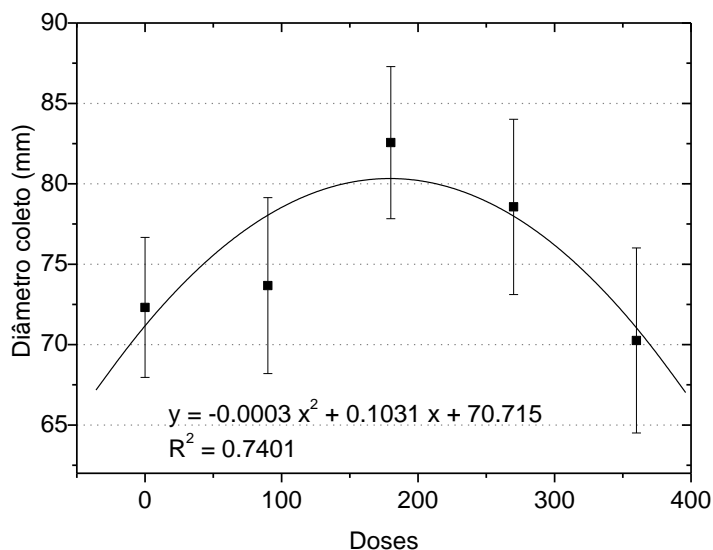


FIGURA 1. Diâmetro do coleto (mm) de pupunheiras submetidas a diferentes doses de nitrogênio (0, 90, 180, 270 e 360 Kg N ha⁻¹) em junho de 2013. Campinas (SP), Brasil, 2012/2013.

Na figura 2 observa-se o crescimento em altura das plantas de pupunheiras nos meses avaliados e apesar de não ter ocorrido diferenças significativas entre as doses (Tabela1) essa



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

medida é muito utilizada em pesquisas de produção de palmito por ser facilmente mensurável e por sua relação com a biomassa e a área foliar da planta (CLEMENT; BOVI, 2000).

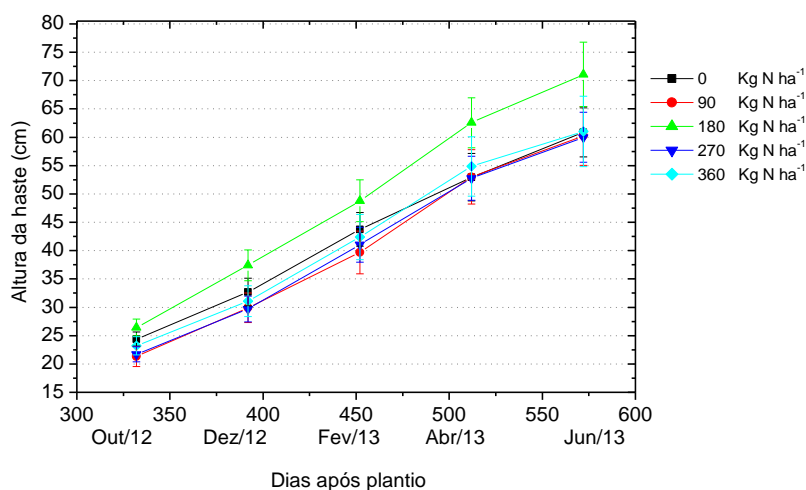


FIGURA 2. Crescimento em altura (cm) de pupunheiras submetidas a diferentes doses de nitrogênio (0, 90, 180, 270 e 360 Kg N ha⁻¹) entre os meses de outubro/2012 a junho/2013. Campinas (SP), Brasil, 2012/2013.

Um importante fator econômico na escolha da pupunheira é seu alto potencial de perfilhamento (BOVI, 1998). Dados referentes ao número de perfilhos da touceira estão diretamente relacionados com a duração econômica do cultivo e com a capacidade de regeneração da touceira após a colheita (CLEMENT; BOVI, 2000). Não houve diferença significativa do número de perfilhos entre as doses de nitrogênio nos meses de out/12, dez/12, fev/13, abr/13 e jun/13 (Tabela 1). Na figura 3 observamos que a média de perfilhos/planta variou de 5 a 8.

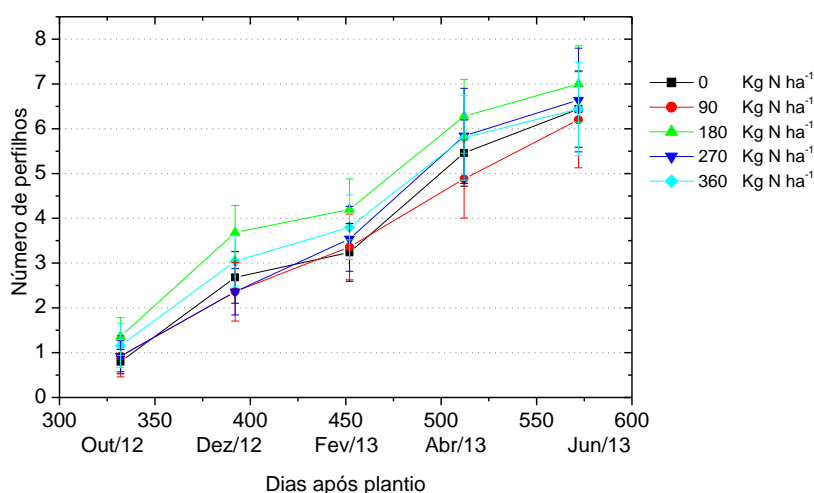


FIGURA 3. Número de perfilhos de pupunheiras submetidas a diferentes doses de nitrogênio (0, 90, 180, 270 e 360 Kg N ha⁻¹) entre os meses de outubro/2012 a junho/2013. Campinas (SP), Brasil, 2012/2013.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Para analisar o crescimento através do número de folhas, são contadas as folhas vivas, verdes ou funcionais (CLEMENT; BOVI, 2000). As variações no número de folhas podem ocorrer devido a fatores ambientais como o clima, estresse hídrico (CLEMENT; BOVI, 2000) e até mesmo devido à própria dosagem de nitrogênio utilizada. Houve diferenças altamente significativas entre as doses estudadas na última avaliação realizada para número de folhas (Tabela 1). Na figura 4 observamos através do R^2 (0,97) uma forte correlação entre as doses estudadas e o número de folhas. Pela equação de regressão verificamos que a dose de 200 Kg N ha⁻¹ foi a que promoveu maior número de folhas/planta. Esse é um dado importante, pois o palmito é constituído por folhas internas ainda não desenvolvidas e, conseqüentemente, quanto maior o número de folhas maior poderá ser a produção.

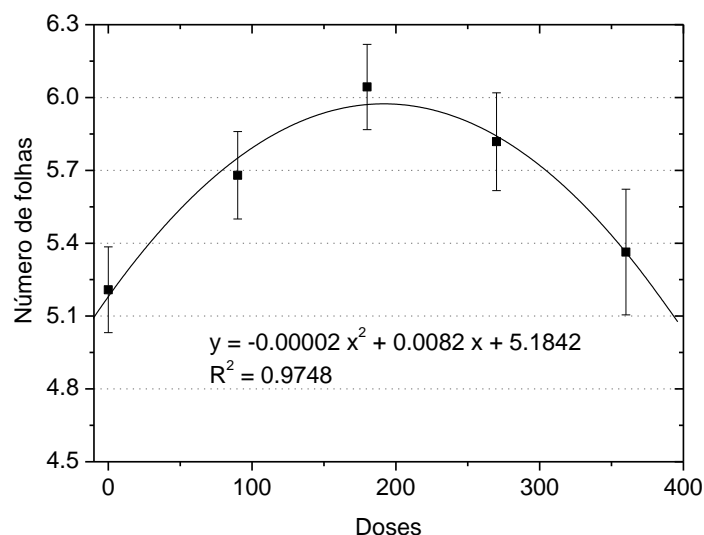


FIGURA 4. Número de folhas de pupunheiras submetidas a diferentes doses de nitrogênio (0, 90, 180, 270 e 360 Kg N ha⁻¹) em junho de 2013. Campinas (SP), Brasil, 2012/2013.

Não houve tempo hábil neste experimento de serem avaliados dados de produção de palmito uma vez que para colheita é necessário que o diâmetro do coleto da planta esteja por volta de 140 mm. De maneira geral, os dados de crescimento das plantas apontam favoravelmente para maior crescimento quando as plantas foram submetidas a doses entre 180 a 200 Kg N ha⁻¹. Entretanto, somente após a colheita e obtenção dos dados de produção de palmito poderemos concluir qual será a dose adequada e se houve precocidade na produção.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

4 CONCLUSÃO

Não houve diferença no crescimento de pupunheiras com relação ao diâmetro de coleto, altura da haste e número de folhas e perfilhos entre as doses estudadas. A dose de 200 Kg N ha⁻¹ foi a que promoveu maior número de folhas/planta aos 572 dias após o transplante das mudas de pupunheira.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBITI, pela bolsa concedida.

Ao Instituto Agrônomo – IAC, pela oportunidade de estágio.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, R.G.; Pereira L.S.; Raes D.; Smith, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Irr. & Drain. Paper 56. UN-FAO, 1998, Rome, Italy.

Anefalos, L.C., Modolo, V.A., Tucci, M.L.S. Uma visão sobre a pupunheira no contexto do mercado de palmito. **Análises e indicadores do agronegócio**, v. 2, p.1-6, 2007.

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*, v.24, n.3, p.1-8, 2004.

Bovi, M.L.A.; Cantarella, H. **Pupunha para produção de palmito**. In: Rajj, B. van; Cantarella, H.; Quaggio, J.A.; Furlani, A.M.C. Recomendação de adubação para algumas culturas do Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agrônomo, 1996. p.240-242. (Boletim Técnico 100).

Bovi, M.L.A. **Palmito pupunha: informações básicas para cultivo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. Boletim Técnico 173.

Bovi, M.L.A.; Godoy, J.R.; Spiering, S.H. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK. **Scientia Agricola**, v.59, n. 1, p.161-166, 2002.

Clement, C.R.; Bovi, M.L.A. Padronização de medidas de crescimento e produção em experimentos com pupunheiras para palmito. **Acta Amazonica**, v.30, n.3, p. 349-362, 2000.

Molina, E.; Alvarado, A.; Smyth, T.J.; Boniche, J.; Alpizar, D.; Osmond, D. Respuesta del peribaye (*Bactris Gasipaes* Kunth) al nitrógeno em andisoles de Costa Rica. **Agronomia Costarricense**, v.26, n.2, p. 31-42, 2002.

Ortolani, A.A.; Camargo, M.B.P.; Pedro JR, M.J. **Normas climatológicas dos postos metereológicos do Instituto Agrônomo: 1. Centro Experimental de Campinas, Campinas: IAC**, p.13, 1995 (Boletim Técnico).