



Papaya



Brasil

**MERCADO E INOVAÇÕES
TECNOLÓGICAS PARA
O MAMÃO**

EDITOR

David dos Santos Martins



CAPÍTULO 7

TRANSPORTE MARÍTIMO DE PAPAYA – VIABILIDADE DOS CONTÊINERES

Joston Simão de Assis

Embrapa Semi-Árido. Cx. Postal 23, CEP 56300-000 – Petrolina – PE, joston@cpatsa.embrapa.br

INTRODUÇÃO

O transporte é um dos fatores mais importantes na comercialização de produtos em estado fresco e, com frequência, o mais determinante. O ideal seria que os produtos fossem transportados diretamente do produtor para o consumidor, como ocorre em muitos países em desenvolvimento. Nos sistemas de comercialização mais complexos (os que abastecem cidades ou países distantes), o custo do transporte representa parte importante do preço que paga o consumidor, que em determinadas ocasiões é, inclusive, superior ao valor do produto antes da colheita.

As perdas diretamente imputáveis às condições de transporte são geralmente bastante elevadas. O objetivo de todos os que participam das operações de transporte deve ser que o produto se mantenha nas melhores condições possíveis durante o transporte e este seja executado com rapidez e eficiência. Para que isto seja possível, é necessário que o produto esteja convenientemente embalado. A carga deve ser devidamente unitizada e a unidade de unitização contar com meios de garantir, em torno do produto, uma atmosfera favorável para sua conservação e segurança. Além do que, é necessário carregar a unidade de transporte tomando-se as devidas precauções, em um veículo adequado para este fim.

Até 2002, a exportação de papayas era realizada, preferencialmente, por intermédio do sistema multimodal combinando via rodoviária e via aérea (AMARAL JÚNIOR, 2003). Entretanto, esta situação começa a se inverter com o aumento dos volumes exportados em contêineres, em um sistema multimodal rodoviário e marítimo.

TRANSPORTE MULTIMODAL RODOVIÁRIO-AÉREO

O transporte aéreo internacional de produtos exóticos de valor elevado está, em geral, muito bem organizado (FAO, 2005). Em alguns países, como o Brasil, que carecem de uma boa rede de estradas, os produtos são transportados em condições precárias das zonas de produção para os aeroportos nos grandes centros urbanos. Os custos e as perdas são elevados. As principais causas das perdas durante o transporte rodoviário-aéreo são as seguintes:

- vibração de veículo, especialmente por rodovias mal conservadas;
- manipulação pouco cuidadosa e exposição a intempéries nos aeroportos;
- contêineres não refrigerados;
- falta de infra-estrutura nos aeroportos (câmaras frigoríficas);
- refrigeração intermitente seguida de exposição a temperaturas elevadas;
- elevado custo de adaptação de caminhões frigoríficos;
- envio de partidas relativamente pequenas;
- atrasos dos vôos por mau tempo ou por avarias;
- elevado custo das tarifas aéreas.

Segundo Amaral Júnior (2003), embora tenha esses aspectos negativos, o transporte aéreo ainda apresenta

algumas vantagens, como:

- participação imediata no mercado, evitando o risco de oscilação de preços;
- possibilidade de enviar frutas em estágio de maturação mais avançado;
- menor custo financeiro, levando-se em conta os prazos de financiamento das operações;
- maior frescor, melhor aparência e maior vida útil da fruta.

TRANSPORTE MULTIMODAL RODOVIÁRIO-MARÍTIMO

O transporte marítimo refrigerado de determinados produtos perecíveis de cultivo comercial, como uva de mesa, manga, abacaxi, papaya, entre outros, constitui um modelo, já empregado pelos exportadores brasileiros, que, com maiores investimentos públicos na infra-estrutura rodoviária e portuária, pode aumentar consideravelmente os ganhos dos produtores, transportadores e exportadores, aumentando o volume de carga transportada.

O transporte rodoviário-marítimo de frutas no Brasil apresenta, contudo, algumas desvantagens:

- o fator de risco de perdas por falta de tecnologia para conservação de alguns produtos por períodos mais longos de trânsito;
- ausência de rotas diretas, o que obriga ao exportador enviar o produto para portos distantes do mercado de destino, aumentando conseqüentemente o tempo de trânsito;
- risco de excesso de oferta quando da chegada dos navios ao porto de destino, uma vez que vários exportadores tendem a embarcar suas mercadorias no mesmo navio (AMARAL JÚNIOR, 2003).

Embora apresente essas desvantagens, o transporte rodoviário-marítimo tem um custo aproximadamente três vezes menor do que o transporte aéreo (AMARAL JÚNIOR 2003). Outra vantagem é o melhor controle da cadeia de frio, uma vez que os frutos embalados e paletizados podem ser estufados em um contêiner refrigerado, que é transportado via rodoviária até o porto, onde será embarcado no navio com menor risco de quebra da cadeia de frio.

PALLET – UNITIZAÇÃO DE CARGAS

Para a manipulação de cargas em contêineres, é necessário que seu manejo seja feito em forma de cargas paletizadas, o que representa um grande incremento da eficiência. O *pallet* (pode ser chamado também de plataforma ou palete) é um elemento modular com um tamanho padronizado, o qual permite um manejo seguro da carga usando uma quantidade de mão-de-obra mínima (PARAMIO et al., 2005). Os padrões mais utilizados para dimensão dos *pallets* são o Pallet Internacional, que mede 1,20 x 1,00 m, e o Europallet, medindo 1,20 x 0,80 m.

Quando se fala de *pallets*, a unidade de movimento não é a embalagem individual, neste caso é um conjunto de embalagens empilhadas. Denomina-se carga unitária ao conjunto de volumes empilhados ou agrupados sobre um *pallet*, manejando-se, então, como uma só unidade. São as seguintes as vantagens do sistema de movimentação de cargas por *pallets*:

- menor necessidade de espaço nos locais de armazenamento (câmaras, navios, caminhões, etc.), uma vez que, utilizando empilhadeiras mecânicas, as alturas alcançadas ao empilhar os produtos são maiores;
- redução do custo por manejo, já que os métodos manuais são substituídos pelos mecânicos;
- mais estabilidade das cargas, conseqüentemente melhor manutenção da qualidade do produto;
- menor tempo de distribuição.

É fundamental a padronização dos *pallets*, caso contrário, haveria incompatibilidades quanto ao tamanho entre os *pallets* e a maquinaria que trabalha com eles, como por exemplo as empilhadeiras, os transportes, etc.

Também por isso a embalagem está implicada, porque deverá ajustar-se perfeitamente ao *pallet* que a vai acompanhar (PARAMIO et al., 2005).

VIABILIDADE DOS CONTÊINERES

Segundo Mendonça (2002), o uso do contêiner teve seu início em 1830, na Inglaterra, cinco anos após a implantação da primeira linha ferroviária naquele país. Os EUA e a Europa também transportavam cargas unitizadas em contêineres, que tiveram seu uso intensificado nas décadas de 20 e 30. Na década de 50, com o objetivo de abastecer suas tropas alocadas na Coréia, os EUA deram início à utilização de contêineres no transporte marítimo, pois era necessário unitizar maior volume de cargas, agilizando e minimizando a movimentação. Observando este conceito, os armadores marítimos começaram a introduzi-lo no transporte a longa distância, e, no início, os contêineres só eram utilizados no trajeto porto a porto. Com o passar do tempo, passaram a ser utilizados no trajeto porta a porta.

Um contêiner nada mais é que uma caixa inviolável, podendo ser fabricado em madeira, alumínio e aço. Os contêineres têm suas medidas em “pés” ou “polegadas”, sendo padronizados nas medidas de 20 e 40 pés (KEEDI, 2000), sendo sua construção padronizada com base na International Standartization for Organization – ISO (MENDONÇA, 2002).

Essas caixas têm a vantagem de poder ser carregadas em uma plataforma de embarque ou diretamente na plataforma da câmara frigorífica e ser transportadas por qualquer tipo de meio de transporte, chegando ao local de destino sem problemas (supermercado, mercado de distribuição, mercado varejista, etc.).

O contêiner resultou em uma espécie de revolução no transporte de mercadorias, sobretudo no comércio internacional e no setor hortifrutícola, onde seu emprego é cada vez mais freqüente. Com a crescente utilização dos contêineres, registrou-se uma redução nos custos de movimentação, transporte, embalagem e seguros, por serem equipamentos que permitem a utilização em todos os modais de transporte (marítimo, aquaviário, ferroviário, rodoviário e aeroviário). Suas características variam conforme o tipo de produto que vai abrigar, de modo que existem contêineres praticamente para todo o tipo de mercadoria: *Dry box, Ventilated, Reefer, Bulk container, Open top, Half Heigh, Open side, Flat rack, Plataforma, Tank*.

Para o transporte de frutas frescas são empregados geralmente os contêineres tipo *reefer*, de 20 ou 40 pés. O contêiner *reefer*, ou refrigerado, possui um gerador que mantém a mercadoria constantemente em baixa temperatura (Figura 1). Normalmente, esse gerador funciona tanto a combustível (óleo diesel), como à eletricidade. Durante o transporte, no navio, ele funciona à eletricidade, sendo ligado à força do navio através de tomadas; quando em operação de embarque ou desembarque, funciona com seu motor a combustível (MENDES, 2005).

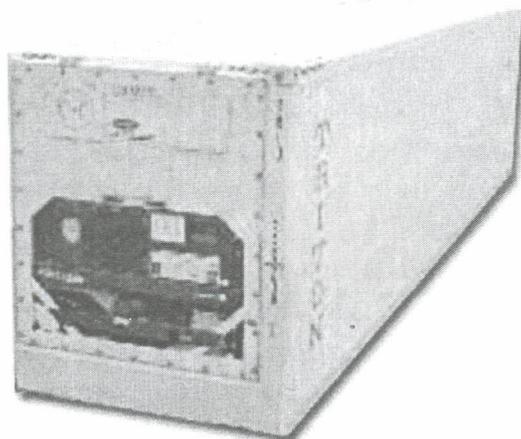


FIGURA 1 – Contêiner tipo *Reefer* de 40 pés.

Uma nova alternativa para o uso do contêiner *reefer* é o contêiner refrigerado com atmosfera controlada (Figura 2). Este equipamento possui dispositivos que filtram o ar que entra e substitui o oxigênio por nitrogênio, mantendo o teor de oxigênio em qualquer concentração entre 0 e 21%, e expulsando totalmente outros gases que estiverem presentes no ambiente. Esse contêiner pode manter a umidade relativa em até 97%, e sua capacidade de refrigeração vai de 0 a 27°C.



FIGURA 2 – Contêiner de atmosfera controlada.

Em 1992, na Europa, a Companhia Freshtainer apresentou o Sistema de Atmosfera Controlada em Trânsito – INTAC, demonstrando a possibilidade de transporte de frutos em atmosfera controlada, em contêineres de 40 pés.

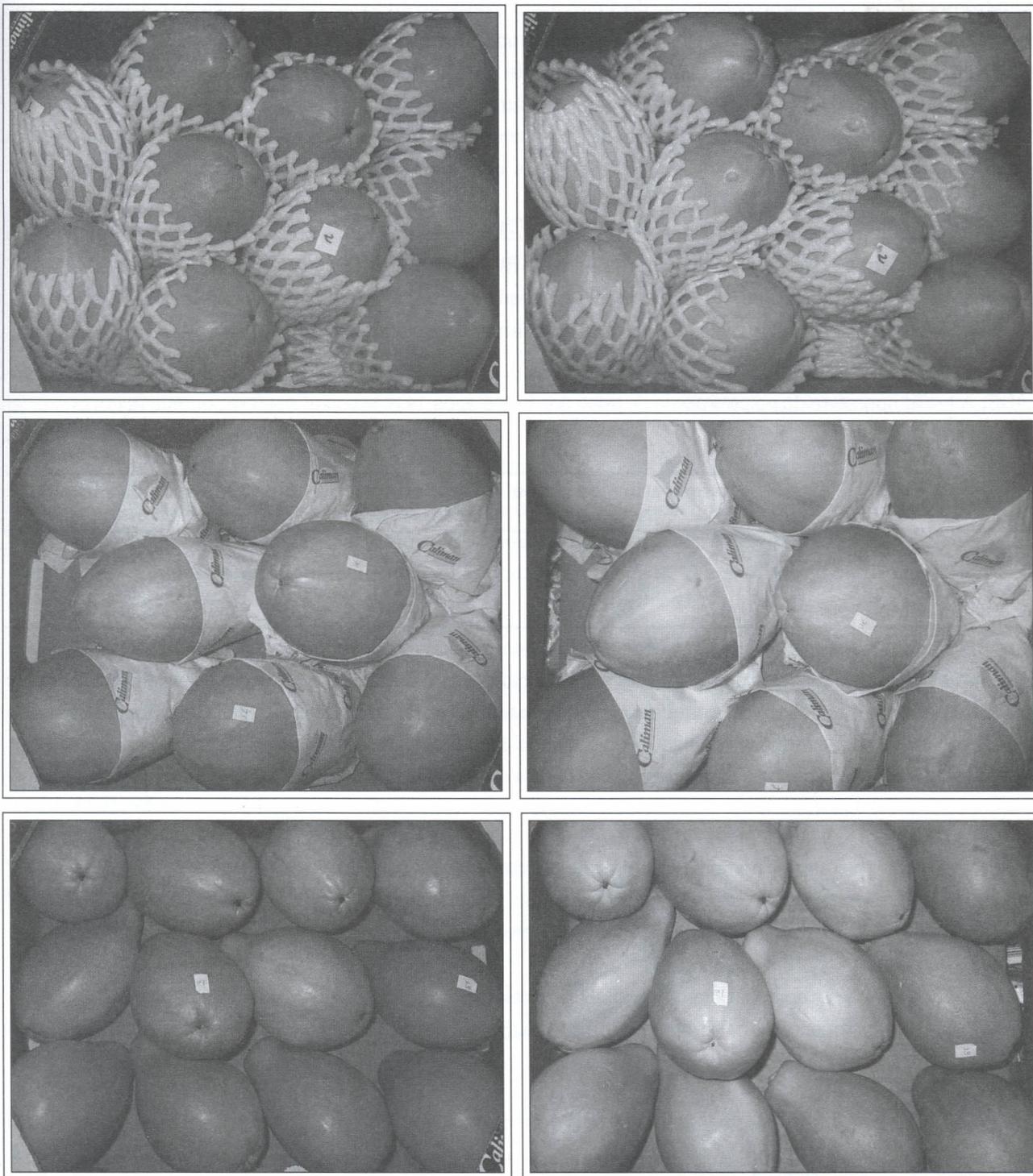
No Brasil, na primeira tentativa de transporte de mamão em contêiner de atmosfera controlada, foi realizado um embarque utilizando frutos da cultivar Golden, destinados ao Reino Unido, no dia 14 de janeiro de 2002. Os frutos foram colhidos em grau de maturação 1 e 2, pesados individualmente e acondicionados em caixas-padrão de papelão (34 x 27 x 12,5 cm), embalados de três formas diferentes: frutos nus, frutos envolvidos em papel e frutos protegidos por redes de poliestireno.

As condições no ambiente do contêiner foram ajustadas para 2,5 a 3,5% de oxigênio; 97,5 a 96,5% de nitrogênio; temperatura de 10,5°C e umidade relativa de 87%. Em 1º de fevereiro de 2002, dezoito dias após o embarque, o contêiner foi aberto, e os frutos foram novamente pesados para se avaliar se houve perda de massa, observando-se a diferença entre o peso antes do embarque e o peso tomado após o desembarque, e para avaliação da aparência e do grau de maturação, através da comparação de fotografias dos frutos tomadas no momento do embarque e após o desembarque.

A média da perda de massa dos frutos em todos os tratamentos não ultrapassou 5%, valor específico para o mamão e que não afetou o brilho e a turgidez dos frutos. Na Figura 3, observa-se que o grau de maturação dos frutos, expresso pela mudança de coloração da casca, aumentou muito pouco, em torno de 0,5 a 1 grau de maturação. Verifica-se ainda que a perda de massa poderia ser mais reduzida se a umidade relativa tivesse sido ajustada para valores próximos de 95%, o que é perfeitamente possível nesse tipo de contêiner.

Um ano após essa primeira experiência, a Embrapa Semi-Árido, através de um acordo de Cooperação Técnica com a Hamburg Süd, desenvolveu alguns experimentos com o emprego de contêineres de atmosfera controlada, para transporte de frutas em estado fresco, com o objetivo de transportá-las por via marítima para os mercados mais distantes, como Oriente Médio, Ásia e Leste Europeu.

Em um dos experimentos com esse objetivo, foi realizado um transporte de mamão da cultivar Golden com destino ao mercado europeu (ASSIS; STEINEKER, 2003). Para este experimento, os frutos utilizados foram adquiridos de um exportador da cidade de Linhares-ES e se encontravam em grau de maturação comercial 1 (GM1), 2 (GM2) e 3 (GM3), conforme escala específica de cor da casca, que varia de 0 (zero), fruto com casca 100% na cor verde, a 5 (cinco), fruto com casca 75 a 100% na cor amarela (FRUITISÉRIES, 2000). Após a classificação por peso e seleção por grau de maturação, os frutos foram embalados em caixas de 3,5 kg. O peso médio dos frutos oscilou entre 360 e 400 g, de modo que foram colocados 10 frutos em cada caixa. Os frutos não foram tratados com cera, e, uma vez que seriam embarcados para a Europa, também não foram submetidos ao



Embarque – 14-01-2002

Desembarque – 01-02-2002

FIGURA 3 – Aparência de frutos de mamão da cultivar Golden aos 18 dias de transporte em contêiner de atmosfera controlada (STEINEKER, 2002).

tratamento hidrotérmico.

Foram utilizadas 11 caixas de 10 frutos para cada grau de maturação. Antes de proceder ao embarque, os frutos de uma caixa de cada grau de maturação foram removidos para a determinação da temperatura da polpa e do teor de sólidos solúveis totais – SST por meio de um refratômetro digital e da firmeza da polpa com um

penetrômetro Effegi equipado com pistilo de 1 cm². Para avaliação da perda de peso durante o transporte, uma caixa para cada grau de maturação teve seus frutos numerados e pesados antes do embarque, após o desembarque e durante o amadurecimento em temperatura ambiente de 22°C. Determinações de SST e firmeza da polpa foram realizadas 14 dias após o embarque, durante o desembarque no porto da Holanda, e aos 3, 5, 8, 10, 12 e 14 dias de armazenamento em temperatura ambiente a 22°C. A temperatura do contêiner durante o transporte foi mantida em 10°C, a umidade relativa variou de 95 a 99% e a concentração de O₂ e CO₂ foi mantida em 3 e 0%, respectivamente.

A temperatura do contêiner manteve-se em 10°C durante todo o período do transporte, e a temperatura da polpa dos frutos, que no momento do embarque era em média de 13,5 e 15,0°C, foi reduzida para 11,2 a 11,4°C até o momento do desembarque. A umidade relativa no interior do contêiner também foi mantida em nível adequado, garantindo a reduzida perda de peso (1,5 a 1,7%) apresentada pelos frutos (Tabela 1).

TABELA 1 – Temperatura da polpa e perda de peso dos frutos após 14 dias sob atmosfera controlada em contêiner ROLF

Grau de maturação	Temperatura da polpa carregamento (°C)	Temperatura da polpa descarregamento (°C)	Perda de peso dos frutos (%)
GM1	13,5	11,4	1,5
GM2	14,2	11,2	1,6
GM3	15,0	11,4	1,7

Os dados da Figura 4 mostram que os frutos colhidos em maturação 2 e 3 tiveram perda de firmeza maior apenas a partir do desembarque, quando mantidos em temperatura ambiente de 22°C. Os frutos colhidos em GM1, entretanto, mantiveram a firmeza inicial até aos 3 dias após o desembarque e chegaram ao final do experimento com cerca de 70% da firmeza inicial contra 41% nas frutas GM2 e 35% nas frutas GM3.

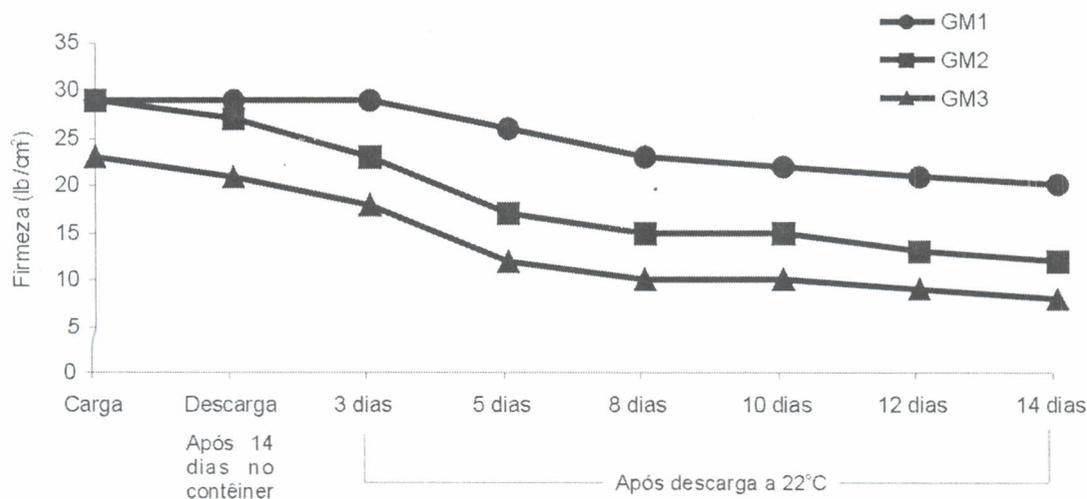


FIGURA 4 – Firmeza dos frutos do mamoeiro colhidos nos graus de maturação 1, 2 e 3 determinada no carregamento, após o descarregamento, aos 14 dias sob atmosfera controlada e durante o armazenamento em temperatura ambiente de 22°C por mais 14 dias.

No momento do embarque todos os três tipos de frutos apresentavam teor de SST de 13,5°Brix, valor que se manteve até o momento do desembarque e aumentou nos frutos GM2 e GM3 até atingir o máximo de 15,5°Brix aos 10 dias em temperatura ambiente nos frutos GM3 e aos 14 dias nos frutos GM2. Os frutos colhidos em GM1

aumentaram menos expressivamente o teor de SST, chegando ao final do experimento com valores máximos de 14,5°Brix (Figura 5).

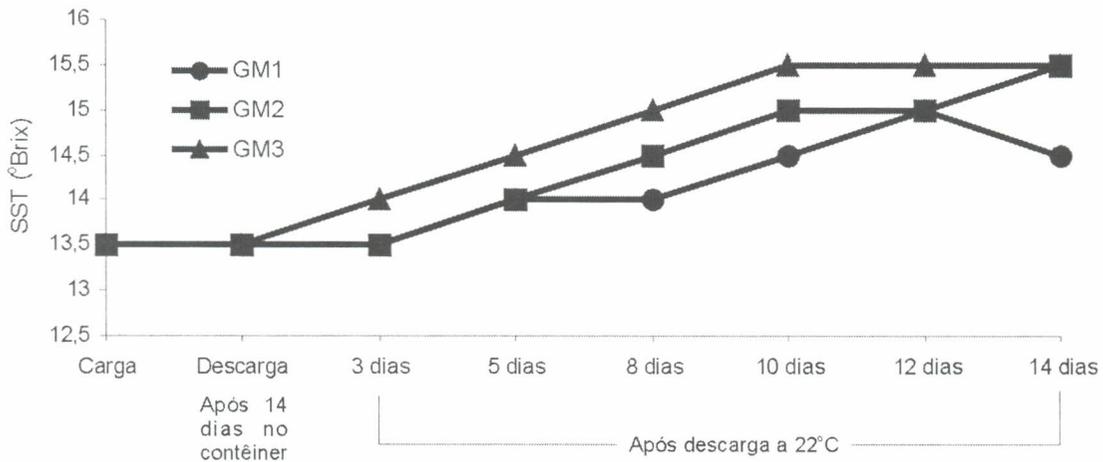


FIGURA 5 – Teor de sólidos solúveis totais dos frutos do mamoeiro colhidos nos graus de maturação 1, 2 e 3 determinado no carregamento, após o descarregamento, aos 14 dias sob atmosfera controlada e durante o armazenamento em temperatura ambiente de 22°C por 14 dias.

Os resultados obtidos demonstraram que o contêiner de atmosfera controlada garantiu a conservação da qualidade do mamão 'Golden' por 14 dias durante o transporte e por mais 14 dias quando os frutos foram colocados em temperatura ambiente de 22°C, permitindo recomendar o contêiner de atmosfera controlada como equipamento adequado para o transporte marítimo do mamão 'Golden' para o mercado Europeu.

REFERÊNCIAS

- AMARAL JR, R. P. do. Demandas e exigências do mercado internacional de mamão quanto à logística e qualidade. In: MARTINS, D. dos S. (ed). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória, ES: Incaper, 2003. p. 57- 65.
- ASSIS, J. S. de; STEINEKER, M. Qualidade e mamão Solo cv. Golden transportado sob atmosfera controlada em contêiner Rolf. In: MARTINS, D. dos S. (ed). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória, ES: Incaper, 2003. p. 659- 662.
- ASSIS, J. S. de; COCOZZA, F. del M.; OLIVEIRA, M. G. Transporte de frutas em atmosfera controlada. Disponível em: <www.cpsa.br/noticias/noticia63.htm>. Acessado em: 18, jun. 2005.
- FAO. Prevenção de perdas de alimentos poscolheita: frutas, hortaliças. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/t0073s/T0073S07.htm>. Acessado em: 18, jun. 2005.
- FRUITISÉRIES. **Mamão**. Brasília: Ministério da integração nacional, n. 7, 2000. p.1-8.
- KEEDI, S.; MENDONÇA, P. C. C. **Transportes e seguros no comércio exterior**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2000. 254p.

MENDES, C. P. O dicionário de um novo tempo. Disponível em: <<http://www.despachanteaduaneirovcp.hpg.ig.com.br/containers.htm>>. Acessado em: 15, jun. 2005.

MENDONÇA, J. C. V. de. **Cargas perecíveis em contêiner**. LOG & MAM, out., 2002. p 77-79.

PARAMIO, R. O; LORENTE, A. O. Z.; COSTAS, C. F. Pallets o tarimas. Disponível em: <<http://www.poscosecha.com/4gama/3premio.html#26>>. Acessado em: 16, jun. 2005.

STEINEKER, M. **Papaya from Brasil to UK**. Report, Linhares, ES: 11.02.2002. 9p.