

# BROTAÇÃO DE MAMOEIRO TAINUNG 1 SUBMETIDO A DIFERENTES ALTURAS DE CORTE DO CAULE

## Shooting of papaya tainung 1 (*Carica papaya* L.) submitted the different heights of cut of the stem

José Carlos Lopes<sup>1</sup>, Ruimário Inácio Coelho<sup>2</sup>, Izaias dos Santos Bregonci<sup>3</sup>,  
Célia Maria Peixoto Macedo<sup>3</sup>, Lílian Rodrigues Maia<sup>4</sup>

### RESUMO

Esse trabalho foi realizado em casa de vegetação, no CCA-UFES, Alegre-ES, e objetivou-se estudar o efeito de diferentes alturas de corte do caule na brotação de mamoeiro Tainung 01 (*Carica papaya* L.). O trabalho foi realizado em duas fases, utilizando plantas com idade de 190 dias, cultivadas em recipientes de polietileno de 1288 cm<sup>3</sup>. Na primeira fase, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 14 repetições e três tratamentos: corte do caule com 20; 35 e 50 cm de altura, medidos a partir do colo da planta. Após 30 dias do corte do caule, avaliaram-se as seguintes características agrônômicas: diâmetro do broto terminal, medido na sua base; tamanho do broto terminal, medido da base do broto à gema apical; número de folhas do broto terminal maiores que 1 cm, no seu maior comprimento e número de brotos por planta maiores que 1 cm. Cada planta representou uma parcela. Nessa primeira fase, o tamanho do broto terminal foi a característica que apresentou diferença significativa. Na segunda fase, foram retirados todos os brotos terminais das plantas utilizadas na fase anterior, para se dar continuidade ao ensaio. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 13 repetições, em parcela subdividida, onde os tratamentos primários foram os mesmos da fase anterior e na subparcela foi feita avaliação no primeiro e aos 15 e 30 dias. As características agrônômicas avaliadas foram as mesmas da primeira fase. O corte do caule, feito a 20 cm de altura, proporcionou melhor desenvolvimento do broto terminal e aumento do número de folhas do broto terminal.

**Termos para indexação:** *Carica papaya*, mudas, propagação vegetativa, estaquia.

### ABSTRACT

This work was carried out at greenhouse, in the CCA-UFES, Alegre-ES and had as an aim to study the effect of different heights of cut of stem in sprouting of papaya plants Tainung 01 (*Carica papaya* L.). The work was carried out in two phases, utilizing plants with age of 190 days cultivated in polyethylene containers of 1288 cm<sup>3</sup>. In the first phase, the experimental design was in completely randomized design, with three treatments and 14 replications of one plant per plot: plants cutting with 20; 35 e 50 cm of height, measured from the plant lap. After 30 days of cut of the stem, they evaluated the next agronomical characteristic: last shoot diameter, last shoot size, last shoot leaf number larger one centimeter and shoot number for plant. In this first phase, the last shoot size was the characteristic that introduced significant difference. In the second phase, last shoots of plants utilized in the previous phase were removed. The experimental design was in completely randomized design with 13 repetitions in split plot, with the primary treatments of the previous phase and in split plot was made an evaluation in the first one and at 15 and 30 days. The agronomical characteristic evaluated was the same of the first phase. The cutting at 20 cm height provides better last shoot development and increase of the leaf number in the last shoot.

**Index terms:** *Carica papaya*, seedling, vegetative propagation, shoot.

(Recebido em 22 de novembro de 2006 e aprovado em 22 de outubro de 2007)

### INTRODUÇÃO

O mamoeiro é uma importante frutífera para a economia mundial e brasileira. No ano de 2004, a produção mundial foi de 6,5 milhões de toneladas, cultivadas em 365 mil hectares (FAO, 2005). Nesse mesmo ano, o Brasil colheu 1,7 milhões de toneladas em 36 mil hectares (IBGE, 2005),

representando 26,15% da produção mundial. Em 2004, as exportações brasileiras foram de 36 mil toneladas e o Espírito Santo contribuiu com 25 mil toneladas (69%). No Estado, a exploração da cultura do mamoeiro é formada por genótipos Sunrise Solo e Golden, ambos do grupo Solo, e Tainung 01, do grupo Formosa; a área cultivada com esses grupos representa, respectivamente, 60% e 40% (ALVES, 2003).

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, Professor Adjunto – Produção Vegetal – Universidade Federal do Espírito Santo/UFES – Alto Universitário, s/n – Cx. P. 16 – 29500-000 – Alegre, ES – jclopes@cca.ufes.br

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fruticultura – Produção Vegetal – Universidade Federal do Espírito Santo/UFES – Alto Universitário, s/n – Cx. P. 16 – 29500-000 – Alegre, ES – ruimario@cca.ufes.br

<sup>3</sup>Mestres em Produção Vegetal – Produção Vegetal – Universidade Federal do Espírito Santo/UFES – Alto Universitário, s/n – Cx. P. 16 – 29500-000 – Alegre, ES – izaias@incaper.es.gov.br; celiampm@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma – Produção Vegetal – Universidade Federal do Espírito Santo/UFES – Alto Universitário, s/n – Cx. P. 16 – 29500-000 – Alegre, ES – lilianmaia@hotmail.com

Segundo Badillo (1971), citado por Costa & Pacova (2003), o centro de origem do mamoeiro (*Carica papaya* L.) é o noroeste da América do Sul. Essa espécie pertence à família Caricaceae e é cultivada em latitudes Norte ou Sul de até 32° (LITZ, 1984; MEDINA et al., 1989). No Espírito Santo, as sementes utilizadas para formação de lavouras comerciais de mamoeiro do grupo Solo são provenientes, em grande parte, de cultivos próprios e as do grupo Formosa são importadas, a custos elevados.

O sucessivo aproveitamento de sementes, oriundas de cruzamento natural, de mamoeiro do grupo Solo de cultivos próprios e do grupo Formosa, além da geração F2, impedem a obtenção de plantas que produzam frutos, com padrões adequados de comercialização (COSTA & PACOVA, 2003). Arango Wisner (2004) cita que os grandes mercados consumidores preferem frutos de formato alongado ou piriforme, que são produzidos por plantas hermafroditas.

A identificação do sexo de plantas de mamoeiro somente é possível após a emissão da floração, que ocorre a partir do quarto ou quinto mês do plantio. Então, para garantir alta porcentagem de plantas hermafroditas, em cultivos comerciais, planta-se de duas a três vezes mais mudas, elevando-se o custo de produção. Segundo Arango Wisner (2004), muitos esforços têm sido feitos por pesquisadores para determinação precoce do sexo do mamoeiro, baseado em caracteres morfológicos. Entretanto, ainda não se tem resultados satisfatórios. Em plantas juvenis, Medina et al. (1989) e Schimdt (2003), citam que não existe nenhum caráter morfológico visual que possa ser usado para distinguir o sexo do mamoeiro. Portanto, torna-se necessária a busca de alternativas para a propagação do mamoeiro. De acordo com Schimdt (2003), a clonagem em mamoeiro é possível pelo uso de estaquia, mas descreve que o rendimento é baixo, porque nem todos os genótipos produzem quantidades significativas de brotações. Costa & Pacova (2003) citam que a utilização de mudas provenientes de estaquia, além de produzir indivíduos geneticamente idênticos à planta-matriz, é uma importante ferramenta para acelerar o processo de melhoramento genético do mamoeiro. Afirmam ainda que, a aplicação de ácido indolbutírico na base das estacas, proporcionou desenvolvimento mais uniforme do sistema radicular, promovendo melhor desenvolvimento das plantas após o plantio. A gema apical da planta de mamoeiro exerce forte dominância sobre as gemas laterais, impedindo que as brotações laterais possam crescer e se desenvolver uniformemente.

Objetivou-se, neste trabalho estudar o efeito de diferentes alturas de corte do caule, na brotação de mamoeiro Tainung 01.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na casa de vegetação, coberta com vidro transparente, cujas variáveis climáticas temperatura e umidade relativa, durante o período de condução do experimento, de acordo com BolAgro INMET/CCA-UFES, foram, respectivamente 22,1±7,4°C e 84 (setembro); 25,1±6,8°C e 78 (outubro) e 22,5±5,2°C e 88 (novembro), no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo – CCA-UFES, município de Alegre, Estado do Espírito Santo, localizado geograficamente na latitude 20° 45' S e 41° 29' W, com altitude de 270 m, Mesorregião Sul e Microrregião 011.

As plantas utilizadas nesse ensaio foram produzidas por meio de sementes importadas e selecionadas de mamoeiro F1 Tainung 01, do grupo Formosa. A semeadura foi feita no dia 20/02/2005, em recipientes de polietileno pretos, de 15 x 18 cm e volume de 1288 cm<sup>3</sup>, com uma semente em cada sacola. O substrato peneirado foi constituído de: terriço de floresta, esterco bovino e areia na proporção (em v/v) de 3: 1: 1 respectivamente, com a adição dos fertilizantes: 0,2 kg de sulfato de amônio, 0,2 kg de cloreto de potássio e 0,6 kg de superfosfato simples, para cada 150 litros de substrato. Os recipientes foram mantidos sobre bancadas, na casa de vegetação, até o final do ensaio, recebendo duas irrigações diárias até a emergência das plântulas e uma rega diária com 0,2 L de água a partir desse estágio até a conclusão desse ensaio. As plantas foram pulverizadas com o fungicida Methil Thiofan (1,0 g L<sup>-1</sup>) após a quinta e sexta semana da semeadura. A primeira fase desse ensaio teve início aos 190 dias após a semeadura (02/09/2005), consistindo-se dos seguintes tratamentos: três diferentes alturas de corte, a 20 cm, 35 cm e 50 cm, medidos a partir do colo da planta. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 14 repetições. As características agrônômicas foram avaliadas aos 30 dias após o corte e constituíram-se de diâmetro do broto terminal, medido na sua base; tamanho do broto terminal, em cm, medido da base do broto à gema apical; número de folhas do broto terminal maiores que 1 (um) cm no seu maior comprimento e número de brotos por planta maiores que 1 (um) cm. Cada planta, no espaçamento de 0,25 m por 0,25 m, disposta sobre bancada representou uma parcela.

A segunda fase teve início aos 227 dias após a semeadura, eliminando-se o broto terminal de cada planta avaliada na fase anterior. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em parcela subdividida

com 13 repetições. Nos tratamentos da parcela, foram mantidas as três alturas de corte do caule da fase anterior e na subparcela foi feita avaliação no primeiro e aos 15 e 30 dias, após o início dessa segunda fase. As características agrônomicas avaliadas foram as mesmas descritas na primeira fase desse ensaio. Para avaliação das características referentes ao broto terminal utilizou-se o primeiro broto a partir do ápice da planta, mesmo que na planta houvesse outros maiores.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância por meio do programa SAEG 9.0 e as médias obtidas pelo teste de Tukey, a 5 % de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância, da primeira fase experimental, encontra-se na Tabela 1. Os resultados evidenciam que o tamanho do broto terminal apresenta diferença significativa em nível de 5%.

De acordo com a Tabela 2, a média de 7,79 cm do tamanho do broto terminal de plantas cortadas a 20 cm na primeira fase experimental foi significativamente maior do que aquelas cortadas a 35 e 50 cm, respectivamente com médias de 6,08 cm e 5,85 cm, e elas não diferiram entre si. As demais características avaliadas: diâmetro do broto terminal, número de folhas do broto terminal e número de brotos por planta não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos e seus valores médios e variância constam na Tabela 3.

O corte do caule estimulou a emissão de um grande número de brotações laterais, estando de acordo com o descrito por Peres (2005). Mas, com o crescimento do broto terminal houve restrição ao crescimento das demais brotações. Essa resposta pode ser atribuída à dominância apical apresentada pela planta (TAIZ & ZEIGER, 2004). Resultado semelhante foi encontrado por Giampan (2005).

Os meristemas dos ápices das raízes são regiões do tecido vegetal de maior síntese de citocininas livres, principalmente zeatina ribosídeo, que se movimentam das raízes para a parte aérea, via xilema, juntamente com a água e minerais (TAIZ & ZEIGER, 2004). O melhor desempenho do tratamento-corte a 20 cm, para a característica tamanho do broto terminal, pode estar relacionado com a ação das citocininas. Quando comparada às maiores alturas dos demais tratamentos, a menor altura do corte do tronco pode promover uma maior proximidade parte aérea-sistema radicular, o que pode favorecer uma ação hormonal mais rápida e uma concentração mais elevada desse fitormônio.

Os resultados da análise de variância da segunda fase encontram-se na Tabela 4. Os resultados evidenciam que houve efeito interativo do corte com o tempo de avaliação, para as características tamanho do broto terminal e número de folhas do broto terminal, enquanto para as características diâmetro do broto terminal e número de brotos, por planta, os fatores apresentaram-se independentes, mas com diferenças significativas no tempo.

Tabela 1 – Análise de variância para diâmetro do broto terminal (DIAM), tamanho do broto terminal (TAM), número de folhas do broto terminal (FBRO), número de broto por planta (NBP), de plantas cortadas de mamoeiro, cv Tainung 01, na primeira fase, aos 30 dias.

FV	GL	QM e significância			
		DIAM	TAM	FBRO	NBP
Tratamento	2	0,013767 <sup>ns</sup>	14,97029*	2,621214 <sup>ns</sup>	1,931654 <sup>ns</sup>
Erro	38	0,00820995	3,011617	2,913389	1,581261
Total	40				
CV (%)		16,22	26,51	20,28	35,07

\* significativo, a nível de 5 % pelo teste F.

<sup>ns</sup> não significativo, a nível de 5 % pelo teste F.

Tabela 2 – Tamanho médio do broto terminal (TAM) de plantas cortadas de mamoeiro, cv Tainung 01, na primeira fase, aos 30 dias.

Altura de corte (cm)	TAM (cm)
20	7,79 a
35	6,08 b
50	5,85 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 %.

Tabela 3 – Valores do diâmetro do broto terminal (DIAM), número de folhas do broto terminal (FBRO) e número de brotos por planta (NBP) de mamoeiro, cv Tainung 01, na primeira fase, aos 30 dias.

Características	Média	Desvio padrão
DIAM (cm)	0,56	0,092129
FBRO (n°)	8,41	1,702581
NBP (n°)	3,59	1,264429

Tabela 4 – Análise de variância para diâmetro (DIAM), tamanho do broto terminal (TAM), número de folhas do broto terminal (FBRO), número de broto por planta (NBP), de plantas cortadas de mamoeiro, cv Tainung 01, na segunda fase.

FV	GL	QM e significância			
		DIAM	TAM	FBRO	NBP
Corte	2	0,0000795 <sup>ns</sup>	40,41444**	45,36752**	3,871795 <sup>ns</sup>
Erro parcela	36	0,0136068	5,608262	8,717948	2,837607
Tempo	2	2,237469**	1385,42500**	1364,93200**	21,102560**
Tempo x Corte	4	0,0080449 <sup>ns</sup>	27,43214**	13,27778**	0,089744 <sup>ns</sup>
Erro subparcela	72	0,0050808	3,526872	2,967949	0,566239
Total	116				
CV (%)		15,80	29,76	18,14	21,58

\*\* significativo, a nível de 1 % pelo teste F.

<sup>ns</sup> não significativo, a nível de 5 % pelo teste F.

Na Tabela 5, verifica-se que, para a característica tamanho do broto terminal, houve crescimento significativo para todas as alturas de corte do caule. Entretanto, o tratamento altura de corte a 20 cm destacou-se sobre os demais, resultando em um tamanho do broto terminal de 15,44 cm, após 30 dias. Esse resultado vem de encontro com valores encontrados por Giampan (2005), que, em plantas com 12 meses de idade, cultivadas em condições de campo, trabalhando com aplicação dos reguladores de crescimento benziloaminopurina (BAP) e ácido giberélico (GA), encontrou no trigésimo dia de avaliação, comprimentos de brotos de 3,2 cm para a testemunha e entre 4,2 a 14,8 cm para os diferentes tratamentos utilizados. Allan (1964, 1990), citado por Giampan (2005) afirma que estacas com 12,5 cm a 30 cm de altura e diâmetro de 2,5 cm foram melhores para enraizamento. Portanto, os resultados obtidos no tamanho dos brotos terminais nesse ensaio aos 30 dias, sugerem que poderão ser utilizados para a produção de plantas por estaquia. Observa-se ainda, no tratamento de corte a 20 cm, o desempenho das brotações com o tempo (Tabela 5). Embora, apresentasse menor tamanho do broto terminal em relação aos demais tratamentos no primeiro dia de avaliação, após 15 dias esse valor foi ligeiramente maior que os demais. Essa diferença persistiu, sendo significativamente superior, aos 30 dias.

Ainda, observa-se na Tabela 5, que o número de folhas do broto terminal apresentou a mesma resposta do tamanho do broto terminal, aumentando no tempo para todas as alturas de corte. Entretanto, aos 30 dias, houve diferença significativa entre tratamentos, com supremacia do tratamento-corte a 20 cm sobre os demais, o qual apresentou média de 17,46 folhas e, os tratamentos a 35 cm e 50 cm, não diferiram entre si. Essa superioridade de número de folhas do broto terminal do tratamento-corte a 20 cm vem corroborar que o maior desempenho de tamanho do broto terminal, provavelmente, deveu-se ao crescimento e desenvolvimento do broto.

Na Tabela 6, encontra-se o efeito do corte sobre o diâmetro do broto terminal, que apresentou média de 0,45 cm para todos os tratamentos, e número de brotos por planta, que apresentou médias de 3,4 cm, 3,8 cm e 3,3 cm, respectivamente, para alturas de corte de 20 cm, 35 cm e 50 cm. Esses resultados mostraram que não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, para essas características.

Na Tabela 7, encontra-se o efeito do tempo sobre as características diâmetro do broto terminal e número de brotos, por planta. Para a característica diâmetro do broto terminal, houve incremento significativo em todos os tempos avaliados, com médias de 0,20 cm, 0,47 cm e 0,68

Tabela 5 – Média das características tamanho do broto terminal (TAM) e número de folhas do broto terminal (FBRO) de mamoeiro, cv Tainung 01, submetido a diferentes alturas de corte, na segunda fase.

Tratamentos	TAM (cm)			FBRO (n°)		
	Altura de corte (cm)			Altura de corte (cm)		
Tempo pós corte (dias)	20	35	50	20	35	50
1	0,95 cA	1,17 cA	1,16 cA	3,62 cA	3,54 cA	3,15 cA
15	5,72 bA	4,69 bA	4,68 bA	10,54 bA	9,92 bA	8,92 bA
30	15,44 aA	12,82 aB	10,16 aC	17,46 aA	15,23 aB	13,08 aC

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 %, para a mesma característica avaliada.

Tabela 6 – Efeito do corte sobre o diâmetro do broto terminal (DIAM) e número de brotos por planta (NBP) de mamoeiro, cv Tainung 01, na segunda fase.

Altura de corte (cm)	Diâmetro (cm)	NBP (n°)
20	0,45 a	3,4 a
35	0,45 a	3,8 a
50	0,45 a	3,3 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 %.

Tabela 7 – Efeito do tempo de avaliação sobre o diâmetro do broto terminal (DIAM) e número de brotos por planta (NBP) de mamoeiro, cv Tainung 01, na segunda fase.

Tempo pós corte (dias)	DIAM (cm)	NBP (n°)
1	0,20 c	2,6 b
15	0,47 b	3,8 a
30	0,68 a	3,9 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 %.

cm, respectivamente, para o primeiro dia de avaliação, 15 dias e 30 dias. Mas, o número de brotos por planta não apresentou diferença significativa entre os 15 dias de avaliação e 30 dias, com médias, respectivamente de 3,8 e 3,9, havendo diferença entre esses e o primeiro dia de avaliação, com média de 2,6.

As plantas de mamoeiro cultivadas em ambiente protegido, até o término desse ensaio, apresentaram bom crescimento e desenvolvimento, mostrando-se viáveis para produção de estacas. Mas, seria importante avaliar esse sistema por um período maior de tempo, visando determinar a longevidade da planta e capacidade de produção de estacas. Mas, seria importante avaliar esse sistema por um período maior de tempo, visando determinar a longevidade da planta e capacidade de produção de brotos de mamoeiros, nessas condições.

### CONCLUSÕES

O corte do caule do mamoeiro 'Tainung 01', à altura de 20 cm se mostra superior para as características tamanho

do broto terminal e número de folhas do broto terminal e, no tempo de avaliação (01; 15 e 30 dias), em relação aos valores iniciais, todas as características apresentam incremento.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. L. A cultura do mamão *Carica papaya* no mundo, no Brasil e no Estado do Espírito Santo. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003. cap 1, p. 29.

ARANGO WISNER, L. V. **Determinação precoce do sexo do mamoeiro por caracteres físicos das sementes e padrões iso-enzimáticos das mudas**. 2004. 42 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

COSTA, A. F. S.; PACOVA, B. E. V. Caracterização de cultivares, estratégias e perspectivas do melhoramento genético do mamoeiro. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003. cap 3, p. 59-102.

- FAO. **Faostat**. Disponível em: <www.faostat.fao.org>. Acesso em: 5 ago. 2005.
- GIAMPAN, J. S. Indução de brotos laterais de mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 185-187, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 5 ago. 2005.
- LITZ, R. E. Papaya. In: SHARP, W. R.; EVANS, D. A.; AMMIRATO, P. V.; YAMADA, Y. (Eds.). **Handbook of plant cell culture**. New York: MacMillan, 1984. p. 349-368.
- MEDINA, J. C. Cultura. In: MEDINA, J. C.; BLEINROTH, E. W.; SIGRIST, J. M. M.; MARTIN, Z. J.; NISIDA, A. L. A. C.; BALDINI, V. L. S.; LEITE, R. S. S. F.; GARCIA, A. E. B. **Mamão**. 2. ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1989. p. 1-177.
- PERES, L. E. P. **Fisiologia vegetal / hormônios**. Disponível em: <www.ciagri.usp.br>. Acesso em: 29 nov. 2005.
- SCHMILDT, E. R. Considerações sobre biotecnologia em mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista da SEAHORTES**, Alegre, v. 1, n. 1, p. 55-59, out. 2003.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Citocininas: reguladores de crescimento. In: \_\_\_\_\_. **Fisiologia vegetal**. Tradução de Eliane Romanato Santarém et al. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap 21, p. 517-539.