

# FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DE MANGUEIRA (*Mangifera indica* L.) CV. ROSA PROMOVIDOS POR DIFERENTES DOSES DE PACLOBUTRAZOL<sup>1</sup>

MARIA GEROLINA SILVA CARDOSO<sup>2</sup>, ABEL REBOUÇAS SÃO JOSÉ<sup>3</sup>,  
ANSELMO ELOY SILVEIRA VIANA<sup>3</sup>, SYLVANA NAOMI MATSUMOTO<sup>3</sup>,  
TIYOKO NAIR HOJO REBOUÇAS<sup>3</sup>

**RESUMO** - Técnicas eficientes, como a indução floral, permitem estratégias de comercialização para períodos favoráveis de mercado e sucesso econômico no cultivo da mangueira. Neste trabalho, objetivou-se estudar a influência de diferentes doses de Paclobutrazol (PBZ) no florescimento e frutificação de mangueiras cv. Rosa. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos, cinco repetições e parcelas constituídas por quatro plantas úteis. Os tratamentos foram constituídos por: T1. Testemunha (apenas água); T2. 0,40g p.a./m de copa; T3. 0,80g p.a./m de copa, e T4. 1,20g p.a./m de copa. Por meio da análise de regressão e do teste de Dunnet, foram avaliados: a porcentagem e a antecipação do florescimento, o número e a produção de frutos por planta. Os resultados obtidos permitiram observar que o uso do Paclobutrazol, na dose de 0,8g p.a./m de copa, permitiu antecipação de florescimento e colheita de frutos, maior número e produção de frutos por planta em relação ao tratamento T1-Testemunha. As antecipações da floração e da produção, associadas à maior produtividade de frutos, permitem inferir que a manga Cv. Rosa pode ser produzida na entressafra, período de maior escassez de oferta de mangas, e incrementar a lucratividade do produtor por meio do maior preço usualmente praticado nesse período.

**Termos para indexação:** indução floral, manga, regulador de crescimento.

## FLOWERING AND PRODUCTION OF MANGO FRUITS (*Mangifera indica* L.) CV. ROSA PROMOTED BY DIFFERENT PACLOBUTRAZOL DOSES

**ABSTRACT** - Efficient techniques as the floral induction allow the establishment of commercialization strategies for favorable periods of market and economical success in the cultivation of mango fruits. An experiment, was conducted in order to study the effect of different paclobutrazol doses (PBZ) on the flowering and production of mango fruits Cv. Rosa. The experiment design used was formed by randomized blocks with four treatments with five replications. The treatments were composed of: T1-control (only water); T2- PBZ- 0,40g a.i./m canopy; T3- PBZ- 0,80g a.i./m canopy; and T4. PBZ- 1,20g a.i./m canopy. The evaluation consisted of the following characteristics: flowering anticipation, number and fruits production per plant. The obtained results were submitted to regression analysis and Dunnet test. It was observed a higher percentage of flowering and fruit production for T2 (0,40g) T3 (0,80g) and T4 (1,2g) in comparison to the Control. The PBZ treatment also anticipated flower initiation and fruit harvest, what means production out of season higher prices and more profitability.

**Index terms:** flower induction. mango. plant growth regulator

### INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é uma espécie frutífera, dicotiledônea, família Anacardiaceae e originária da Índia. A partir deste local, essa espécie difundiu-se para muitas regiões tropicais. Os principais produtores de manga no País são os Estados da Bahia e São Paulo, com cerca de 55 % da área plantada e 58 % do total produzido. A Bahia é o maior produtor, com 50,09% da produção, e uma área colhida de 22.371 hectares (IBGE, 2006). Atualmente, a manga tem-se destacado entre as frutas mais exportadas no mundo, estando o Brasil entre os maiores exportadores, juntamente com o México, Filipinas, Paquistão e Índia (Fonseca, 2002).

A cv. Rosa foi introduzida no Brasil, nos Estados de Pernambuco e São Paulo, e, posteriormente, difundiu-se em todo o País. Apesar de bastante consumida, especialmente na região Nordeste, esta cultivar tem pouco estudo, principalmente referente à técnica de indução floral. Essa técnica vem sanar a dificuldade dos produtores de manga em obterem colheitas em épocas oportunas de mercado. Ferrari & Sergent (1996), trabalhando com mangueiras Haden, com cinco anos de idade, obtiveram resultados significativos de rendimento, tratadas com doses de 5,0; 10,0 e 15,0g p.a./planta de Paclobutrazol (PBZ) quando comparadas à testemunha.

A indução floral em mangueira, por meio de substâncias químicas, como o Paclobutrazol, bloqueia a biossíntese da giberelina (GA<sub>1</sub>), pode reduzir o crescimento vegetativo das

<sup>1</sup>(Trabalho 053-06). Recebido em 28-04-2006. Aceito para publicação em 18-04-2007. A pesquisa é parte integrante da Dissertação do Mestrado em Agronomia do primeiro autor, área de Concentração em Fitotecnia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB.

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Mestra, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, [ninaconceicao@hotmail.com](mailto:ninaconceicao@hotmail.com).

<sup>3</sup>Engenheiro(a) Agrônomo (a), Professor (a), Dr.(a) Depto. de Fitotecnia e Zootecnia /UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer, Km4 – Cx.Postal 95, CEP 45.100-000, Vitória da Conquista-BA. [abelsj@uesb.br](mailto:abelsj@uesb.br), [tiyoko@uesb.br](mailto:tiyoko@uesb.br).

plantas e, conseqüentemente, induzir o florescimento (Rademacher, 2000). Tal ação pode possibilitar escalar a produção da manga para épocas de melhores preços, o que pode promover vantagens para o agronegócio da fruta. A técnica permite o estabelecimento de estratégias de comercialização para períodos favoráveis de mercado (entressafra), além de elevar a competitividade da fruticultura Nordestina nos mercados externo e interno. A aplicação do PBZ na maioria das culturas é feita via solo, geralmente na dose de 1g (p.a.) por metro de copa.

O objetivo do trabalho foi estudar diferentes doses de Paclobutrazol no florescimento e frutificação de mangueiras (*Mangifera indica* L.) Cv. Rosa e verificar a rentabilidade da cultura, levando-se em consideração o efeito do Paclobutrazol na planta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de novembro de 2004 a julho de 2005, na Fazenda Frutapão, município de Tanhaçu-BA, situada no sudoeste do Estado da Bahia. A região localiza-se a 13° 58' 40,4" de latitude sul e 41° 16' 42,1" de longitude oeste de Greenwich, altitude de 450 m, com precipitação pluviométrica média de 624 mm/ano, distribuídos principalmente nos meses de novembro a março. O clima é classificado como semi-árido, com vegetação típica de caatinga, com temperatura média anual de 23,0° C, sendo a máxima de 29° C e a mínima de 19° C.

No período em estudo, o pomar de mangueiras Rosa apresentava bom desenvolvimento vegetativo, com oito anos de idade, conduzido em espaçamento de 7,0 X 7,0 m, com altura média da planta de 3,0 m, diâmetro médio de copa de 3,75 m e diâmetro médio de caule de 0,62 m em nível do solo. Durante a execução do experimento, foram feitas roçagem mecanizada nas ruas e capina manual sob as copas das mangueiras. Realizaram-se, ainda, pulverizações preventivas para o controle de enfermidades, principalmente antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), utilizando-se de Mancozeb® na dose de 200 g/100litros de água, com cinco aplicações, a partir do início do florescimento. O sistema de irrigação utilizado foi do tipo microaspersão, com um emissor por planta, com vazão de 40 L.h<sup>-1</sup>, aplicando-se um total de quatro horas diárias à noite.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos, cinco repetições e parcelas constituídas por quatro plantas úteis, perfazendo um total de 80 plantas. Os tratamentos utilizados foram: T1 - Testemunha (apenas água); T2 - Aplicação de Paclobutrazol na dosagem de 0,40 g p.a.m<sup>-1</sup> de copa; T3 - Aplicação de Paclobutrazol na dosagem de 0,80 g p.a.m<sup>-1</sup> de copa, e T4 - Aplicação de Paclobutrazol na dosagem de 1,20 g p.a.m<sup>-1</sup> de copa.

A aplicação do Paclobutrazol foi realizada em 20-11-04, às 17h. As plantas selecionadas tiveram seus diâmetros de copa medidos com o auxílio de uma trena graduada no sentido da linha e da rua, tomando-se como referência a altura mediana da copa. Em seguida, as médias foram calculadas, e seus valores, multiplicados pelas respectivas doses dos tratamentos, obtendo-se a quantidade do produto por planta. A respectiva dose foi diluída em um litro de água e aplicada ao redor do tronco próximo

ao solo, atingindo levemente a casca. Esse método de aplicação via solo foi adotado levando-se em consideração sua facilidade e eficácia. (Burondkar et al., 1996; Silva, 2000).

Após 65 dias da aplicação do PBZ, período em que as plantas apresentaram ramos maduros (folhas verde-escuras e quebradiças), foram feitas cinco pulverizações foliares com nitrato de cálcio [Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] a 2%, iniciando-se em 25-01-05, a intervalos de sete dias. Para as aplicações, foi utilizado um pulverizador Jacto, modelo TP 2.000 litros, com rotação de 1.700 rpm por minuto e pressão de serviço de 2 kgf/cm<sup>2</sup>. As aplicações foram feitas a partir das 17h, gastando-se cerca de 10 litros de calda por planta.

Foram avaliadas as variáveis referentes ao florescimento, número e produção de frutos por planta.

Para as avaliações da percentagem de florescimento, foram atribuídas notas de 0 a 10, onde 0 indica ausência total de florescimento e 10, 100% de florescimento, nos quatro quadrantes da planta (norte, sul, leste e oeste), das quais foi obtida média do florescimento do período avaliado. Estas observações foram feitas semanalmente, no período de 22-01-05 a 10-03-05. Na época das colheitas, os frutos foram contados e pesados (kg). Os dados médios foram submetidos à análise estatística no programa SAEG (Ribeiro Júnior, 2001), para análise de variância dos tratamentos e da regressão, sendo os contrastes das médias submetidos ao teste de Dunnett.

De acordo com a produção obtida, foi feita análise econômica, determinando a receita bruta por tratamento, de acordo com o preço da fruta praticado na propriedade, na época da colheita. Para análise dos dados econômicos, considerou-se a receita bruta e o custo do PBZ.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As primeiras mangueiras que apresentaram florescimento, foram as que receberam o tratamento com Paclobutrazol (PBZ). A elevada capacidade de resposta a técnicas de indução floral das mangueiras Cv. Rosa, observada neste estudo, foi anteriormente descrita por Fonseca (2002). Embora as plantas de todos os tratamentos tenham emitido panículas na mesma semana, após 65 dias da aplicação do PBZ, foram atribuídas maiores notas para o florescimento do T3 e T4 (Tabela 1). Aos 72 dias, período de pico de florescimento, o índice de floração foi maior para as árvores que receberam o tratamento com PBZ, quando comparadas à testemunha. A maior intensidade do florescimento dos ramos neste período atribuiu-se às ações do PBZ e às pulverizações com nitrato de cálcio para quebrar a dormência das gemas.

A redução do florescimento foi verificada aos 79 dias (quarta semana de avaliação), devido, provavelmente, à retirada do grão de pólen depositado no estigma e diluição do fluido estigmático, ocasionados pelas chuvas. Possivelmente, esse efeito danoso da pluviosidade condicionou a perda de viscosidade e a não-retenção do grão de pólen, resultando na queda de flores (Barros, 1997; Fonseca, 2002). A partir da quinta avaliação (86 dias da aplicação), houve nova emissão das flores, podendo ser observada na Tabela 1. Aos 113 dias (8ª avaliação), houve redução do florescimento devido à queda de flores.

Em comparação com os demais tratamentos, foi verificado o baixo índice do florescimento nas plantas do tratamento-

testemunha sem Paclobutrazol (0,25 a 1,25). Para os tratamentos T2, T3 e T4, foram atribuídas notas de 2,7 a 4,52; 4,5 a 5,75 e 3,4 a 4,80, respectivamente.

O número e a produção de frutos obtidos no T3 foram superiores à testemunha (Tabela 2). Os resultados do resumo da análise de variância do número de frutos por planta, dos tratamentos com a aplicação do Paclobutrazol, estão apresentados na Tabela 3. O tratamento com 0,80 g p.a./m de copa de PBZ, promoveu produção total de 55,75 frutos por planta, seguido dos tratamentos com 0,40 g e 1,20 g, com 43,1 e 41,5 frutos por planta, respectivamente. A testemunha apresentou média de 3,4 frutos por planta, diferindo significativamente do tratamento com 0,80 g de PBZ (Figura 1). A antecipação do florescimento e frutificação, mediante o uso do Paclobutrazol, confirma o reportado por Hillier & Rudge (1991), quando relataram que o PBZ aplicado via solo, na projeção da copa das plantas de algumas cultivares de mangueira, resultou na paralisação do crescimento das gemas apicais e induziu a floração fora da época normal.

Verificou-se o efeito significativo do Paclobutrazol no número de frutos colhidos em relação à testemunha nos meses de abril a julho, como se pode observar na Figura 1. Quando a safra nessa região ocorre nos meses de outubro a janeiro, confirmando o reportado por Barros (1997), o uso do PBZ proporciona a produção de frutos nos meses de abril a setembro, período em que a produção é menor, mas os preços praticados no mercado nacional são compensadores. A análise de regressão quadrática foi a que apresentou melhor efeito do tratamento para essa variável (Figura 1).

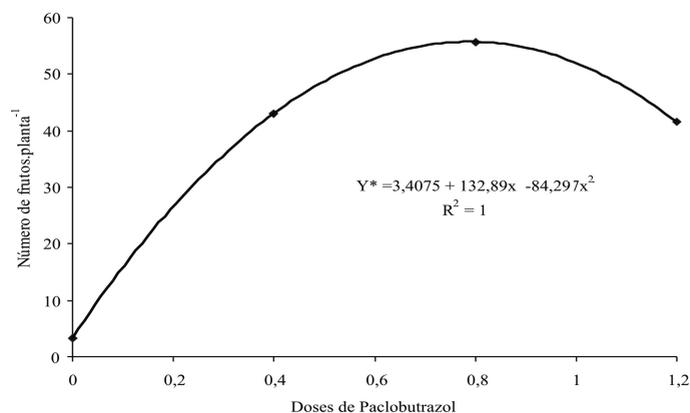
O número de frutos por planta elevou-se à medida que aumentou a dose do PBZ, até a concentração de 0,80 g p.a./m de copa. Houve uma tendência à redução do número de frutos por planta à medida que se aumentou a concentração do PBZ. Esse fato mostrou que o uso do Paclobutrazol, paralisa o crescimento vegetativo da planta, estimulando a floração e a frutificação (Fonseca, 2002).

Em semelhança com a variável número de frutos por planta, também ocorreu efeito significativo para a produção (kg) de frutos por planta, pelo teste de média de Dunnett (Tabela 3). Conforme observado anteriormente, a análise de comparação das médias, pelo teste de média de Dunnett, apresentou diferença significativa para a produção de frutos por planta com PBZ 0,80 g quando comparado à testemunha. Enquanto, entre os tratamentos com PBZ (0,40 g, 0,80 g e 1,20 g) não houve diferença significativa, assim como, nos tratamentos com 0,40 g e 1,20 g em relação à testemunha (Figura 2).

Observa-se, na Figura 2, que a produção de frutos por planta (kg) aumentou de 1,25 kg na testemunha e 19,36 kg, no tratamento com PBZ. A partir dessa dose, houve tendência de redução da produção. De maneira geral, o Paclobutrazol em mangueiras é usado para promover a paralisação do crescimento vegetativo da planta, favorecendo uma floração precoce e, conseqüentemente, a produção (Barros, 1997).

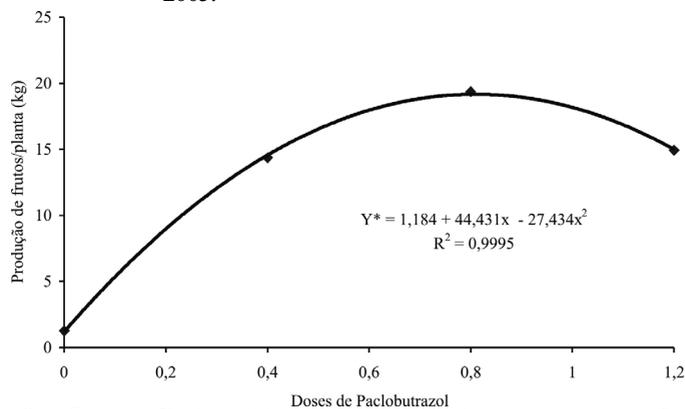
De acordo com os dados apresentados na Tabela 4, observa-se que a receita bruta total, no tratamento 3, apresentou valor R\$ 6.716,00/ha, seguido dos tratamentos T4 e T2 com R\$ 5.178,00 e 4.982,00, respectivamente. Já a testemunha apresentou

uma receita bruta de apenas R\$ 433,50. O custo de aplicação do PBZ foi estimado em R\$ 350,00, R\$ 700,00 e R\$ 1.050,00/ha, para os tratamentos com 0,40; 0,80 e 1,20 g de PBZ, respectivamente. Esse custo reduziu a receita bruta total dos referidos tratamentos para: T2- 0,40 g: R\$ 4.632,00; T4-1,2 g: R\$ 4.128,00 e T3-0,8 g: R\$ 6.016,00/ha. Os efeitos positivos do uso do PBZ obtidos neste trabalho confirmaram as observações de Barros (1997), quando cita que, no semi-árido Nordeste, podem-se obter colheitas de abril a setembro, período em que a produção e a produtividade são menores, mas compensada pelos melhores preços de mercado. Nas principais regiões produtoras de manga do Brasil, em função da época de produção, pode-se observar uma forte oscilação dos preços pagos aos produtores. Neste sentido, verificou-se que a produção ocorrida no primeiro semestre do ano, especialmente nos meses de março a agosto, período de baixa oferta ou entressafra, houve uma tendência em se obter maior rentabilidade e facilidade de comercialização das frutas. Para produzir mangas nesse período, é indispensável o uso de Paclobutrazol, como observado em países produtores de manga, especialmente as cultivares Tommy Atkins, Haden, Palmer, Kent, Keitt, entre outras. Quanto à mangueira 'Rosa', existem poucos trabalhos no Brasil, relacionados com indução de florescimento, apesar da sua importância econômica no mercado brasileiro.



\*Significativo a 5% de probabilidade, pela análise de variância da regressão.

**FIGURA 1** - Número de frutos por planta, em função do uso de Paclobutrazol, em mangueira Rosa Tanhaçu-BA, 2005.



\*Significativo a 5% de probabilidade, pela análise de variância da regressão.

**FIGURA 2** - Produção de frutos por planta (kg), em função do uso de Paclobutrazol, em mangueira Rosa Tanhaçu-BA, 2005.

**TABELA 1** - Médias das avaliações semanais de florescimento, dias após a aplicação de PBZ em mangueira Rosa, Tanhaçu-BA, 2005.

Tratamento	Avaliações							
	22-01	25-01	01°- 02	08-02	15-02	22-02	02-03	10-03
1- 0,00g PBZ	0,7 b	1,22 b	1,25 b	0,25 b	0,32 b	0,47 b	0,67 b	0,50 a
2- 0,40g PBZ	2,7 b	3,67 b	4,52 a	2,27 b	2,65 a	3,07 a	3,85 a	2,87 a
3- 0,80g PBZ	4,5 a	5,25 a	5,75 a	2,57 a	2,75 a	3,55 a	4,52 a	3,72 a
4- 1,20g PBZ	3,4b	4,17 a	4,80 a	2,70 a	2,77 a	3,45 a	4,50 a	4,20 a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente, pelo teste de média de Dunnett.

**TABELA 2** - Número médio de frutos por planta (NFPP) e produção por planta (PROD.), Tanhaçu-Ba, 2005.

Contraste	NFPP	PROD.
0,40g PBZ - testemunha	39,7	13,122
0,80g PBZ - testemunha	52,35*	18,118*
1,20g PBZ - testemunha	38,10	13,6804

(\*) Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett.

**TABELA 3** - Análise de variância do número de frutos por planta (NFPP) e produção de frutos por planta (PROD.), em mangueira Cv. Rosa, em função do uso de PBZ. Tanhaçu-BA, 2005.

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio	
		NFPP	PROD
TRAT	3	2555.778 <sup>†</sup>	305.2385
REP	4	1618.711	187.9368
Resíduo	12	865.9318	105.4502
C.V. (%)		81.883	82.284

(\*) Significativo a 5% de probabilidade.

**TABELA 4** - Produção por planta e por hectare(kg), receita bruta/ha, custo do PBZ e receita bruta - custo PBZ(R\$), da mangueira Rosa, em função do uso de PBZ.

Trat. (doses)	Prod./ planta(kg)	Prod./ha (kg)	R\$/kg	Receita bruta total/R\$	Custo PBZ(R\$)	Receita bruta - custo PBZ (R\$)
0,0 Test.	1,25	255	1,70	433,50	0,00	433,50
0,40g PBZ	14,37	2.931	1,70	4.982,00	350,00	4.632,00
0,80g PBZ	19,37	3.951	1,70	6.716,00	700,00	6.016,00
1,20g PBZ	14,93	3.046	1,70	5.178,00	1.050,00	4.128,00

## CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que o trabalho foi realizado, pode-se concluir:

1-A produção da mangueira 'Rosa', em períodos mais adequados de mercado, é viável baseando-se nas propícias condições climáticas do semi-árido nordestino, associadas ao uso do PBZ.

2- O PBZ aplicado no solo, na dose de 0,80 g p.a./m de copa, promoveu maior florescimento e melhor rendimento de frutos em relação à testemunha.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, P.G. **Efeitos de diferentes concentrações e números de aplicações de nitrato de potássio na floração, frutificação e produção da mangueira (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins.** 1997. 57 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 1997.
- BURONDKAR, M.M.; GUNJATE, R.T.; MAGDUM, M.B.; GOVEKAR, M.A.; WAGHMARE, G.M. Increasing productivity of mango orchards by pruning and application of paclobutrazol. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v.1. p.367-374, 1996.

FERRARI, D.F.; SERGENT, E.A. Promoción de la floración y frutificación en mango (*Mangifera indica* L.) cv. Haden, con paclobutrazol. *Revista de la Facultad de Agronomía*, Maracay, v.22, p.9-17. 1996.

FONSECA, N. **Paclobutrazol e estresse hídrico no florescimento e produção da mangueira (*Mangifera indica* L.) "Tommy Atkins"**. Lavras: UFLA, 2002. 117 p.

HILLIER, G.R.; RUDGE, T.G. Promotion of regular fruit cropping in mango with cultar. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.291, p.51-59, 1991.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Quantidade produzida, Valor da produção, Área plantada e Área colhida da lavoura da manga.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01º nov. 2006.

RADEMACHER, W. Growth retardants: effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. *Annual Review Plant Physiology Plant Molecular Biology*, Mineapolis, v.51, p.501-531, 2000.

RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG.** Viçosa: UFV, 2001. 301 p.

SILVA, L.M.G. **Doses e métodos de aplicação do paclobutrazol em mangueiras cv. Tommy Atkins.** 2000. 57 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2000.