



**COMO CLIMATIZAR**

**BANANAS**

**EM PEQUENAS PROPRIEDADES**



Cruz das Almas - Bahia  
Novembro/1995

EMBRAPA, 1995

EMBRAPA-CNPMPF. Circular Técnica, 25

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

CNPMPF - Rua Embrapa, s/nº

Telefone: (075) 721-2120 - Telex (75) 721-2074

Fax: (075) 721-1118 - Correio Eletrônico STM400:18299/EMBRAPA

Caixa Postal 007 - CEP: 44380-000 - Cruz das Almas, Bahia.

Tiragem: 500 exemplares

**Comitê de Publicações:**

Mário Augusto Pinto da Cunha - Presidente

Edna Maria Saldanha - Secretária

Ana Lúcia Borges

Chigeru Fukuda

Domingo Haroldo R.C. Reinhardt

Jorge Luiz Loyola Dantas

Joselito da Silva Motta

Luciano da Silva Souza

Ygor da Silva Coelho

Publicado na EMBRAPA/CNPMPF

Setor de Informação - SIN

Supervisão de Produção Gráfica - SPG

nov./95

MEDINA, V.M.; SOUZA, J. da S.; SILVA, S. de O. e.  
Como climatizar bananas em pequenas propriedades.  
Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1995.  
21p. (EMBRAPA-CNPMPF. Circular Técnica, 25).

Termos para Indexação: *Musa* spp.; Custos;  
Manutenção; Higiene.

CDD 634.772

## SUMÁRIO

Pág.

RESUMO .....	5
INTRODUÇÃO.....	7
1. Instalações.....	7
2. Grau de Corte ou de Maturidade na Colheita.....	8
3. Preparo da Solução de Ethephon.....	11
4. Vida Útil da Solução de Ethephon.....	12
5. Tratamento de Indução da Maturação (Climatização).....	13
5.1. Concentração da Solução de Ethephon.....	16
6. Recomendações Finais.....	17
6.1. Higiene.....	17
6.2. Substituição da solução.....	17
6.3. Redução de custos.....	18
REFERÊNCIAS.....	21

## **COMO CLIMATIZAR BANANAS EM PEQUENAS PROPRIEDADES**

Valdique Martins Medina<sup>1</sup>  
José da Silva Souza<sup>1</sup>  
Sebastião de Oliveira e Silva<sup>2</sup>

**RESUMO** - A banana, um fruto climatérico, pode ser colhida em vários graus de maturidade e induzida a amadurecer com excelente qualidade. A indução em larga escala normalmente é feita usando-se os gases etileno e acetileno, os quais requerem instalações e equipamentos caros e sofisticados. Os pequenos produtores que não têm acesso a essa tecnologia podem optar pelo ethephon, cujo uso é mais simples e de menor custo. O presente trabalho contém orientação para utilização do ethephon na climatização de bananas, com descrição das instalações e materiais necessários.

---

<sup>1</sup> Pesquisador, M.Sc., EMBRAPA-CNPMP, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas-BA.

<sup>2</sup> Pesquisador, D.S., EMBRAPA-CNPMP, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas-BA.

## **COMO CLIMATIZAR BANANAS EM PEQUENAS PROPRIEDADES**

Valdique Martins Medina  
José da Silva Souza  
Sebastião de Oliveira e Silva

### **INTRODUÇÃO**

A banana é um fruto climatérico com larga faixa de maturidade fisiológica em que pode ser colhida e induzida a amadurecer com excelente qualidade, permitindo que o processo de maturação comercial seja uma operação de rotina na obtenção de bananas em estágio de maturação específico, de acordo com esquema pré-determinado. Neste procedimento utiliza-se os gases etileno e acetileno, os quais requerem instalações e equipamentos especiais.

O advento do ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico), um produto que libera o etileno nos tecidos vegetais, propiciou uma alternativa simples e de baixo custo para a climatização (indução da maturação) de bananas em substituição ao método convencional que utiliza os gases acima referidos. A seguir descrevem-se os procedimentos para a climatização de bananas em pequenas propriedades, usando o ethephon.

#### **1. Instalações**

Pode-se usar galpões já existentes na propriedade ou construir um conforme ilustrado na Figura 1. As dimensões dependerão da quantidade de banana a ser climatizada. Idealmente, o galpão deve ser construído em local sombreado, sob árvores dispostas nas laterais, para evitar temperaturas elevadas no seu interior. A orientação deve ser tal

que as laterais fiquem voltadas para o leste e oeste. Na ausência de árvores, podem ser plantadas variedades de banana de porte alto, em espaçamento denso (1,50 m), nas laterais e no fundo do galpão.

A banana climatizada deve apresentar-se, quando madura, com casca amarela brilhante sem manchas marrons e polpa macia com odor agradável e sem adstringência (travamento). Por essa razão, a temperatura no interior do galpão não deve superar os 26°C, nem tão pouco ser inferior a 14°C.

Outro requisito importante para a obtenção de bananas maduras com boa qualidade é a manutenção de umidade elevada no interior do galpão, a qual deve situar-se acima de 80%. No entanto, em algumas regiões e estações do ano a umidade relativa do ar é inferior a esse valor. Por isso é conveniente construir valas impermeabilizadas no piso, ao longo das paredes, para colocação de água; uso de forro sob o telhado e porta com boa vedação (Fig. 1). Aliás, a eventual falta de renovação do ar no galpão favorece a indução da maturação, devido à liberação de etileno pelas próprias bananas.

## **2. Grau de Corte ou de Maturidade na Colheita**

Grau é um termo usado para descrever a maturidade da banana na colheita. O grau é determinado pela proeminência relativa ou ausência de quinas quando a banana é vista em corte transversal (Fig. 2). O grau é também um bom indicador da velocidade de maturação, de modo que bananas mais cheias geralmente amadurecem mais rapidamente. Conseqüentemente, bananas no grau cheio podem não requerer o tratamento de indução (climatização), pois normalmente amadurecem em 3 a 4 dias. Cabe ao produtor, com base no grau de corte, ilustrado na Figura 2, e na sua vivência prática, identificar a necessidade do tratamento.



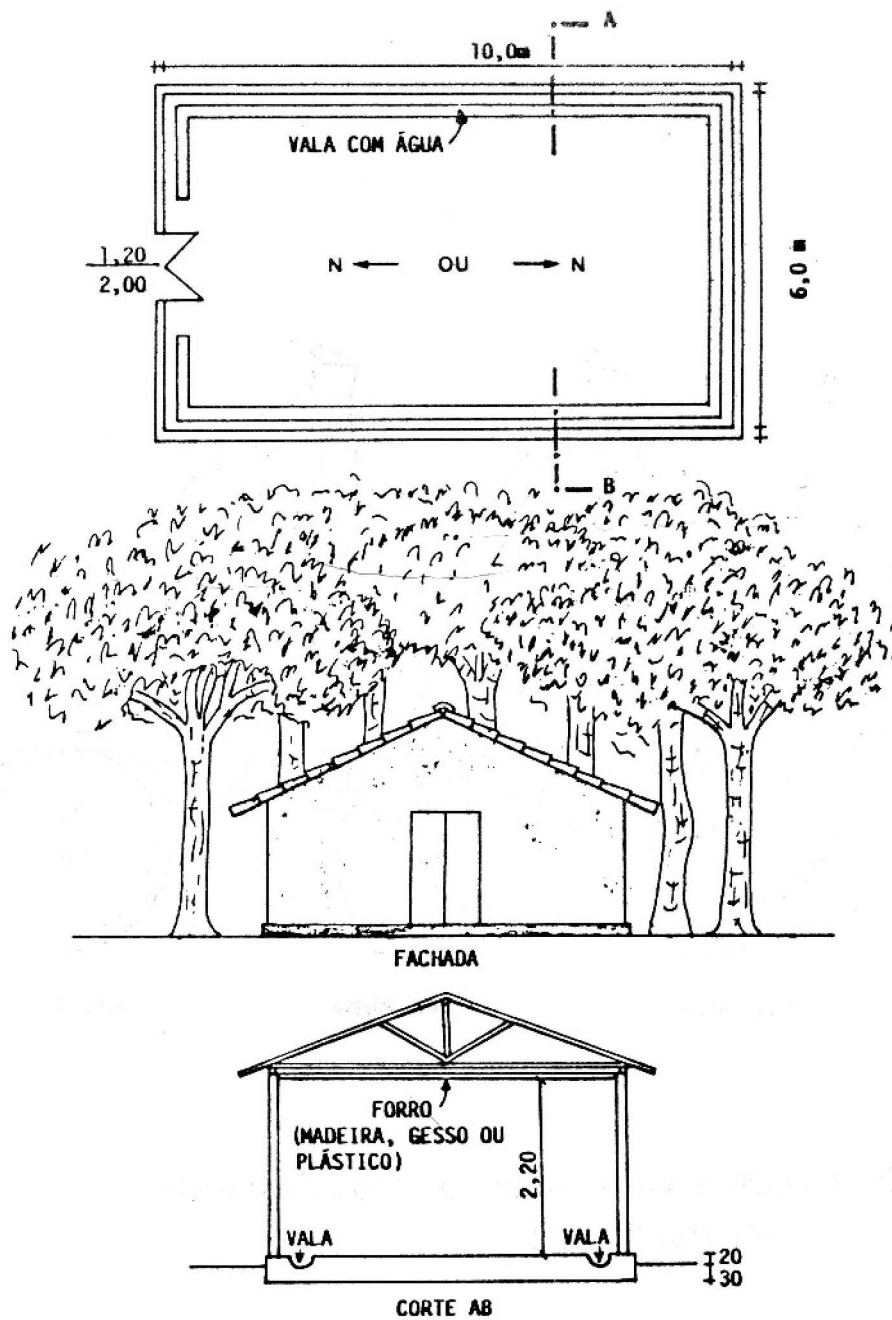
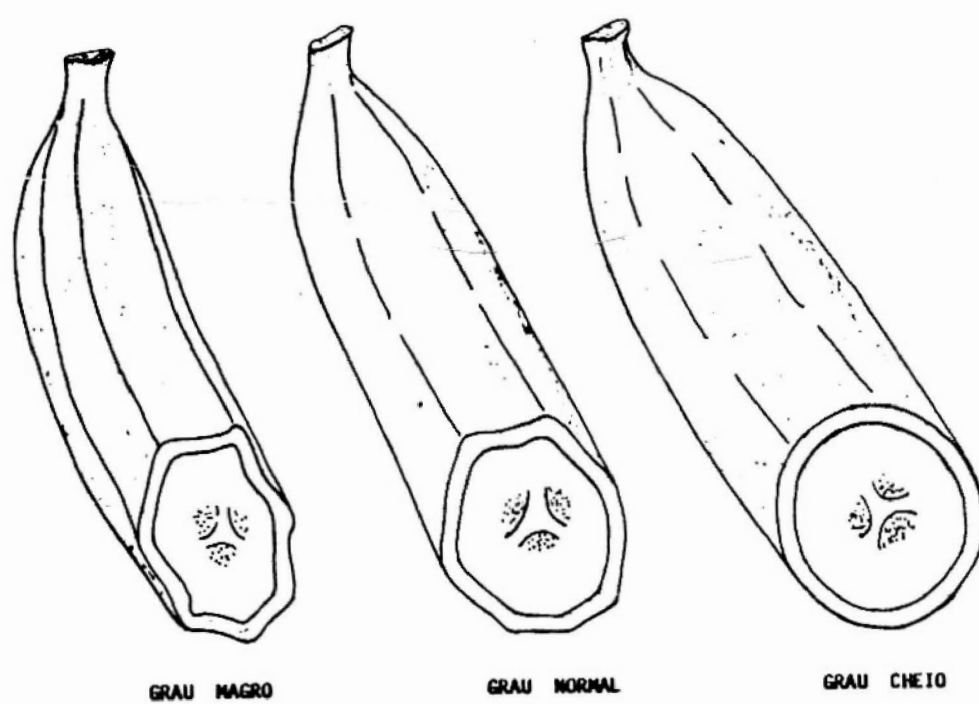


FIG. 1 - Detalhe da construção e localização do galpão de maturação.





**FIG. 2 - Graus de corte ou maturidade de bananas, relacionados ao corte transversal.**

Cabe salientar que nem todas as cultivares possuem quinças, tornando ainda mais importante a experiência do produtor no momento da colheita e decisão da necessidade de climatização.

### 3. Preparo da Solução de Ethephon

O ethephon é o princípio ativo do produto comercial (Etherel ou similar), com toxidez na faixa azul, isto é, baixa toxidez. É largamente usado na agricultura com várias finalidades, dentre as quais a indução da maturação de frutos. Neste caso, é usado em baixíssimas concentrações, inferiores a 1%, não oferecendo riscos durante o manuseio. O pequeno resíduo que eventualmente permanece no fruto não causa intoxicação após a sua ingestão.

No preparo da solução de ethephon, não é necessário o uso de água destilada, no entanto, a água deve ser fria, limpa e sem sais (não salobra). Na Tabela 1 encontra-se a quantidade de ethephon (produto comercial com 240 g/litro) para cada litro de solução em várias concentrações. À solução, adiciona-se 1% de espalhante adesivo (1 litro/100 litros) para facilitar a absorção do produto pelas bananas. Após a adição do espalhante, deve-se agitar a solução para homogeneizá-la.

**TABELA 1 - Quantidade de ethephon (produto comercial com 240 g/litro) por 100 litros de solução em função da concentração.**

Concentração da Solução		Quantidade de Ethephon (ml/100 litros)
ppm	%	
200	0,083	83
400	0,166	166
800	0,333	333
1000	0,416	416
2000	0,833	833

#### 4. Vida Útil da Solução de Ethephon

Uma das limitações para a adoção da climatização de bananas com ethephon por pequenos produtores, é o alto custo deste produto. No entanto, o custo pode ser reduzido com a re-utilização da solução, a qual permanece ativa por até 208 dias.

A Tabela 2 mostra o resultado da re-utilização de solução de ethephon armazenada em recipiente fechado, sob condições ambientais. Observa-se que em todas as épocas de aplicação, o ethephon foi efetivo na indução da maturação de bananas 'Nanica' e 'Prata'. No caso da banana 'Nanica', os frutos sem tratamento com ethephon não amadureceram após 20 dias de armazenagem e os frutos tratados amadureceram entre 5 e 10 dias. A 'Prata' teve a maturação antecipada em 5 dias com a aplicação do ethephon e os frutos não tratados amadureceram entre 9 e 12 dias.

**TABELA 2 - Antecipação da maturação de bananas 'Nanica' e 'Prata' tratadas com ethephon a 1.000 ppm, em relação aos frutos sem tratamento (testemunha).**

Aplicação	Antecipação da maturação (dias)
1ª (inicial)*	10
2ª (5 dias)*	12
3ª (12 dias)*	14
4ª (19 dias)*	12
5ª (26 dias)*	14
6ª (47 dias)*	15
7ª (54 dias)*	10
8ª (61 dias)*	10
9ª (68 dias)**	5
10ª (77 dias)**	5
11ª (84 dias)**	5
12ª (208 dias)**	5

\* Banana 'Nanica'

\*\* Banana 'Prata'.

## **5. Tratamento de Indução da Maturação (Climatização)**

O tratamento de indução consiste em submergir as pencas de banana, contidas ou não em caixas de madeira, na solução de ethephon por 10 minutos. Para facilidade de operação, o tratamento é efetuado no próprio galpão de maturação.

Pode-se utilizar tanques de cimento amianto ou de alvenaria ou mesmo tonéis, cujas capacidade e quantidade dependerão do volume de bananas a ser tratado diariamente. O recipiente não deve ser cheio até a borda, pois ao se colocar as bananas ocorre deslocamento da solução, a qual transborda. Como regra geral, enche-se o tanque em torno de 2/3 da sua capacidade, portanto, em um tanque de 1.000 litros coloca-se aproximadamente 700 litros de solução e em um tonel de 200 litros cerca de 140 litros de solução.

As pencas ou caixas da camada superior tendem a flutuar. Assim, visando assegurar a uniformidade do tratamento, recomenda-se a instalação de uma tampa com dobradiças, que ao ser fechada manterá as pencas ou caixas totalmente cobertas pela solução. Para evitar escoriações na casca das bananas tratadas em pencas soltas, reveste-se a superfície inferior da tampa com espuma sintética (Figura 3).

Um tanque de 1.000 litros comporta cerca de 250 pencas de banana e um tonel de 200 litros, 50 pencas. Assumindo-se que o tempo de tratamento de cada lote pode durar 30 minutos, incluindo o despencamento e a lavagem prévia, num dia de trabalho (oito horas) é possível tratar 4.000 pencas no tanque e 800 pencas no tonel.

A solução destinada à re-utilização deve ser armazenada no próprio recipiente de tratamento. Para evitar perda da solução por evaporação, o recipiente deve ser hermeticamente tampado. No caso do tanque de

cimento amianto usa-se sua tampa e nos outros, tanque de alvenaria e tonel, um plástico firmemente amarrado na borda (Fig. 4)

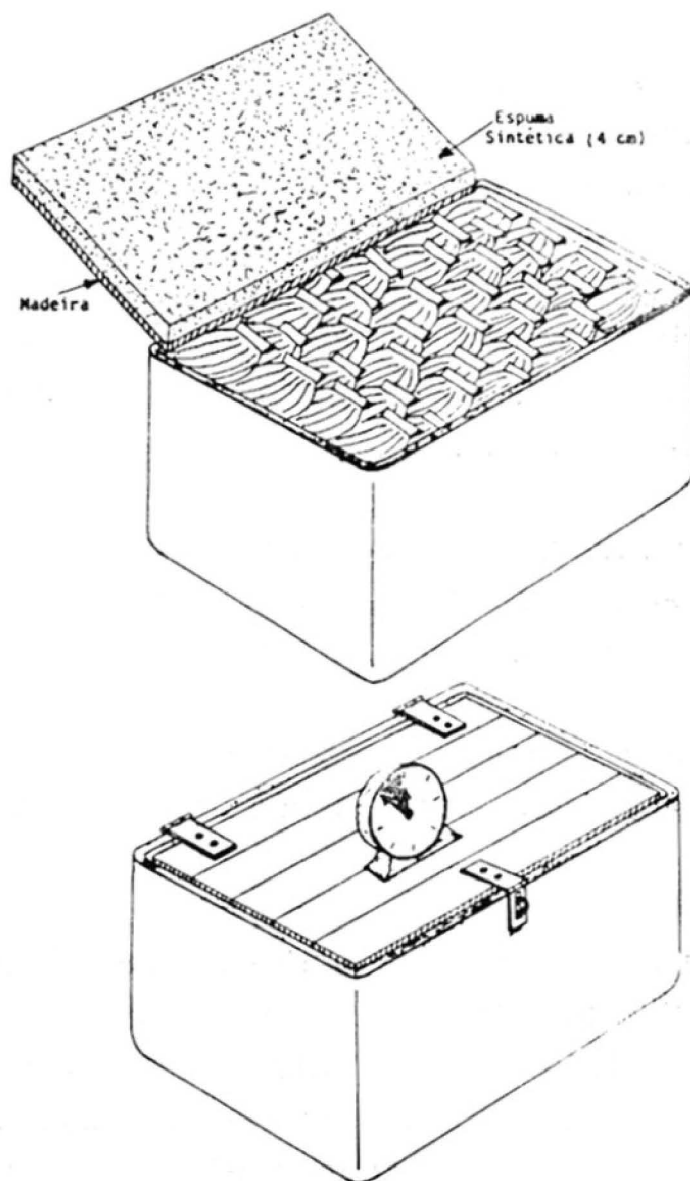


FIG. 3 - Tanque de cimento amianto para tratamento de bananas.

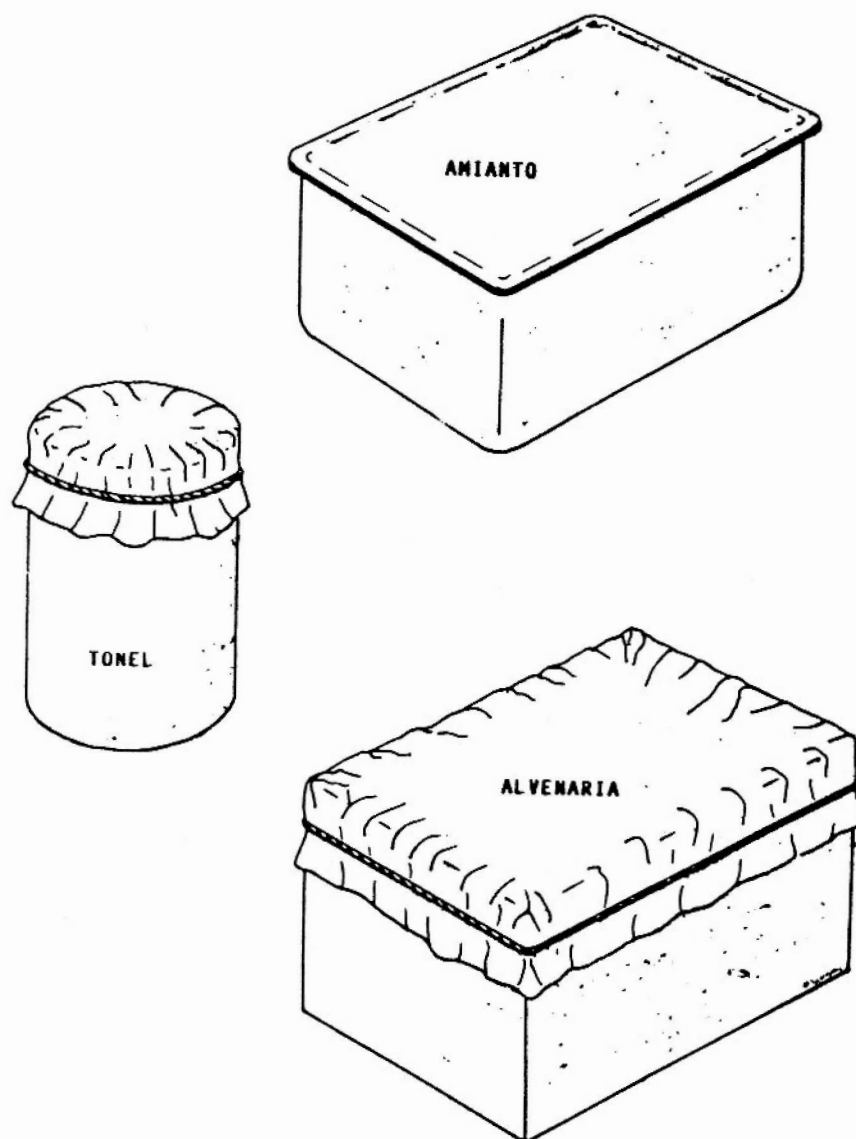


FIG. 4 - Recipientes de tratamento, contendo solução de ethephon, fechados após o uso.

Apesar das bananas absorverem apenas pequena quantidade de solução, durante os tratamentos sempre ocorre perda de solução quando as pencas ou caixas são removidas do tanque. Quando o nível não mais cobrir todas as bananas, pode-se completar o volume com solução recém preparada na mesma concentração da anterior ou reduzir o número de pencas. No caso de se completar a solução, o descarte da mesma deve ser efetuado 208 dias após o preparo da primeira solução.

### 5.1. Concentração da Solução de Ethephon

A concentração de ethephon dependerá da cultivar a ser climatizada. Para cultivares do grupo AAB, tais como, 'Prata Anã', 'Thap Maeo', 'Pacovan' e o híbrido 'Pioneira' (AAAB), recomenda-se a concentração de 400 ppm e para 'Nanica' ou 'Nanicão' 2000 ppm de ethephon. Na Tabela 3 encontra-se o efeito do ethephon na maturação de bananas colhidas no grau magro de maturidade.

**TABELA 3 - Tempo (dias) para obtenção de bananas com casca totalmente amarela após tratamento<sup>o</sup> com ethephon**

Cultivar	Com Ethephon		Sem Ethephon
	400 ppm	2000 pm	
Prata Anã	7	-	15*
Pacovan	6	-	17
Pioneira	5	-	10
Thap Maeo	3	-	7
Nanica	-	6	11*

\* Bananas com maturação anormal (excessivamente desidratadas e sem cor, odor e sabor característicos), ao final do período de armazenagem.



Naqueles casos em que os produtores cultivarem bananas ‘Nanica’ e ‘Nanicão’ juntamente com outras do grupo AAB, como ‘Prata Anã’ e ‘Pioneira’, visando facilitar o procedimento, utiliza-se apenas a concentração mais alta, ou seja, 2000 ppm.

Considerando-se que o objetivo da climatização não é apenas antecipar a maturação, mas também uniformizá-la, o produtor poderá programar a colheita e a climatização de modo a dispor de bananas maduras na ocasião desejada. Naturalmente, além das informações contidas nesta instrução, é necessário que o produtor se familiarize com a técnica e com o comportamento das bananas durante o processo de climatização.

## **6. RECOMENDAÇÕES FINAIS**

### **6.1. Higiene**

Visando manter a sanidade das bananas climatizadas é importante deixar o galpão sempre limpo e sem resíduos de frutos. Para preservar a qualidade da solução de ethephon armazenada, as bananas devem ser lavadas e ter os restos florais removidos antes do tratamento. Na lavagem das bananas, usa-se detergente doméstico ou detergente à base de dodecil benzeno sulfurado, com predominância de soda, contendo 12% do princípio ativo. Este último, além de remover o látex, também controla fungos.

### **6.2. Substituição da solução**

Pode ocorrer que após algum tempo de uso, antes de completar-

se os 208 dias, a solução apresente-se com odor desagradável devido ao apodrecimento de restos florais que podem permanecer na solução. Caso isto ocorra, recomenda-se descartar a solução e substituí-la por uma nova, após lavagem do tanque ou tonel com detergente.

### **6.3. Redução de custos**

Caso o custo apresentado nas Tabelas 4 e 5 seja elevado para um produtor isolado, recomenda-se a união de vários produtores vizinhos, os quais em assembléia definirão o local de construção e os critérios de utilização do galpão de climatização. Alternativamente, pode-se reduzir as dimensões do galpão ou buscar financiamento em fundações de amparo a ações comunitárias.

O custo não prevê instalação hidráulica e elétrica, as quais podem ser incluídas caso hajam recursos financeiros disponíveis.

Além do galpão, há o custo da solução de ethephon, o qual encontra-se na Tabela 6 em função da concentração. É importante salientar que poderá ocorrer a necessidade de preparar duas soluções por ano, o que duplicará o custo.

TABELA 4 - Custo e material para instalação de um galpão medindo 10,0 x 6,0m para climatização de bananas (Maio/95)

Especificação	Unid.	Quant.	Preço (R\$)	
			Unit.	Total
Pedras	m <sup>3</sup>	6	10,00	60,00
Blocos cerâmicos	mil	2	80,00	160,00
Areia comum	m <sup>3</sup>	30	5,00	150,00
Areia lavada	m <sup>3</sup>	6	12,00	72,00
Brita nº 1	m <sup>3</sup>	6	25,00	150,00
Telhas	mil	3,5	150,00	525,00
Cimento	um	50	6,00	300,00
Peça de madeira 0,15 x 0,08 com 6,50 m (tesoura)	m	13	4,00	52,00
Peça de madeira 0,12 x 0,08 com 1,00 m (tesoura)	m	6	2,60	15,60
Peça de madeira 0,12 x 0,08 com 3,50 m (tesoura)	m	14	2,60	36,40
Peça de madeira 0,12 x 0,08 com 4,50m (telhado)	m	45	2,60	117,00
Peça de madeira 0,12 x 0,08 com 4,00m (telhado)	m	20	2,60	52,00
Ripões de madeira 0,06x0,04 com 4,50m(telhado)	m	260	0,70	182,00
Ripa de madeira 0,05x0,02 (telhado)	m	270	0,25	67,50
Ripões de madeira 0,06x0,04 com 6,50m (forro)	m	143	0,70	100,10
Ripões de madeira 0,06 x 0,04 com 5,50m(forro)	m	143	0,70	100,10
Forro de madeira ou plástico	m <sup>2</sup>	60	10,00	600,00
Tábuas de 0,30m para colunas e vigas	m	30	1,20	36,00
Ferro 3/8" CA-50 (para 10 colunas)	verga	10	6,00	60,00
Ferro 3/16" CA-60 (para 10 colunas)	kg	15	0,70	10,50
Ferro 3/8" CA-50 (para vigas)	verga	6	6,00	36,00
Ferro 3/16" CA-60 (para vigas)	kg	27	0,70	18,90
Porta de madeira (1,20x2,00m) com aduela e alizares	uma	1	130,00	130,00
Dobradiças	par	3	2,00	6,00
Ferrolhos	um	2	1,00	2,00
Fechadura	uma	1	11,00	11,00
Tinta Hidrax para parede	kg	40	0,50	20,00
Tinta esmalte sintético para madeira	kg	1	6,00	6,00
Tanque cimento amianto (1.000 l).	um	1	82,00	82,00
<b>Subtotal</b>				<b>3.158,10</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>55,40</b>

TABELA 5 - Custo de mão-de-obra para instalação de um galpão medindo 10,0m x 6,0m para climatização de bananas (Maio/95)

Especificação	Unid.	Quant.	Preço (R\$)	
			Unit.	Total
Alvenaria de pedras (escavação e construção)	m	32	7,00	224,00
Paredes	m <sup>2</sup>	80	3,00	240,00
Armação de ferragens para vigas e colunas	m	62	2,30	142,60
Confecção de caixas para vigas e colunas	m	62	2,30	142,60
Enchimento de vigas e colunas	m	62	1,70	105,40
Concreto magro para piso	m <sup>2</sup>	60	1,50	90,00
Piso desempolado	m <sup>2</sup>	60	3,40	204,00
Chapisco nas paredes, vigas e colunas	m <sup>2</sup>	160	0,60	96,00
Reboco desempolado nas paredes, vigas e colunas	m <sup>2</sup>	160	1,70	272,00
Engradamento de telhado, tesouras e cobertura	m <sup>2</sup>	100	5,00	500,00
Engradamento de forro	m <sup>2</sup>	60	4,00	240,00
Cravejamento de telhado	m	12	2,30	27,60
Assentamento completo de porta	um	1	20,00	20,00
Pintura de parede e porta	m <sup>2</sup>	170	1,40	238,00
Subtotal				2.542,20
Participação percentual				44,60
Custo Total (material + mão-de-obra)				5.700,30

TABELA 6 - Custo da solução de ethephon para o tonel e o tanque de 1.000 litros em função da concentração (Maio/95)

Concentração (ppm)	Litro Ethephon		Valor (R\$)	
	Tonel	Tanque	Tonel	Tanque
200	0,116	0,581	6,03	30,21
400	0,232	1,162	12,06	60,42
800	0,466	2,331	24,26	121,21
1000	0,582	2,912	30,26	151,42
2000	1,166	5,831	60,63	303,21

OBS.: O volume de solução para o tonel é 140 litros e para o tanque 700 litros.

## REFERÊNCIAS

- CASTRO, J.V. de. Maturação controlada de frutas. In: ITAL (Campinas-SP). **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais**. Campinas, SP:1988. 200p. (Manual Técnico).
- MEDINA, V.M. Atividade de ethephon em solução re-utilizada na climatização de bananas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas. No prelo.
- MEDINA, V.M.; MORAES Jr., A.T. de; BARBOSA, K.C.; SILVA, S. de O. e. Climatização de genótipos de banana com ethephon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas. No prelo.
- RUSSO Jr., L.; DOSTAL, H.C.; LEOPOLD, A.C. Chemical regulation of fruit ripening. **BioScience**, Washington, v.18, p.109, 1980.
- SALEM, E.A.; EISSAWY, M.T.; RIZK, S.S.; MANSOUR, K.M. Banana fruit ripening. 3-Effect of ethrel in accelerating ripening process. **Agricultural Research Review**, Cairo, v.54, n.3, p.91-98, 1976.
- WARNER, H.L.; LEOPOLD, A.C. Ethylene evolution from 2-chloroethylphosphonic acid. **Plant Physiology**, Bethesda, v.44, n.1, p.156-158, 1969.
- WILLS, R.H.H.; LEE, T.H.; GRAHAM, D.; McGLASSON, W.D.; HALL, E.G. **Post-harvest**: An introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. London: The AVI Publishing, 1981. 163p.
- YANG, S.F. Ethylene evolution from 2-chloroethylphosphonic acid. **Plant Physiology**, Bethesda, v.44, n.8, p.1203-1204, 1969.