

VIRGÍLIO JAMIR GONÇALVES MOTA FILHO

**REGULADORES DE CRESCIMENTO E INTENSIDADE DE PODA NA
CULTURA DA ATEMOIEIRA.**

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual de Montes Claros,
como parte das exigências do Programa
de Pós-Graduação em Produção Vegetal
no Semiárido, área de concentração
Produção Vegetal, para obtenção do título
de “Mestre.”

Orientador
Prof. Marlon Cristian Toledo Pereira

UNIMONTES-MG
MINAS GERAIS – BRASIL
2009

M917r Mota Filho, Virgílio Jamir Gonçalves.
Reguladores de crescimento e intensidade de poda na
cultura da atemoieira [manuscrito] / Virgílio Jamir
Gonçalves Mota Filho. – 2009.
70 p.

Dissertação (mestrado)-Programa de Pós-
Graduação em Produção Vegetal no Semiárido,
Universidade Estadual de Montes Claros-
Unimontes, 2009.
Orientador: Prof^o. Dr. Marlon Cristian Toledo Pereira.

1. Atemoieira. 2. Poda. I. Pereira. Marlon Cristian Toledo. II.

Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

VIRGÍLIO JAMIR GONÇALVES MOTA FILHO

**REGULADORES DE CRESCIMENTO E INTENSIDADE DE PODA NA
CULTURA DA ATEMOIEIRA.**

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual de Montes Claros,
como parte das exigências do Programa
de Pós-Graduação em Produção Vegetal
no Semiárido, para obtenção do título de
“Mestre”.

APROVADA em 07 de agosto de 2009.

Profa. DSc. Silvia Nietzsche – Unimontes

Prof. DSc. Victor Martins Maia – Unimontes

Prof. DSc. Paulo Sérgio Nascimento Lopes – UFMG

Prof. DSc. Marlon Cristian Toledo Pereira
UNIMONTES
(Orientador)

UNIMONTES
MINAS GERAIS-BRASIL

Aos meus pais, Virgílio Jamir Gonçalves Mota e Maria das Graças Mota Santos pelo amor, respeito e carinho, exemplos nas minhas decisões e vitórias. As minhas irmãs Marcela e Candice e minha namorada Tânia, que as amo, minhas torcedoras...

DEDICO

O tempo às vezes é engraçado, assim como nos tira, ele nos dá algo novo. Podem ser sentimentos, certezas, experiências, alegrias, uma maior compreensão sobre si mesmo, ou simplesmente, um dia perfeito. Sempre que volto a esse pensamento, percebo a cada dia uma evolução na minha forma de ser.

Marcos Rodrigo

AGRADECIMENTOS

A Deus, por existir e estar sempre presente na minha vida.

Aos meus familiares, que nesta etapa me mostraram que para vencer, precisamos de conselhos, ajudas e incentivos.

Aos colegas de curso que se tornaram amigos e colaboradores para minha formação durante estes 2 anos.

Aos velhos e novos amigos pelo apoio e por me proporcionarem momentos de distração e alegria.

A Bruno Rebouça de Moura, pela grande amizade, pela troca de informações e pelo fornecimento de materiais didáticos.

À Universidade Estadual de Montes Claros, uma instituição tão renomada, contribuidora para o meu crescimento.

Ao orientador, Prof. DSc. Marlon Cristian Toledo Pereira, pela competência, participação com discussões, correções e sugestões.

À Profa.. DSc. Silvia Nietzsche, por todo empenho, sabedoria e contribuição na correção e discussão dos resultados.

A Profa. DSc. Márcia Regina Costa, por se mostrar sempre paciente e prestativa.

Aos professores DSc. Victor Martins Maia e DSc. Sidnei Tavares pelo apoio estatístico.

Ao amigo e colega de serviço, Valdeir Dias, pelas dicas e conselhos.

A todos os professores do Mestrado pelo ensinamento com empenho, disponibilidade e simpatia.

Aos acadêmicos Thiago, João Felipe, Glauca e Marcos, por ajudarem em todo o momento na implantação e condução do experimento.

Agradeço muito a Sérgio Carvalho de Carlos, por disponibilizar o sítio Guanabara para implantação e condução deste trabalho e aos seus funcionários, Diomedes, Elza, Edileuza, por facilitarem as nossas pesquisas.

À diretoria da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo suporte financeiro e por permitir a realização deste trabalho.

Não poderia me esquecer dos motoristas da UNIMONTES, Werner, Elivelton, Joseilton e Fábio, que sempre me atenderam nas viagens com disposição e alegria.

Agradeço novamente estas pessoas com as suas valiosas e imprescindíveis contribuições e que viveram de perto a realização de um sonho. Meu muito obrigado!

BIOGRAFIA

VIRGÍLIO JAMIR GONÇALVES MOTA FILHO, filho de Virgílio Jamir Gonçalves Mota e Maria das Graças Mota Santos, nasceu em 22 de outubro de 1980, na cidade de Montes Claros, Minas Gerais.

No ano de 2000 ingressou no curso de Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Minas Gerais, concluindo-se o curso de graduação em Julho de 2005.

Em fevereiro de 2006 ingressou na empresa Globo Terra Planagem como Técnico responsável.

Em Março de 2007, entrou no programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido na Universidade Estadual de Montes Claros, em nível de Mestrado com área de concentração em Produção Vegetal. No mesmo ano, mas em outubro, ingressou na Universidade Estadual de Montes Claros, como Gerente da Fazenda Experimental, no Campus de Janaúba. Assim, obteve o título de mestre, defendendo a dissertação em 07 de agosto de 2009.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS E TABELAS	i
RESUMO GERAL	iv
GENERAL ABSTRACT	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Importância econômica e social	3
2.2. Origem e botânica	4
2.3. Morfologia floral, polinização e frutos sem sementes	6
2.4. Fisiologia da poda	9
2.5. Poda de formação	10
2.6. Poda de frutificação	11
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
4. CAPÍTULO I	19
RESUMO	20
ABSTRACT	21
4.1. INTRODUÇÃO	22
4.2. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.2.1. Localização dos experimentos	24
4.2.2. Caracterização da área experimental	24
4.2.3. Implantação do experimento 1	26
4.2.4. Implantação do experimento 2	27
4.2.5. Implantação do experimento 3	29
4.2.6. Análise estatística	30
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.3.1. Experimento 1	31
4.3.2. Experimento 2	35
4.3.3. Experimento 3	40
4.4. CONCLUSÕES	43
4.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

5. CAPÍTULO II.	46
RESUMO	47
ABSTRACT	48
5.1. INTRODUÇÃO.	49
5.2. MATERIA E MÉTODOS.	51
5.2.1. Área do experimento	51
5.2.2. Implantação e condução do experimento.....	54
5.2.3. Avaliações.....	55
5.2.3.1. Ramos brotados e número de flores.....	55
5.2.3.2. Dimensões das plantas.	55
5.2.3.3. Frutos na pré-colheita.....	55
5.2.3.4 Frutos na pós-colheita.....	56
5.2.3.5. Análise estatística	57
5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
5.3.1 Número de flores	58
5.3.2. Diâmetro e comprimento de ramos brotados	59
5.3.3. Características físicas da planta.....	61
5.3.4. Características físicas dos frutos	63
5.3.5. Características químicas dos frutos	65
5.4. CONCLUSÕES	67
5.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

	PÁG
FIGURA 1. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com ANA, no município de Matias Cardoso, MG, 2007.....	32
FIGURA 2. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com AIB, no município de Matias Cardoso, MG, 2007.....	33
FIGURA 3. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com AIA, no município de Matias Cardoso, MG, 2007.....	34
FIGURA 4. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com ANA, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.....	36
FIGURA 5. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com AIB, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.....	37
FIGURA 6. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com AIA, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.....	38
FIGURA 7. Porcentagem de pegamento de frutos de atemóia ‘Gefner’ conforme os tratamentos no decorrer dos dias da aplicação do ANA 450 mg.L ⁻¹ , região Norte de Minas Gerais, Matias Cardoso, 2008.....	40
FIGURA 8. Número de flores por ramo brotado em cada planta de atemóia ‘Gefner’ em função de diferentes comprimentos de	

	ramos podados, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.....	58
FIGURA 9.	Comprimento dos ramos brotados em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função de diferentes comprimentos de ramos podados, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.....	60
FIGURA 10.	Diâmetro dos ramos brotados em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função de diferentes comprimentos de ramos podados, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.....	61
TABELA 1.	Caracterização química do solo cultivado com atemoieira ‘Gefner’, no Município de Matias Cardoso, MG.....	25
TABELA 2.	Resultados da análise granulométrica do solo cultivado com atemoieira ‘Gefner’, no Município de Matias Cardoso, MG.....	25
TABELA 3.	Médias mensais de temperatura (máxima e mínima), obtidas pela estação meteorológica da EPAMIG em Mocambinho, MG.....	52
TABELA 4.	Caracterização química do solo cultivado com atemoieira ‘Gefner’, no Município de Matias Cardoso, MG.....	53
TABELA 5.	Resultados da análise granulométrica do solo cultivado com atemoieira ‘Gefner’, no Município de Matias Cardoso, MG.....	53
TABELA 6.	Cronograma das práticas culturais realizadas na área experimental no município de Matias Cardoso, MG, 2008.....	55
TABELA 7.	Estimativa da altura das plantas (ALTP), diâmetro das plantas na linha de plantio (DIAMPL) e diâmetro das plantas na rua de plantio (DIAMPR), submetidos a diferentes comprimento de ramos podados, após 5 meses da poda, na região Norte de Minas Gerais, Matias Cardoso,	

2008..... 62

TABELA 8. Estimativa do número de frutos na pré-colheita por planta (NFRUTPC), número de frutos na colheita por planta (NFRUTC), peso total de frutos por planta (PTFRUT), peso médio de frutos por planta (PMFRUT) diâmetro dos frutos (DIAMF), comprimento dos frutos (COMPF), peso da casca dos frutos (PCAS) e peso de polpa e semente dos frutos (PPOLSEM), submetidos a diferentes comprimentos de ramos podados, na região Norte de Minas Gerais, Matias Cardoso, 2008..... 64

TABELA 9. Estimativa do teor sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e pH submetidos a diferentes comprimentos de ramos podados, na região Norte de Minas Gerais, Matias Cardoso, 2009..... 66

RESUMO GERAL

MOTA FILHO, Virgílio Jamir Gonçalves. **Reguladores de crescimento e intensidade de poda na cultura da atemoieira**. 2009. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal no Semiárido) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.¹

A atemoieira é um híbrido interespecífico proveniente do cruzamento da pinha com a cherimóia. É uma fruta saborosa, mas apresenta desvantagem em virtude do considerável número de sementes no fruto. Atualmente os produtores vêm adequando o manejo cultural nas espécies frutíferas visando atender as exigências dos consumidores. Dentre as práticas de manejo destacamos a poda, responsável pela indução floral e programação da colheita. O presente trabalho teve como objetivos avaliar características vegetativas e reprodutivas da atemoieira submetida a diferentes comprimentos de ramos na época da poda de produção, e avaliar o pegamento de frutos de atemoieira com o uso de reguladores de crescimento na região norte de Minas Gerais. O trabalho foi conduzido no município de Matias Cardoso, norte de Minas Gerais. Foram instalados 3 experimentos com reguladores de crescimento. O primeiro experimento avaliou quatro tipos de auxinas, o Ácido Indol Butírico (AIB), Ácido Indol Acético (AIA), Ácido Naphtaleno Acético (ANA) e ácido diclorofenoxiacético (2,4D) combinados com três concentrações (150, 300 e 450 mg.L⁻¹). O ácido giberélico (GA₃) também foi utilizado na dosagem de 1 g.L⁻¹, em duas aplicações, aos 14 e 21 dias após a primeira aplicação das auxinas. O 2º experimento testou o AIA, AIB e ANA combinados com duas concentrações (450 e 600 mg.L⁻¹). Já o 3º experimento avaliou o ANA 450 mg.L⁻¹ associados com número de aplicações: semanal até 35 dias; semanal até 70 dias; semanal até 105 dias e a cada 2 semanas. O GA₃ foi utilizado na dosagem de 1 g.L⁻¹, em quatro aplicações, aos 13, 27, 41 e 54 dias após a primeira aplicação da auxina. Em todos os experimentos, a testemunha foi à polinização artificial. A porcentagem de pegamento dos frutos foi submetida ao ajustamento de regressão com modelos não lineares. No trabalho com poda foram selecionadas 20 plantas e testados cinco tratamentos, compostos por ramos podados com 10, 20, 30, 40 e 50 cm de comprimento. Foram avaliadas as características como: número de flores, comprimento e diâmetro de ramos brotados, diâmetro da copa e altura da planta, número de frutos na pré colheita e colheita, peso total de frutos, peso

¹ Comitê orientador: Profº. Marlon Cristian Toledo Pereira – UNIMONTES (Orientador); Profª Sílvia Nietsche – UNIMONTES; Profº Victor Martins Maia – UNIMONTES; Profº Paulo Sérgio Nascimento Lopes – UFMG.

médio de frutos, diâmetro dos frutos, comprimento dos frutos, peso da casca dos frutos, peso de polpa e semente dos frutos, teor de sólido solúveis totais, acidez total titulável e pH. As características avaliadas foram submetidas a análise de variância, tendo os efeitos dos diferentes comprimentos de ramos podados testados e ajustados em equação de regressão. O ANA foi a auxina sintética que apresentou as maiores médias de pegamento dos frutos, com 100% na dosagem de 450 mg.L⁻¹ no primeiro experimento e 83% no segundo experimento, ao 11° e 10° dia da primeira aplicação, respectivamente. Os frutos de atemóia persistiu na planta por 68 dias no experimento 1 e 136 dias no experimento 2 tratados com ANA na dose 450 mg.L⁻¹. No terceiro experimento, o tratamento semanal de ANA até 35 dias apresentou maior porcentagem de pegamento dos frutos, com 8% aos 144 dias da primeira aplicação. A utilização de 2,4 D apresentou as menores porcentagens de pegamento dos frutos. Nenhum regulador de crescimento proporcionou a produção de frutos de atemóia 'Gefner'. Foi observado redução linear no número de flores, comprimento e diâmetro de ramos brotados (P<0,05) com o aumento no comprimento dos ramos podados. Para as características altura e diâmetro da copa das plantas, produção e característica química ou física dos frutos não houve influência significativa (P<0,05) do comprimento dos ramos podados em atemoieira 'Gefner'.

GENERAL ABSTRACT

MOTA FILHO, Virgílio Jamir Gonçalves. **Growth regulators and intensity of pruning on the atemoya tree.** 2009. Dissertation (Master's degree in Plant Production in the Semi-arid) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brazil.²

The atemoya tree is an interspecific hybrid from the crossing of custard apple with cherimoya. It is a flavorful fruit, but it presents disadvantage due to considerable number of seeds in the fruit. Currently the producers come adjusting the cultural handling in the fruit tree species seeking to satisfy consumers' requirements. Amongst the handling practices, the pruning it is stood out, responsible for the flower induction and programming of the harvest. The present work aimed to evaluate vegetative and reproductive characteristics of the atemoya submitted the different lengths of branches in the production pruning, and to evaluate the set of atemoya fruits with the use of growth regulators in the North of Minas Gerais. The study was carried out in Matias Cardoso county, north of Minas Gerais. Three experiments with growth regulators were installed. In the first experiment were evaluated four types of auxins, Indol-Butyric Acid (IBA), Indol-Acetic Acid (IAA), Naphthaleneacetic Acid (NAA) and dichlorophenoxyacetic acid (2,4D) combined with three concentrations (150, 300 and 450 mg. L⁻¹). The giberellic acid (GA3) also was used in the dosage of 1 g.L⁻¹, in two applications, to 14 and 21 days after the first application of the auxins. In the second one were tested IAA, IBA and NAA combined with two concentrations (450 and 600 mg. L⁻¹). In the third one was evaluated NAA 450 mg. L⁻¹ associated with number of applications: weekly up to 35 days; weekly up to 70 days; weekly up to 105 days and to each 2 weeks. The GA3 was used in the dosage of 1 g.L⁻¹, four applications, to 13, 27, 41 and 54 days after the first auxin application. In all experiments, the control was the artificial pollination. The percentage of fruit set was submitted to the regression adjustment with not linear models. In the work with pruning, 20 plants were selected and tested five treatments, compound of pruned branches with 10, 20, 30, 40 and 50 cm. The evaluated characteristics were: flowers number, length and

² Advisor committee: Prof^o. Marlon Cristian Toledo Pereira – UNIMONTES (Adviser); Profa. Sílvia Nietsche – UNIMONTES; Prof. Victor Martins Maia – UNIMONTES; Prof. Paulo Sérgio Nascimento Lopes – UFMG.

diameter of sprouted branches, crown diameter and plant height, fruit number in the pre-harvest and harvest, total weight of fruits, average weight of fruits, diameter of the fruits, length of the fruits, weight of the fruits peel, weight of pulp and fruits seed, total soluble solid content, total titratable acidity and pH. The evaluated characteristics were submitted the variance analysis, having the effect of the different lengths of pruned branches tested and adjusted in regression equation. The NAA was the synthetic auxin that presented the greater averages of fruit set, with 100% in the dosage of 450 mg. L⁻¹ in first experiment and 83% in the second one, to 11 and 10 days after the first application, respectively. The atemoya fruits lasted on the plant per 68 days in the first experiment and 136 days in the second one treated with NAA in the 450 mg. L⁻¹ dose. In the third experiment, the weekly treatment of NAA up to 35 days presented greater percentage of fruit set, with 8% to 144 days from the first application. The use of 2,4 D presented the lesser percentages of fruit set. None of the growth regulators provides production of atemoya 'Gefner' fruits. It was observed linear reduction in the flowers number, length and diameter of sprouted branches ($P < 0,05$) with increase in the length of the pruned branches. For the characteristics height and diameter plants' crown, production and chemical or physical characteristic of the fruits, there was no significant influence ($P < 0,05$) of the pruned branches in atemoya 'Gefner'.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de anónaceas, principalmente a pinheira (*Annona squamosa* L.) e atemoieira (*Annona cherimola* MILL. X *Annona squamosa* L.), vem experimentando um considerável crescimento no sudeste e nordeste brasileiro, notadamente nos perímetros irrigados, pela possibilidade de obtenção de mais de uma safra por ano, e devido aos bons preços das frutas nos principais mercados consumidores do país (ARAÚJO e ALVES, 1999). A área com atemóia no Brasil é de cerca de 1.000 hectares, distribuídos em, aproximadamente, 500 ha na região nordeste e 500 ha na sudeste do país (TOKUNAGA, 2000).

A atemoieira apresenta sérios problemas de produção que estão ligados a diversos fatores. Esses fatores são maturação da parte masculina e feminina da flor em momentos distintos, assincronia de antese nos estádios pistilada e estaminada, anatomia da flor, com pétalas longas e base muito estreita associado à lenta abertura das pétalas (antese) e a baixa frequência dos insetos polinizadores, dificultando, assim, a polinização das flores de anonáceas (MANICA, 2003). Além disso, mesmo que haja a polinização com grãos de pólen da própria atemóia, ocorre um baixo pegamento de frutos. O uso do grão de pólen proveniente de flores de pinheira promove aumento na porcentagem de pegamento dos frutos (MELO *et al.*, 2002), entretanto estes apresentam a desvantagem do aumento considerável do número de sementes, fator indesejável para o consumidor.

Para que ocorram pegamento e formação do fruto são necessários vários fatores, dentre os quais a síntese de auxinas, presente nos grãos de pólen, e as giberelinas, presentes nas sementes, sendo que estes hormônios estão relacionados ao estabelecimento dos frutos (TAIZ E ZEIGER, 2004). Pesquisas indicam que o estabelecimento de frutos de muitas espécies poderia ser promovido por tratamento com auxina e/ou giberelina, sem necessidade de

polinização. Elas estão envolvidas na partenocarpia de frutos de abóbora, pimenta, pimentão, morango, cherimóia (GALSTON, 1994; KOHLI *et al.*, 1981; OLIVEIRA *et al.*, 2002; SAAVEDRA, 1979; TOFANELLI *et al.*, 2003).

A prática da poda é muito utilizada para conduzir a planta conforme padrões estabelecidos pelo homem, como no campo da estética, em algumas árvores, arbustos e jardins ornamentais. Na fruticultura, ela é utilizada para regularizar a produção e melhorar a qualidade dos frutos (CHALFUN e CHALFUN JUNIOR, 2008).

Na literatura existem relatos sobre os diversos tipos de podas em espécies da família *anonaceae*, dentre as quais a poda de formação, manutenção, rejuvenescimento e produção (NAKASONE e PAULL, 1998). Entretanto, Alvarez *et al.*, (1999) cita basicamente dois tipos de poda: formação e produção. Em anonáceas, a poda de formação se inicia ainda no primeiro ano de vida e em geral vai até o quinto ano após o plantio (AGUSTÍN e ALVITER, 1996). De acordo com Nakasone e Paull (1998), a poda de formação em plantas de pinheira deve ser feita, em ramos com pelo menos 1 ano de idade, reduzindo-os em 10 cm e deixando em torno de 120 a 150 ramos por árvore.

Diante da preocupação cada vez maior em produzir com qualidade, os produtores vêm adequando o manejo cultural nas espécies das fruteiras visando a atender as exigências dos consumidores. O uso desta prática permite estabelecer as melhores épocas para indução floral e programação da colheita.

O presente trabalho teve como objetivos avaliar características vegetativas e reprodutivas da atemoieira submetida a diferentes comprimentos de ramos na época da poda de produção, e avaliar o pegamento de frutos de atemóia com o uso de auxinas sintéticas em diferentes concentrações na região norte de Minas Gerais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância econômica e social

A fruticultura no Brasil ocupa uma área de 2,5 milhões de hectares e o valor da produção é superior a 10 bilhões de reais. Ela é fonte de alimentação humana, sendo uma questão de segurança nacional e grande geradora de emprego para a população, em torno de 5 milhões de empregos diretos só no campo; sem considerar diversos empregos indiretos que originam fora e dentro do campo (ALMEIDA, 2008). É uma atividade presente em quase todos os 26 estados brasileiros, sendo 10 destes responsáveis por 90% da produção de frutas, destaque em ordem decrescente: São Paulo, Bahia, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina, Pará, Paraná, Espírito Santo, Pernambuco e Ceará. Assim, o segmento frutícola está entre os principais geradores de renda, de empregos e de desenvolvimento rural (EMBRAPA, 2005).

As anonáceas apresentam importância econômica e social em várias regiões do mundo, nas quais podem chegar a ser uma das principais frutíferas cultivadas. No Brasil, as anonáceas de maior relevância são a pinha, a atemóia e a graviola (DONADIO, 1997).

A atemóia está distribuída em alguns países tropicais e subtropicais, principalmente onde se cultiva a pinha (DONADIO, 1997). No Brasil, essa fruteira é quase que exclusivamente produzida nos estados de São Paulo e Paraná (KAVATI, 1992). No Nordeste brasileiro, o seu cultivo encontra-se em expansão, principalmente nas regiões irrigadas. O cultivo de modo tecnificado e em escala comercial vem crescendo significativamente como resultado dos bons preços obtidos pela fruta nos principais mercados e da excelente aceitação da fruta pelos consumidores. Nas regiões produtoras, essa fruteira gera muitos empregos, sobretudo nos períodos de polinização e colheita. O interesse pela

exploração tem aumentado, em razão do retorno econômico que a cultura oferece, pela possibilidade de se programar diferentes épocas de produção por meio do manejo da poda, irrigação, adubação e polinização. O volume comercializado de atemóia na grande BH, no ano de 2008, foi de 79.702 Kg, com um preço médio de R\$ 3,80/Kg (CEASA, 2008)

2.2 Origem e Botânica

As anonáceas constituem uma família com arbustos e árvores aromáticas quase exclusivamente tropical, com poucas espécies subtropicais. Os membros desta família são das espécies mais primitivas e se caracterizam pela disposição em espiral de estames e carpelos, por terem sementes com endosperma ruminado e também por apresentarem grande número de espécies com sementes ricas em óleos essenciais. A família compreende mais de 120 gêneros e 2.000 espécies, originárias das regiões tropicais e subtropicais da América, Ásia e África. Dentre os gêneros mais importantes, podemos destacar o gênero *Annona*, compreendido por aproximadamente 90 espécies, sendo as mais importantes: a pinha (*Annona squamosa* L.), a atemóia (*Annona cherimólia* MILL. x *Annona squamosa* L.), a graviola (*Annona muricata*) e a cherimóia (*Annona cherimólia* MILL.) (ARAÚJO *et al.*, 1999).

A atemóia é um híbrido interespecífico, resultante do cruzamento entre a cherimóia e a pinha. O primeiro cruzamento artificial da atemoieira ocorreu no estado da Flórida, EUA, no ano de 1908. No Brasil, há relatos de que, em 1950, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) realizou a introdução da atemoieira no estado de São Paulo, visando a avaliar o seu comportamento, tendo, inclusive, efetuado o plantio em São Bento do Sapucaí (MANICA *et AL.*, 2003).

A planta da atemóia apresenta um porte e conformações variáveis. Geralmente, a copa é aberta, esparramada, com uma altura e diâmetro de 9 a

11m. Os ramos são alongados, fracos e se rompem com facilidade (MANICA *et al.*, 2003). Apresenta folhas largas, como no caso de *Annona cherimola*, porém, são lisas como *Annona squamosa*, apresentando de 9 a 21cm de comprimento por 4,5 a 8,3cm de largura. As folhas caem durante o período de repouso vegetativo, nos meses de inverno, com temperatura baixa e pouca água disponível no solo.

O fruto é um sincarpo, que é formado pela fusão de numerosos carpelos sobre um receptáculo carnoso. Os carpelos são bem individualizados, especialmente na parte superior da fruta, originando um conjunto de formas diferentes conforme as variedades, mas como os carpelos estão unidos externamente, a casca forma um tecido contínuo. Os frutos, quando polinizados, são cordiformes, cônicos ou ovados, com a superfície lisa, ou apresentando protuberâncias, e pesam de 102 a 1.997 gramas. O fruto apresenta numerosos carpelos sem sementes, no entanto normalmente desenvolvidos, o que não chega a interferir no formato externo da fruta. Os carpelos consistem principalmente de parênquima, preenchido de amido nas primeiras etapas do fruto, o qual se transforma em açúcar conforme avança o seu amadurecimento. Existem também feixes vasculares finos, células com óleo e uma epiderme interna grossa, que rodeiam as cavidades que ocupam as sementes. A porção comestível do fruto é o resultado da massa de carpelos desenvolvidos, soldados na maturação, e do receptáculo carnoso, formando um sincarpo. Desta forma, o fruto em anonáceas é originado da reunião de muitos frutos pequenos, que se aderem, porém, são fecundados separadamente (MANICA *et al.*, 2003).

Os frutos têm uma polpa branca e cremosa. Possui uma maior relação polpa/semente em cada carpelo, tendo no seu interior de 6 a 75 sementes por fruto; amadurecem de três a quatro meses após o florescimento da planta. Os frutos da atemoieira são destinados ao consumo “in natura”. Possui alto teor de açúcar e proteínas, potássio e vitamina C, sendo facilmente digerida. Quando

maduros pesam em média 0,10 a 2,00 kg (BONAVENTURA, 1999). O teor de sólidos solúveis totais varia de 15,0° a 24,0° Brix, e a acidez total titulável (ATT) de 0,19 a 0,26 (ALVES *et al.*, 1997). Podem ser conservados a uma temperatura de 8° a 12°C, durante 8 a 12 dias. Esses frutos, apesar de seu aspecto rústico, são muito delicados e extremamente perecíveis; portanto, o uso de embalagens adequadas assegura sua integridade durante o processo de transporte e comercialização (KAVATI, 1992).

2.3 Morfologia floral, polinização e frutos sem sementes

As flores são hermafroditas, perfeitas, surgem isoladas, ou em cachos com duas ou três, são axilares, ou seja, surgem nas axilas das folhas nascidas em ramos em crescimento, ou naqueles que foram desenvolvidos no ano anterior. O comprimento das flores varia de 3,1 a 4,2cm, com três pétalas carnosas, de cor verde-pálido-amareladas, quando próximo da antese (MANICA *et al.*, 2003). Aberta, a flor libera um perfume delicado, porém intenso. O cálice é formado por três sépalas, pequenas e unidas, curtas e peludas e de forma triangular. A coroa é formada por seis pétalas, unidas na base, três das pétalas são atrofiadas. As pétalas desenvolvidas são carnudas, grossas e de forma piramidal alargada, com uma cavidade na base interna onde se alojam os órgãos de reprodução (BONAVENTURE, 1999).

O conhecimento da estrutura e o comportamento funcional das flores de atemoíia é imprescindível quando se tem em mente o cultivo racional desta fruteira. A flor da atemoieira é hermafrodita, tendo os seus órgãos masculinos (estames) e femininos (estiletos) na mesma flor (MANICA *et al.*, 2003).

A antese inicia a partir do topo das flores totalmente desenvolvidas, as pétalas flexionam-se para baixo até que o pistilo e os estames fiquem expostos. Todo esse mecanismo de abertura, que vai desde a separação das pétalas até a

completa abertura da flor, tem duração de algumas horas até um dia. Já as pétalas caem 2 ou 3 dias após a polinização (LEDERMAN e BEZERRA, 1997).

As flores da atemoieira apresentam um fenômeno chamado de dicogamia protogínica, ou seja, antes de começar a maturação da parte masculina já terminou o ciclo da maturação feminina. O grão de pólen, ao ser liberado pela parte masculina, encontra a parte feminina já em estado estéril (BONAVENTURE, 1999). Esse fenômeno praticamente impede a autopolinização.

Dentre as anonáceas, algumas frutificam naturalmente melhor que outras; assim, para assegurar uma produção satisfatória de frutos bem formados, a polinização manual é necessária. Os frutos de atemóia, quando são polinizados artificialmente se desenvolvem normalmente, e tem a forma arredondada, contudo apresentam a desvantagem de um grande número de sementes além do alto custo associado à mão-de-obra (LEDERMAN e BEZERRA, 1997).

A produção de frutos com sementes se dá quando o desenvolvimento do tubo polínico, proveniente do pólen que atingiu o estigma, penetra até o ovário, onde fecunda o óvulo. Cada óvulo fecundado dá origem a uma semente (BONAVENTURE, 1999). Para que ocorram pegamento e formação do fruto são necessários vários fatores, dentre eles a síntese de auxina. O pólen contém altas concentrações deste hormônio, estando relacionado com o estabelecimento do fruto. Neste processo também está envolvida a giberelina, sendo que altos níveis deste hormônio foram encontrados em sementes imaturas e nos frutos em desenvolvimento (TAIZ E ZEIGER, 2004).

O estímulo da auxina no estabelecimento de frutos não provém somente do pólen, mas também do próprio ovário. A polinização estimula a formação de auxina pelo ovário. Em geral, as auxinas causam o crescimento por um efeito no alongamento celular (TAIZ E ZEIGER, 2004). Além das auxinas, a giberelina também está envolvida no crescimento de frutos, de forma a agir no

alongamento e divisão celular, como em estudos com uvas de mesa promovendo o aumento do peso dos cachos e das bagas (PIRES e BOTELHO, 2001).

Gustafson (1936) descobriu que o estabelecimento de frutos de muitas espécies poderia ser promovido por tratamento com auxina, sem necessidade de polinização.

Em algumas espécies, o uso de reguladores de crescimento tem sido muito eficiente no pegamento e desenvolvimento de frutos sem semente. Segundo Pereira e Menezes (1995), a formação de frutos partenocárpicos em abóbora híbrida tem sido possível através da aplicação de hormônios sintéticos como o 2,4-D em concentrações baixas. O uso de Agritone (0,43% de ANA + 1,18% naphthaleneacetamide) na dose de 80 g.100 L⁻¹ em solução, aplicado na ocasião do florescimento e, semanalmente, até a 9ª semana de idade das plantas de abobrinha, aumentou a produção e o tamanho dos frutos, o número de frutos sem sementes, melhorou o pegamento e diminuiu o número de flores abortadas (SULEIMAN e SUWWAN, 1990). Outros trabalhos também demonstraram a capacidade da giberelina em produzir frutos sem semente como em pimentão e pimenta, apresentando até 87,5% e 94,6% de partenocarpia, respectivamente (KOHLI *et al.*, 1981 e TOFANELLI *et al.*, 2003). Cantliffe *et al.* (1972) obtiveram aumento no número de frutos por planta em pepino com aplicação combinada de etephon e chlorflurenol, ou seja, o primeiro induziu o aumento no número de flores femininas e o segundo, o de frutos partenocárpicos.

Em virtude do alto custo da mão-de-obra e do grande tempo que é gasto para a realização da polinização artificial, esforços tem sido realizados com o intuito de substituir a polinização manual pelo uso dos reguladores de crescimento. Estudos conduzidos por Saavedra (1979) demonstraram que a aplicação de auxina ou giberelina podem estimular a formação de frutos sem sementes, mas somente a giberelina aumentou significativamente o pegamento e desenvolvimento de frutos sem sementes em anonáceas.

2.4 Fisiologia da poda

A poda se baseia em princípios de fisiologia vegetal, princípios fundamentais que regem a vida das fruteiras. Um dos mais importantes é a relação inversa que existe entre o vigor e a produtividade. O excesso de vegetação diminui a quantidade de frutos e o grande número de frutos no ramo afeta a qualidade do mesmo. A forma de podar e quando deve ser feita devem ser considerados delicadamente, tão certo que o seu erro ocasionará problemas futuros ao produtor (VIEIRA JÚNIOR e MELO, s/d).

A grande intensidade de circulação da seiva resulta no aumento do vigor vegetativo e está relacionado com podas severas, acarretando em atraso da planta em frutificar. O amadurecimento de ramos e das folhas são provenientes do acúmulo de reservas nutritivas. Este acúmulo é favorecido quando a planta cessa seu estágio inicial de crescimento e desenvolvimento, e atinge níveis fotossintéticos intensos. A partir da reserva nutritiva destes ramos, os carboidratos são utilizados na transformação de gemas vegetativas em gemas frutíferas, fornecendo as futuras flores e frutos (SOUZA, 1986).

As gemas das plantas serão definidas em vegetativas ou frutíferas, dependendo do vigor do seu desenvolvimento, decorrente da quantidade de seiva que recebem. As brotações das gemas localizadas na parte superior desenvolvem mais rapidamente e com mais vigor que as laterais, e estas têm uma pequena abertura lateral. Estes ramos mais verticais tendem a ser mais vegetativo, e os inclinados possuem maior potencial frutífero, pois a seiva circula mais lentamente (FACHINELLO, 1996).

A poda é uma prática que elimina as partes vegetais vivas ou mortas. Tem como finalidade dar sustentação e formar a planta, estabelecer um equilíbrio eficaz entre o crescimento, desenvolvimento vegetativo, florescimento e a frutificação, ajustar a produção, melhorar a qualidades das frutas produzidas.

Uma planta bem formada, com uma arquitetura que facilite e permita uma melhor insolação, arejamento, equilíbrio de sua sustentação, para poder realizar os tratos culturais, colheita dos frutos, movimentação dentro do pomar é um sinal de uma poda bem feita, permitindo uma exploração econômica rentável e permanente para o produtor (MANICA, 2003).

2.5 Poda de formação

A primeira poda é realizada após a formação da muda no viveiro, rebaixando-se a planta já estabelecida no campo, habitualmente a altura do joelho (60 cm), anulando a dominância apical. Essa interferência inibe a dominância e provoca uma distorção no equilíbrio hormonal, favorecendo a liberação de gemas abaixo do corte (BONAVENTURE, 1999). Posteriormente seleciona-se de 3 a 4 brotos desta haste, considerando que os mesmos estejam bem distribuídos (MELO *et al.*, 1983), esta poda visa, além da formação da copa, manter o equilíbrio fisiológico da planta (SIMÃO, 1998).

A poda de formação continua com o mesmo sistema de 3 a 4 galhos efetuando a quebra da predominância dos ramos apicais (SACRAMENTO, 2000). Os ramos laterais devem ser espaçados entre si, de forma que cresçam em diferentes direções, para formar uma planta vigorosa e bem equilibrada. Após a planta atingir 2 m de altura, para a maioria das anonáceas, elas são deixadas crescer livremente. Quando a planta está formada, devem sempre ser removidos os pequenos ramos que tocam no solo e os do centro da planta, além de ramos mal localizados, para permitir uma melhor abertura e arejamento da planta (MANICA, 2003).

2.6 Poda de frutificação

Nas condições em que são cultivadas a atemóia, há necessidade de se fazer poda para obter uma adequada produção comercial.

A poda de frutificação em pinheira consiste no corte de ramos que estiverem próximos de alcançar o diâmetro de um lápis, entre 20 a 40 cm de comprimento, seguido da desfolha (SÃO JOSÉ, 1997). A poda associada com desfolha de ramos quebra a dormência das gemas vegetativas e pode controlar o florescimento de plantas de atemóia, pois as flores surgem sempre a partir das novas brotações vegetativas que são inseridas no ramo abaixo do pecíolo foliar, entretanto, as folhas necessitam cair ou serem removidas para acorrer a brotação (LEMOS *et al.*, 2003).

Segundo São José (1997), a poda de produção vem sendo praticada para produção na entressafra, gerando maior rentabilidade para o produtor. Uma poda leve, eliminando cerca de 30% dos ramos em desenvolvimento durante os meses de verão, período em que as plantas estão em pleno crescimento vegetativo, estimula a emissão de novos ramos que florescem abundantemente, resultando em frutos maduros fora da época normal de colheita (MANICA, 2003).

De acordo com George e Nissen (1987), o período de colheita de atemóia na Austrália ocorre entre março e setembro, com picos entre maio e julho. Preços elevados são obtidos anterior ou posteriormente a este período, o que pode ser promovido através da indução floral com a desfolha de ramos ou com a poda de verão em regiões de clima tropical que possuam temperaturas mais elevadas dentro destas condições.

O depoimento de um produtor do Rio de Janeiro enfatiza a boa produtividade de pinha nas localidades associada a poda de produção. Nesse caso, os técnicos orientam apenas o desponte e a desfolha dos ramos terminais para forçar a emissão das novas brotações (MARTELLETO, 1997).

Ferrari *et al.* (1998) testaram diferentes métodos de poda de verão para a produção tardia da pinha. Realizaram-se dois comprimentos de poda, sendo o

encurtamento do ramo de 5 a 6 cm, e o outro 10 a 12 cm de comprimento, seguida da desfolha total feita manualmente. Os resultados mostraram que as duas formas de poda estimularam um novo fluxo vegetativo e que a poda mais longa (10 a 12 cm) propiciou melhores resultados.

Silva (2000) testou a influência de três épocas de poda em pinheiras no município de Caraíbas localizado no sudoeste da Bahia. Nesse estudo, as plantas foram submetidas primeiramente a uma poda de produção, estabelecendo-se para os diversos ramos, um comprimento médio de 20 cm. Essa operação foi seguida de uma desfolha manual dos ramos podados, iniciando-se da extremidade para a sua base, a fim de induzir o desenvolvimento vegetativo das gemas existentes nas axilas das folhas. As podas correspondentes às épocas I, II, e III foram realizadas em 31 de maio, 15 de julho e 22 de setembro, do ano de 1999, respectivamente. Esse autor verificou que a poda realizada no mês de maio resultou em frutos com pesos médios menores do que os produzidos pelas 24 plantas podadas em setembro, observando, porém, que mesmo com peso médio menor, os frutos alcançaram melhores preços no período de entressafra.

Razeto e Valdés (2001) estudaram a poda de verão na cultura da cherimóia e concluíram que o efeito também é positivo para esta espécie de anonácea proporcionando o incremento da produção e o aumento do tamanho dos frutos.

Quanto à influência da poda de produção em ramos com diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira, Dias *et al.* (2003) concluíram que ramos com maior diâmetro imprimem maior vigor às brotações e flores, mas não afetam a velocidade de crescimento e características físico-químicas dos frutos.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUSTÍN, J. A.; ALVITER, A. R. El cultivo de la chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en el Estado de Michoacan. México: Universidad Autónoma Chapingo, 1996.

ALMEIDA, C. O. de. Fruticultura brasileira em análise. **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, 2008. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=24830>>. Acesso em: 16 maio 2009.

ALVAREZ, J. V. U.; MOTOTOCHÉ, J. P. R.; SCHELDEMAN, X. Estudio del cultivo de la chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en las provincia de Loja, Ecuador. In: CONGRESSO INTERNATIONAL DE ANONÁCEAS, 2., 1999, Chiapas. **Memorias...** Chiapas: Universad de Ciências y Artes del estado de Chiapas, 1999. p. 230-237.

ALVES, R. E.; FIGUEIRAS, H. A. C.; MOSCA, J. L. Colheita e pós-colheita de anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. (Ed.). **Anonáceas: produção e mercado** (pinha, graviola, atemóia e cherimóia). Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1997, p. 240-256.

ARAÚJO, J. F.; ALVES, A. A. C. **Instruções técnicas para o cultivo da pinha** (*Annona squamosa* L.). Salvador: EBDA, 1999. 44 p. Circular Técnica, n. 7.

BONAVENTURE, L. **A cultura da cherimóia e de seu híbrido, a atemóia**. São Paulo: Nobel, 1999. 182 p.

CANTLIFFE, D. J.; ROBINSON, R. W.; SHANNON S. Promotion of cucumber fruit set and development by chlorflurenol. **HortScience**, Alexandria, v. 7, p. 416-418, 1972.

CEASA **Central de abastecimento do setor agrícola**. Disponível em: <<http://www.agridata.mg.gov.br/ceasa/owa/oferta2menur>>. Acesso em: 28 dez. 2008.

CHAFUN JÚNIOR, A.; CHALFUN, N. N. J. **Poda**: a hora da tesoura. Disponível em: <<http://www.nucleoestudo.ufla.br/nefrut/poda/poda.html>>. Acesso em: 25 nov. 2008.

DIAS, N. O. et al. Influência da poda de produção em ramos de diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 100-103, 2003.

DONADIO, L. C. Frutas tropicais exóticas. In: DONADIO, L. C. (Org.). **Fruticultura tropical**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. p. 191-201.

EMBRAPA. III Plano Diretor da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, 2005. 56 p. Disponível em: <<http://www.cnpmf.embrapa.br/pdu.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2009.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura**: fundamentos e práticas. Pelotas: UFPEL, 1996.

FERRARI, E. J. et al. Influência de diferentes métodos de poda de verão para a produção tardia da fruta-do-conde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Lavras. **Resumos...** Lavras: UFLA, 1998. p. 820.

GALSTON, A. W. **Plant physiology and biochemistry**. New York: Scientific American, 1994.

GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J. Effects of cincturing defoliation and summer pruning on vegetative growth and flowering of custard apple (*Annona cherimola* x *Annona squamosa*) in subtropical queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v.27, p. 915-918, 1987.

GUSTAFSON, F. G. Inducement of fruit development by growth-promoting chemicals. **National Academy of Sciences**. v. 22, n. 11, p. 628-636, 1936.

KAVATI, R. O cultivo da atemóia. In: DONADIO, L.C.; MARTINS, A. B. G.; VALENTE, J. P. **Fruticultura tropical**, Jaboticabal: FUNEP, 1992, p. 39-70.

KOHLI, U. K.; DUA, L. S.; SAINI, S. S. Gibberellic acid as na androecide for bell pepper. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 15, n. 1, p. 17-22, 1981.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F. Indução e polinização de anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. (Ed.). **Anonáceas: produção e mercado** (pinha, graviola, atemóia e cherimóia). Vitória da Conquista: UESB-DFZ, 1997. p. 142-148.

LEMOS, E. D. P. de.; MARINHO, G. de A.; ALMEIDA, M. C. Efeito da desfolha de ramos sobre a indução de brotos e flores em atemóia (*Annona cherimola* Mill x *Annona squamosa* L.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 170-171, 2003.

MANICA, I. Taxionomia, morfologia e anatomia. In: MANICA, I. et al. **Frutas anonáceas: ata ou pinha, atemóia, cherimóia e graviola: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 23-48.

_____. Tratos culturais. In: MANICA, I et al. **Frutas anonáceas: ata ou pinha, atemóia, cherimóia e graviola: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 347-348.

MARTELETO, L. A. P. Situação atual e perspectivas de anonáceas no Estado do Rio de Janeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997. p. 179-184.

MELO, G. S.; GONZAGA NETO.; MOURA, R. J. M. **Custo da gravioleira** (*Annona muricata* L.). Recife: IPA, 1983.

MELO, M. R.; POMMER, C. V.; KAVATI, R. Polinização artificial da atemóia com diversas fontes de pólen comparada com a natural. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 3, p. 231-236, 2002.

NAKASONE, H. Y.; PAULL, R. E. **Tropical fruits**. London: CAB Internacional, 1998.

OLIVEIRA, V. R.; MASCARENHAS, M. H. T.; PIRES, N. M. Indução da frutificação em moranga-híbrida com ácido 2,4-D. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 266-26, 2002.

PEREIRA, W.; MENEZES, J. E. Avaliação do uso de 2,4-D como fitohormônio na frutificação de moranga híbrida, sob condições de telado. **Horticultura Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 104, 1995.

PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V. Uso de reguladores vegetais na cultura da videira. In: PIZA JÚNIOR, C. C. T.; KAVATI, R. Situação atual e perspectivas da cultura de anonáceas no estado de São Paulo. In: **Anonáceas: produção e mercado** (pinha, graviola, atemóia, e cherimola). Vitória da Conquista: DFZ/UESB, p. 310, 1997.

RAZETO, M. B.; VALDÉS, I.E. D. de. Efectos de la poda de verano y el anillado de corteza en chirimoyo (*Annona cherimolia* Mill.) var. concha lisa. **Agricultura Técnica**, Chile, v. 61, n. 2, p. 215-220, 2001.

SAAVEDRA, E. Set and growth o *Annona cherimola* Mill, fruit obtained by hand pollination and chemical treatment. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 104, n. 5, p. 668-673, 1979.

SACRAMENTO, C. K. do. Graviola. Jornal CEPLAC, jul. 2000. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/graviola.html>>. Acesso em: 19 nov. 2008.

SÃO JOSÉ, A. R. Aspectos generables de las anonáceas en Brasil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONACEAS, 1997, Chapingo, México. **Memórias...** Chapingo: Universidad Autónoma de Chapingo. 1997b. p. 92-103.

SILVA, A. C. da. **Épocas de poda e métodos de polinização na produção da pinheira (*Annona squamosa* L.)**. 2000. 101 f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura)-Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2000.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998.

SOUZA, J. S. I. **Poda das plantas frutíferas**. São Paulo: Nobel, 1986.

SULEIMAN, F.; SUWWAN, M. A. Effect of agritone on fruit set and productivity of summer squash (*Cucurbita pepo* L.) under plastic house conditions. **Advances in Horticultural Science**, Firenze, v. 4, n. 2, p. 83-89, 1990.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Auxinas. In: TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: ARTMED, 2004. p. 449-483.

_____. Giberelina. In: TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: ARTMED, 2004. p. 485-513.

TOFANELLI, M. B. D. et al. Ácido giberélico na produção de frutos partenocárpicos de pimenta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 116-118, 2003.

TOKUNAGA, T. **A cultura da atemóia**. Campinas: CATI, 2000. 80 p. Boletim Técnico, n. 233.

VIEIRA JÚNIOR, H.C.; MELO, B. Poda das fruteiras. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/poda.html>>. Acesso em: 15 nov. 2008.

**4. CAPÍTULO I - REGULADORES DE CRESCIMENTO NA CULTURA
DA ATEMOIEIRA**

RESUMO

MOTA FILHO, Virgílio Jamir Gonçalves. **Reguladores de crescimento na cultura da atemoieira**. 2009. Cap. 1, p.19-45. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal no Semiárido) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.³

A utilização de reguladores de crescimento como auxinas e giberelinas vêm possibilitar o estabelecimento de frutos, desenvolvimento destes e até produção de frutos sem sementes. Este estudo teve como objetivo avaliar o uso de reguladores de crescimento no pegamento de frutos de atemoieira. Foram implantados três experimentos no município de Matias Cardoso, Norte de Minas Gerais. O primeiro experimento avaliou quatro tipos de auxinas, o Ácido Indol Butírico (AIB), Ácido Indol Acético (AIA), Ácido Naphtaleno Acético (ANA) e ácido diclorofenoxiacético (2,4D) combinados com três concentrações (150, 300 e 450 mg.L⁻¹). O ácido giberélico (GA₃) também foi utilizado na dosagem de 1 g.L⁻¹, em duas aplicações, aos 14 e 21 dias após a primeira aplicação das auxinas. O 2º experimento testou o AIA, AIB e ANA combinados com duas concentrações (450 e 600 mg.L⁻¹). Já o 3º experimento avaliou o ANA na dose de 450 mg.L⁻¹ associado com número de aplicações: semanal até 35 dias; semanal até 70 dias; semanal até 105 dias e a cada 2 semanas. O GA₃ foi utilizado na dosagem de 1 g.L⁻¹, em quatro aplicações, aos 13, 27, 41 e 54 dias após a primeira aplicação do ANA. Em todos os experimentos, a testemunha foi à polinização artificial. A porcentagem de pegamento dos frutos foi submetida ao ajustamento de regressão com modelos não lineares. O ANA foi a auxina sintética que apresentou as maiores médias de pegamento dos frutos, com 100% na dosagem de 450 mg.L⁻¹ no primeiro experimento e 83% no segundo experimento, ao 11º e 10º dia da primeira aplicação, respectivamente. Os frutos de atemóia persistiu na planta por 68 dias no experimento 1 e 136 dias no experimento 2 tratados com ANA na dose 450 mg.L⁻¹. No terceiro experimento, o tratamento semanal de ANA até 35 dias apresentou maior porcentagem de pegamento dos frutos, com 8% aos 144 dias da primeira aplicação. A utilização de 2,4 D apresentou as menores porcentagens de pegamento dos frutos. Nenhum regulador de crescimento proporcionou a produção de frutos de atemóia 'Gefner'.

³ Comitê orientador: Profº. Marlon Cristian Toledo Pereira – UNIMONTES (Orientador); Profª Sílvia Nietsche – UNIMONTES; Profº Victor Martins Maia – UNIMONTES; Profº Paulo Sérgio Nascimento Lopes – UFMG.

ABSTRACT

MOTA FILHO, Virgílio Jamir Gonçalves. **Growth regulators on the atemoya tree**. 2009. Cap.1, p.19-45. Dissertation (Master's degree in Plant Production in the Semi-arid) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brazil.⁴

The use of growth regulators as auxins and gibberellins makes possible the fruit set, its development and also production of seedless fruits. This study aimed to evaluate the use of growth regulators in the set of atemoya fruits. Three experiments were implanted in Matias Cardoso county, North of Minas Gerais. In the first experiment were evaluated four types of auxins, Indol-Butyric Acid (IBA), Indol-Acetic Acid (IAA), Naphthaleneacetic Acid (NAA) and dichlorophenoxyacetic acid (2,4D) combined with three concentrations (150, 300 and 450 mg. L⁻¹). The giberellic acid (GA3) also was used in the dosage of 1 g.L⁻¹, in two applications, to 14 and 21 days after the first application of the auxins. In the second experiment were tested the IAA, IBA and NAA combined with two concentrations (450 and 600 mg. L⁻¹). In the third one was evaluated NAA in the dose of 450 mg. L⁻¹ associated with number of applications: weekly up to 35 days; weekly up to 70 days; weekly up to 105 days and to each 2 weeks. The GA3 was used in the dosage of 1 g.L⁻¹, in four applications, to 13, 27, 41 and 54 days after the first application of NAA. In all experiments, the control was the artificial pollination. The percentage of fruit set was submitted to regression adjustment with not linear models. The NAA was the synthetic auxin that presented the greater averages of fruit set, with 100% in the dosage of 450 mg. L⁻¹ in first experiment and 83% in the second one, to 11 and 10 days after the first application, respectively. The atemoya fruits lasted on the plant per 68 days in the first experiment and 136 days in the second one treated with NAA in the 450 mg. L⁻¹ dose. In the third experiment, the weekly treatment of NAA up to 35 days presented greater percentage of fruit set, with 8% to 144 days from the first application. The use of 2,4 D presented the lesser percentages of fruit set. None of the growth regulators provides production of atemoya 'Gefner' fruits.

⁴ Advisor committee: Prof. Marlon Cristian Toledo Pereira – UNIMONTES (Advisor); Profa. Sílvia Nietsche – UNIMONTES; Prof. Victor Martins Maia – UNIMONTES; Prof. Paulo Sérgio Nascimento Lopes – UFMG

4.1 INTRODUÇÃO

A atemoieira é um híbrido interespecífico proveniente do cruzamento da pinha (*Annona squamosa* L.) com a cherimóia (*Annona cherimola* MILL.). A fruta reúne qualidades mútuas das espécies que deram a sua hibridação, com forte característica da cherimóia, sabor adocicado, muito apreciado pelos consumidores; entretanto, apresenta um fator indesejável, a grande quantidade de sementes presentes nos frutos quando comparados à cherimóia. Segundo Manica (2003), o fruto de atemóia apresenta entre 6 e 75 sementes, a cherimóia de 21 a 41 por fruto e a pinha com uma média de 37 a 72 sementes por fruto.

Em pomares comerciais de atemóia, as flores no estágio funcionalmente pistiladas são polinizadas artificialmente, utilizando grãos de pólen da pinheira ou da própria atemoieira. Embora o índice de pegamento seja superior a 80%, esta técnica apresenta duas desvantagens: alto custo da mão-de-obra e o fruto com muitas sementes (MELO *et al.*, 2002).

Técnicas de utilização de reguladores de crescimento como auxinas e giberelinas têm possibilitado o estabelecimento de frutos, desenvolvimento destes e até produção de frutos sem sementes. Em algumas espécies, como a abóbora Tetsukabuto, a produção comercial de frutos é realizada por meio da utilização de reguladores de crescimento do tipo 2,4 D (PASQUALETTO *et al.*, 2001). Galston (1994), utilizando auxinas em morangos, com os aquênios retirados e no estágio inicial de crescimento, verificou o crescimento e desenvolvimento normal destes frutos. A utilização de giberelina também vem sendo utilizada na melhoria da qualidade e aumento do tamanho das bagas de uvas apirênicas e nas variedades com sementes (ALBURQUERQUE e DANTAS, 2009). Estudos conduzidos por Saavedra (1979) demonstraram o potencial do uso de reguladores de crescimento, auxinas e giberelinas no pegamento e desenvolvimento de frutos de cherimóia.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o uso de reguladores de crescimento no pegamento de frutos de atemóia 'Gefner'.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados três experimentos, avaliando diferentes tipos de auxinas sintéticas, dosagens, épocas de aplicação e utilização de giberelina.

4.2.1 Localização dos experimentos

Os experimentos foram conduzidos em pomar comercial de Atemóia de uma empresa rural do proprietário Sérgio Carvalho de Carlos, localizada no município de Matias Cardoso, na gleba C2 do projeto Jaíba, no Vale do São Francisco, região Norte de Minas Gerais.

A localização específica da área é o lote 38 M, cujas coordenadas geográficas são: 15° 05' de latitude Sul, 43° 48' de longitude Oeste e altitude de 472 m .

4.2.2 Caracterização da área experimental

O Lote 38 M possui área total de 54 ha, sendo atualmente cultivados 12 ha com a cultura da Atemóia 'Gefner', 8,75 ha de pinha, 8,75 ha de tangerina 'Decopon' e 8 ha de banana.

O solo da propriedade é de textura franco-arenosa, classificado como um Neossolo Quartzarênico. São solos de alta permeabilidade e baixa capacidade de retenção de água. O relevo é aplainado. O clima é semiárido, com baixa umidade relativa e altas temperaturas na maior parte do ano. Segundo a classificação climática de Köppen, o tipo de clima predominante na região estudada é o Aw.

As características químicas e granulométricas do solo da área experimental estão apresentadas nas tabelas 1 e 2. As análises foram realizadas no Instituto Agrônomo – FUNDAG, em Campinas-SP, retiradas na faixa de profundidade de 0 a 20 cm.

TABELA 1. Caracterização química do solo cultivado com atemoieira ‘Gefner’, no Município de Matias Cardoso, MG.

Gleba	pH ¹	M.O ² g/dm ³	P ³ mg/dm ³	K ³	Ca ⁴	Mg ⁴mmolc/dm ³	Al + H ⁵	SB	CTC
1	6,9	18	143	4,8	74	9	9	67,6	96,5

“...continua...”

“TABELA 1. cont.”

Gleba	V %	B ⁶	Cu ³	Fe ³mg/dm ³	Mn ³	Zn ³
1	91	0,94	1,2	12	14,4	10,5

1/pH em CaCl₂; 2/ Calorimetria; 3/ Resina; 4/ Extrator: KCL 1 mol/L; 5/ pH SMP; 6/ Água quente BaCl₂ ; 7/ DTPA

TABELA 2. Resultados da análise granulométrica do solo cultivado com atemoieira ‘Gefner’, no Município de Matias Cardoso, MG.

Profundidade (cm)	Areia (dag.kg-1)	Silte (dag.kg-1)	Argila (dag.kg-1)
0 - 20	81,5	6,0	12,5

Os experimentos foram conduzidos na área cultivada com atemoieira ‘Gefner’, com oito anos de idade e quinto ano de produção, com espaçamento de 4,0 x 2,5 m.

O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão, sendo uma média de 45L de água por planta por dia, sendo um microaspersor por planta, no período de implantação e avaliação dos experimentos, com exceção dos meses da estação chuvosa.

Os tratos culturais e manejo fitossanitário foram uniformes em todos os tratamentos, sendo realizados de acordo com as técnicas adotadas na propriedade, que utiliza sistema convencional de cultivo, baseado em recomendações segundo Manica *et al.* (2003) e assistência técnica local. Em todos os experimentos, a poda foi feita 60 dias após a colheita.

4.2.3 Implantação do experimento 1

O primeiro experimento foi instalado no dia 5 de setembro de 2007. Foram selecionadas 32 plantas de atemóia ‘Gefner’, na mesma linha de plantio, observando a uniformidade, vigor e sanidade.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial $4 \times 3 + 1$ (como testemunha), sendo testados quatro tipos de reguladores de crescimento e três concentrações (150, 300 e 450 mg.L⁻¹), com quatro repetições e oito flores por parcela, sendo que em cada planta foram aplicados todos os tratamentos. Os reguladores de crescimento utilizados foram as auxinas: Ácido Indol Butírico (AIB); Ácido Indol Acético (AIA); Ácido Naphtaleno Acético (ANA) e Ácido Diclorofenoxiacético (2,4D). Estes reguladores de crescimento foram adquiridos na forma pura para análise.

A testemunha consistiu na polinização artificial utilizando-se grãos de pólen de pinha e atemóia em proporções iguais adicionando 30% de talco.

Foi utilizado Ácido Giberélico (GA₃) na dosagem de 1 g.L⁻¹, em duas aplicações, aos 14 e 21 dias após a primeira aplicação das auxinas sintéticas.

As soluções dos reguladores de crescimento foram preparadas no laboratório de Biotecnologia do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus de Janaúba, Minas Gerais. As soluções prontas foram acondicionadas em frasco tipo “spray” e armazenadas na

geladeira até o dia seguinte em que foram utilizadas na aplicação das flores de atemóia.

No dia 5 de setembro de 2007, entre 7 e 9 horas, foram ensacadas 20 flores no estágio de flor fechada à pré-feminino. As flores escolhidas foram uniformes, sem deformação ou problemas fitossanitários. Foram utilizados sacos brancos de polipropileno (tecido não tecido) com fundo. Em torno de 24 horas após o ensacamento os sacos de TNT foram retirados e os reguladores de crescimento foram aplicados nas 12 flores por planta, que estivessem no estágio pré-feminino a feminino. No momento da aplicação dos reguladores de crescimento, foram utilizados frascos tipo “spray” e cada flor recebeu duas borrifadas, em torno de 5 ml. Em seguida, estas flores foram ensacadas novamente evitando a polinização natural. Além dos tratamentos com os reguladores de crescimento todas as plantas foram polinizadas artificialmente (testemunha), no mesmo dia. A polinização artificial foi realizada por meio do uso de pincel número dois.

A partir da aplicação dos tratamentos, a cada sete dias foi avaliado o pegamento, além de medir o diâmetro e comprimento dos frutos.

4.2.4 Implantação do experimento 2

O segundo experimento foi implantado no dia 10 de janeiro de 2008. Foram selecionadas 28 plantas de atemóia ‘Gefner’, na mesma linha de plantio, observando a uniformidade, vigor e sanidade.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial $3 \times 2 + 1$ (testemunha), sendo testados três tipos de reguladores de crescimento e duas concentrações (450 e 600 mg.L⁻¹), com quatro repetições e 15 flores por parcela, sendo um tratamento por planta. Os reguladores de crescimento utilizados foram as auxinas: Ácido Indol Butírico (AIB); Ácido

Indol Acético (AIA) e Ácido Naphtaleno Acético (ANA). Estes reguladores de crescimento foram adquiridos na forma pura para análise.

Na testemunha, a polinização das flores foi realizada por meio de pincel número dois com grãos de pólen de pinha e atemóia em proporções iguais adicionando-se 30 % de talco. Esta polinização foi feita no mesmo horário e dia da primeira aplicação dos reguladores de crescimento.

As soluções dos reguladores de crescimento foram preparadas no laboratório de Biotecnologia do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus de Janaúba, Minas Gerais. As soluções prontas foram acondicionadas em frasco tipo “spray” e armazenadas na geladeira até o dia seguinte em que foram utilizadas na aplicação das flores de atemóia.

No dia 10 de janeiro de 2008, das 7 às 9 horas, foram ensacadas 30 flores por planta, no estágio de flor fechada à pré-feminino. Foram utilizados sacos brancos de polipropileno com fundo (tecido não tecido). As flores escolhidas foram uniformes e sem deformação. No dia seguinte, foram retirados os sacos e selecionadas 15 flores por planta no estágio feminino e aplicados os reguladores de crescimento. Para aplicação dos reguladores de crescimento, foram utilizados frascos tipo “spray,” cada flor recebeu duas borrifadas e foram identificadas com fitas coloridas. Em seguida, estas flores foram ensacadas novamente para garantir que não houvesse a polinização natural. Um dia após a primeira aplicação, os sacos de TNT foram retirados, pois as flores já não se encontravam no estágio feminino, não havendo risco de serem polinizadas naturalmente. Foram realizadas quatro aplicações dos reguladores de crescimento em intervalo de cinco dias.

A partir da aplicação dos tratamentos, a cada cinco dias foi avaliado o pegamento dos frutos.

4.2.5 Implantação do experimento 3

Conforme os resultados obtidos nos dois primeiros trabalhos, foi implantado um terceiro experimento. Foram selecionadas 25 plantas de atemóia 'Gefner', na mesma linha de plantio, observando a uniformidade, vigor e sanidade.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, sendo aplicado o Ácido Naphtaleno Acético (ANA) na concentração 450 mg.L^{-1} , em quatro tratamentos: semanal até 35 dias; semanal até 70 dias; semanal até 105 dias e a cada 2 semanas (totalizando oito aplicações), com cinco repetições, dez flores por parcela e uma planta por tratamento. Esta auxina foi adquirida na forma pura para análise.

Também foi utilizado Ácido giberélico (GA_3) na dosagem de 1 g.L^{-1} , em quatro aplicações, aos 13, 27, 41 e 54 dias após a primeira aplicação do ANA, em todos os tratamentos.

Na testemunha, a polinização das flores foi realizada por meio de pincel número dois com grãos de pólen de pinha e atemóia em proporções iguais mais 30 % de talco. Esta polinização foi feita no mesmo horário e dia da primeira aplicação dos reguladores de crescimento.

As soluções dos reguladores foram preparadas no laboratório de Biotecnologia do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus de Janaúba, Minas Gerais. As soluções prontas foram acondicionadas em frasco tipo "spray" e armazenadas na geladeira até o dia seguinte em que foram utilizadas na aplicação das flores de atemóia.

No dia 30 de outubro de 2008, foram ensacadas 20 flores por planta, no estágio de flor fechada à pré-feminino. Foram utilizados sacos brancos de polipropileno com fundo (tecido não tecido). As flores escolhidas foram uniformes, sem deformação e sem problemas fitossanitários. No dia seguinte,

entre 7 e 9 horas, foram retirados os sacos e selecionadas dez flores no estágio feminino. Estas dez flores por planta receberam o tratamento com ANA e foram ensacadas novamente para garantir que não houvesse a polinização natural. Em torno de 24 horas após a primeira aplicação, foram retirados os sacos de polipropileno. Para aplicação dos reguladores de crescimento foram utilizados frascos tipo spray e cada flor recebeu duas borrifadas, média de 5 ml.

A cada sete dias foi avaliado o pegamento dos frutos, efetuando a sua contagem que permaneciam na planta, além de medir o diâmetro e comprimento de cada fruto.

4.2.6. Análise estatística

Foi avaliado o pegamento dos frutos em porcentagem ao longo dos dias após a primeira aplicação de cada tratamento, submetidos ao ajustamento por regressão com modelos não lineares. As análises estatísticas foram efetuadas com o auxílio do Programa Sigmaplot.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Experimento 1

A polinização artificial (P.A) apresentou 96% de frutos vingados no 11º dia após a polinização. A partir dessa data a queda dos frutos ocorreu de modo gradativo e no 68º dia houve uma redução de 26% no pegamento dos frutos (Figuras 1, 2 ou 3). Melo *et al.* (2002), trabalhando com polinização artificial em atemóia ‘Gefner’ com pólen de pinha, apresentou 80,5% de vingamento de frutos.

Onze dias após a aplicação dos reguladores de crescimento, foi observada a presença de frutos em quase todos os tratamentos, exceto na dose de 450 mg.L⁻¹ de 2,4 D. A aplicação de 2,4D resultou em baixo pegamento de frutos, não atingindo 10% na dose de 150 mg.L⁻¹ no 11º dia e nenhum fruto foi observado aos 14 dias da sua aplicação.

A aplicação de 2,4 D é muito utilizada na produção comercial de abóbora híbrida Tetsukabuto ou Kabutiá. Estudos realizados por Pasqualetto *et al.* (2001) mostraram que à medida que a dose se elevava de 2,4 D até 150 mg.L⁻¹ aumentavam os pesos totais de frutos por planta. Oliveira *et al.* (2002) também observaram resultados semelhantes com o aumento da dosagem de 2,4 D na frutificação de abóboras híbridas tipo Tetsukabuto, concluindo que dosagens de 100 a 200 mg.L⁻¹ de 2,4 D apresentavam um aumento na produtividade, e acima das dosagens mencionadas havia um decréscimo na produção. O pouco tempo de permanência dos frutos ou o mínimo desenvolvimento dos frutos na planta utilizando o 2,4 D, pode estar relacionado com alta concentração deste hormônio para as plantas em estudo. Segundo Franco (1999), o emprego incorreto da dosagem pode inibir o crescimento em abóboras híbridas ou mesmo matá-las.

A maior porcentagem de pegamento de frutos, com 100%, foi obtida no 11º dia, por meio da aplicação do ANA na dosagem de 450 mg.L⁻¹. Após esta data, a queda dos frutos foi gradativa e no 68º dia apresentou 31% de pegamento de frutos. Este tratamento mostrou-se superior em pegamento de frutos ao longo dos dias avaliados com o ANA nas dosagens de 300 e 150 mg.L⁻¹. Após o 68º dia nenhum fruto mais foi encontrado para os tratamentos com ANA (Figura 1).

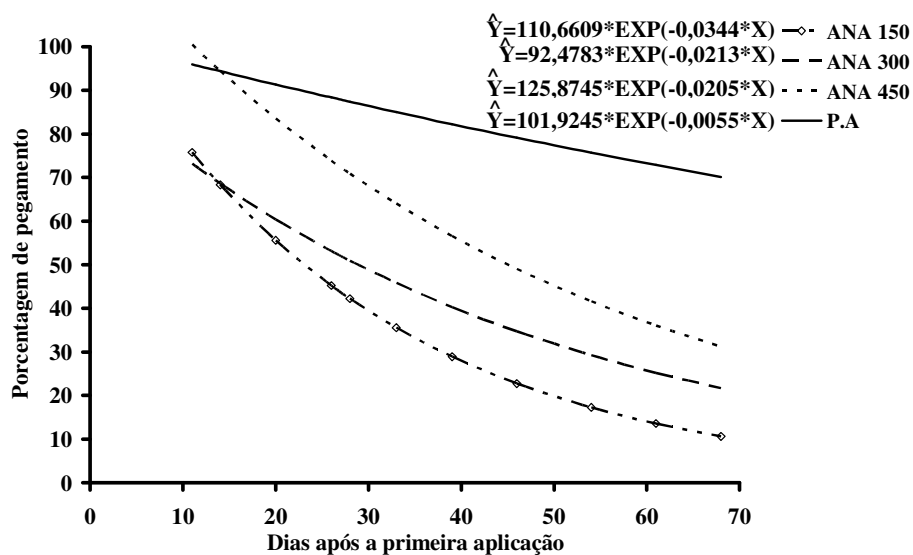


FIGURA 1. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com ANA, no município de Matias Cardoso, MG, 2007.

Segundo Amarante *et al.* (2000), para suprir a deficiência de pegamento de frutos, usaram doses de 150, 300, 450, 600 e 750 mg L⁻¹ de ANA em flores

recém-abertas de abóbora híbrida e obtiveram frutos com desenvolvimento similar aos oriundos da polinização natural com as dosagens de 150 a 600 mg L⁻¹ de ANA.

O AIB na dosagem de 450 mg.L⁻¹ apresentou média de 91% de pegamento de frutos no 11º dia, a partir dessa data até aos 28 dias da sua aplicação, o pegamento dos frutos apresentou índices superior a 50%, mas os frutos continuavam a cair rapidamente, e no 68º dia foi observada a redução no pegamento para 16%. Os tratamentos com AIB na dosagem de 150 e 300 mg.L⁻¹ apresentaram valores próximos de pegamento de frutos, com redução mais drástica na fixação dos frutos. Todos os tratamentos com AIB não apresentaram mais frutos após o 68º dia (Figura 2).

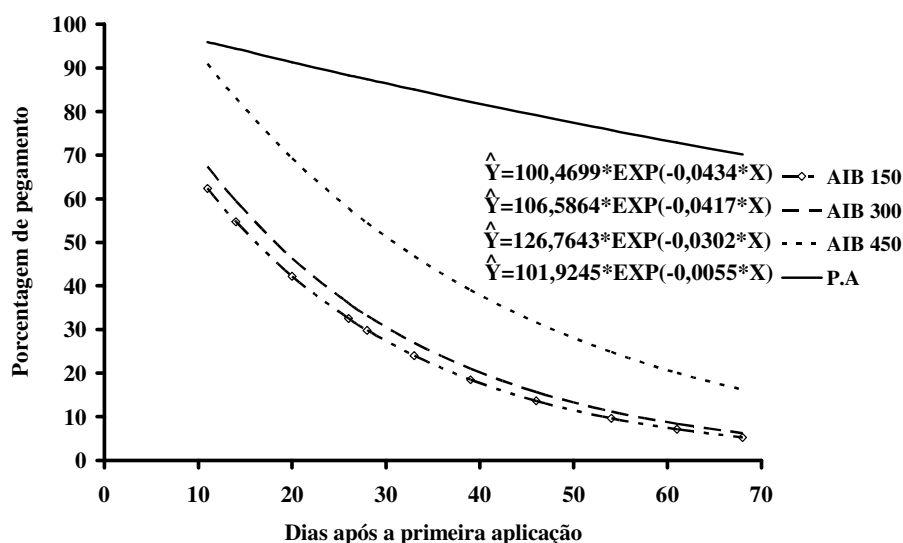


FIGURA 2. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia 'Gefner' em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com AIB, no município de Matias Cardoso, MG, 2007.

O tratamento com AIA mostrou-se com baixo pegamento desde 11 dias da sua aplicação, com 74, 57 e 19% para as dosagens 450, 300 e 150 mg.L⁻¹ respectivamente. Ocorreu uma queda drástica dos frutos tratados com a dosagem 150 mg.L⁻¹, com 3% de pegamento; contudo, no 20º dia, estabilizando até o 68º dia. Os frutos tratados nas dosagens 300 e 450 mg.L⁻¹ foram decaindo rapidamente e ao longo dos 68 dias da aplicação. Após o 68º dia nenhum fruto mais foi encontrado (Figura 3).

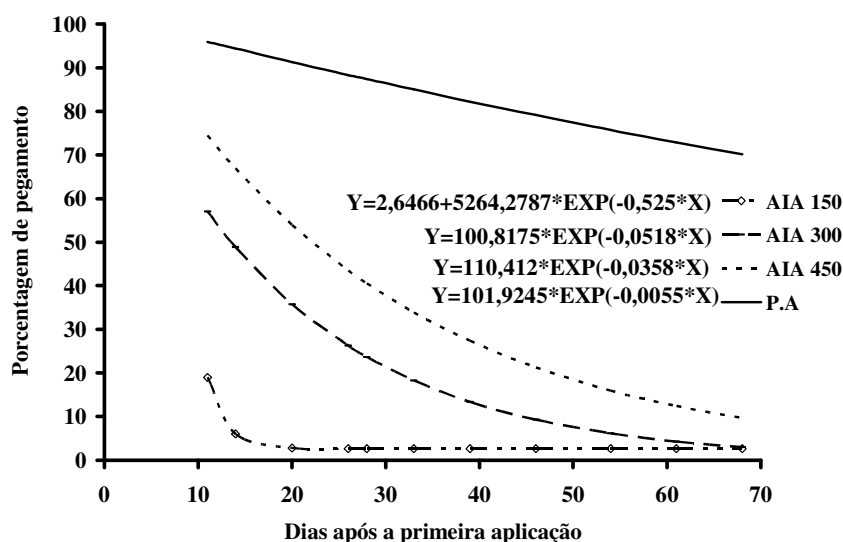


FIGURA 3. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com AIA, no município de Matias Cardoso, MG, 2007.

De maneira geral, a maioria dos tratamentos apresentaram valores de pegamento de frutos inferiores à testemunha (P.A) em todas as épocas avaliadas, com exceção do ANA na dosagem de 450 mg.L⁻¹. Em praticamente todos os tratamentos com os reguladores de crescimento, a queda total dos frutos ocorreu

após 68 dias da primeira aplicação, enquanto a testemunha ainda apresentava 70% de frutos fixados e em desenvolvimento (Figuras 1, 2 e 3).

Não foi observado efeito do ácido giberélico no pegamento e desenvolvimento dos frutos. Os frutos tratados apresentaram médias de 10 e 15 mm de diâmetro e comprimento, respectivamente, aos 14 e 28 dias. Nenhum incremento no diâmetro ou comprimento dos frutos foi observado após a segunda aplicação do GA₃, no 28º dia. Entretanto, estudos conduzidos por Kohli *et al.* (1981), em que avaliaram a aplicação de 0,625; 1.250; 2.500; 5.000 e 10.000 mg L⁻¹ de GA₃ em plantas de pimentão, obtiveram 0; 55,3; 66,7; 71,4; 76,2 e 87,5% de partenocarpia nas respectivas concentrações de GA₃. Tofanelli *et al.* (2003), trabalhando com plantas de pimenta “Escabeche”, observaram que o GA₃ favoreceu a produção de frutos partenocárpicos, sendo 94,6% na dose de 2.100 mg.L⁻¹ do produto. Saavedra (1979) obteve frutos de cherimóia de até 300g por meio do uso de auxinas e ácido giberélico.

Como após os 68 dias não havia mais frutos nas plantas tratadas com os reguladores de crescimento, foram selecionados o ANA, AIB e AIA na dosagem de 450 mg.L⁻¹ para prosseguimento do segundo experimento. Além disso, visto que em todos os tratamentos houve queda acentuada desde as primeiras avaliações em relação à testemunha, optou-se por 4 aplicações destas auxinas, num intervalo de 5 dias.

4.3.2 Experimento 2

O pegamento dos frutos tratados com ANA 450 mg.L⁻¹ apresentou valores próximos daquele com a dosagem 600 mg.L⁻¹, todavia a maior porcentagem de vingamento de frutos ao longo dos dias avaliados foi obtida na dose de 450 mg.L⁻¹. Com as duas dosagens de ANA foi possível conseguir média de 100%, valor superior a polinização artificial, com média de 90%, no

quinto dia após a implantação do experimento. A queda dos frutos foi rápida até o 46° dia para os dois tratamentos com ANA, após esta data o pegamento dos frutos foi reduzindo gradativamente e, aos 122 dias da primeira aplicação, chegou a 1% de pegamento, persistindo até o 136° dia. Após esta data, nenhum fruto foi encontrado (Figura 4).

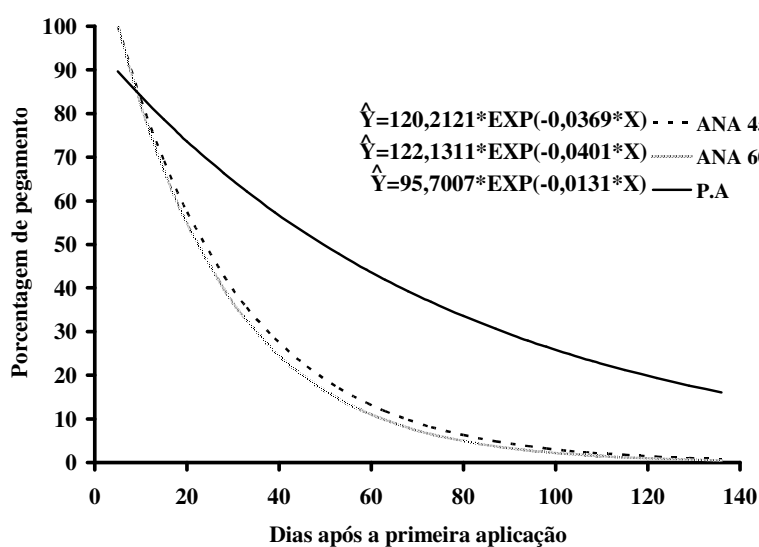


FIGURA 4. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com ANA, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.

O tratamento com AIB apresentou médias de 94% e 99% nas doses de 450 e 600 mg.L⁻¹ no quinto dia; a partir daí, a queda dos frutos ocorreu rapidamente. Entretanto, a partir do 53° dia, os frutos foram reduzindo gradativamente chegando a 1% de pegamento no 103° dia, que persistiu na planta até o 122° dia, após esta data nenhum fruto foi observado nas plantas (Figura 5).

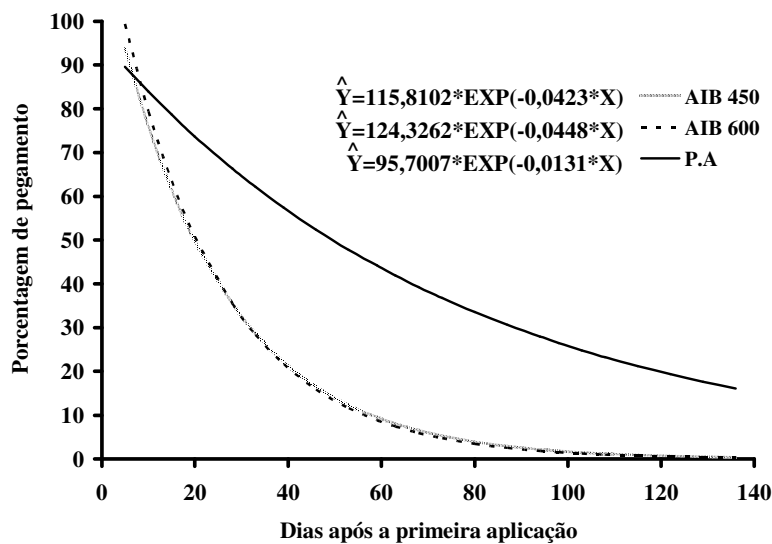


FIGURA 5. Porcentagem de pegamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com AIB, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.

Em relação ao AIA, além de apresentarem as menores médias de pegamento de frutos, 75 e 79%, nas doses de 600 e 450 mg.L⁻¹, respectivamente, no quinto dia, os frutos permaneceram por menor período nas plantas, 103 dias (Figura 6).

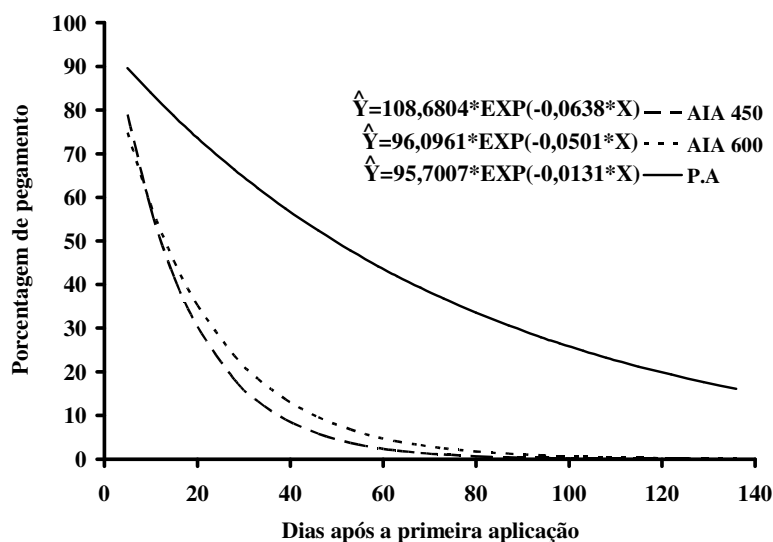


FIGURA 6. Porcentagem de pagamento de frutos em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função dos dias após a primeira aplicação dos tratamentos com AIA, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.

Foi observado que, quando parou de aplicar o ANA, o comprimento e diâmetro do fruto foi cessado, assim, persistindo somente na planta. Os frutos tratados com ANA apresentaram uma média de 25 e 32 mm de diâmetro e comprimento, respectivamente, ao 28º dia, e após este período não foi observado aumento no tamanho dos frutos.

Estes resultados podem estar associados em função do estímulo da auxina no estabelecimento de frutos, que não provém somente do pólen, mas também do próprio ovário. Por não ocorrer polinização, houve um decréscimo na produção das auxinas e a aplicação exógena não foi suficiente para promover o desenvolvimento normal das frutas ou ainda causou uma superdosagem para o estabelecimento dos frutos (TAIZ e ZEIGUER, 2004). Os frutos que

permaneceram por mais tempo, provavelmente apresentaram concentrações e síntese de hormônios mais adequados para continuarem o seu desenvolvimento.

Possivelmente as dosagens testadas, a frequência e a quantidade de aplicação dos reguladores de crescimento não supriram a demanda dos frutos para a fixação e crescimento nas plantas. A associação de outros reguladores como o uso de giberelina pode promover o desenvolvimento, já que este hormônio está envolvido na divisão celular e pode induzir a síntese de auxina (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Analisado as figuras 4, 5 ou 6, verifica-se uma queda grande de frutos na testemunha, na qual foi utilizada a polinização artificial (P.A) com grãos de pólen de pinha e atemóia em proporções iguais. A porcentagem de pegamento de frutos da atemóia na testemunha foi de 16%, um valor muito baixo, comparado com os resultados de Melo *et al.* (2002), apresentando 80,5 % de vingamento utilizando polens de pinha.

O baixo pegamento de frutos na testemunha, talvez possa ser explicado pelas condições adversas do clima, em que ocorreu uma pequena precipitação pluviométrica durante a polinização, ocasionando orvalho nas flores e umidificando os pêlos do pincel, o que causava aderência dos grãos de pólen no pincel, dificultando a aplicação do mesmo no estigma da flor. Também pode ser atribuída a viabilidade dos polens utilizados, visto que as flores no estágio fêmea foram colhidas um dia antes da polinização e acondicionadas em temperatura ambiente até o dia seguinte em que são colhidos os grãos de pólen. De acordo com Bettiol Neto (2008), o pólen coletado em período úmido e conservado em geladeira (4 a 5°C) apresenta, em média, uma sobrevivência de 24 horas, com perda de vigor germinativo.

Conforme os resultados obtidos, foi selecionado o tratamento com ANA na dosagem de 450 mg.L⁻¹ para prosseguimento do terceiro experimento, testando intervalos e quantidades de aplicação, uma vez que os frutos de

atemóia apresentaram desenvolvimento no período compreendido entre estas aplicações. Também optou-se pela aplicação de ácido giberélico.

4.3.3 Experimento 3

Analisando a figura 7, todos os tratamentos com ANA na dosagem de 450 mg.L⁻¹ apresentaram rápida queda dos frutos até o 48º dia da primeira aplicação, com exceção do tratamento S35D, em que apresentou queda dos frutos mais gradativa no decorrer dos 148 dias após a primeira aplicação, chegando a 8% nesse dia. A polinização artificial (P.A) apresentou queda até os 54 dias da polinização, mantendo constante até a colheita que foi de 75% de pegamento dos frutos.

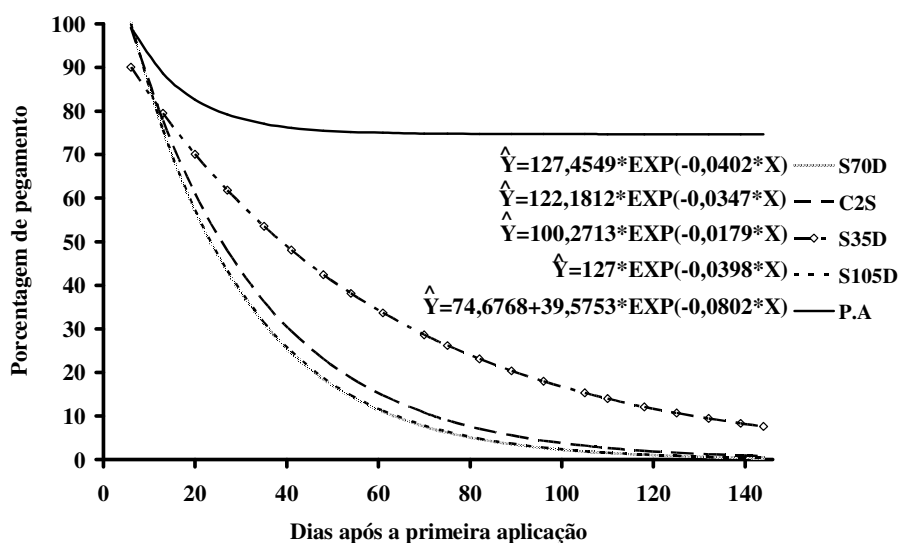


FIGURA 7. Porcentagem de pegamento de frutos de atemóia ‘Gefner’ conforme os tratamentos no decorrer dos dias da aplicação do Ácido Naphtaleno Acético 450 mg.L⁻¹, região Norte de Minas Gerais, Matias Cardoso, 2008.

Os tratamentos S70D, C2S, S105D alcançaram um comportamento bem semelhante em pegamento dos frutos. Após o 48° dia, a queda dos frutos ocorreu de forma gradativa até chegar no 132° dia, com 1% de pegamento; e persistir até o 132° dia para o tratamento S70D; 139° dia para o tratamento S105D e 144° dia para o tratamento com C2S, após estas datas nenhum fruto foi encontrado (Figura 7).

As quatro aplicações do GA₃, na dosagem de 1g.L⁻¹, combinadas com o ANA, promoveram um pequeno crescimento dos frutos, sendo que no 69° dia apresentou média para todos os tratamentos de 30,4 e 42,6 mm de diâmetro e comprimento, respectivamente, e no 118° dia, 31,2 e 42,8 mm. Na testemunha, na época da colheita, aos 152 dias da polinização, atingiram uma média de diâmetro e comprimento de 71,2 e 82,9 mm, respectivamente. Antunes Júnior (2006), estudando adubação em atemóia ‘Gefner’, na mesma propriedade do presente trabalho, obteve médias de comprimento e diâmetro de frutos com valores 74,6 e 94,6 mm, respectivamente.

A concentração e o número de aplicações da giberelina (GA₃) podem estar relacionados com o pouco desenvolvimento e permanência dos frutos de atemóia ‘Gefner’. Relação semelhante foi observada em estudos com pimenta ‘Escabeche’, utilizando GA₃ na dosagem de 2,1 g.L⁻¹ em duas aplicações na floração plena e 10 dias depois, em que promoveram a partenocarpia em 94,6 % (TOFANELLI *et al.*, 2003), e trabalhos com pimentão também apresentaram alto valor de partenocarpia sendo 87,5%, para dosagem de 10 g.L⁻¹ (KOHLI *et al.*, 1981).

O intervalo de aplicação dessa auxina também pode ser um dos fatores responsável no pegamento e desenvolvimento dos frutos, juntamente com o número de aplicações e associação dos reguladores como a auxina e a giberelina. Segundo Taiz e Zeiger (2004), as interrelações do crescimento e desenvolvimento vegetal resultam da combinação de muitos sinais. Além disso,

um hormônio pode influenciar a biossíntese de outro, de modo que os efeitos produzidos por um podem ser, de fato, mediados por outros.

4.4 CONCLUSÕES

A aplicação de ANA na dosagem de 450 mg.L^{-1} apresentou maior porcentagem de pegamento de frutos em atemóia 'Gefner'.

A utilização de 2,4 D apresentou as menores porcentagens de pegamento dos frutos.

O tratamento semanal até 35 dias favoreceu o pegamento dos frutos de atemóia 'Gefner', mantendo-os fixados até o 144º dias após a primeira aplicação.

Nenhum regulador de crescimento estudado proporcionou a produção de frutos de atemóia 'Gefner'.

4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBURQUERQUE, T. C. S. de.; DANTAS, B. F. **Uso das substâncias orgânicas na produção de uvas de mesa.** Embrapa Semi-Árido. 2004. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira/substancias.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2009.

AMARANTE, C. V. T. do.; MACEDO, A. F. de.; ARRUDA, A. E. Frutificação e crescimento de frutos em abóbora híbrida ‘Tetsukabuto’ tratada com alfa-naftalenoacetato de sódio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 212-214, 2000.

ANTUNES JUNIOR, R. C. **Crescimento e produção de atemoieiras ‘Gefner’ adubadas com diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio em condições irrigadas do norte de Minas Gerais.** 2006. 36 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)-Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2006.

BETTIOL NETO, J. E. **Conservação de pólen de anonas comerciais.** 2008. 78 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical)-Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 2008.

FRANCO, M. Abóboras: fitohormônio aumenta a produção. **Jornal Suplemento do Campo**, Brasília, ano 12, n. 594, 1999.

GALSTON, A. W. **Plant physiology and biochemistry.** New York: Scientific American, 1994.

KOHLI, U. K.; DUA, L. S.; SAINI, S. S. Gibberellic acid as na androecide for bell pepper. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 15, n. 1, p. 17-22, 1981.

MANICA, I. Taxionomia, morfologia, e anatomia. In: MANICA, I. et al. **Frutas anonáceas**: ata ou pinha, atemóia, cherimóia e graviola: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, p 23-64, 2003.

MELO, M. R.; POMMER, C. V.; KAVATI, R. Polinização artificial da atemóia com diversas fontes de pólen comparada com a natural. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 3, p. 231-236, 2002.

OLIVEIRA, V. R.; MASCARENHAS, M. H. T.; PIRES, N. M. Indução da frutificação em moranga-híbrida com ácido 2,4-D. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 266-266, 2002.

PASQUALETTO, A. et al. Produção de frutos de abóbora híbrida pela aplicação de 2,4 D nas flores. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 31, p. 23-27, 2001.

SAAVEDRA, E. Set and growth o annona cherimola Mill, fruit obtained by hand pollination and chemical treatment. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v. 104, n. 5, p. 668-673, 1979.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Auxinas. In: TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: ARTMED, 2004. p. 449-483.

_____. Giberelina. In: TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: ARTMED, 2004. p. 485-513.

TOFANELLI, M. B. D. et al. Ácido giberélico na produção de frutos partenocárpicos de pimenta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 116-118, 2003.

**CAPÍTULO II -INTENSIDADE DE PODA NA CULTURA DA
ATEMOIEIRA**

RESUMO

MOTA FILHO, Virgílio Jamir Gonçalves. **Intensidade de poda na cultura da atemoieira**. 2009. Cap. 2, p.46-70. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.⁵

A maior produtividade e a melhor qualidade dos frutos de atemoíia, principalmente no período entressafra são os objetivos dos produtores. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e a produção de atemoíia ‘Gefner’ submetida ao diferentes comprimentos de ramos, obtidos com a poda a 10, 20, 30, 40, 50 cm. Foram avaliados o número de flores, comprimento e diâmetro de ramos brotados, diâmetro da copa e altura da planta, número de frutos na pré-colheita e colheita, peso total de frutos, peso médio de frutos, diâmetro dos frutos, comprimento dos frutos, peso da casca dos frutos, peso de polpa e semente dos frutos, teor de sólido solúveis totais, acidez total titulável e pH. O ensaio foi conduzido em uma propriedade rural, no município de Matias Cardoso, norte de Minas Gerais, no período de maio de 2008 a janeiro de 2009. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos, quatro repetições e uma planta por parcela. Foram amostrados dois ramos podados por cada quadrante da planta obtidos no terço médio da copa, com espessura média de 11 mm. As características avaliadas foram submetidas a análise de variância, tendo os efeitos dos diferentes comprimentos de ramos podados testados e ajustados em equação de regressão. As análises estatísticas foram efetuadas com o auxílio do SISVAR. Os ramos que foram podados com um comprimento maior foi observada redução linear no número de flores, comprimento e diâmetro de ramos brotados ($P < 0,05$). Para as características altura e diâmetro da copa das plantas, produção e característica química ou física dos frutos não houve influência significativa ($P < 0,05$) do comprimento dos ramos podados em atmoieira ‘Gefner’.

⁵ Comitê orientador: Prof^o. Marlon Cristian Toledo Pereira – UNIMONTES (Orientador); Prof^a Silvia Nietsche – UNIMONTES; Prof^o Victor Martins Maia – UNIMONTES; Prof^o Paulo Sérgio Nascimento Lopes – UFMG.

ABSTRACT

MOTA FILHO, Virgílio Jamir Gonçalves. **Intensity of pruning on atemoya tree**. 2009. Cap. 2, p.46-70. Dissertation (Master's degree in Plant Production in the Semi-arid) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brazil.⁶

The greatest yield and the best quality of the atemoya fruits, mainly in the out-of season period are the producers' goals. The present work aimed to evaluate the growth and the production of atemoya 'Gefner' submitted to different lengths of branches, gotten with the pruning to 10, 20, 30, 40, 50 cm. They were evaluated: flowers number, length and diameter of sprouted branches, crown diameter and plant height, fruit number in the pre-harvest and harvest, total weight of fruits, average weight of fruits, diameter of the fruits, length of the fruits, weight of the fruits peel, weight of pulp and fruits seed, total soluble solid content, total titratable acidity and pH. The assay was carried out in Matias Cardoso county, North of Minas Gerais, from May of 2008 to January of 2009. The experimental design was in blocks at random with five treatments, four repetitions and one plant per parcel. Two pruned branches per quadrant of the plant gotten in the third average of the crown were sampled, with average thickness of 11 mm. The evaluated characteristics were submitted the variance analysis, having the effect of the different lengths of pruned branches tested and adjusted in regression equation. The statistical analyses were effected with the aid of the SISVAR. In the branches pruned with a bigger length was observed linear reduction in the flowers number, length and diameter of sprouted branches ($P < 0,05$). For the characteristics height and diameter plants' crown, production and chemical or physical characteristic of the fruits, there was no significant influence ($P < 0,05$) of the pruned branches in atemoya 'Gefner'.

⁶ Advisor committee: Prof. Marlon Cristian Toledo Pereira – UNIMONTES (Advisor); Profa. Silvia Nietsche – UNIMONTES; Prof. Victor Martins Maia – UNIMONTES; Prof. Paulo Sérgio Nascimento Lopes – UFMG

5.1 INTRODUÇÃO

A produção de frutos tropicais é uma atividade que vem se destacando no Brasil. A atemóia pertencente à família *Annonaceae*, é um híbrido obtido do cruzamento da pinha, fruta-do-conde ou ata (*Annona squamosa* L.) com a cherimóia (*Annona cherimola* Mill), tendo grande aceitação comercial devido ao seu agradável sabor, além de se adaptar melhor que a cherimóia em condições tropicais e subtropicais (DONADIO, 1997). Devido a esta amplitude climática, o seu cultivo é difundido em várias regiões do Brasil, contribuindo dessa forma para a fixação do trabalhador no campo e para a geração de empregos, já que necessita de uma considerável quantidade de mão-de-obra.

A sua exploração está relacionada principalmente ao comércio de fruta fresca nas centrais de abastecimento das diversas cidades do país. O preço pago pelo quilograma de atemóia varia durante o ano conforme a oferta do produto no mercado. Para obter preços diferenciados na produção, deve-se planejar a colheita na entressafra, o que é possível com o uso de indução floral, técnica relativamente simples, mas que exige tecnificação para sua correta execução. A indução floral é feita podando as plantas e fazendo a desfolha dos ramos podados. Esta prática promove a quebra da dormência dos botões florais que se encontram abaixo da inserção dos pecíolos foliares, sendo possível a programação da colheita (KAVATI e PIZA JUNIOR, 1997; BONAVENTURE, 1999; MANICA, 2003). Conforme Bonaventure (1999), esta prática permite intensificar sua produção e obter frutos de melhor qualidade. Alguns autores como Penteadó (1997) e Simão (1998) observaram que com uma poda drástica do ramo, ou seja, poda mais curta, em fruteiras, a planta apresenta maior vigor vegetativo, limitando a produção de frutos. Dessa forma, deve haver um equilíbrio entre a produção de ramos vegetativos, reprodutivos e mistos, obtidos com o adequado método de poda adotado.

A indução floral em atemoieira vem sendo utilizada por produtores mais tecnificados, sendo a prática aliada ao manejo de irrigação, nutrição e polinização artificial, dentre outras, mas ainda há carência de informações para que se aprimore essa técnica e aumente a sua eficiência.

Desta maneira, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento e a produção da atemóia 'Gefner' submetida a diferentes intensidade de podas nas condições irrigadas do Norte de Minas Gerais.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

5.2.1 Área do experimento

O experimento foi implantado em empresa rural, localizada no município de Matias Cardoso, na gleba C2 do projeto Jaíba, no Vale do São Francisco, região Norte de Minas Gerais. As coordenadas geográficas desta propriedade são 15° 05' de latitude Sul e 43° 48' de longitude Oeste, com altitude de 472 m.

O clima da região é classificado como semiárido, região de transição com a vegetação típica de caatinga, temperaturas altas praticamente o ano todo, baixa umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, concentrando as chuvas nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro. Segundo Köppen, a classificação climática é do tipo Aw (Tabela 3).

TABELA 3. Médias mensais de temperatura (máxima e mínima), obtidas pela estação meteorológica da EPAMIG, em Mocambinho, MG.

Meses/ano	Temperaturas(°C)		Umidade relativa (%)
	Máxima	Mínima	
set/07	33,1	16,2	39,8
out/07	35,5	18,9	40,8
nov/07	35,5	21,5	48,7
dez/07	32,3	20,9	54,3
jan/08	32,8	20,7	28,5
fev/08	33,0	20,8	61,0
mar/08	31,6	20,9	75,0
abr/08	32,0	20,6	70,3
mai/08	31,9	16,8	63,4
jun/08	30,7	15,3	53,5
jul/08	30,1	12,9	50,3
ago/08	32,2	14,5	43,9
set/08	34,7	17,4	43,8
out/08	36,2	18,4	39,9
nov/08	30,1	21,7	60,6
dez/08	30,4	20,9	76,1
jan/09	31,9	20,9	73,0

O solo da propriedade é de textura franco-arenoso, classificado como um Neossolo Quartzarênico. São solos de baixa capacidade de retenção de água e relevo aplainado.

As características químicas e granulométricas do solo da área experimental estão apresentadas nas tabelas 4 e 5. As análises foram realizadas no Instituto Agrônomo – FUNDAG em Campinas-SP, retiradas na faixa de profundidade de 0 a 20 cm.

TABELA 4. Caracterização química do solo cultivado com atemoieira ‘Gefner’, no Município de Matias Cardoso, MG.

Gleba	pH ¹	M.O ² g/dm ³	P ³ mg/dm ³	K ³	Ca ⁴	Mg ⁴mmolc/dm ³	Al + H ⁵	SB	CTC
1	6,9	18	143	4,8	74	9	9	67,6	96,5

“...continua...”

“TABELA 4. cont.”

Gleba	V %	B ⁶	Cu ³	Fe ³mg/dm ³	Mn ³	Zn ³
1	91	0,94	1,2	12	14,4	10,5

1/pH em CaCl₂; 2/ Calorimetria; 3/ Resina; 4/ Extrator: KCL 1 mol/L; 5/ pH SMP; 6/ Água quente BaCl₂ ; 7/ DTPA

TABELA 5. Resultados da análise granulométrica do solo cultivado com atemoieira ‘Gefner’, no Município de Matias Cardoso, MG.

Profundidade (cm)	Areia (dag.kg-1)	Silte (dag.kg-1)	Argila (dag.kg-1)
0 - 20	81,5	6,0	12,5

O experimento foi conduzido na área cultivada com 12 ha da atemoieira ‘Gefner’ com nove anos de idade, sexto ano de produção e com espaçamento 4 x 2,5 m.

O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão, aplicando uma média de 45 litros de água por planta por dia, tendo um microaspersor por planta, no período de implantação e avaliação dos experimentos, com exceção dos meses da estação chuvosa.

Os tratos culturais e fitossanitários foram iguais em todos os tratamentos, sendo realizados de acordo com as técnicas adotadas na propriedade, que utiliza

sistema convencional de cultivo, baseado em recomendações segundo MANICA et al. (2003).

5.2.2 Implantação e condução do experimento

O experimento foi implantado no dia 29 de maio de 2008, quando foram feitas as podas em 20 plantas de atemóia 'Gefner'. As plantas selecionadas foram disponibilizadas na mesma linha de plantio, observando uniformidade, vigor e sanidade.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, sendo testados cinco tratamentos, compostos por ramos podados com 10, 20, 30, 40 e 50 cm de comprimento, com quatro repetições e uma planta por parcela.

As plantas foram podadas por completo, com tesoura de poda, nos comprimentos estabelecidos, seguida da desfolha manual, deixando-se cerca de três ramos produtivos e eliminando ramos fracos e doentes.

Para a avaliação das características, foram amostrados dois ramos podados em cada quadrante, no terço médio da planta, com espessura média de 11 mm. Estes ramos foram marcados com fitas de lã coloridas. Para cada ramo, destes, foi escolhido aleatoriamente um ramo brotado, o qual foi devidamente identificado para as avaliações.

A polinização artificial foi realizada entre os dias 29 e 31 de julho, nas primeiras horas do dia, em todas as plantas que receberam os tratamentos, quando havia um grande número de flores no estágio feminino. Foram utilizados grãos de pólen de pinha e atemóia em proporções iguais adicionadas de 30% de talco. A polinização artificial foi realizada por meio de um pincel número dois. O desbaste de frutos foi feito no dia 16 de setembro de 2008, 109 dias após a poda, que consistiu na retirada de frutos mal formados e doentes (Tabela 6).

TABELA 6. Cronograma das práticas culturais realizadas na área experimental no município de Matias Cardoso, MG, 2008.

Operações	Datas	Dias após a poda
Poda	29/05/2008	-----
Polinização artificial	29, 30 e 31/07/2008	60, 61 e 62
Desbaste	16/09/2008	109
Colheitas	8, 14 e 21/01/2009	223, 229 e 236

5.2.3 Avaliações

5.2.3.1 Ramos brotados e número de flores

Sessenta dias após a poda de produção, foi realizada a contagem do número de flores nos ramos brotados previamente identificados e, em torno de 180 dias, foram obtidos o diâmetro e comprimento. A medida do diâmetro foi obtida por meio de um paquímetro e o comprimento através de uma fita métrica.

5.2.3.2 Dimensões das plantas

No dia 9 de dezembro de 2008, cerca de 6 meses após a poda de produção, foram efetuadas as medidas do diâmetro das copas das plantas no sentido da linha e da rua, além da altura, com auxílio de uma trena.

5.2.3.3 Frutos na pré-colheita e colheita

No dia 16 de setembro de 2008, logo após o desbaste dos frutos, foi realizada a contagem de todos os frutos presentes em cada planta.

A colheita iniciou-se no dia 8 de janeiro de 2009, retirando-se os frutos no ponto de maturação fisiológica, que é a passagem do verde-claro-brilhante

para verde-amarelado-pálido, além da separação dos carpelos, expondo na superfície dos frutos cerca de 40% da polpa branca, conforme técnica apresentada por Manica (2003). Outras duas colheitas foram realizadas nos dias 14 e 21 de Janeiro de 2009 (Tabela 6). Os frutos colhidos foram acondicionados em caixas de papelão devidamente identificada. No mesmo dia da colheita os frutos foram conduzidos para o laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, no Campus de Janaúba, onde foi realizada a pesagem total dos frutos por planta utilizando uma balança digital. Com a contagem dos frutos, foi realizado o cálculo do peso médio dos frutos de cada planta. Após a pesagem, foram obtidas as medidas de comprimento e diâmetro com um auxílio de um paquímetro comum.

5.2.3.4 Frutos na pós-colheita

Para as análises pós-colheita dos frutos, foram selecionadas aleatoriamente quatro frutos de cada caixa de papelão e estes foram acondicionados em bandejas abertas e mantidas à temperatura ambiente no laboratório. Ao atingirem o ponto de consumo, que se deu após cinco dias da colheita, avaliou-se o peso dos frutos, peso de casca, peso de polpa com semente, teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e pH. Este processo foi repetido mais duas vezes.

A determinação do teor de sólidos solúveis totais foi realizada retirando do centro do fruto uma pequena porção da polpa da atemóia, e desta obteve-se um caldo que foi colocado no leitor de um refratômetro digital de campo da marca Reichert, representado em °Brix .

A acidez total titulável foi obtida pela titulação de 10g de polpa triturada e homogeneizada com 90 mL de água destilada em um liquidificador industrial. Utilizou-se como titulante uma solução de NaOH 0,1 N, adicionadas à amostra

três gotas de fenolftaleína a 1%, como indicador, até atingir a coloração rósea. Os resultados foram expressos em eq.mg de ácido cítrico.

A determinação do pH foi realizada utilizando-se 10g de polpa triturada e homogeneizada com 90 mL de água destilada em um liquidificador industrial. A leitura foi feita utilizando-se pHmetro digital da marca Gehaka, modelo PG 1800.

5.2.3.5 Análise estatística

As características avaliadas foram submetidas à análise de variância, tendo os efeitos dos diferentes comprimentos de ramos podados testados e ajustados em equação de regressão. As análises estatísticas foram efetuadas com o auxílio do Programa de Análises Estatísticas e Planejamento de Experimentos da Universidade Federal de Lavras (SISVAR-UFLA).

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.3.1 Número de flores

Com o aumento no comprimento de ramos podados foi observada redução linear no número de flores ($P < 0,05$), verificados nos ramos brotados aos dois meses após a poda (Figura 8). Este comportamento pode ser explicado devido ao menor vigor dos ramos brotados em ramos podados mais longos (Figuras 9 e 10). Com o menor comprimento dos ramos brotados, possivelmente ocorreu menor quantidade de gemas florais.

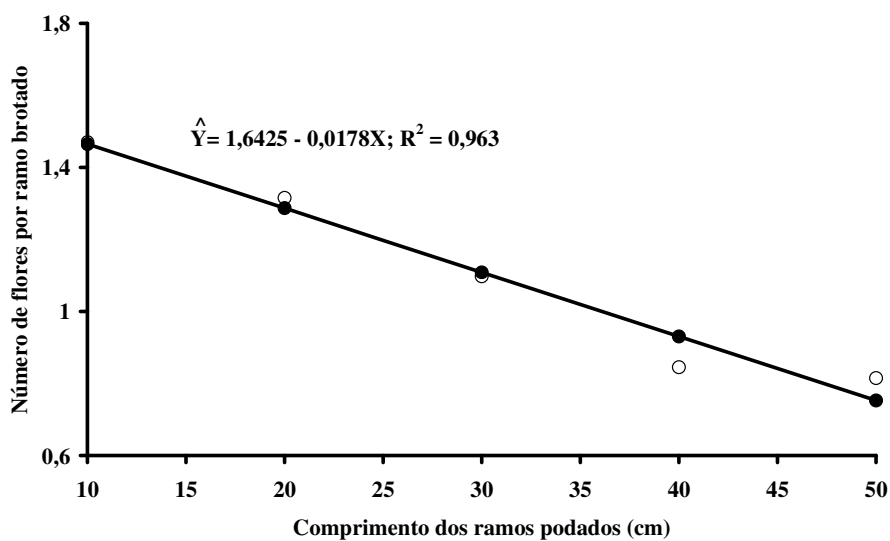


FIGURA 8. Número de flores por ramo brotado em cada planta de atemóia ‘Gefner’ em função de diferentes comprimentos de ramos podados, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.

Dias *et al.* (2004) encontraram resultados contrários trabalhando com podas de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 cm de comprimento em pinha na região de

Anagé-BA. Foi observado incremento no número de botões florais, emitidos aos 28 dias após a poda, com o aumento do comprimento do ramo podado.

Segundo Piza Júnior (1994) e Larcher (2000), um dos fatores que induz o florescimento é a relação carbono/nitrogênio (C/N). No período de repouso, a planta armazena fotossintatos nas partes mais jovens dos tecidos existentes nas extremidades dos ramos, enquanto que o nitrogênio é mais predominante nos tecidos mais velhos, encontrados na base dos ramos. Um crescimento pouco vigoroso e muito fértil está relacionado com uma alta relação C/N prevista nos tecidos mais jovens. A relação C/N fica mais baixa quando se faz um encurtamento mais drástico, terminando nos tecidos próximos à base, ocasionando em um crescimento mais vigoroso e menos frutífero. No presente experimento, possivelmente a relação C/N dos ramos de atemóia 'Gefner' com encurtamento mais drástico pode não ter alterado suficientemente para reduzir o florescimento.

O tratamento com 20 cm de comprimento atingiu média de 1,29 flores por ramo brotado (Figura 8). Este resultado ficou próximo do valor médio de 1,33 flores por ramo em atemóia 'Gefner', obtido por Lemos *et al.* (2003), os quais utilizaram desponde de ramos lignificados ou semilignificados na altura da quarta folha, seguido da desfolha total, na região de Maceió, AL. Na região Norte de Minas Gerais, muitos produtores têm utilizado a poda de produção com encurtamento de ramos a 20 cm de comprimento.

5.3.2 Diâmetro e comprimento dos ramos brotados

Observou-se redução linear do comprimento e diâmetro dos ramos brotados com o aumento do comprimento dos ramos podados ($P < 0,05$) (Figuras 9 e 10). Portanto, ramos com poda drástica apresentaram vigor nos ramos brotados, resposta esta aos seis meses após a poda. Estes resultados estão de

acordo com os princípios que regem a poda, apresentados por Piza Júnior (1994) e Simão (1998), que atribuíram a severidade da poda a um maior vigor dos ramos brotados. Dias *et al.* (2003), em podas de pinha, também verificaram vigor excessivo quando foi realizada a poda drástica.

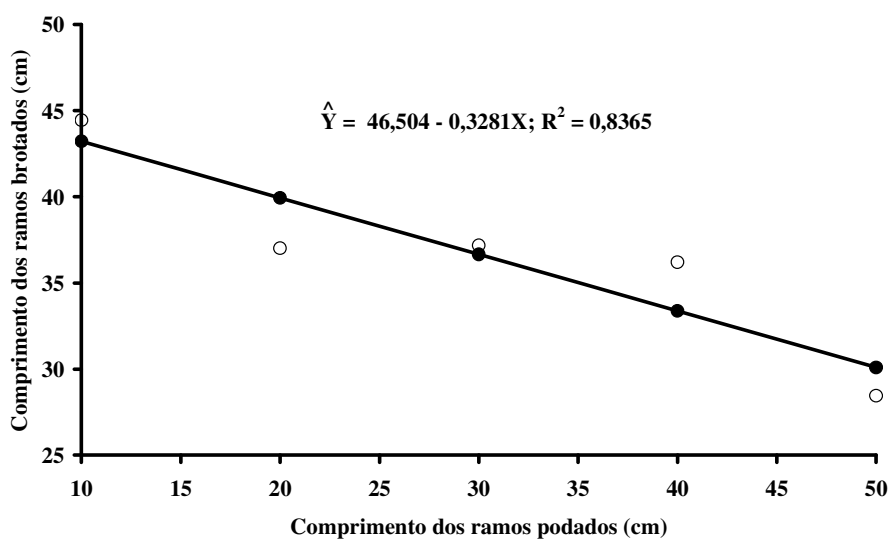


FIGURA 9. Comprimento dos ramos brotados em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função de diferentes comprimentos de ramos podados, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.

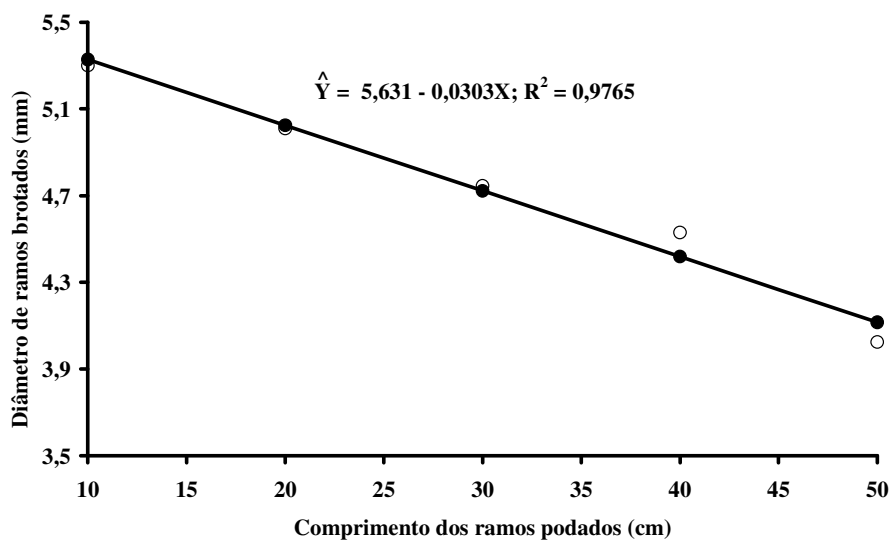


FIGURA 10. Diâmetro dos ramos brotados em plantas de atemóia ‘Gefner’ em função de diferentes comprimentos de ramos podados, no município de Matias Cardoso, MG, 2008.

O ramo lateral produtivo ideal tem aproximadamente 60 cm de comprimento e 10 mm de diâmetro, já os ramos em crescimento acima de 100 cm são considerados excessivos. Os resultados indicaram que o diâmetro e o comprimento dos ramos brotados aos seis meses ficaram abaixo do considerado excessivo como descrito por Manica (2003) (Figuras 9 e 10).

Conforme os resultados obtidos, a poda apresenta efeito sobre o diâmetro e crescimento das brotações, e esta pode depender de outros fatores como o genótipo, condições edafoclimáticas e práticas culturais.

5.3.3 Características físicas da planta

Os diferentes comprimentos de ramos podados não influenciaram significativamente as características da altura da planta, diâmetro da copa da planta no sentido da linha de plantio e da rua (Tabela 7).

TABELA 7. Estimativa da altura das plantas (ALTP), diâmetro das copas das plantas na linha de plantio (DIAMPL) e diâmetro das copas das plantas na rua de plantio (DIAMPR), submetidos a diferentes comprimentos de ramos podados, após 5 meses da poda, na região Norte de Minas Gerais, Matias Cardoso, 2008.

Características	Equações ajustadas
ALTP (m)	$\hat{Y} = 2,92$
DIAMPL (m)	$\hat{Y} = 3,00$
DIAMPR (m)	$\hat{Y} = 4,10$

As plantas de atemóia ‘Gefner’ atingiram altura média de 2,92 m independente do comprimento dos ramos podados (Tabela 7). Para Manica (2003), é aconselhável plantas com altura máxima de 3,0 m, que facilita as práticas culturais como polinização, desbaste, ensacamento de frutos, colheita, dentre outros. No presente trabalho, as plantas de atemóia ‘Gefner’ ocuparam uma área disponível de 12,3 m² por planta, considerando 3,0 m de diâmetro das copas das plantas na linha de plantio e 4,1 na rua. Para o sistema de condução de formação vertical, a densidade de plantas pode chegar a 833 plantas por hectare, com distâncias de 3,0 m dentro da linha e 4,0 m entre as linhas. Mas a redução pode ser feita para 3,5 m entre as linhas. Assim, o espaço ocupado pela planta, incluindo o espaço para sua manutenção, é de 10,5 m² e a densidade por hectare de 952 plantas (BONAVENTURE, 1999). Manica (2003) também relata que para as anonáceas a área disponível por planta vai de 8 a 24 m² e o espaçamento entre elas depende de vários fatores como o tipo de solo, a variedade, a cultivar, a finalidade de produção, os tratamentos culturais manuais ou implementos agrícolas e manejo de poda.

A forma de condução das plantas de atemóia no presente trabalho é mais próxima do sistema de vaso ou copa aberta. Segundo Bonaventure (1999), é um sistema mais fácil de ser implantado e o mais barato, além de que favorece o crescimento e desenvolvimento vegetativo com menor formação de ramos frutíferos em comparação a outros sistemas de condução como o de Nakanishi, que utiliza a planta em espaldeira.

5.3.4 Características físicas dos frutos

Os diferentes comprimentos de ramos podados não influenciaram significativamente ($P < 0,05$) as características número de frutos na pré-colheita por planta, número de frutos na colheita por planta, peso total de frutos por planta, peso médio de frutos por planta, diâmetro dos frutos, comprimento dos frutos, peso da casca, peso de polpa e semente (Tabela 8).

TABELA 8. Estimativa do número de frutos na pré-colheita por planta (NFRUTPC), número de frutos na colheita por planta (NFRUTC), peso total de frutos por planta (PTFRUT), peso médio de frutos por planta (PMFRUT) diâmetro dos frutos (DIAMF), comprimento dos frutos (COMPF), peso da casca dos frutos (PCAS) e peso de polpa e semente dos frutos (PPOLSEM), submetidos a diferentes comprimentos de ramos podados, na região Norte de Minas Gerais, Matias Cardoso, 2008.

Características	Equações ajustadas
NFRUTPC	$\hat{Y} = 63,15$
NFRUTC	$\hat{Y} = 44,30$
PTFRUT (Kg)	$\hat{Y} = 9,60$
PMFRUT (g)	$\hat{Y} = 214,00$
DIAMF (mm)	$\hat{Y} = 72,29$
COMPF (mm)	$\hat{Y} = 81,89$
PCAS (g)	$\hat{Y} = 41,16$
PPOLSEM (g)	$\hat{Y} = 215,89$

O número médio de frutos por planta foi de 63 (Tabela 8), valor que está próximo a recomendação por Kavati e Piza Junior (1997), que recomendam deixar de 60 a 80 frutos após o desbaste. A média de frutos colhidos neste presente trabalho foi de 44 e o peso médio de cada fruto foi de 214 g, valor menor que os resultados obtidos por Antunes Júnior (2006), que observou média de 280 g por fruto de atemóia ‘Gefner’, na mesma propriedade. Esses resultados podem ter sido influenciados pelas condições climáticas na época do desenvolvimento dos frutos compreendido nos meses de agosto a dezembro de 2008, com médias mensais de temperatura máxima entre 30,1 a 36,2°C e temperatura mínima entre 14,5 a 21,7°C (Tabela 3). As plantas desenvolvem-se melhor e frutificam mais quando a temperatura máxima varia entre 22 e 28°C, e

a média da mínima está entre 10 e 20°C (KAVATI, 1992). Outro possível fator observado durante o desenvolvimento dos frutos foi a presença de sintomas de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), visto que as plantas de atemóia apresentavam-se bem densas, favorecendo, provavelmente, o aumento da umidade no seu interior, propiciando o desenvolvimento do patógeno.

Os frutos de atemóia ‘Gefner’ apresentaram, em média, 72 mm e 82 mm de diâmetro e comprimento, respectivamente (Tabela 8). Melo *et al.*(2002), estudando o uso de diversas fontes de polens em atemóia ‘Gefner’ na região de Lins-SP, constataram valores entre 76 a 81 mm e 83 a 95 mm de diâmetro e comprimento de frutos, respectivamente.

Outros fatores que podem influenciar na qualidade dos frutos de atemóia são os métodos e época de polinização (SILVA, 2000), os horários de polinização (PEREIRA *et al.*, 2003), bem como as condições climáticas, os tratamentos culturais e problemas fitossanitários, como antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em frutos.

5.3.5 Características químicas dos frutos

As características químicas teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e pH não foram afetadas significativamente ($p < 0,05$) pelos diferentes comprimentos de ramos podados (Tabela 9).

TABELA 9. Estimativa do teor sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e pH submetidos a diferentes comprimentos de ramos podados, na região Norte de Minas Gerais, Matias Cardoso, 2009.

Variáveis	Equações ajustadas
SST (°Brix)	$\hat{Y} = 25,20$
ATT(%)	$\hat{Y} = 0,72$
pH	$\hat{Y} = 4,86$

Com relação ao teor de sólidos solúveis totais, o valor médio de 25,2°Brix mostrou-se superior (Tabela 9) quando comparados aos estudos de Melo *et al.* (2002) com polinização artificial em atemóia ‘Gefner’, que variaram de 19,6 a 23,8°Brix. Brow *et al.* (1988), Kavati (1992) e Manica (1994) também encontraram valores menores, variando de 15° a 24°Brix.

A acidez total titulável (ATT) apresentou média de 0,72% (Tabela 9), resultado acima do índice encontrado por Ganem (2005), que foi de 0,24% para atemóia ‘Gefner’ proveniente de Montes Claros, norte de Minas Gerais. Brow *et al.* (1988), Kavati (1992) e Manica (1994) obtiveram valores entre 0,19 a 0,26% para atemóia. O alto valor da ATT encontrado no presente trabalho está próximo do estudo com polinização artificial em atemóia ‘Gefner’ com valores de 0,54 a 0,60% (MELO *et al.*, 2002).

O pH da polpa dos frutos de atemóia apresentou média de 4,86 (Tabela 9), valor próximo ao relatado por Manica (2003), que obteve pH igual a 5.

De acordo com Paull (1983), com o aumento no teor de sólidos solúveis totais, o pH da polpa decresce significativamente e a acidez titulável (ATT) aumenta cerca de três vezes para o ácido cítrico. Assim, fatores como genótipo, tratos culturais, clima e solo podem ser os prováveis responsáveis por variações nas características químicas dos frutos.

5.4 CONCLUSÕES

A poda de ramos de atemóia 'Gefner', com aumento de 10 para 50 cm, proporciona redução linear no número de flores, comprimento e diâmetro de ramos brotados.

Não há influência do comprimento dos ramos podados sobre altura e diâmetro das copas das plantas, produção e característica química ou física dos frutos de atemóia 'Gefner'.

5.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES JUNIOR, R. C. **Crescimento e produção de atemoieiras ‘Gefner’ adubadas com diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio em condições irrigadas do Norte de Minas Gerais.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)-Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2006. 36 p.

BONAVENTURE, L. A Poda. In: BONAVENTURE, L. **A cultura da cherimóia e de seu híbrido, a atemóia.** São Paulo: Nobel, 1999. p. 96-117.

BROW, B. I. et al. Comparative studies on the postharvest physiology of fruit from different species of *Annona* (custard apple). **The Journal of Horticultural Science**, London, v. 63, n. 3, p. 521-528, 1988.

DIAS, N. O. et al. Influência da poda de produção em ramos de diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 100-103, 2003.

_____. et al. Desempenho vegetativo e reprodutivo da pinheira (*Annona squamosa* L.) em função de diferentes comprimentos de ramos podados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 389-391, 2004.

DONADIO, L. C. Situação atual e perspectivas das anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. (Ed.). **Anonáceas: produção e mercado** (pinha, graviola, atemóia e cherimóia). Bahia: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1997. p. 1-4.

GANEM, S. T. O. **Uso de atmosfera modificada e refrigeração na conservação pós-colheita de atemóia.** 2005. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)-Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2005.

KAVATI, R.; PIZA JUNIOR, C. T. Formação e manejo do pomar de fruta-do-conde, atemóia e cherimóia. In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Anonáceas, produção e mercado**: (pinha, graviola, atemóia e cherimóia). Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1997, p. 75-83.

KAVATI, R. O cultivo da atemóia. In: DONADIO, L. C.; MARTINS, A. B. G.; VALENTE, J. P. **Fruticultura tropical**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. p. 39-70.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA, 2000.

LEMO, E. P.; MARINHO, G. A.; ALMEIDA, M. C. Efeito da desfolha de ramos sobre a indução brotos e flores em atemóia (*Annona cherimola* Mill x *Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p 170-171, 2003.

MANICA, I. Colheita, embalagem, armazenamento, amadurecimento, composição. In: MANICA, I. et al. **Frutas anonáceas: ata ou pinha, atemóia, cherimóia e graviola: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003, p. 469-535.

_____. Importância econômica. In: MANICA, I. **Fruticultura: cultivo das anonáceas, ata, cherimóia, graviola**. Porto Alegre: Evangraf, 1994. p. 1-2.

_____. MANICA, I. Tratos culturais. In: MANICA, I. et al. **Frutas anonáceas: ata ou pinha, atemóia, cherimóia e graviola: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p. 333-386, 2003.

MELO, M. R.; POMMER, C. V.; KAVATI, R. Polinização artificial da atemóia com diversas fontes de pólen comparada com a natural. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 3, p. 231-236, 2002.

PAULL, R. E. Postharvest variation in composition of soursop (*Annona muricata* L.). **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 108, n. 6, p. 931- 934, 1983.

PENTEADO, S. R. Poda e condução das frutíferas de caroço (Ameixeira, Pessegueiro e Nectarineira). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 189, p. 44-50, 1997.

PEREIRA, M. C. T. P. et al. Efeito de horários de polinização artificial no pegamento e qualidade de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 203-205, 2003.

PIZA JUNIOR, C. T. **A poda da goiabeira de mesa**. Campinas: CATI, 1994. Boletim Técnico, n. 222.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998.

SILVA, A. C. da.; **Épocas de poda e métodos de polinização na produção da pinheira (*Annona squamosa* L.)**. 2000. 101f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura)-Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2000.