**USO DE ATMOSFERA MODIFICADA E EMBALAGENS ATIVAS,
NA CONSERVAÇÃO DO FIGO 'ROXO DE VALINHOS' (*Ficus
carica* L.)**

Silvio Roberto Penteado

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof.Dr. KEIGO MINAMI

**Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz" ,
Universidade de São Paulo, para obtenção
do título de Doutor em Agronomia, Área
de concentração: Fitotecnia**

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Janeiro - 1998

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Penteado, Silvio Roberto

Uso de atmosfera modificada e embalagens ativas, na conservação do figo 'Roxo de Valinhos' (*Ficus carica* L.) / Silvio Roberto Penteado. - - Piracicaba, 1998.
100 p. : il.

Tese (doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.
Bibliografia.

1. Armazenamento 2. Conservação de alimento 3. Embalagem 4. Figo 5. Fruta de clima temperado 6. Pós-colheita 7. Refrigeração I. Título

CDD 634.37

**USO DE ATMOSFERA MODIFICADA E EMBALAGENS ATIVAS, NA
CONSERVAÇÃO DO FIGO 'ROXO DE VALINHOS'
(*Ficus carica* L.)**

SILVIO ROBERTO PENTEADO

Aprovada em: 03.03.98

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Keigo Minami

ESALQ/USP

Prof. Dr. João Alexio Scarpate Filho

ESALQ/USP

Prof. Dr. Paulo Cezar Bodstein Gomes

UFESCAR

Prof. Dr. Sylvio Luis Honório

FEAGRI/UNICAMP

Dr. Maurilo Monteiro Terra

IAC/SAA-SP

PROF. DR. KEIGO MINAMI
Orientador

**A DEUS, a quem devo a vida e a capacidade de produzir
minha gratidão**

**A Lou, Priscila, Juliana e Caroline
dedico**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Silvio e Iolanda, pelo constante estímulo.

Ao Prof. Keigo Minami, como professor, orientador, amigo e incentivador de novas tecnologias.

Aos colegas José Maria Sigrist e Eliane Aparecida Benato, engenheiros agrônomos e demais funcionários do ITAL, pelo auxílio e liberação dos laboratórios, câmaras e técnicos, sem os quais não seria possível realizar este trabalho de pesquisa.

Ao Pesq^o José Rui Porto de Carvalho, da CNPTIA/UNICAMP, pela realização das análises estatísticas.

Ao Prof. Sylvio Luis Honório, da FEAGRI/UNICAMP, pelo apoio e liberação do laboratório para a realização dos trabalhos preliminares.

Aos Professores Lincon C. Neves F^o e Carlos Rodrigues dos Anjos, da Faculdade de Alimentos da UNICAMP, pela realização de análises e determinações.

Aos Engenheiros agrônomos Ernesto Bleinroth e Claire T. Sarantopoulos (CETEA/ITAL), pelas sugestões apresentadas.

Aos senhores Edson Takashi Akita, da Diaurus e Mário Banfoldy, da Durakoat, pelo apoio na instalação dos experimentos.

Ao Prof. Ricardo Victória da ESALQ/SP e ao CNPq pelo apoio fornecido no término deste trabalho.

Aos colegas da CATI, pela cooperação durante o nosso período de afastamento parcial.

Aos amigos Ely Edson Paiva, Maraisa Barbosa e Izabel Vera B. Garlipp (DEXTRU/CATI), que colaboraram na elaboração dos gráficos.

Ao Coordenador e diretores da CATI, que tornaram possível nosso afastamento para a participação nesse curso.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	iii
SUMMARY	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2. 1. Desenvolvimento fisiológico.....	4
2. 2. Perdas após a colheita.....	9
2. 3. Redução das perdas após a colheita.....	10
2. 3. 1. Baixas temperaturas.....	10
2. 3. 2. Atmosfera modificada.....	13
2. 3. 3. Embalagens ativas.....	16
2. 3. 4. Controle químico	22
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3. 1. Local e período	24
3. 2. Caracterização do material.....	24
3.2.1. Variedade.....	24
3. 2.2. Preparo do material.....	25
3. 2. 3. Filmes plásticos e produtos utilizados	26
3. 3. Tratamentos.....	28
3. 3. 1. Temperatura de 25°C (Ambiente).....	29
3. 3. 2. Temperatura de 0°C (Câmara fria)	29
3. 4. Condições de armazenamento	29
3. 5. Variáveis analisadas.....	31
3. 6. Levantamento de doenças e distúrbios fisiológicos	33
3. 7. Análise estatística	34

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4. 1. Influência das temperaturas e embalagens nas características físicas, químicas e sensoriais do figo, tipo exportação, durante o armazenamento.....	37
4. 2. Influência das temperaturas e embalagens nas características físicas, químicas e sensoriais do figo tipo Rami, durante a armazenagem.....	58
4. 3. Avaliação da ocorrência de doenças.....	77
4. 4. Avaliação de distúrbios fisiológicos.....	84
5. CONCLUSÕES	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

USO DE ATMOSFERA MODIFICADA E EMBALAGENS ATIVAS, NA CONSERVAÇÃO DO FIGO ‘ROXO DE VALINHOS’ (*Ficus carica* L.)

Autor: Silvio Roberto Penteado

Orientador: Prof. Dr. Keigo Minami

RESUMO

Com o objetivo de aumentar a vida útil e a qualidade do figo ‘Roxo de Valinhos’ após a colheita, foi pesquisado em duas fases de maturação do fruto e temperaturas de armazenamento, vários métodos de conservação, empregando atmosfera modificada e embalagens ativas. O experimento foi instalado no Instituto de Tecnologia de Alimentos, em Campinas (Estado de São Paulo). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, nas fases de maturação verde (padrão atual de exportação) e Rami (meio maduro) e nas condições de armazenamento: temperatura 25°C, com 70±5% de umidade relativa e na temperatura de 0°C, com 90±5% de umidade relativa. Nestas fases e condições, os frutos foram submetidos aos seguintes tratamentos: PEBD (polietileno de baixa densidade (60 µ); PEBD+CH:polietileno de baixa densidade (60 µ) + sachê de hidróxido de cálcio (dessecante); Fresh Paper (absorvedor de gases); e Confresh (polietileno de baixa densidade de 35 µ, absorvedor de etileno). Os períodos de conservação na temperatura de 25°C foram de 2,4, 6, e 8 dias, enquanto que na temperatura de 0°C foi de 7, 13, 21 e 27 dias, mais 2 dias na câmara de transferência (temperatura de 25°C e 70±5% de UR), para a evolução da

maturação. No final de cada período, inclusive após a transferência, os frutos foram avaliados quanto as variáveis físicos, químicos e sensoriais: acidez total, pH, firmeza, sólidos solúveis, perda de peso, coloração da epiderme e da polpa, aparência, sabor e levantamento da ocorrência de podridões e de gel no interior da polpa. As embalagens Fresh Paper, PEBD, PEBD+CH e Confresh, tiveram efeito positivo em aumentar o tempo de conservação do figo 'Roxo de Valinhos', após a colheita, em ambos estágios de maturação, mesmo sem o emprego de refrigeração. O uso de embalagem com atmosfera modificada (PEBD, PEBD+CH e Confresh) diminuiu as perdas de rigidez e de peso dos frutos. A temperatura de 0°C favoreceu a conservação do figo após a colheita, porém tornou o fruto meio maduro suscetível a ocorrência de substância gelatinosa no interior da polpa.

USE OF MODIFIED ATMOSPHERE AND ACTIVE PACKAGING IN THE CONSERVATION OF THE 'ROXO DE VALINHOS' FIG (*Ficus carica* L.)

Author: Silvio Roberto Penteado
Advisor: Prof. Keigo Minami

SUMMARY

With the objective of achieving better conservation and quality of the 'Roxo de Valinhos' fig, in post-harvest, different harvest stages and temperatures of storage, using modified atmospheres and active packaging methods, were studied. The experimental design was completely randomized, with four replications in the mature green and half-mature harvest stages, and in controlled storage conditions: temperature of 25 °C, with relative humidity of 70±5%, and temperature of 0°C with relative humidity of 90±5%. In these maturity stages and storage conditions, the figs were submitted to the following treatments: low density polyethylene (LDPE) film, (60 µ); low density polyethylene (LDPE) film 60µ + calcium hidroxide (desiccants) ; Fresh Paper (gases of absorbers) and Confresh (35 µ polyethylene film, with ethylene absorbers). The fruits that kept under 25°C were stored for 2, 4, 6, and 8 days, while the fruit kept under 0°C, were stored for 7, 13, 21 and 27 days. The latter ones, after leaving the cold chamber, was kept , for 2 days, in the room temperature chamber (25°C and

70±5%), for further ripening. At the end of each period, including transferring, the physical and chemical variables of the fruit were evaluated: total acidity, pH, firmness, soluble solid, weight of loss, skin color, pulp color, appearance taste and the occurrence of rots and physiological abnormalities. The use of Fresh Paper, low density polyethylene (LDPE) film 60 µ; low density polyethylene (LDPE) film 60 µ + calcium hydroxide; and Confresh had a positive effect on the conservation of 'Roxo de Valinhos' fig, even without the use of low temperatures. The use of modified atmosphere minimizes the loss of firmness and weight of the fruit. The low temperatures improve post harvesting fruit conservation, but 0°C temperatures turn on the half-mature fig more susceptible to gel formation inside the pulp.

1. INTRODUÇÃO

A figueira cultivada tem o nome botânico de *Ficus carica* L , e pertence à família das Moráceas. O gênero *Ficus* abrange cerca de mil espécies, muitas das quais são utilizadas com fins ornamentais.

A figueira é planta de folhas caducas, nativa da região arábica mediterrânea, onde predomina clima subtropical temperado. No período que marcou a queda do Império Romano (fins do século V), a figueira foi levada em torno da costa Atlântica, na África e no Sul da França. Condit (1947), relata a influência dos mouros na expansão da cultura da figueira desde o norte da África até a Espanha e Portugal.

No Brasil, a cultura da figueira tem maior expressão econômica nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul. Segundo dados do IBGE (1991), o Estado de S. Paulo é responsável por cerca de 60% da produção brasileira, em torno de 268 milhões de frutos. O figo sulino é fornecido principalmente para a indústria, para a produção de conservas, enquanto que a safra paulista é destinada ao mercado interno, como figo maduro e ao externo como tipo exportação tipo verde ou meio maduro.

No planalto paulista, na região de Valinhos, onde está situada a principal região produtora do país, de maneira geral o inverno é brando e pouco chuvoso, porém a estação quente é longa e bastante úmida. Estas condições

climáticas, se por um lado possibilitam um satisfatório crescimento da figueira, por outro, são favoráveis à proliferação de moléstias e pragas, que muito a prejudicam.

A exportação é vantajosa aos produtores, não somente pelas melhores cotações obtidas, mas porque ocorre num período de excesso de oferta no mercado interno, quando os preços estão abaixo do custo de produção.

A colheita brasileira ocorre num período de entressafra da produção da fruta fresca no hemisfério Norte e nos países do Mercosul, com amplas possibilidades de exportação. A fruta brasileira entra no mercado internacional a partir de dezembro, logo após a safra dos países mediterrâneos, mais propriamente a Turquia. As possibilidades de colocação do figo são elevadas, principalmente para países com numerosa imigração turca, como na Alemanha. No entanto, nos últimos anos a nossa oferta no mercado externo não tem atendido este potencial, devido principalmente aos problemas de conservação, aparência e sabor.

Hoje, os países que fornecem figo ao mercado internacional são o Brasil ('Roxo de Valinhos') e a Turquia ('Smirna'). Os outros países produtores utilizam a produção para o mercado interno. Sendo o figo cultivado no verão, a Turquia abastece o mercado externo nos meses correspondentes a entressafra no Brasil (inverno), ou seja de julho a outubro.

Os preços recebidos pelo produtor na exportação de figos variam de mês a mês, conforme a demanda externa. A maior procura ocorre no mês de dezembro, durante as festas de natal e fim de ano, quando o preço é negociado em torno de US\$ 1,7 a caixa com 24 figos. Nos meses de fevereiro, os preços são os mais baixos, ficando por volta de US\$ 0,90 a caixa, elevando-se nos meses seguintes.

Quanto ao mercado interno, em pesquisa realizada por Tsunechiru et al. (1994), em supermercados, feiras livres e quitandas da cidade de São Paulo, foi observado perdas de figos frescos de 7,8 a 19,5%, no período de 1991 a 1992. Os principais fatores causadores de perdas são: colheita e embalagem inadequadas, falta de padronização do produto na classificação e péssimas condições de transporte e armazenagem.

O objetivo deste trabalho, é avaliar as características do figo “Roxo de Valinhos”, após a colheita, com o emprego de embalagens de atmosfera modificada e substâncias ativas, em diferentes fases de maturação e temperaturas de armazenamento, procurando subsídios para aumentar o seu período de comercialização, minimizar sua perecibilidade e melhorar a qualidade na exportação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. 1. Desenvolvimento Fisiológico

O estabelecimento de um estágio de maturação do fruto que permita uma qualidade aceitável pelo consumidor final, implica na necessidade de se desenvolver medidas objetivas para se definir o ponto ideal de maturação, por ocasião da colheita (Reid, 1985).

A respiração é o processo metabólico predominante nas frutas e hortaliças após a colheita, e pode ser descrita como a quebra oxidativa de compostos complexos, como amido, açúcares e ácidos orgânicos, em moléculas mais simples como dióxido de carbono e água, com a liberação de energia e de outras moléculas que podem ser utilizadas pelas células nas reações de síntese. A taxa de respiração do produto é um excelente indicador da atividade metabólica do tecido e, portanto, guia útil do potencial de armazenagem do produto (Chitarra & Chitarra, 1990).

Um grupo significativo de frutas apresenta aumento da taxa de respiração que coincide com o amadurecimento. Esse aumento é conhecido como climatérico respiratório e as frutas que apresentam esse tipo de comportamento são denominadas climatéricas. Aquelas que não apresentam este tipo de

comportamento são classificadas como não climatéricas (Chitarra & Chitarra, 1990).

O figo é uma fruta climatérica e que se caracteriza por uma elevada atividade respiratória, apesar de sua baixa capacidade de acúmulo de reservas na forma de amido, em relação a outras frutas. Quando o fruto é colhido antes de atingir a fase pré-climatérica, o fluxo de seiva proveniente da planta é interrompido, causando seu murchamento, devido às perdas por transpiração não serem mais compensadas pela seiva, permanecendo com a polpa esbranquiçada, firme e ácida e sem sabor. Na fase pré-climatérica, no entanto, a fruta já acumulou todas as suas reservas, e atingiu, portanto, a maturidade fisiológica (Bleinroth, 1989)

Assim como para as demais frutas, ameixa, pêssago, uva, etc., ficou comprovado para o figo a existência de uma curva de crescimento em dupla sigmóide e três distintos períodos de crescimento (Hirai, 1966 e Weaver, 1972).

O estudo do desenvolvimento do figo, principalmente do 'Roxo de Valinhos', fornece informações importantes sobre os diversos processos que ocorrem na fase pós-colheita, influenciando na vida útil de prateleira.

Crane et al. (1970) verificaram que o crescimento em diâmetro do fruto, bem como as "druplets", que se alinham na superfície interna do pedúnculo dos figos é caracterizado por duas fases de crescimento rápido (período I e III) e uma fase intermediária de crescimento lenta (período II).

Hirai (1966) observou para o cultivar San Piero que o diâmetro do fruto no período I foi aumentado 50 a 60% e durante o período III o aumento obtido foi de 30 a 40%.

Pereira (1979), trabalhando com o 'Roxo de Valinhos', permitiu determinar a duração mínima dos períodos I, II e III de crescimento, que foram de 26, 44 e 14 dias respectivamente, num total de 84 dias. Estes dados diferem

parcialmente dos obtidos por Crane et al. (1970), que estudaram o crescimento dos figos da variedade Mission e encontraram durações médias de 36 dias para o período I, 35 dias para o período II e 18 dias para o período III.

Hirai (1966) estudou a curva de respiração dos figos e verificou que a taxa respiratória inicialmente foi alta, declinando durante o desenvolvimento da fruta. Quando as "druplets" começaram a colorir-se, a taxa de respiração aumentou novamente, sendo que um pico climatérico na respiração dos figos foi encontrado poucos dias antes da maturação.

Marei (1970) verificou que durante o período II, cessam as mitoses no tecido peduncular do fruto e a respiração, o crescimento e as atividades biossintéticas são mínimas. Este autor concluiu que os figos acumularam amido (material de reserva) em maior quantidade, até a metade do período II, decrescendo gradualmente até a maturação. Verificou também que, durante o período III, ocorreram diferentes processos associados com o amadurecimento, como mudanças na cor, sabor e textura.

Pereira (1979) verificou para o 'Roxo de Valinhos', que o período I pode ser caracterizado por frutas em fase de desenvolvimento intenso, compreendidas entre o início de sua formação até apresentarem flores no interior do receptáculo, completamente diferenciadas. Durante este período, a epiderme das frutas apresentam variações bruscas de cor, brilho e pilosidade. As flores no final do período apresentam cor branca e ovários formados, dados estes que se aproximam muito dos obtidos por Hirai (1966), que define o final do período I, como aquele em que ocorre a formação de "druplets", com as frutas apresentando diâmetro basal de 35,7 mm.

Whiting (1970), afirma que o conteúdo de açúcares aumenta gradativamente durante os primeiros estádios do desenvolvimento do fruto e rapidamente nos últimos estádios de maturação, dependendo da cultivar.

Para Pereira (1979), o período II, embora com menor duração que os demais caracteriza-se por pequenas alterações no peso fresco (14,68 a 24,59 g.) e no diâmetro basal (35,8 a 39,0 mm). A epiderme, apenas a partir da metade deste período, inicia uma leve descoloração. Entretanto, as alterações na coloração sofridas pelas flores são bastante evidentes e servem perfeitamente para caracterizar as diferentes fases de crescimento, neste período. Durante a primeira metade do período II, as flores mostram a cor branca, para então colorir-se gradativamente com tons de rosa, para no final do período apresentarem-se completamente rosadas. Os ovários colorem-se de pardo-amarelado, no terço final desse período.

O período III, embora de mais curta duração (14 dias), é aquele em que as frutas apresentam as mais sensíveis transformações morfológicas aparentes. O peso fresco e o diâmetro basal, que no início deste período são de respectivamente apenas 24,59 g. e 39,0 mm, por ocasião da colheita atingem 58,73 g. e 51,8 mm.

As variações notáveis ocorrem em relação a epiderme, cuja coloração verde-amarelada do início desse período, transforma-se em roxo-avermelhada quando as frutas atingem o estágio de meia maturação. As flores mostram coloração variável do rosado intenso ao vermelho e os ovários não mais alteram a sua coloração.

A textura do figo torna-se macia com o decorrer do amadurecimento, devido a ação de enzimas que atuam na hidrólise do amido, na transformação dos constituintes celulósicos, bem como na conversão da propectina em pectina solúvel. Esta transformação é mais intensa no final do período pré-climatérico e durante a fase climática (Mathooko et al. 1975).

Os dados apresentados por Pereira (1979), para o figo 'Roxo de Valinhos', quanto a duração do período III, bem como para as transformações

aparentes ocorridas, são muito semelhantes aos resultados obtidos por Crane et al. (1970) para a variedade Mission, Hirai (1966), para 'Dauphine' e Marei (1970) para 'Calimyrna'.

O uso de Ethephon pelos agricultores, nas principais regiões produtoras, tem afetado o processo de crescimento e colheita do figo. Segundo Pereira (1979), o tratamento com Ethephon (250 a 500 ppm) realizada no final do período II (transição das flores, da coloração rosado para vermelho), causa uma efetiva aceleração da maturação das frutas.

Pereira (1979) obteve para o figo 'Roxo de Valinhos', a maturação cerca de 8 a 11 dias após o tratamento, sendo que as frutas não tratadas atingiram a maturação aproximadamente 20 dias após a aplicação. Estes resultados estão de acordo com os obtidos com outros autores, como Crane et al. (1970), para a variedade Mission. O tratamento sobre frutas no período III de crescimento, revelou uma antecipação da colheita, em média de 5 dias antes das frutas testemunhas.

O figo '*Bursa siyashi*' é exportado pela Turquia na fase de semi maduro, com textura em torno de 5,3 libras /pol² (Turk, 1989). Para Vidigal et al. (1981), a colheita deve ser realizada no estágio de maturação designado de verdes, porém fisiologicamente maduros ou seja, quando se apresentam completamente inchados, com coloração verde-escura, modificada para roxo bronzeado, estando na fase inicial de perda de consistência firme.

O figo 'Roxo de Valinhos' quando maduro é facilmente deteriorável, notadamente quando amadurece em épocas chuvosas e quentes. Desta forma, deve ser colhido logo quando atinja o ponto de maturação, também designado "de vez". Nesta fase, já completamente inchado, começa a perder a consistência firme, ao mesmo tempo que muda a coloração verde escura para a cor roxo-bronzeada (Ogata, 1981).

Para fins de industrialização, outros tipos são considerados como: "inchado", constituído por figos já bastante desenvolvidos, pesando 40 a 50 g, e apresentando início de coloração roxo-avermelhada, porém antes de haver atingido o estágio "de vez". O tipo "verde" é constituído de frutos verdes, pesando de 20 a 30 gramas. (Rigitano, 1964).

2.2. Perdas após a colheita

A 20°C , a durabilidade de figos frescos é extremamente pequena, ao redor de 4 a 5 dias, como verificaram Bewaji et al. (1977). Para consumo de mesa deve ser colhido quando não estiver totalmente maduro, pois quando atinge este estágio torna-se macio e é facilmente danificado, o que possibilita a penetração de fungos (Ryall & Lipton, 1974).

A ocorrência de rachaduras no ostíolo e várias injúrias causadas durante a manipulação dos frutos, são fatores que levam as perdas após a colheita. As injúrias estimulam a produção de etileno pelos tecidos, diminuindo portanto seu período de conservação. Além desses efeitos, tais danos facilitam a penetração de fungos que depreciam a qualidade do fruto (Ryall & Lipton, 1974; Pantástico, 1975 ; Salunkhe & Desai, 1984).

Os principais patógenos responsáveis pela deterioração pós colheita em figo são: *Alternaria spp*, *Aspergillus niger*, *Fusarium moniforme*, *Cladosporium spp*, *Penicillium spp*, *Rhizopus spp* e *Botrytis cinerea* . (Salunkhe & Desai, 1984; Ricci, 1972; Bewaji et al. 1977 e Campos, 1994).

Quanto a ocorrência de doenças, Bleinroth (1980) afirma que *Alternaria spp* começa a desenvolver-se na planta no campo e continua na fruta colhida, principalmente com temperaturas acima de 10°C. Em pesquisas, Ricci (1972) verificou que *Botrytis cinerea* foi a principal causa da podridão de figos

armazenados, porém ocorreram outros agentes patogênicos como: *Alternaria tenuis*, *Penicillium spp*, *Mucor spp* e *Rhizopus spp*; . Estes também afetaram o fruto mantido em conservação. Outros autores como Bewaji et al. (1977), destacam a ocorrência de *Alternaria spp*, causando podridões em figo "Kadota", após a colheita.

Segundo Salunkhe & Sakai (1984), uma ou mais espécies de *Cladosporium spp* e *Alternaria spp* têm sido associados com o apodrecimento do fruto e a ocorrência da mancha circular. Esta é pequena, de coloração marrom a preta, e se espalha por toda superfície dos frutos afetados, quando estes se aproximam da maturação.

Além destes prejuízos, o figo armazenado sofre perdas de peso, que ocasiona o enrugamento depreciativo do produto. Essa perda está relacionada com a transpiração, que corresponde a evaporação da água dos tecidos. Para a maioria dos frutos, o conteúdo de água situa-se entre 80 a 95%, portanto a perda de água certamente resultará em enrugamento dos tecidos, redução da rigidez da polpa e perda de peso. (Grierson & Wardowski, 1978; Vidigal et al., 1981; Turk, 1989 e Campos, 1994).

2.3. Redução das perdas após a colheita

2.3.1. Baixas temperaturas

O armazenamento refrigerado de frutos e vegetais frescos prolonga a utilidade destes, controla sua demanda no mercado, aumenta o rendimento financeiro dos produtores e preserva a qualidade do produto. (Pantástico, 1975).

O efeito da baixa temperatura é notada na redução da taxa de respiração dos vegetais. A respiração em frutas e hortaliças envolve muitas

reações enzimáticas e a velocidade da maioria dessas reações aumenta exponencialmente com a temperatura. De acordo com o conceito de Van't Hoff, um aumento de 10°C na temperatura do sistema faz com que as reações químicas e bioquímicas dobrem sua velocidade. (Salunkhe & Desai, 1984).

Para se obter maior redução na taxa de respiração e do metabolismo em geral, na maior parte das vezes, deve-se armazenar as frutas e hortaliças a temperaturas um pouco acima do seu ponto de congelamento. As baixas temperaturas diminuem a taxa de crescimento de microorganismos que podem atacar as frutas e hortaliças após a colheita, além de diminuir a produção de etileno pelas frutas. A sensibilidade do tecido das frutas ao etileno também diminui e, portanto, a taxa de amadurecimento fica bastante reduzida (Eskin et al, 1971).

A refrigeração para o figo é recomendada por diversos autores, entre os quais Wetswood (1982). Para este, o ideal são as baixas temperaturas, em torno de 0°C , nas câmaras frigoríficas, mantendo boa conservação dos figos frescos.

Para Campos (1994), a deterioração dos figos é mais ou menos rápida, dependendo da temperatura à qual os frutos foram expostos. Através da refrigeração, é possível controlar o crescimento de microorganismos, reduzir a taxa respiratória e retardar a atividade metabólica.

Segundo Rigitano (1964), os figos maduros são rapidamente perecíveis e não se conservam satisfatoriamente, mesmo em baixa temperatura, por períodos prolongados. A este respeito, considera que o 'Roxo de Valinhos', por apresentar o ostíolo relativamente grande e aberto, comporta-se pior que as demais variedades, que possuem ostíolo pequeno e fechado.

Assegura, este autor, que quando cuidadosamente colhidos, acondicionados e frigorificados à temperatura entre 0 e 4° C, em ambiente com

85% de umidade relativa, os figos podem ser conservados em boas condições durante 10 dias. Entretanto, afirma que depois de retirados do frigorífico e postos à temperatura ambiente, devem ser consumidos no mesmo dia.

Pantástico (1975) observou que figos armazenados por 7 dias sob temperaturas de 0 a 3°C, com umidade relativa de 85 a 90%, tem perda de peso de 11,5%. Para Gelashvili (1971) e Bleinroth (1992), mesmo mantendo o figo na temperatura ideal de -0,5 a 0°C e 85 a 90% de umidade relativa, os frutos não se conservam por mais de 10 dias.

Para Ito et al. (1978), os figos podem ser conservados por 20 dias a 1°C ou 7 dias a 10°C, mas somente 2 a 3 dias em temperaturas acima de 20°C. Além de baixa temperatura, a umidade relativa de 90 a 95% deve ser empregada, de modo a reduzir a perda de peso, que provoca o enrugamento depreciativo do produto. No entanto, argumentam que mesmo sob estas condições, os figos frescos não se conservam além de 7 a 10 dias, ocorrendo ainda perdas de peso.

Ryall & Pentzer (1974) sugerem o pré resfriamento rápido dos frutos colhidos para próximo de zero graus centígrados, bem como temperaturas de 2 a 3 graus, durante o transporte. Campos (1994), afirma que o pré resfriamento é recomendado para produtos com altas taxas respiratórias, como o figo.

Ito e Sato (1987), estudando o pré resfriamento do figo, verificaram que o tratamento com ar frio forçado apresentou melhores características para o produto do que o tratamento a vácuo. Concluíram que para o figo fresco, o pré resfriamento á vácuo não é recomendado. O resfriamento com água fria, apesar do seu menor custo e praticidade, é inviável para o figo 'Roxo de Valinhos', que possui ostíolo aberto, permitindo a entrada de água em seu interior, fato que favorece a ocorrência de podridões.

Segundo Turk (1989), o pré resfriamento com ar forçado até 4 °C, afeta positivamente a qualidade da fruta conservada, sendo indispensável para transporte em baixa temperatura, reduzindo a ocorrência de doenças e aumentando a vida útil do produto, por mais 1 ou 2 dias.

O figo '*Bursa syahi*', exportado pela Turquia, é pré-resfriado até a temperatura de 4°C, sendo a seguir armazenado na temperatura de 0°C (Turk, 1989).

2.3.2. Atmosfera modificada

O uso de filmes plásticos, para o envolvimento dos frutos, estabelece no interior da embalagem uma condição de atmosfera modificada. Spagnol et al. (1994) afirmam que, embora a refrigeração se apresente como uma prática eficiente para a redução das perdas pós colheita, a suplementação com a atmosfera modificada (AM) ou atmosfera controlada (AC), poderá trazer melhores benefícios, quando usada adequadamente.

Nas condições de atmosfera modificada, uma micro-atmosfera favorável pode ser estabelecida rapidamente, enchendo-se o espaço livre da embalagem com uma mistura de gases. A atmosfera é mantida através da escolha de filmes com permeabilidade ao oxigênio e dióxido de carbono mais adequada. Esta micro-atmosfera desejada também pode ser estabelecida, de forma mais lenta, através da respiração do produto vegetal, criando uma atmosfera de equilíbrio (Kader et al., 1989).

Entre os filmes plásticos mais empregados em embalagens de frutos, os autores acima citados, destacam os poliolefinicos, como o polietileno, polipropileno e polibutileno, assim como os seus copolímeros. Afirma que, em

geral, estes filmes são caracterizados por apresentarem boa barreira ao vapor d'água, alta permeabilidade aos gases e favorável resposta à selagem a quente.

A precisão da concentração dos gases em filmes plásticos, durante o armazenamento, é de difícil controle, podendo ser regulada apenas parcialmente (Shewfelt, 1986), através da seleção de filmes com diferentes taxas de permeabilidade gasosa, estágio de amadurecimento do fruto, peso, taxa de respiração do fruto e temperatura de armazenamento (Hatton & Reeder, 1965 e Miller et al., 1983).

Avelar Filho (1989) e Kluge & Jorge (1992) relatam trabalhos que demonstram que o uso de embalagem, principalmente de filme de polietileno, reduz drasticamente as perdas de peso de frutos e hortaliças, tanto no armazenamento, como na comercialização, como é o caso de ameixas.

Zagory & Kader (1988) e Lee et al. (1991) afirmam que a embalagem com atmosfera modificada, para as frutas, reduz as taxas de respiração e a produção de etileno, retarda o amolecimento, amadurecimento (no caso de frutas climatéricas) e outras alterações que ocorrem no produto, através da criação e manutenção de uma micro-atmosfera ótima, geralmente com baixos níveis de oxigênio e altos níveis de dióxido de carbono, dentro da embalagem.

Faber (1991) descreve como vantagens potenciais da embalagem de atmosfera modificada: aumento da vida de prateleira de 50 a 400%; redução de perdas econômicas; distribuição dos produtos a longas distâncias e com poucas remessas, diminuindo os custos; e o fornecimento de produtos de qualidade. Como desvantagens cita: aumento dos custos; necessidade de controle da temperatura; necessidade de diferentes formulações de gases em função de cada tipo de produto; requer equipamentos especiais e pessoal treinado.

Vários trabalhos de pesquisa tem comprovado a eficiência do uso da embalagem de polietileno, em condições de baixas temperaturas, 0 a 5°C, na

manutenção da qualidade do figo (Vidigal et al., 1981; Kim, 1981; e Mathooko et al., 1993).

Segundo estes autores, a embalagem com filmes de polietileno, de densidades variadas, tem constituído em eficiente meio para modificação da atmosfera, muito utilizada para o armazenamento de muitas frutas. O processo de respiração do produto, nestas condições, consome oxigênio e causa acúmulo de gás carbônico e água, o que reduz ação do etileno e o metabolismo e, conseqüentemente evita a perda de água pela transpiração (perda de peso), e o enrugamento do figo.

Vidigal et al. (1981), utilizando filmes de polietileno de 50 μ de espessura, envoltas nas caixas de madeira, para o figo 'Roxo de Valinhos', observou redução da perda de peso, mesmo após armazenado por cerca de 30 dias. No fim deste período, verificou que cerca de 82% dos frutos apresentavam bom aspecto, firmes, bom sabor, aroma e maturação normais e isentos de fungos.

Kim (1981), trabalhando com filmes de polietileno de várias espessuras e com caixas abertas de figo, em câmara fria (0,5°C), verificou que os frutos perdiam rapidamente a umidade na forma aberta e lenta com polietileno. O valor de sólidos solúveis totais e a acidez do figo embalado com maior espessura (80 μ) tiveram queda lenta, porém permaneceu estável no figo sem embalagem. A firmeza do fruto diminuiu no sistema aberto, mas manteve-se estável no embalado.

Bleinroth (1984) destaca a ação dos filmes de polietileno de elevada espessura, que além de reter a perda de água, limitam a permeabilidade de oxigênio e gás carbônico. Recomenda polietileno de baixa densidade (PEBD), com espessuras de 30 a 50 μ . Para o mesmo autor, filmes de 50 micras podem reter de 5 até 8% de CO₂, o que se torna prejudicial a muitas frutas, como por exemplo a maçã. No entanto, para o figo, altos teores como 15 a 20%, tem

favorecido a conservação da fruta, na redução do etileno e do desenvolvimento de microrganismos.

Vários autores, como Monzini & Gorini (1973) e Brecht (1981), verificaram bons resultados na conservação do figo fresco, quando utilizaram elevadas concentrações de CO₂ na atmosfera de conservação. Os resultados mostraram a redução da podridão e da liberação de etileno; na manutenção do brilho externo e a perda lenta da firmeza da polpa.

Collelli et al. (1991), em trabalho com o figo 'Mission', verificaram que o fruto pode ser conservado até 3 semanas, sob temperaturas de 0 a 5°C e atmosfera com 15 a 20% de CO₂, porém o sabor foi afetado negativamente na 4ª semana de armazenamento.

2.3.3. Embalagens ativas

Com o objetivo de proteger a qualidade do produto durante a estocagem e a comercialização, estão sendo desenvolvidas novas tecnologias que resultam em um incremento da vida útil do produto, nas quais há uma interação entre o alimento, a embalagem e o meio ambiente. Essas tecnologias são conhecidas como embalagens ativas ou interativas (Passy & Miltz, 1995; Sarantópoulos et al., 1996)

Nos últimos anos, as embalagens ativas vem sendo empregadas para vários alimentos acondicionados em atmosfera modificada, dentre os quais destacam-se as massas frescas, pães, nozes, queijos, derivados cárneos, "snacks", frutas e vegetais frescos (Sarantópoulos et al., 1996).

Para Wagner & Vaylen (1990), o principal objetivo das embalagens ativas é aumentar o período de comercialização dos produtos alimentícios, por

meio do controle da atmosfera gasosa no interior da embalagem e da atividade de água do produto, sem o uso de qualquer conservante. Segundo este autor, os tipos mais comuns de embalagens ativas empregam absorvedores de gases, os emissores de etanol e dessecantes de micro-atmosferas.

Sarantópoulos (1993) afirma que uma série de efeitos podem ser obtidos no interior das embalagens ativas, com o fim de controlar a composição de gases e vapores ao redor do produto, o que determina a sua velocidade de deterioração. Cada produto tem o seu próprio mecanismo de degradação, em função da sua composição, que deve ser entendido a fim de se especificar a embalagem ativa adequada à sua preservação.

Absorvedores de O_2 : a redução ou controle do teor de O_2 no interior da embalagem, é considerado como o principal meio para evitar a degradação dos alimentos embalados. No caso de frutas e vegetais, a desvantagem da presença do O_2 é que este favorece o crescimento de microrganismos aeróbios deteriorantes, assim como favorece reações enzimáticas, que deterioram a qualidade do alimento, como o escurecimento desses vegetais, pela enzima polifenoloxídase (Pantástico, 1975).

Segundo este mesmo autor, a presença do O_2 é fundamental para que a respiração aeróbia continue ocorrendo, assim como o amadurecimento dos frutos. A respiração climatérica durante o amadurecimento do fruto tem grande importância na sua vida pós-colheita, pois este processo demanda grande quantidade de energia. No entanto, quando em baixas concentrações, o O_2 pode produzir efeitos desejáveis, como a redução da taxa respiratória e da oxidação de substratos, retardamento do processo de maturação e da decomposição da clorofila, diminuição da produção de etileno e da proporção de ácidos graxos insaturados.

Para Active (1992) e Smith (1993), os absorvedores de O_2 são complementos valiosos da tecnologia de acondicionamento em atmosfera modificada, uma vez que promovem uma redução significativa do teor de oxigênio no interior da embalagem. A maior parte desses absorvedores, disponíveis comercialmente, tem a forma de pequenos sachês, contendo agentes redutores como óxidos de ferro, carbonato ferroso ou outros compostos ferrosos e platina.

Mitsubishi (s.d.) comprova a capacidade dos absorvedores de oxigênio na extensão da vida útil de muitos produtos (pães, bolos, salames, etc), assim como de produtos vegetais.

Hust (1995) recomenda a confecção de sachês em material altamente permeável ao ar. O material mais simples empregado é um laminado de papel e polipropileno micro-perfurado, para produtos secos ou quando não há um contato direto entre o absorvedor e o alimento. Para contato direto com alimentos não secos, são confeccionados por material conhecido como "Tyvek", marca registrada da Du Pont, que consiste de fibras de polietileno unidas por calor e pressão. Segundo este autor, este produto tem coloração branca, sendo aprovado pela FDA (Food and Drug Administration) e pela CEE (Comunidade Econômica Européia) para contato com alimentos, sendo resistente a umidade e a compostos químicos.

Absorvedores de CO_2 e O_2 : são citados por Sarantópoulos et al. (1996), como tipo de substâncias ativas, capazes de evitar o estufamento da embalagem por produtos que liberam CO_2 , assim como reduzem o processo de oxidação dos aromas, como o caso do café. Para estes autores, a absorção do O_2 é feita com o uso de pós de ferro.

Para a absorção do gás carbônico, os componentes mais utilizados são o hidróxido de cálcio combinado com hidróxido de sódio ou potássio. Estes

últimos, presentes a um nível de 5 a 15% em peso, iniciam a reação com o CO_2 , produzindo um carbonato metálico e água. A pequena quantidade de água gerada nesta reação é suficiente para quebrar a estrutura cristalina do hidróxido de cálcio e iniciar a absorção do CO_2 (Wagner & Vaylen, 1990).

Um produto que possibilita a absorção do CO_2 e O_2 é comercializado com o nome de Ageless, cujos principais componentes são o hidróxido de cálcio e pós de ferro, capaz de absorver um volume de CO_2 e O_2 de 2.000 e 200 ml, respectivamente (Active, 1992; Mitsubishi (s.d.).

Emissores de etanol: são tipos de embalagens cujo princípio baseia-se no emprego de anidridos de etanol microencapsulados, que são ativados pela atividade de água dos alimentos, após o acondicionamento. O etanol é um agente anti-microbiano, capaz de destruir e inibir o crescimento de microrganismos na superfície dos alimentos, favorecendo o aumento da sua vida útil. (Labuza & Breene, 1989, Seiler, 1989 apud Smith, 1993 e Wagner & Vaylen, 1990).

Estes autores citam diversos sistemas emissores de etanol, como o produzido pela firma Morinaga Co. (Japão), que consiste num filme adesivo que pode ser colocado na face interna da embalagem. O filme contém etanol encapsulado que é liberado no interior da embalagem. Na Holanda foi desenvolvido um gel impregnado com etanol, que é colocado no espaço-livre da embalagem.

Absorvedores de etileno: Sarantópoulos (1993) e Passy & Miltz (1995) afirmam que no acondicionamento de frutas devem ser aplicadas embalagens ativas, principalmente com absorvedores de etileno, que é um produto indesejável do próprio metabolismo da fruta, pois funciona como acelerador da maturação. O valor de etileno gerado pelo figo está na faixa de 1,0 a 10 μ l/kg -h, estando no mesmo nível da banana, manga, melão tomate e caqui.

Passy & Miltz (1995) citam trabalhos que mostram a duplicação da vida útil de alface acondicionado em embalagem com absorvedor de etileno e a extensão da vida de prateleira de tomate em embalagens com atmosfera modificada adicionada de absorvedor, em relação àquela somente com atmosfera modificada.

Labuza & Breene (1989), estudaram um sachê contendo permanganato de potássio embebido em sílica, utilizado com sucesso no Oriente, em frutas como o kiwi. A sílica absorve o etileno e o permanganato de potássio oxida-o em acetato e etanol. É mencionado uma vida útil de oito semanas para kiwis armazenados a temperatura ambiente.

Sarantópoulos et al. (1996) mencionam que os filmes poliméricos, geralmente na forma de polietileno, contendo dispersões de minerais também são comercializados como absorvedores de etileno. Esses filmes contêm cerca de 5% em peso de minerais, uma mistura de SiO_2 , Al_2O_3 e outros em menor proporção.

Lee et al. (1992) afirmam que a eficiência desses filmes na embalagem de vegetais com alta taxa de respiração, deve-se não somente à capacidade de absorver o etileno como também pelas características desejáveis em uma embalagem para vegetais frescos, como: taxa de permeabilidade ao O_2 , ao CO_2 e ao etileno superiores às dos filmes convencionais, maior relação taxa de permeabilidade ao CO_2 / taxa de permeabilidade ao O_2 . O produto foi desenvolvido especificamente para produtos de origem vegetal, com o objetivo de retardar a maturação e o envelhecimento de frutas, verduras e legumes. O filme Confresh tem, como característica, a capacidade de absorver o gás etileno, gases nitrogenados e sulfurados, produzidos pelos vegetais (Diaurus, 1997; Sarantoupoulos et al., 1996).

Outro tipo de embalagem é o Fresh Paper. O produto é um papel impregnado com substâncias absorvedoras de gases, como o etileno, a ser

empregado na caixeta envolvendo os frutos, em substituição ao papel comum de embalagem.. Por ser um material de confecção discreta, sem demonstrar a presença de nenhuma substância química, não afeta a apresentação comercial dos frutos. É descrito pelo Centro de Tecnologias de Embalagens de Alimentos, CETEA do ITAL, como tipo de "embalagens ativas", capazes de alterar a atmosfera no interior da embalagem de vegetais, sem que seja feita a aplicação de vácuo ou injeção de gases (Sarantópoulos et al., 1996).

O Fresch Paper possui recomendações de uso para frutas e legumes fornecido pelo Instituto Austríaco para Embalagens Alimentares e Bebidas, de Viena- Áustria, como produto destinado a prolongar a vida dos vegetais em pós colheita, inclusive o figo (Banfoldy , 1996).

Dessecantes: o emprego de materiais dessecantes ou controladores de umidade, constituem outro tipo de produto capaz de proporcionar uma embalagem ativa. Estes promovem o controle da umidade no interior da embalagem, uma vez que a absorção de umidade por vários tipos de alimentos causa problemas de textura, aglomeração, cor, odor, sabor e deterioração microbiológica (Sarantópoulos et al., 1996).

Segundo Wagner & Vaylen (1990), o dessecante mais empregado na indústria de alimentos é a sílica gel, que absorve 40% do seu próprio peso em água. Outro dessecante utilizado é o óxido de cálcio que absorve 28,5% de seu peso em água.

O óxido de cálcio, para estes autores, retém a umidade absorvida, mesmo a elevada temperatura, tem custo reduzido e maior capacidade de absorção de umidade a baixa umidade relativa em relação a outros absorvedores, contudo aumenta de volume quando absorve umidade.

Reynoso et al. (1995) descrevem o óxido de cálcio (CaO_2), como cal virgem ou cal viva, contendo acima de 90% de CaO_2 . Este produto em contato

com a água produz uma reação exotérmica muito forte, com despreendimento de gases voláteis.

Estes autores indicam o potencial de emprego do hidróxido de cálcio (cal hidratada), pois quando devidamente micronizada, contém grânulos de hidróxido de cálcio muito pequenos, que absorvem maior quantidade de umidade ambiental e dióxido de carbono atmosférico e tendem a carbonatar-se mais rapidamente que as cales comerciais, como indicam a fórmula. Para estes, o hidróxido de cálcio pode empregado na desinfecção de frutas, hortaliças e sementes, sem qualquer inconveniente para a saúde humana, pois seus resíduos se convertem em carbonato de cálcio.

Passy & Miltz (1995) mencionam sachês, contendo um sal inorgânico, como o cloreto de sódio, tendo sido empregados no mercado americano para reduzir a umidade relativa ao redor de tomates de 95 para 85%.

Louis (1989) citam um dessecante com o nome de Sundry, desenvolvido pela empresa japonesa Hikawa Marine Co., que é feito de uma mistura de cloreto de cálcio e polpa celulósica, acondicionado em um filme permeável à água. O cloreto de cálcio absorve a água e a polpa a retém. Essa combinação de componentes permite alta capacidade de absorção de água, cerca de dez vezes superior à da sílica gel.

2.3.4. Controle químico

O controle químico para a redução de perdas após a colheita foi testada por Bewaji & English (1976), com os fungicidas a base de Benomil ou Clorotalonil, em pulverizações em figueiras do cultivar Kadota. Os resultados

mostraram a maior eficiência do Clorotalonil no controle da podridão causada por *Alternaria spp.*

Ricci (1972) para o controle de *Botrytis cinerea*, *Alternaria tenuis*, *Penicillium spp*, *Mucor spp* e *Rhizopus spp*, testou os fungicidas Dichlofluanid, Dichlozoline e Methyl tiofanato, os quais mostraram boa eficiência contra todos os microrganismos no pericarpo do fruto.

Salunkhe & Desai (1984) afirmam que a podridão interna, a podridão marron ou podridão mole de figos, pode ser controlada, mergulhando-se os frutos em solução de Benomil a 5%.

A presença do ostíolo excessivamente aberto na variedade 'Roxo de Valinhos', os problemas de secagem do fruto e a falta de defensivos registrados para a cultura, são considerados problemas para efetuar o tratamento de fungicidas para o figo após a colheita, com o processo de imersão, nas nossas condições (Rigitano, 1964; Bleinroth, 1984).

Salunkhe & Desai (1984) recomendam o tratamento do pomar de figo, antes da colheita com aplicações de carbamato ou cobre, em intervalos de duas ou três semanas ou mais, para o controle do apodrecimento do fruto.

Cook (1975) afirma que a podridão do fruto maduro (*Alternaria spp*) é difícil de ser controlada com aplicações de fungicidas, entretanto, recomenda a aplicação de mancozeb para reduzir as perdas. Recomenda que a colheita dos figos seja feita com frequência, para evitar expor o fruto maduro à infecção.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3. 1. Local e período

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças, do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em Campinas, SP, no período de abril a maio de 1996.

3. 2. Caracterização do material

3. 2. 1. Variedade

Trabalhou-se com a variedade 'Roxo de Valinhos' em duas fases de maturação: verde e meio maduro, que são abaixo caracterizados. Os figos foram provenientes da região de Valinhos, Estado de São Paulo, estando caracterizados de acordo com o seu padrão. Para as condições onde os frutos utilizados neste ensaio foram colhidos, o período de colheita ocorre de janeiro a maio, a depender das condições climáticas. Foram utilizados 150 engradados de figo, com 3 caixetas de 8 figos cada, fazendo um total de 3.600 frutos em 450 caixetas.

Fases de maturação

1) **Figo verde ou tipo exportação:** colhido no início da fase de maturação, designado de “verdes” quando o fruto começa a inchar e o ostíolo a abrir. Vidigal et al. (1981) caracterizam esta fase como aquela em que os frutos já estão fisiologicamente desenvolvidos, ou seja inchados, no início da perda de consistência firme e sua coloração verde escura é modificada para roxo bronzeado. Por ocasião da colheita, o diâmetro e o peso médios tinham aproximadamente 53,57 ml. e 60 g, respectivamente.

2) **Figo meio maduro ou tipo Rami:** colhido na fase de meia maturação, isto é, na fase anterior ao figo maduro para o mercado interno. Este tipo de figo é empregado na produção de figo Rami ou figo passa, sendo colhido 2 ou 3 dias antes do figo para mesa (maduro). O diâmetro e o peso médios eram de 55 ml e 68 g, respectivamente.

3. 2. 2. Preparo do material

Os frutos foram colhidos na parte da manhã do dia 17/04/96 e imediatamente transportados, até o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em Campinas.SP., onde foram feitas no mesmo dia as amostragens, pesagens, embalagens, identificações e armazenamentos às temperaturas de 25° C (ambiente) e 0° C (câmara fria). Os figos fora dos padrões de peso e estágio de maturação foram descartados, assim como os que apresentavam manchas, doenças, e injúrias mecânicas.

Foi utilizada a embalagem de papelão, tipo exportação de figo, com as dimensões de 275 x 135 mm, onde foram colocadas 3 caixetas. Cada caixeta,

contendo 8 frutos, corresponde a um tratamento. Esta embalagem foi utilizada em todos os tratamentos do experimento.

3.2.3. Filmes plásticos e produtos utilizados

a. Polietileno de baixa densidade (PEBD)

Produzido por Gil Plásticos Ind. e Com de Embalagens Ltda. Embalagem na forma de saco plástico, de cor transparente, flexível, liso e inodoro.

- Gramatura= 65 g/m^2 , determinado pelo peso de amostras ($10 \times 10 \text{ cm}$) em balança analítica.
- Espessura = $0,060 \text{ mm}$, determinada por micrômetro,
- Taxa de permeabilidade ao vapor de água (TPVA) = $1,5 \text{ g. de água/m}^2 \cdot \text{dia}$ (23° C e 85% de umidade relativa -UR).
- Taxa de permeabilidade a oxigênio (TPO_2) = $3.000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{dia. atm}$ (20° C / 43% UR)
- Taxa de permeabilidade ao CO_2 (TPCO_2)= $10.000 \text{ a } 20.000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{dia. atm}$ (25° C / 0% UR)

As embalagens plásticas foram analisadas e caracterizadas no Departamento de Tecnologia de Alimentos, da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, de Campinas, SP., segundo metodologias descritas por Ashley (1986).

b. Filme plástico Confresh (CF Film)

Tipo: PEBD, com absorvedor de etileno, constituindo uma embalagem do tipo ativa.

Produzido pela Diaurus Mineração Ind. Com. Ltda. Embalagem na forma de saco plástico de cor esbranquiçada, translúcida, flexível, rugosa e inodora.

O CF Film contém em sua composição, produto mineral, atóxico e inodoro, constituído principalmente de óxido de alumínio (Al_2O_3) e óxido de sílica (SiO_2). A embalagem Confresh apresenta análise da Divisão de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz, tendo correspondido às normas da Portaria 26 da Secretaria de Vigilância Sanitária (Diaurus, 1997).

- Gramatura= 38 g./m², determinado pelo peso de amostras (10x10 cm) em balança analítica.
- Espessura= 0,035 mm, determinada por micrômetro.
- Taxa de permeabilidade ao vapor de água (TPVA) = 2,5 g. de água/m² (23°C/85% UR)
- Taxa de permeabilidade a oxigênio (TPO₂) = 4.000 a 5.000 cm³ /m². dia.atm (20°C / 43% UR).
- Taxa de permeabilidade ao CO₂ (TPCO₂) = 15.000 a 30.000 cm³/m². dia. atm. (25° C / 0 % UR).

c. Embalagem Fresh Paper

Tipo: papel impregnado com substâncias absorvedoras de gases, como o etileno, a ser empregado na caixeta envolvendo os frutos, em substituição

ao tradicional papel jornal. O produto fornecido pela firma Durakoat- Div. Engenharia de Produtos Especiais Ltda., é fabricado pela empresa Lovg/Aústria, É descrito pelo Centro de Tecnologia de Embalagens de Alimentos, CETEA do ITAL, como tipo de "embalagens ativas" (Sarantópoulos et al, 1996).

d. Sachê de cal hidratada

Tipo: embalagem (sachê) de papel filtro, permeável à gases, com as dimensões de 5,0 x 5,0 cm, contendo cal hidratada micronizada [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] Uma unidade (sachê), com peso em torno de 8 g de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ foi utilizada para uma caixeta de 8 figos, na proporção média de 16 g de cal hidratada por kg. de fruta embalada.

Propriedades físicas e químicas (médias) = Pó branco, amorfo e inodoro. Peso molecular: 74,10. Ponto de fusão de 1.500°C . Densidade: 0,4 g/ml. Solubilidade: 1,1 (pouco solúvel em água). Toxicologia: DL50 oral em ratos: 7340 mg/kg. Conteúdo mineral: 71,2% de $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 0,7% de MgO; 1,9% de SiO_3 + resíduos insolúveis; 2,5% de CO_2 e 0,4% de SO_3 (Reynoso et al., 1990).

3. 3. Tratamentos

Os tratamentos empregando o figo 'Roxo de Valinhos', em duas fases de maturação e temperaturas de armazenamento, foram compostas da seguinte maneira:

3. 3. 1. Temperatura de 25°C (Ambiente)

a) Figo verde (tipo exportação)

- PEBD
- PEBD+CH
- Fresh paper
- Confresh
- Controle

b) Figo meio maduro (tipo Rami)

- PEBD
- PEBD+CH
- Fresh paper
- Confresh
- Controle

3. 3.2. Temperatura de 0°C (Câmara fria)

a) Figo verde (tipo exportação)

- PEBD
- PEBD+CH
- Fresh paper
- Confresh
- Controle

b) Figo meio maduro (tipo Rami)

- PEBD
- PEBD+CH
- Fresh paper
- Confresh
- Controle

Em todos os tratamentos, após a embalagem, as caixetas de figo foram pesadas, codificadas e armazenadas nas condições estabelecidas.

3. 4. Condições de armazenamento

Os figos foram colocados em duas condições de armazenamento, para serem avaliados, nos diferentes períodos, que foram estabelecidos como:

a. Temperatura de 25 °C (Ambiente):

Foi empregada uma câmara com temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e 65 a 70% UR, sendo monitoradas por um termohigrografo (TH 508), com escala de temperatura de $+50$ a -30°C e umidade de 0 a 100%; regulado por saturação de umidade (100%) e a temperatura por um termômetro de referência, de marca Incoterm, com escala de -30 a $+50^{\circ}\text{C}$, e divisões de $0,1^{\circ}\text{C}$.

Os períodos estabelecidos para o figo tipo exportação foram de 2, 4, 6 e 8 dias, enquanto para o figo tipo Rami, foi de 7, 13 e 21 dias. Nesta condição de armazenamento, foram colocados quatro caixetas por tratamento, sendo avaliados após o cumprimento de cada período.

b. Temperatura de 0°C (Câmara Fria):

Foi empregada uma câmara fria com temperatura previamente regulada a $0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ e 90 a 95% UR.

Para o figo tipo exportação foi prevista uma permanência de 7, 13, 21 e 27 dias, enquanto para o figo Rami, de 2, 4, 6 e 8 dias. Após estes períodos, uma parte foi avaliada e a outra transferida para outra câmara com temperatura de 25°C e 65 a 70% de UR, para avaliar a evolução da maturação.

Desta maneira, oito caixetas por tratamento foram colocadas na câmara frigorífica, sendo quatro delas analisadas logo após sua retirada da câmara fria e as outras quatro transferidas para as condições ambientes, onde permaneceram por mais 2 dias.

Durante o período de transferência optou-se deixar os tratamentos com filmes plásticos com o mesmo tipo de embalagem, para permitir a comparação com os tratamentos da condição ambiente.

3. 5. Variáveis analisadas

As análises foram iniciadas em 17 de abril, no dia da colheita dos frutos, antes do armazenamento (tempo 0), através da média de 20 frutos, escolhidos ao acaso, os quais serviram como padrão de todo o lote. As demais análises seguiram o cronograma citado anteriormente, cujos dados foram obtidos de 12 frutos, em 4 repetições, com exceção da acidez e pH, quando foram analisadas 3 repetições.

Nas avaliações foram utilizados 3 provadores treinados, preenchendo questionário específico.

Acidez total - O valor da acidez titulável, expresso em gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa, foi determinado, em três amostras, através da titulação de 10 gr de polpa homogeneizada e diluída para 90 ml de água destilada, com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1 N, tendo como indicador o ponto de viragem da fenolftaleína, a pH 8,1.

pH - A determinação do pH foi realizada com o mesmo material empregado na obtenção da acidez titulável, onde, antes da adição do hidróxido de sódio a 0,1 N, fazia-se a leitura no mesmo peagâmetro, com a solução em constante homogeneização (Pregnoatto & Pregnoatto, 1985).

Firmeza - foi determinada com o uso do penetrômetro manual, modelo Bishop, com escala de 0,5 a 13 libras/pol² e ponteira de 8 mm, procedendo-se 2 leituras por fruto. Foi realizado uma leitura na região equatorial e outra na região dorsal do fruto, após a remoção de uma porção da casca (Meklicott, 1985). O valor obtido foi uma média das leituras realizadas por fruto. Os valores obtidos em libras/pol² foram transformados para kgf/cm².

Teor de sólidos solúveis - a avaliação foi realizada por meio da leitura refratométrica direta, em 20°C, com refratômetro tipo Abbe, com escala de graus Brix e divisões de, no mínimo de 0,2°, da marca Taigo. (Pearson, 1973 e Harman & Watkins, 1981). Os frutos foram adaptados à condição de 20°C.

Perda de peso: As caixetas de frutos foram pesadas no início do armazenamento (peso inicial). Após os períodos pré-determinados e naqueles de transferência, as caixetas foram pesadas novamente (peso final).

Cor da epiderme - foi determinada através de escala de notas, variando de 1 a 5, onde 1= fruto com a epiderme amarelada ou deteriorado; 2 = fruto totalmente roxo; 3= fruto arroxeadado, com 50 a 75% de tons roxos; 4= fruto esverdeado, com 25 a 50% de tons roxos e 5= fruto verde, com laivos arroxeados. O melhor padrão para a comercialização quanto á coloração externa, abrange as notas 2 e 3.

Cor da polpa: - a coloração da polpa interna, ou seja dos ovários florais, foi determinada através de escala de notas, variando de 1 a 5, onde 1= polpa deteriorada; 2= polpa escura; 3= polpa vermelha; 4= polpa rosada e 5= polpa

branca. Foram considerados as notas de 3 a 4, como dentro dos padrões apropriados para a comercialização e consumo.

Aparência do Fruto - foi determinada através de escala de notas, variando de 1 a 5, sendo 1= fruto murcho ou enrugado; 2= fruto com sinais de murcha; 3= fruto ligeiramente amolecido; 4= fruto praticamente inteiro e 5= fruto inteiro. As notas de 1 e 2, foram consideradas como valores de aparência inaceitáveis ou fora do padrão, sendo que 3, 4 e 5 como aceitáveis para o mercado.

Sabor- Esta análise sensorial foi realizada por avaliadores treinados preenchendo questionário específico. A aceitação do fruto em função do sabor, foi determinada através de escala de notas, variando de 1 a 5, sendo: 1= fruto deteriorado, impróprio para consumo; 2= fruto com sabor ácido, desagradável; 3= fruto sem sabor (neutro); 4= fruto com sabor adocicado, agradável e 5= fruto doce, muito agradável ao paladar. Foram determinadas as notas 1 e 2, como indesejáveis, notas 3, 4 e 5 como de melhores atributos sensoriais para o consumo.

3. 6. Levantamento de doenças e distúrbios fisiológicos

Doenças no fruto - O grau de desenvolvimento das doenças (podridões) no fruto, foi medido por porcentagem da área de ocorrência, através de escala de notas, variando de 1 a 5, sendo: 1= fruto isento de doenças; 2 = fruto com 1 a 25% da epiderme com doenças; 3= fruto 26 a 50% com doenças; 4 = fruto 51 a 75 % com doenças e 5 = fruto 76 a 100% com doenças.

Frutos doentes - O nível de ocorrência de doenças (entre os frutos) numa caixeta, foi medido, através de escala de notas, variando de 1 a 5, sendo: 1= caixeta sem frutos doentes; 2= 1 a 2 frutos doentes na caixeta; 3= 3 a 4 frutos doentes; 4= 5 a 6 frutos doentes e 5= 7 a 8 frutos doentes.

Distúrbios fisiológicos (ocorrência gomosa)- A presença de gel ou formação gomosa na parte interior da fruta, foi verificada mediante o corte longitudinal da polpa. A avaliação foi realizada através de escala de notas, variando de 1 a 5, sendo: 1= frutos sem gel; 2= 1 a 2 frutos com gel; 3= 3 a 4 frutos com gel; 4= 5 a 6 frutos com gel e 5= 7 a 8 frutos com gel.

3. 7. Análise estatística

Para comparação dos resultados das análises químicas, físicas e sensoriais, entre os diferentes tratamentos, foram feitas análises de variância. Os resultados apresentados foram oriundos da média de 12 frutos, sendo submetidos aos testes F e Tukey a 5% de probabilidade, para avaliar a diferença entre as médias, através do programa SAS (SAS Institute Inc., 1985). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições.

Para efeito de análise estatística, o número de frutos com podridões e com ocorrência de exudação gomosa, foram transformados em raiz de $x + 1,0$. Para avaliar o nível de significância e os coeficientes de determinação das correlações, nas diversas regressões realizadas no trabalho, foi utilizado o Teste "t" (Bhattacharya & Johnson, 1977).

Figura 1. Figo 'Roxo de Valinhos' tipo exportação (verde) - esquerda e o tipo Rami (meio maduro) - direita.

Figura 2. Tipos de embalagens: PEBD, PEBD + CH, Fresh Paper, Confresh e Controle (sistema convencional).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características do figo 'Roxo de Valinhos', apresentadas no dia da coleta e preparo do material, são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Avaliação do figo 'Roxo de Valinhos', dos tipos exportação e Rami (meio maduro), no dia da colheita., 17/04/96 (valores médios).

CARACTERÍSTICAS	EXPORTAÇÃO (verde)	RAMI (meio maduro)
Peso Medio (Fruto)	59,72 g	68,08 g
Diâmetro Médio	53,57 mm	54,93 mm
Caixeta (8 Frutos)	502,13 g	588,21 g
Acidez	3,43 %	2,33 %
Ph	4,70	5,17
Firmeza	0,85 kgf/cm ²	0,26 kgf/cm ²
Brix (Sólidos Solúveis)	10,49 %	11,08 %
Cor da Epiderme	4,41 (verde-arroxeadada)	3,58 (arroxeadada)
Cor da Polpa	4,33 (róseo -branca)	4,16(rósea)
Sabor	2,83(ácido a sem sabor)	4,49(adocicado)
Aparência	4,83 (integro)	4,74 (integro)

4. 1. Influência das temperaturas e embalagens nas características físicas, químicas e sensoriais do figo, tipo exportação, durante o armazenamento.

a) Acidez total e pH

Os resultados das Tabelas 2 e 3 para a acidez mostram uma redução desses valores, em relação aos obtidos no dia da colheita, tanto para a temperatura de 25°, como de 0°C.

Para o pH (Tabelas 4 e 5), o processo ocorreu ao contrário, havendo uma elevação desses valores, nas duas condições estudadas. Estes resultados já eram esperados, já que estes processos são acelerados na evolução da maturação dos frutos climatéricos (Pantástico, 1975; Bleinroth, 1984).

Na temperatura de 25°C ficou evidenciado uma queda de acidez mais sensível nos tratamentos com embalagens plásticas, como pode ser verificado de forma significativa, aos 8 dias de conservação para PEBD, PEBD+CH e Confresh (Tabela 2).

A acidez do controle e Fresh Paper foram superiores aos tratamentos com embalagens plásticas durante todo período de armazenamento, obtendo diferença significativa aos 8 dias, com valores superiores a 40%. Quanto ao pH, ficou também evidenciado uma elevação diferenciada para os tratamentos com embalagem plástica somente no maior período de conservação (8 dias), tendo sido o controle e o Fresh Paper mantido sempre com valores de pH mais baixos (Tabela 4).

Vale destacar a diferença entre os tratamentos PEBD e PEBD+CH quanto a acidez e pH. Este comportamento pode estar relacionado no efeito ativo

da cal hidratada em retardar o processo de maturação do fruto embalado (Sarantópoulos et al., 1996).

Tabela 2- Dados da acidez (%) do figo tipo exportação, obtidos aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento, na temperatura de 25 °C e 65 a 70% , de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8
CONTROLE	3,43	2,76 a	2,85 a	2,91 a	3,17 a
F. PAPER		2,70 a	2,60 a	2,81 a	3,06 a
PEBD		2,56 a	2,58 a	2,75 a	1,91 b
PEBD+CH		2,40 a	2,55 a	2,48 a	1,36 b
CONFRESH		2,40 a	2,43 a	2,23 a	1,66 b
TUKEY		1,09	1,06	1,37	0,82
C. V. %		15,06	14,50	18,47	13,03

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 3 - Dados da acidez (%) do figo tipo exportação, obtidos aos 0, 7, 13, 21 e 27 dias de armazenamento, na temperatura de 0 ° C e após transferência (T) por 2 dias .(g/100 g. polpa)

TRAT/DIAS	0	7	9(T)	13	15(T)	21	23(T)	27
CONTROLE	3,43	2,00 a	2,43 a	2,00 ab	1,70 a	1,70 a	1,90 a	1,70 a
F. PAPER		2,65 b	2,33 ab	1,43 bc	2,11 a	1,76 a	1,33 b	1,78 a
PEBD		1,26 c	1,33 d	1,20 c	1,05 a	0,93 b	0,73 c	0,81 b
PEBD+CH		2,03 a	1,73 cd	2,13 a	1,73 a	1,80 a	1,86 a	1,55 a
CONFRESH		1,13 c	1,86 bc	1,53 abc	2,05 a	1,06 b	1,23 b	0,63 b
TUKEY		0,57	0,48	0,67	1,08	0,30	0,45	0,31
C. V. %		11,15	8,95	14,38	22,24	7,32	11,44	8,65

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. Não foram analisados os frutos no período 29 (T), devido a sua deterioração.

Tabela 4 - Dados de pH do figo tipo exportação, obtidos aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento, na temperatura de 25 °C e 65 a 70% , de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8
CONTROLE	4,70	5,16 a	5,12 a	5,07 a	4,90 a
F. PAPER		5,11 a	5,04 a	5,22 a	5,03 ab
PEBD		5,15 a	5,35 b	5,19 a	5,30 b
PEBD+CH		5,25 a	5,34 b	5,21 a	5,11 ab
CONFRESH		5,24 a	5,17 a	5,25 a	5,18 b
TUKEY		0,31	0,13	0,58	0,27
C. V. %		2,14	0,93	3,98	1,83

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 5 - Dados do pH do figo, tipo exportação, obtido aos 0, 7, 13, 21 e 27 dias de armazenamento na temperatura de 0 °C e após transferência (T) por 2 dias .

TRAT/DIAS	0	7	9(T)	13	15(T)	21	23(T)	27
CONTROLE	4,70	5,44 ab	5,36 ab	5,42 bc	5,34 b	5,52 c	5,39 b	5,51 bc
F. PAPER		5,29 b	5,05 b	5,49 abc	5,19 b	5,42 c	5,89 a	5,55 bc
PEBD		5,79 a	5,79 a	5,81 a	5,78 a	6,08 a	5,97 a	6,08 ab
PEBD+CH		5,36 ab	5,31 ab	5,18 c	5,26 b	5,39 c	5,46 b	5,45 c
CONFRESH		5,53 ab	5,30 ab	5,54 ab	5,56 ab	5,80 b	5,82 a	6,49 a
TUKEY		0,48	0,72	0,35	0,39	0,27	0,33	0,57
C. V. %		3,10	4,79	2,31	2,56	1,69	2,09	3,52

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. Não foram analisados os frutos no período 29 (T), devido a sua deterioração.

b) Firmeza

Os resultados da Tabela 6, para a temperatura de 25°C, mostram que os frutos embalados com filmes polietileno permitiram manter os frutos com firmeza adequada para a comercialização, até 8 dias de conservação (0,59 a 0,99 kgf/cm²). Esta diferença foi significativa em todo período estudado. Os figos do controle mantiveram um padrão de textura aceitável, de 0,25 kgf/cm², até o 2º dia de armazenamento. O tratamento com Fresh Paper obteve melhor comportamento que o controle, porém não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Nas embalagens testadas, o polietileno+hidróxido de cálcio apresentou melhor comportamento aos 8 dias de armazenamento a 25°C, sendo que nos períodos anteriores não houve diferença significativa entre estes tratamentos

No figo mantido a 0°C, conforme dados da Tabela 7, a textura manteve-se rígida enquanto os frutos permaneceram na baixa temperatura. Não houve diferença significativa entre os tratamentos com ou sem embalagem, com exceção para o período de 7 dias.

Após a retirada da câmara fria e depois de mantidos 2 dias na transferência (25°C), ocorreram quedas sensíveis na firmeza dos frutos. No período de transferência de 9 dias, os figos com embalagem de atmosfera modificada apresentaram valores de textura (0,50 a 0,82 kgf/cm²), significativamente superiores ao controle (0,14 kg/cm²) e ao Fresh Paper (0,13 kgf/cm²). Nos períodos de transferência posteriores, o tratamento PEBD mostrou melhor capacidade em manter a textura dos frutos, com diferença significativa.

Zagory & Kader (1988) confirmam a vantagem da embalagem de atmosfera modificada em promover a firmeza de frutas e hortaliças. Para estes

autores, qualquer tratamento que retarde o amadurecimento, como é o caso da atmosfera modificada/controlada, retarda o amolecimento das frutas.

Os dados obtidos da Tabela 7, permitem avaliar que os frutos do figo 'Roxo de Valinhos', tipo exportação, podem manter a textura aceitável (em torno de $0,25 \text{ kgf/cm}^2$), até aos 21 dias de conservação em 0°C e 2 dias de transferência, quando mantidos em embalagem de polietileno de 60 micras. Nas condições de armazenamento em baixa temperatura, o efeito do uso do sache de cal hidratada, não demonstrou vantagem no seu emprego, como foi observado em temperatura ambiente. (Tabelas 6 e 8)

Para período de 27 dias, em todos tratamentos estudados os frutos, estavam em boas condições, porém na transferência de 29 dias apresentaram-se deteriorados.

A troca do papel manilha do controle, pelo Fresh Paper, não demonstrou efeito em manter a firmeza do figo exportação, nas duas condições estudadas. O Confresh, porém demonstrou superioridade ao controle, assim como outros tratamentos com embalagem de polietileno, em temperatura de 25°C .

Os elevados valores dos coeficientes de variação das Tabela 6 e 7, podem ser atribuídos ao alto grau de desuniformidade no padrão de colheita do 'Figo Roxo de Valinhos', conforme foi verificado por Reinhemer (1994) e também à característica do figo ao amadurecer, tornar-se murcho ou "emborrachado", afetando a correta determinação da textura pelo penetrômetro, conforme foi observado por Vidigal et al. (1981).

Tabela 6- Dados de firmeza (kgf/cm^2) do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento, na temperatura de 25 C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8
CONTROLE	0,85	0,25 c	0,11 b	0,04 b	0,08 b
F. PAPER		0,42 bc	0,16 b	0,08 b	0,02 b
PEBD		0,77 a	0,99 a	1,19 a	0,59 a
PEBD+CH		0,82 a	0,95 a	0,96 a	0,99 a
CONFRESH		0,72 ab	0,98 a	1,12 a	0,68 a
TUKEY		0,33	0,44	0,35	0,45
C. V. %		24,78	30,82	22,79	41,69

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 7 - Dados de firmeza (kgf/cm^2) do figo , tipo exportação, obtidos aos 0, 7, 13, 21 e 27 dias de armazenamento, na temperatura de 0 ° C e após transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS.	0	7	9(T)	13	15(T)	21	23(T)	27
CONTROLE	0,85	0,57 b	0,14 b	0,78 a	0,17 b	1,03 a	0,10 b	0,62 a
F. PAPER		1,12 a	0,13 b	0,64 a	0,19 b	0,81 a	0,24 b	0,53 a
PEBD		0,53 b	0,50 a	0,92 a	0,42 a	0,81 a	0,50 a	0,75 a
PEBD+CH		0,90 ab	0,82 a	0,85 a	0,14 b	0,80 a	0,14 b	0,97 a
CONFRESH		0,67 b	0,49 a	0,74 a	0,25 ab	0,89 a	0,21 b	0,79 a
TUKEY		0,36	0,34	0,39	0,20	0,42	0,17	0,46
C. V. %		21,33	36,72	22,23	37,58	21,51	31,98	27,96

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. Não foram analisados os frutos no período 29(T), devido a sua deterioração.

c) Sólidos solúveis (°brix)

Para as condições de armazenamento a 25°C, os dados da Tabela 8 mostram que houve evolução, com elevação dos teores de sólidos solúveis somente para os frutos sem embalagem. O teor de sólidos solúveis do controle no 2º dia não apresentou diferença significativa em relação aos frutos embalados, porém atingiu 12,81 e 12,22° brix no 6º e 8º dias respectivamente, em níveis bastantes superiores aos demais tratamentos, sendo estas diferenças significativas.

A embalagem Fresh Paper teve um comportamento mais favorável que os filmes de polietileno, porém foi significativamente inferior ao Controle aos 2, 4 e 8º dias de conservação. Quando mantidas as embalagens de polietileno, nas diferentes espessuras estudadas (35 e 60 μ), o processo de conversão dos açúcares é retardada, afetando o teor de sólidos solúveis da fruta.

Para o figo tipo exportação, armazenado em câmara fria a 0°C (Tabela 9), os valores de sólidos solúveis apresentaram baixa evolução durante o período em que permaneceram em temperatura de 0°C, tendo ocorrido aumento sensível somente para os frutos não embalados. Nestas condições não houve diferença significativa entre os frutos embalados ou não, com exceção para 21 dias, quando o controle e o Fresh Paper apresentaram diferença estatística a 5%.

Durante o período de transferência, houve somente evolução do Brix aos 9 dias, depois de mantidos por 7 dias em 0°C, sendo significativamente superiores os tratamentos Confresh, Fresh Paper e o Controle. (Tabela 9).

A variação do teor de brix obtido, pode ser considerado como uma consequência da falta de um ponto de colheita, na regiões exportadoras. Sem um padrão definido, ocorre a colheita de figos desuniformes, em diferentes fases de maturação, conforme foi observado no levantamento efetuado, apresentando

porisso distintos teores de sólidos solúveis, fato que afeta a sua comercialização, principalmente para o mercado externo.

Tabela 8 - Dados de sólidos solúveis (°brix) do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias , na temperatura de 25°C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8
CONTROLE	10,49	10,70 a	12,07 a	12,81 a	12,22 a
F. PAPER		9,86 b	10,74 b	13,17 a	11,23 b
PEBD		11,06 a	10,53 b	11,18 b	10,40 b
PEBD+ CH		11,08 a	10,54 b	11,08 b	9,88 b
CONFRESH		10,18 a	9,80 b	10,39 b	9,60 b
TUKEY		0,87	1,05	1,15	0,78
C. V. %		4,17	4,96	4,97	3,69

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 9 -Dados de sólidos solúveis (°brix) do figo, tipo exportação, obtidos 0, 7, 13, 21 e 27 dias , na temperatura de 0 ° C e após transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7	9 (T)	13	15 (T)	21	23 (T)	27
CONTROLE	10,49	10,82 a	12,38 a	11,45 ab	10,83 a	11,86 a	11,60 a	9,77 ab
F. PAPER		10,12 a	11,31 ab	12,91 a	10,88 a	11,14 ab	10,63 a	9,45 ab
PEBD		10,84 a	10,61 b	11,21 ab	10,51 a	9,66 c	10,81 a	10,35 a
PEBD+CH		10,96 a	10,32 b	10,33 b	10,80 a	10,10 bc	10,82 a	9,04 b
CONFRESH		10,47 a	11,20 ab	10,89 ab	10,41 a	10,61 abc	10,08 a	9,11 ab
TUKEY		1,55	1,74	2,17	1,29	1,34	1,83	1,29
C. V. %		6,48	6,94	8,50	5,37	5,56	13,80	6,02

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. Não foram analisados os frutos no período 29(T), devido a sua deterioração.

d) Perda de peso

O presente ensaio, de avaliação da perda peso das caixetas de figo exportação, cujos resultados constam nas Tabela 10 e 11, vem confirmar trabalhos anteriores que afirmam que o uso de embalagens plásticas de polietileno, formando uma atmosfera modificada, retém a perda de umidade para os vegetais embalados.

Para os figos mantidos em temperatura ambiente 25 °C, os tratamentos com embalagem de polietileno tiveram melhor comportamento a partir do 4º dia de armazenamento, apresentaram diferença significativa em relação ao Controle e o Fresh Paper (Tabela 10).

Para o prazo máximo estudado, ou seja 8 dias de conservação em ambiente, o uso de PEBD, PEBD+CH e Confresh proporcionaram melhor efeito em evitar a perda de peso em comparação ao Controle e Fresh Paper.

Para o figo exportação, mantido na temperatura de 0°C (Tabela 11), o uso das embalagens favoreceu a manutenção do peso em todos os períodos estudados. Somente aos 13 dias e na transferência de 15 dias é que emprego dos filmes plásticos de polietileno, apesar de superiores, não apresentaram diferença significativa em relação ao Controle. O tratamento PEBD+CH foi o que mostrou melhor comportamento em todo ensaio, tendo mantido o peso inicial das caixetas e com uma diferença do controle de 40%, no período de 29 dias.

O figo do Controle, apesar de mantido nas condições de armazenamento de baixa temperatura (0°C e 90% UR), apresentou queda de peso aos 7 dias , com valores inferiores a média inicial. Este resultado demonstra a necessidade de manter o fruto embalado com embalagens de polietileno, mesmo quando armazenado em baixas temperaturas, para evitar a perda de peso dos frutos.

A vantagem do uso de filmes de polietileno, formando atmosfera modificada foi também verificada por Bleinroth (1984), que verificou a eficiência de filmes com espessura de 50 μ , para conservação do figo 'Roxo de Valinhos', por limitar a permeabilidade do O_2 e reter o CO_2 , reduzindo a perda de umidade do fruto.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Vidigal et al (1981), que conseguiu manter por 30 dias, o figo 'Roxo de Valinhos', tipo verde, com atmosfera modificada, sob refrigeração, com boa qualidade.

Os tratamentos com filmes de polietileno de maior espessura, como o PEBD e PEBD+CH, com 60 μ não apresentaram diferença de forma significativa em reduzir a perda de peso em relação ao filme de 35 μ (Confresh), conforme a Tabela 11.

Tabela 10 -Dados da perda de peso da caixeta do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento, em temperatura de 25 °C e 65 a 70% , de umidade relativa. (g/caixeta de 8 frutos).

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8
CONTROLE	502,13	475,10 a	418,12 b	425,53 b	386,81 b
F. PAPER		454,28 a	446,58 ab	423,85 b	390,04 b
PEBD		499,86 a	517,36 a	496,27 ab	545,56 a
PEBD+CH		509,21 a	509,94 a	521,72 a	509,52 a
CONFRESH		501,79 a	507,87 a	501,85 a	479,38 a
TUKEY		63,50	73,18	75,90	67,74
C. V. %		5,77	6,67	7,10	6,50

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 11 - Dados da perda de peso da caixeta do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 7, 13, 21 e 27 dias de armazenamento, na temperatura de 0 °C e após transferência (T) por 2 dias (g/caixeta de 8 frutos). Peso médio do figo tipo exportação no dia 0 : 502,13 g/caixeta.

TRAT/DIAS	7	9 (T)	13	15 (T)	21	23 (T)	27	29 (T)
CONTROLE	449,52 b	442,35 b	453,70 a	432,62 b	407,79 d	376,00 b	397,51 b	304,00 c
F. PAPER	480,64 ab	458,42 ab	468,21 a	442,48 ab	457,59 cd	445,77 ab	386,82 b	390,34 b
PEBD	522,00 a	511,41 a	501,28 a	488,04 a	548,03 a	498,58 a	515,77 a	481,77 a
PEBD+ CH	533,60 a	503,19 a	526,20 a	476,74 a	529,64 ab	519,26 a	536,00 a	508,14 a
CONFRESH	512,30 a	490,10 ab	528,88 a	442,53 ab	479,53 bc	478,11 a	536,10 a	473,99 a
TUKEY	59,50	60,35	115,90	51,72	67,54	75,89	63,13	71,06
C. V. %	5,29	5,56	10,38	5,02	6,18	7,26	5,90	7,30

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%.

e) Coloração da polpa

O fruto tipo exportação analisado na data da colheita apresentava uma coloração de polpa branca-rosada (4,33), com as características de elevada acidez (3,43) e pH baixo (4,70). O fruto exportado nestas condições, não é atrativo ao consumidor internacional, acostumado ao figo tipo Smirna, de coloração vermelha e roxa (Reinheimer, 1994).

No armazenamento a temperatura de 25°C (Tabela 12), aos 2 dias, os frutos não mostraram uma evolução na coloração interna da polpa.

Os tratamentos com filmes de polietileno (PEBD, PEBD+CH e Confresh) apresentaram resultados iguais, na temperatura 25°C, estando os frutos no 8º dia com coloração rosada, o que vem comprovar o efeito da embalagem de atmosfera modificada em retardar os processos de respiração e maturação dos frutos.

Quanto a coloração da polpa dos frutos, em 0°C, verifica-se pelos dados da Tabela 13, que a baixa temperatura influenciou na lenta mudança da cor esbranquiçada inicial, dos frutos mantidos na câmara fria, durante os períodos de 7, 13, 21 e 27 dias. Nestes períodos não houve diferença significativa entre os tratamentos, com exceção para o 27º dia, quando o Controle estava com a cor da polpa escura, o Fresh Paper (vermelho escuro) e os demais tratamentos vermelha a vermelha-rosada.

Após o período de transferência, ocorreu rápida mudança de coloração dos ovários florais, principalmente nos frutos não embalados. Na Tabela 13, verifica-se que no tratamento Controle, á partir do 9º dia, e no Fresh Paper aos 15 dias, que a polpa tornou-se vermelho escuro, caracterizando o avançado estado de maturação.

Somente o tratamento PEBD+CH conseguiu manter a coloração da polpa aceitável comercialmente (vermelha) nos períodos de 23 e 29 dias , estando as demais escurecidas ou deterioradas, inviáveis para o mercado.

Tabela 12- Dados de avaliação da coloração da polpa do figo , tipo exportação, obtidos aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento, na temperatura de 25 °C e 65 a 70% , de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8 (*)
CONTROLE	4,33	4,08 a	4,00 c	3,00 a	3,00 a
F. PAPER		4,08 a	4,00 c	2,83 a	3,00 a
PEBD		4,33 a	4,66 ab	3,83 b	4,00 b
PEBD+ CH		4,75 a	5,00 a	3,83 b	4,00 b
CONFRESH		4,33 a	4,25 cb	3,91 b	4,00 b
TUKEY		0,69	0,52	0,31	0
C. V. %		7,10	5,31	4,89	0

Obs.Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.(*) Não houve análise da variância, devido aos dados serem iguais.

Tabela 13 -Dados da avaliação da coloração da polpa do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 7, 13, 21 e 29 dias de armazenamento, na temperatura de 0 °C e após transferência (T) por 2 dias .

TRAT./DIAS	0	7 *	9 (T)	13	15 (T)	21	23 (T)	27	29 (T)
CONTROLE	4,33	3,00 b	2,25 b	3,50 a	2,33 a	3,54 a	2,16 a	1,00 b	2,00 b
F. PAPER		4,00 a	3,00 ab	3,00 a	2,50 a	2,87 a	1,00 b	2,41 ab	1,66 b
PEBD		4,00 a	3,25 ab	4,25 a	3,16 a	3,87 a	2,00 a	3,83 a	2,16 ab
PEBD+CH		4,00 a	4,12 a	2,50 a	2,66 a	3,83 a	2,66 a	3,91 a	3,25 a
CONFRESH		4,00 a	3,62 ab	3,25 a	3,41 a	3,87 a	2,00 a	3,25 a	2,25 ab
TUKEY		0	1,62	1,78	1,40	0,80	0,82	2,00	1,11
C. V. %		0	22,16	23,95	22,18	9,93	18,59	30,85	21,85

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%.*Dados originais iguais, sem necessidade de análise de variância.

f) Coloração da epiderme

Quanto á coloração da epiderme dos frutos, a avaliação do figo exportação no dia da colheita, apresentava-se esverdeado, com tons arroxeados. No 2º e 4º dias, na temperatura de 25°C (Tabela 14), o controle continuou com a epiderme verde-arroxeada, não havendo diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, em relação aos outros tratamentos sem e com embalagens.

No 6º dia, a única variação ocorrida, foi do fruto embalado com Fresh Paper ter apresentando uma película roxo amarelada. Com exceção deste, os demais tratamentos não apresentaram evolução favorável da coloração da casca até o 6º dia, permanecendo verde-arroxeadas.

Somente no último período de conservação (Tabela 14), é que ocorreu diferença significativa ao nível de 5% da coloração do figo em relação aos tratamento efetuados. Neste período (8º dia), tanto o Controle como o tratamento Fresh Paper, mostravam frutos totalmente deteriorados, enquanto que os figo do PEBD e PEBD+CH se apresentavam esverdeados e Confresh, roxo-esverdeados..

Acêrca da influência da embalagem de atmosfera modificada (AM) sobre a coloração da epiderme, Zagory & Kader (1989), afirmam que concentrações elevadas de CO₂ e ou baixos níveis de O₂ reduzem a perda de clorofila em muitas frutas e hortaliças, estando o processo ainda não totalmente elucidado. A elevação do pH celular devido ao CO₂ pode reduzir a quebra de clorofila em feofitina, que é incolor.

As alterações causadas pela AM sobre a atividade das enzimas, que promovem a biossíntese dos compostos fenólicos, que promovem as mudanças em após a colheita, pode causar mudanças indesejáveis na coloração dos frutos (Zagory & Kader, 1989).

Para Eskin et al (1971), a embalagem de atmosfera modificada pode também influenciar a produção de carotenóides, que são pigmentos lipossolúveis, associados às membranas celulares, importantes em conferir cor às frutas e hortaliças. Baixas concentrações de CO_2 , geralmente podem retardar ou inibir a síntese de carotenóides.

Na Tabela 15, estão os resultados para a coloração da epiderme, para a temperatura 0°C . Os dados mostram que ocorre uma evolução lenta da coloração da epiderme do figo exportação, quando mantido a baixas temperaturas (0°C). Após a retirada da câmara fria e a sua permanência em temperatura 25°C , ocorre aumento de tons roxos na epiderme dos frutos, tendo atingido 75% da coloração roxa na transferência do 9º dia.

Nos períodos estudados, de uma forma geral, não houve diferença significativa entre o controle e os tratamentos com e sem embalagens, para efeito na coloração da epiderme. O figo tipo exportação que no dia da colheita apresentava-se verde-arroxeadado, apresentou uma mudança para arroxeadado, em todos os tratamentos na transferência do 9º dia (2,20 a 2,75),

Observou-se uma tendência dos figos embalados com Fresh Paper, que quando maduros mostraram na epiderme uma coloração roxo amarelada, que não é um aspecto típico nesta fruta.

Comparando os tratamentos PEBD e PEBD+CH, verifica-se que este último apresentou sempre maior efeito de retardar a coloração da epiderme, em todos os períodos estudados, na câmara fria, não tendo sido observado este efeito na temperatura ambiente.

Não foi verificado efeito negativo, de forma significativa a 5%, no uso de embalagens plásticas de polietileno, sobre a coloração arroxeadada dos figos. Verificou-se ser indiferente, tanto para curto, como em longo tempo de

armazenamento, o emprego destas embalagens para efeito da evolução da coloração da epiderme.

Tabela 14- Dados da avaliação da coloração da epiderme do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento, na temperatura de 25 °C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8 (*)
CONTROLE	4,41	4,42 a	3,91 a	3,91 a	1,00 a
F. PAPER		4,33 a	4,50 a	1,50 c	1,00 a
PEBD		4,08 a	3,83 a	3,83 a	4,00 b
PEBD+CH		4,41 a	3,83 a	3,83 a	4,00 b
CONFRESH		3,83 a	4,25 a	4,83 b	3,50 c
TUKEY		1,07	0,75	0,32	0
C. V. %		11,36	8,24	3,99	0

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%. (*) Dados originais iguais, sem necessidade de análise de análise de variância.

Tabela 15- Dados da avaliação da coloração da epiderme do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 7, 13, 21 e 27 dias, na temperatura de 0 °C e após transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7	9 (T)	13	15(T)	21	23 (T)	27	29 (T)
CONTROLE	4,41	3,50 a	2,50 a	3,50 ab	2,58 b	3,62 ab	2,79 ab	3,00 b	2,00 a
F. PAPER		4,00 a	2,75 a	3,50 ab	3,58 ab	3,75 ab	2,75 ab	3,66 a	2,41 a
PEBD		3,50 a	2,25 a	3,00 b	2,41 b	3,00 c	2,00 b	3,00 b	2,00 a
PEBD+CH		4,00 a	2,75 a	4,00 a	4,00 a	3,91 a	3,33 a	3,00 b	2,50 a
CONFRESH		4,00 a	2,50 a	3,25 ab	3,33 ab	3,25 bc	3,50 a	2,58 b	1,91 a
TUKEY		0,58	0,74	0,76	1,39	0,54	1,19	0,60	0,87
C. V. %		6,79	12,90	9,90	19,37	6,88	18,46	8,81	17,92

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%.

g) Sabor

Aos 2 dias de armazenamento, nos tratamentos que foram submetidos os figos, na temperatura de 25°C (Tabela 16), não houve alteração significativa no sabor dos frutos, em relação ao Controle. Já aos 4 dias, não ocorreu alteração no sabor dos frutos embalados com polietileno, com diferença significativa ao nível de 5%.

No último período avaliado, os figos do Controle e o Fresh Paper estavam impróprios para consumo, completamente deteriorados, com odor fermentativo, enquanto os tratamentos PEBD e PEBD+CH apresentavam-se sem o sabor característico e o Confresh levemente adocicado.

Os dados da Tabela 17, mostram que enquanto o figo foi mantido em baixa temperatura (0°C), o sabor manteve-se sem sabor, sem diferença significativa entre os tratamentos, com única exceção para o período de 7 dias. Quando foi retirado do frio e mantido na transferência (2 dias) , ocorreram diversas alterações no sabor dos frutos.

Na avaliação da transferência de 9 dias, verificou-se que o sabor dos tratamentos estavam inferiores de forma significativa em relação ao Controle. No 15º e 23º dias, o sabor dos tratamentos PEBD e Confresh tiveram queda significativa, porém o tratamento PEBD+CH manteve o sabor favorável , de modo significativo sobre o Controle. No último período, todos os tratamentos apresentavam sabor impróprio para consumo.(Tabela 17)

Em nenhum período e condição de temperatura estudado, o figo tipo exportação (verde), atingiu o sabor doce. O ponto máximo foi o sabor adocicado, nos tratamentos sem embalagem de atmosfera modificada (Controle e Fresh Paper), atingido aos 4 dias de conservação, sob temperatura ambiente e no controle do 7 e 9º dias, sob baixa temperatura (0°C).

Eskin et al. (1971) afirmam que a AM, pode influir nas características organolépticas dos frutos (sabor e aroma) e no valor nutricional das frutas embaladas por alterar a produção dos carotenoides, uma vez que alguns carotenos são precursores da vitamina A.

Zagory & Kader (1989), quanto as possíveis influencias da embalagem de atmosfera modificada sobre a formação de cor e sabor das frutas, destacam que a atividade das enzimas que catalisam a biossíntese ou oxidação dos compostos fenólicos, provocando mudança desejáveis ou indesejáveis em após a colheita, é muito afetada pela AM ou AC.

Tabela 16- Dados da avaliação do sabor do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento, em temperatura de 25 °C e 65 a 70% , de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8 (*)
CONTROLE	2,83	2,75 a	4,00 a	3,08 b	1,00 b
F. PAPER		3,16 a	3,91 a	3,50 a	1,00 b
PEBD		3,16 a	3,00 b	3,16 ab	3,00 a
PEBD+CH		2,92 a	3,00 b	3,16 ab	3,00 a
CONFRESH		3,25 a	3,08 b	3,16 ab	3,50 c
TUKEY		1,29	0,26	0,39	0
C. V. %		18,76	18,76	5,50	0

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. * Dados originais iguais, sem necessidade da análise de variância.

Tabela 17 -Dados da avaliação do sabor do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 7, 13, 21 e 27 dias de armazenamento, na temperatura de 0 ° C e após transferência (T) por 2 dias.

TRAT./DIAS	0	7	9(T) *	13	15(T)	21	23(T)	27 *	29(T)
CONTROLE	2,83	4,00 a	4,00 a	3,50 a	1,20 a	3,00 a	3,00 b	3,00 a	1,00 a
F. PAPER		3,00 b	3,00 c	3,00 a	2,00 b	3,00 a	3,00 b	3,00 a	1,00 a
PEBD		3,08 b	3,50 b	3,00 a	1,00 a	2,00 a	1,00 c	3,00 a	1,00 a
PEBD+CH		3,87 a	3,50 b	3,00 a	3,00 c	3,00 a	3,75 a	3,00 a	1,50 a
CONFRESH		3,00 b	3,50 b	3,50 a	1,00 a	3,00 a	1,00 c	3,00 a	1,00 a
TUKEY		0,33	0	0,71	0,39	1,16	0,29	0	0,58
C. V. %		4,38	0	9,88	9,80	18,44	5,49	0	23,47

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. * Dados originais iguais, sem necessidade da análise de variância.

h) Aparência do figo

Na conservação em temperatura de 25°C, PEBD, PEBD+ CH e Confresh, mostraram efeito positivo na conservação da aparência do figo exportação, com diferença significativa em relação ao Controle e Fresh Paper (Tabela 18), confirmando os benefícios obtidos por Vidigal et al (1981), com AM.

Aos 2 dias de conservação não houve diferença entre os tratamentos, porém no 6° e 8° dias, somente os frutos embalados permaneciam com aparência comercial. No 6° dia, os figos não embalados já estavam fora do padrão, sendo que o Fresh Paper apresentava-se com sinais de murcha e o controle totalmente enrugado e murcho.

A perda de qualidade quanto á aparência deve estar relacionada com a perda de peso, constantes nas Tabelas 10 e 11, onde verifica-se que os tratamentos com embalagem evitaram a perda de umidade dos frutos.

Observou-se a ocorrência de podridão fúngica nos frutos, tendo evoluído do 2º até o 8º dia, conforme pode ser observado na Tabela 36. Foi isolado e identificado como agente causal o fungo *Rhizopus nigri spp.*

Na conservação em temperatura 0°C, (Tabela 19) quando mantidos em baixas temperaturas até o 13º dia de conservação, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Após a transferência, os tratamentos testados mostraram efeito positivo na aparência dos frutos, com diferença significativa ao nível de 5%, em relação ao controle.

No 21º dia, o tratamento controle, quando retirado da câmara fria já apresentava sinais de murcha, enquanto que PEBD e Fresh Paper mostravam-se com ligeiramente amolecidos, porém dentro de padrão de comercialização. Na sua transferência (23º dias), estes figos tornaram-se murchos, ocorrendo nos tratamentos PEBD+CH e Confresh frutos ainda comerciais. Aos 29º dia, todos os figos, de todos os tratamentos, estavam sem padrão, completamente deteriorados.

Após a retirada dos frutos da câmara fria e manutenção na câmara de transferência (25°C) por 2 dias, observou-se a ocorrência de exudação gomosa, ou seja a presença de substância gelatinosa no interior da polpa dos frutos. Esta ocorrência de exudação aumentou à medida da conservação dos frutos no frio. PEBD+CH mostrou efeito positivo em reduzir a ocorrência de exudação gomosa, em relação ao controle e demais tratamentos nos períodos estudados.

Os resultados da avaliação da ocorrência de podridão fúngica, mostram que os frutos tornaram-se susceptíveis ao *Rhizophus nigri spp*, após 13 dias conservação, atingindo níveis elevados de infestação (Tabela 37).

Os melhores resultados quanto a aparência, para figo tipo exportação armazenado em temperatura de 0°C, foram obtidos com todos os tratamentos sobre o Controle aos 15 dias, com PEBD+CH e Confresh até 23 dias e

PEBD+CH para 29 dias. Este último efeito pode estar relacionado com o efeito dessecante do hidróxido de cálcio.

Wagner & Vaylen (1990), afirmam que os dessecantes sílica gel e óxido de cálcio, tem poder absorvedor de 40 e 28,5% respectivamente, do seu próprio peso. No presente experimento, empregando o hidróxido de cálcio, foi obtido uma média de ganho de 64,8%, do seu próprio peso inicial de 8,8 gramas. Os pesos médios dos sachês avaliados em 21, 23,27 e 27 dias de conservação, foram de 14,15 g; 14,66 g; 14,7 g e 14,58 g, respectivamente.

Tabela 18 - Dados da avaliação da aparência do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento, em temperatura de 25 °C e 65 a 70% , de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8 (*)
CONTROLE	4,83	4,66 a	2,83 b	1,00 c	1,00 b
F. PAPER		5,00 a	3,00 b	2,00 b	1,00 b
PEBD		4,91 a	4,91 a	3,83 a	3,00 a
PEBD+CH		5,00 a	4,83 a	3,83 a	3,00 a
CONFRESH		5,00 a	5,00 a	3,83 a	3,00 a
TUKEY		0,46	0,50	0,33	0
C. V. %		4,19	5,45	5,08	0

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.(*) Dados iguais, sem análise de variância.

Tabela 19 - Dados da avaliação da aparência do figo, tipo exportação, obtidos aos 0, 7, 13, 21 e 27 dias de armazenamento, na temperatura de 0 °C e após transferência (T) por 2 dias.

TRAT./DIAS	0	7	9(T)	13	15 (T)	21	23 (T)	27	29 (T)
CONTROLE	4,83	4,00 a	2,12 b	3,75 a	1,50 b	2,37 b	1,00 b	3,25 ab	1,00 a
F. PAPER		4,00 a	3,62 a	4,62 a	3,00 a	3,50 ab	1,00 b	1,75 b	1,00 a
PEBD		3,91 a	3,87 a	4,62 a	3,50 a	3,33 ab	1,00 b	4,08 a	1,00 a
PEBD+CH		4,50 a	4,75 a	4,75 b	3,50 a	4,75 a	3,50 a	4,83 a	2,00 b
CONFRESH		4,50 a	4,37 a	4,16 a	3,58 a	4,25 ab	3,00 a	3,75 a	1,00 a
TUKEY	0,62	1,19	1,10	0,62	1,99	0,58	1,75	0	
C. V. %	6,65	14,08	11,19	9,23	24,32	13,58	22,00	0	

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. *Dados originais iguais, sem necessidade de análise de variância.

4.2. Influência das temperaturas e embalagens nas características físicas, químicas e sensoriais do tipo Rami, durante o armazenamento.

a) Acidez total e pH

O figo Rami, mantido em temperatura de 25°C, sofreu redução da acidez, do dia da colheita (2,33), até o 2º dia de armazenamento, em todos os tratamentos (1,36 a 2,03). Depois deste período, no Controle, a acidez dos frutos permaneceu praticamente estável até o 5º dia (Tabela 20). Os tratamentos Fresh Paper e Confresh tiveram o mesmo comportamento do Controle. Já para os tratamentos PEBD e PEBD+CH, ocorreram mudanças distintas, sendo que o PEBD houve redução do 2º para o 5º dia, enquanto que para o PEBD+CH, a acidez elevou-se.

No tratamento PEBD+CH houve redução da acidez em relação ao Controle, tendo apresentado diferença significativa ao nível de 5%. Este tratamento mostrou maior efeito que a simples embalagem com polietileno 60 μ (PEBD), no 2º e 4º dias de conservação.

O pH elevou-se em relação ao dia da colheita, porém do 2º ao 5º dia de conservação em temperatura ambiente sofreu queda em todos os tratamentos. A redução do pH foi mais drástica nos figos com Fresh Paper, inclusive no 2º dia, quando a diferença foi significativa em relação Controle e demais tratamentos. Nos outros períodos estudados não houve alteração dos tratamentos sobre o figo Rami.

Estes resultados, de acidez estável e redução do pH, obtidos para o figo tipo Rami, conservados em temperatura 25°C, já eram esperados, uma vez que os frutos foram colhidos na fase de meio maduro, quando os processos da fase climatérica estavam do final de maturação para a fase de senescência.

O figo Rami, porém ao ser armazenado em temperatura de 0°C (Tabela 21), teve um comportamento diferente daquele apresentado na temperatura de 25°C. De uma forma geral, apresentou lenta e distintas alterações da acidez e no pH, em relação ao dia da colheita.

O controle, assim como os tratamentos Confresh e PEBD+CH, mantidos 7 a 13 dias, em baixa temperatura tiveram aumento da acidez. Comparando os tratamentos, os figos com AM apresentaram menor acidez nos frutos, como no 7º dia, quando ocorreu diferença significativa em relação ao Controle e Fresh Paper.

Quando os frutos foram deixados na transferência por 2 dias, observou-se elevação da acidez em todos os tratamentos, inclusive no controle. Nos figos embalados com PEBD e PEBD+CH, o efeito quanto ao aumento da acidez foi menor, com diferença significativa.

Quanto ao pH, no período de transferência de 9 dias, os figos embalados mostraram maior elevação do pH, em relação ao controle e Fresh Paper. No período seguinte de 9 dias, não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos.

O uso da baixa temperatura na conservação do figo Rami, além de aumentar sua vida de prateleira, permitiu no tratamento controle retardar o processo climatérico (Tabela 21), obtendo por isso melhores resultados para a acidez e pH.

Tabela 20 - Dados da acidez total (%) e do pH do figo tipo Rami, obtidos aos 0, 2, 4 e 5 dias de armazenamento, na temperatura de 25° C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT/DIAS	ACIDEZ				pH			
	0	2	4	5	0	2	4	5
CONTROLE	2,33	1,93 ab	2,35 a	2,38 a	5,17	5,64 bc	5,40 a	5,33 a
F. PAPER		1,96 a	2,03 ab	2,05 ab		5,37 d	5,26 a	5,25 a
PEBD		2,03 a	1,86 ab	1,80 b		5,59 c	5,49 a	5,44 a
PEBD + CH		1,36 c	1,58 b	1,80 b		5,77 a	5,47 a	5,40 a
CONFRESH		1,60 bc	2,00 ab	2,23 ab		5,75 ab	5,57 a	5,49 a
TUKEY		0,34	0,75	0,52		0,11	0,49	0,44
C.V.		6,84	13,67	8,99		0,69	3,21	2,93

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%.

Tabela 21 - Dados da acidez total (%) e do pH do figo tipo Rami, obtidos aos 0, 7 e 13 dias de armazenamento na temperatura de 0 ° C e após transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	ACIDEZ					pH				
	0	7	9(T)	13	15(T)	0	7	9(T)	13	15(T)
CONTROLE	2,33	1,48 a	2,23 a	1,83 a	2,03 ab	5,17	5,78 b	5,25 b	5,70 a	5,73 a
F. PAPER		1,58 a	1,66 b	1,35 a	1,35 bc		5,62 b	5,62 ab	5,75 a	5,75 a
PEBD		0,88 b	1,13 c	0,78 a	1,26 c		6,19 a	5,99 a	6,10 a	5,64 a
PEBD+CH		0,96 b	1,60 b	1,25 a	1,00 c		5,64 b	5,73 a	5,76 a	5,99 a
CONFRESH		1,11 b	1,33 bc	1,51 a	2,70 a		6,18 a	5,89 a	5,96 a	6,28 a
TUKEY		0,35	0,42	1,05	0,75		0,37	0,44	0,67	0,92
C.V.%		10,27	9,55	27,73	15,91		2,23	2,77	4,09	5,58

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%.

b) Firmeza

O sistema tradicional de embalagem dos frutos (Controle), assim como o Fresh Paper não proporcionaram, em condições de conservação a temperatura de 25°C, frutos dentro do padrão de rigidez de textura adequados para a comercialização.(Tabela 22). Os tratamentos PEBD, PEBD+CH e Confresh, mantiveram a firmeza do fruto acima do padrão médio de 0,26 kgf/cm², até o 5º dia de conservação.

O efeito do PEBD e PEBD+CH foi superior ao Controle e o Fresh Paper, em manter a rigidez típica dos frutos, com diferença estatística significativa ao nível de 5%. Apesar da temperatura ambiente, a AM manteve baixos níveis de O₂ e a concentração de CO₂, que reduziram a taxa de respiração, favorecendo a firmeza do fruto.

Zagory & Kader (1989) confirmam que AM retarda o amadurecimento e com consequência o amolecimento do fruto. Afirmam que o

amolecimento dos tecidos vegetais é, geralmente acompanhado pela quebra e solubilização de materiais pécnicos e pelo catabolismo dos polissacarídeos da parede celular, durante o amadurecimento e armazenagem dos frutos.

A baixa temperatura, favoreceu de uma forma geral a conservação do figo meio maduro. (Tabela 23), O figo embalado no sistema tradicional (Controle), apresentou valores de firmeza abaixo do padrão médio de $0,25 \text{ kgf/cm}^2$, após os períodos de 7 e 13 dias na câmara fria e 2 dias na transferência, totalizando 9 e 15 dias de armazenamento.

Os melhores resultados, para o figo meio maduro (Rami), foram obtidos quando conservados até 7 dias, estando embalados em AM. Em 15 dias de conservação, apesar de não ocorrer diferença significativa entre os tratamentos, o uso de Confresh e PEBD mostrou efeito mais favorável na manutenção da rigidez dos frutos.

Ficou evidenciado que o uso de AM permite ao figo 'Roxo de Valinhos', colhido na fase de meio maduro (Rami), manter melhor rigidez na sua textura em relação ao sistema convencional. Os dados obtidos são superiores a $0,25 \text{ kgf/cm}^2$, quando mantidos por 4 dias em temperatura de 25°C e 9 dias em baixa temperatura (0°C).

O elevado coeficiente de variação encontrado nesta análise estatística, deve-se aos valores extremos obtidos na determinação da textura dos frutos maduros. É bastante comum os figos ao murcharem, tornarem-se "borrachentos", fato que dificulta o uso do penetrômetro, e uma vez medidos apresentam valores altos de kgf/cm^2 , que não condizem com sua condição de adiantada maturação.

Outro fator que pode ter favorecido, é a desuniformidade na fase de colheita dos frutos, pois não há entre os produtores padrão de colheita, mesmo para o fruto de exportação. Considerando estes fatores, além da pré seleção dos

frutos, adotou-se a avaliação da aparência ou estado geral dos mesmos, que leva em conta a sua rigidez, amolecimento e os sinais de murcha e enrugamento.

Tabela 22- Dados da firmeza (kgf/cm^2) do figo tipo Rami, obtidos aos 0, 2, 4 e 5 dias de armazenamento na temperatura de 25 °C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	5
CONTROLE	0,25	0,09 b	0,09 b	0,03 b
F. PAPER		0,20 ab	0,06 b	0,03 b
PEBD		0,36 a	0,71 a	0,57 a
PEBD+CH		0,45 a	0,63 a	0,56 a
CONFRESH		0,26 ab	0,23 b	0,51 a
TUKEY		0,24	0,39	0,47
C. V. %		39,90	12,46	60,35

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 23 - Dados da firmeza (kgf/cm^2) do figo tipo Rami, obtidos aos 0, 7 e 13 dias de armazenamento na temperatura de 0 ° C e após transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7	9 (T)	13	15 (T)
CONTROLE	0,25	0,16 c	0,13 bc	0,45 a	0,12 a
F. PAPER		0,44 ab	0,08 c	0,52 a	0,09 a
PEBD		0,51 a	0,32 a	0,46 a	0,22 a
PEBD+CH		0,32 bc	0,28 a	0,45 a	0,11 a
CONFRESH		0,38 ab	0,25 ab	0,53 a	0,27 a
TUKEY		0,16	0,14	0,37	0,21
C. V. %		19,65	29,93	34,01	57,07

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem ao nível de erro de 5%.

c) Teor de sólidos solúveis (°brix)

Os resultados da Tabela 24, mostram que na temperatura de 25°C, ocorre uma rápida evolução dos teores de sólidos solúveis, nos frutos não embalados com atmosfera modificada. Neste caso, os figos atingiram aos 4 dias de vida útil, valores acima de 13,28%, que é o mesmo valor encontrado para o figo maduro colhido na região de Valinhos (Penteado, 1993 e Reinheimer, 1994).

Houve elevação do brix no 2º dia, em relação ao dia da colheita. Foi no período de 4º dia, onde foram obtidos os valores mais elevados de brix, ocorrendo posteriormente queda no 5º dia. Este fato mostra o efeito climatérico desta fruta, estando o fruto neste último dia, na fase de senescência.

Na temperatura de 0°C (Tabela 25), os frutos submetidos a AM, com filmes de 60 μ , retiveram a evolução do teor de sólidos solúveis, apresentando valores abaixo da média do dia da colheita, ou seja 11,08% de brix.

Estes resultados, confirmam os trabalhos de Zagory & Kader(1989), que verificaram que tanto a redução de O₂, como o aumento de CO₂, podem diminuir a taxa de conversão de amido para açúcar, inibindo o desenvolvimento de sabores doces. Em bananas mantidas em atmosfera com baixos teores de oxigênio, a atividade de fosfatase foi reduzida e o acúmulo de sacarose, glucose e frutose foi mais lento em relação àquelas armazenadas em condições ambientais.

Ficou evidenciado o diferente efeito das embalagens sem atmosfera modificada em favorecer a evolução do teor de sólidos solúveis. O sistema tradicional e o Fresh Paper, apresentaram maior teor de açúcares no período de transferência de 9 dias, e com diferença significativa ao nível de 5%, em relação a AM para 15 dias de conservação.

Com relação ao Confresh, este apresentou menor efeito sobre a redução do teor de sólidos solúveis, do que PEBD e PEBD+CH, de forma

significativa. Este fato parece estar relacionado a menor espessura do filme de polietileno do Confresh (35 μ) e sua maior permeabilidade ao oxigênio, fato que favorece a respiração e a conversão do amido em açúcares.

Tabela 24-Dados do teor sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix), do figo tipo Rami, obtidos aos 0, 2, 4 e 5 dias de armazenamento, na temperatura de 25 $^{\circ}$ C e 65 a 70% de umidade relativa. (%)

TRAT./DIAS	0	2	4	5
CONTROLE	11,08	12,27 a	13,56 a	12,98 a
F. PAPER		12,33 a	13,88 a	12,37 a
PEBD		11,34 a	10,03 b	11,62 ab
PEBD+CH		11,34 a	9,66 b	10,35 b
CONFRESH		10,82 b	11,30 a	10,40 b
TUKEY		1,62	2,67	1,65
C. V. %		6,20	10,13	6,35

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 25 - Dados do teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) do figo tipo Rami, obtidos aos 0, 7 e 13 dias na temperatura de 0 $^{\circ}$ C e transferência (T) por 2 dias. (%)

TRAT/DIAS	0	7	9 (T)	13	15 (T)
CONTROLE	11,08	12,11 a	11,51 a	10,82 b	11,73 ab
F. PAPER		11,21 ab	11,93 a	11,18 ab	13,10 a
PEBD		10,42 bc	10,38 a	12,43 a	9,88 c
PEBD+CH		9,71 c	10,83 a	10,04 b	10,86 bc
CONFRESH		11,39 ab	11,01 a	11,39 ab	11,70 ab
TUKEY		1,03	1,93	1,41	1,56
C. V. %		4,18	7,71	5,62	6,05

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem ao nível de erro de 5%

d) Perda de peso da caixeta

As embalagens com PEBD, PEBD+CH e Confresh mostraram efetividade em manter o peso médio dos frutos armazenados, até o período de 5 dias, em condições de temperatura 25°C. As diferenças em relação Controle e Fresh Paper foram significativas estatisticamente ao nível de 5% (Tabela 26).

A vantagem obtida com o emprego da EAM, principalmente com PEBD+CH foi considerável, com redução de até 20% da perda de peso dos frutos. Outro benefício direto, foi a manutenção da aparência comercial do fruto, pois perdas elevadas de umidade provocam sinais de murcha e enrugamento do produto.

Verifica-se para o filme Confresh, que o melhor uso deste produto, ocorre quando o fruto é embalado na fase inicial de maturação, para aproveitar o seu potencial em absorver o etileno, conforme pode ser verificado na Tabela 10, quando empregado para o figo tipo exportação (verde).

Para o figo meio maduro (Rami), conservado em temperatura 0°C, (Tabela 27), os resultados foram distintos para aqueles obtidos na temperatura de 25°C (ambiente). Ficou comprovado para o figo 'Roxo de Valinhos', que a baixa temperatura reduz a taxa de respiração e a consequência perda de umidade pelos frutos. Aqui a influência foi causada pela baixa temperatura, independente do tratamento.

Na condição de armazenamento a frio, ocorreu a manutenção do peso médio inicial dos frutos, em todos os tratamentos estudados, inclusive no sistema convencional (Controle).

As perdas de peso nas condições de temperatura 0°C e 85 a 90% de UR, obtidas para o figo 'Roxo de Valinhos' em 7 dias de armazenamento e 2

dias de transferência, cerca de 8%, foram inferiores as obtidas por Pantástico (1975), com 11,5% de perdas.

No período de transferência dos frutos para a temperatura ambiente, de 9 dias, não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto à perda de peso, porém aos 13 dias, o uso de Confresh foi mais favorável, com diferença significativa ao nível de 5%, em relação ao Fresh Paper.

O uso da atmosfera modificada mostrou maior capacidade em reter a perda de umidade dos frutos, principalmente quando empregado as substâncias ativas (PEBD+CH e Confresh).

Tabela 26 -Dados da perda de peso da caixeta do figo, tipo Rami, obtidos aos 2, 4 e 5 dias de armazenamento, em temperatura de 25 °C e 65 a 70% de umidade relativa. (gramas/caixeta de 8 frutos).

TRAT./DIAS	0	2	4	5
CONTROLE	588,21	574,33 a	514,46 b	484,92 b
F. PAPER		510,55 a	518,64 b	474,84 b
PEBD		611,75 a	603,60 a	581,15 a
PEBD+CH		606,51 a	626,11 a	618,99 a
CONFRESH		611,21 a	599,69 a	582,63 a
TUKEY		113,31	65,78	77,97
C. V. %		8,62	5,09	6,30

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 27 -Dados da perda de peso da caixeta do figo, tipo Rami, obtidos aos 0, 7 e 13 dias de armazenamento, na temperatura de 0 ° C e após transferência (T) por 2 dias (gramas/caixeta de 8 frutos).

TRAT/DIAS	0	7	9(T)	13	15(T)
CONTROLE	588,21	618,14 a	565,24 a	525,24 a	491,67 ab
F. PAPER		540,29 a	509,55 a	498,41 a	469,80 b
PEBD		610,58 a	574,75 a	568,99 a	513,77 ab
PEBD+CH		596,73 a	561,84 a	578,69 a	536,96 ab
CONFRESH		532,86 a	542,42 a	557,19 a	573,41 a
TUKEY		98,72	96,27	114,65	84,50
C. V. %		7,55	7,75	9,32	7,25

Obs: Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem ao nível de erro de 5%.

e) Coloração da epiderme

O figo tipo Rami em temperatura de 25°C, devido ao curto período de conservação de 5 dias, teve uma baixa evolução da coloração da epiderme, passando de verde-arroxeadada do dia da colheita, para arroxeadada (Tabela 28).

Houve mudança nos frutos que foram embalados somente com Fresh Paper, em relação ao sistema tradicional e demais tratamentos . A alteração ocorrida diferiu da tradicional coloração roxa, passando para roxo-amareladas, em cerca de 75 a 100% da película externa.

Quando armazenados em baixa temperatura (0°C), conforme a Tabela 29, os frutos tornaram-se mais coloridos, com melhor pigmentação de tons roxos em relação ao produto conservado em temperatura 25°C.

O efeito favorável do armazenamento em câmara fria sobre a coloração externa do fruto não foi evidente somente para o primeiro período de 7 dias. Nos demais, houve uma evolução de verde-arroxeadada para roxa, em 75 a

100% da epiderme em todos os tratamentos, sem diferença significativa entre os mesmos. Ficou evidenciado o efeito positivo da temperatura de 0°C, em manter a firmeza da polpa, em reduzir a percentagem de perda de peso dos frutos e também na melhoria na coloração da película externa dos figos.

Tabela 28- Dados da avaliação da coloração da epiderme do figo tipo Rami, obtidos aos 2, 4 e 5 dias de armazenamento, em temperatura de 25 °C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	5
CONTROLE	3,58	3,08 b	2,91 a	3,00 a
F. PAPER		3,33 ab	1,33 b	1,00 b
PEBD		3,25 ab	3,25 a	3,08 a
PEBD+CH		3,16 b	3,25 a	3,16 a
CONFRESH		3,66 a	2,50 ab	3,00 a
TUKEY		0,42	1,28	0,23
C. V. %		5,75	21,51	3,93

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 29 -Dados da avaliação da coloração da epiderme do figo, tipo Rami, obtidos aos 0, 7 e 13 dias de armazenamento, na temperatura de 0 ° C e na transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7 *	9 (T)	13	15 (T)
CONTROLE	3,58	2,00 a	2,00 a	2,00 a	2,25 a
F. PAPER		3,00 b	2,12 a	2,00 a	2,08 a
PEBD		3,00 b	3,25 b	2,50 a	2,41 a
PEBD+CH		3,00 b	2,75 a	2,12 a	2,65 a
CONFRESH		2,00 a	2,50 a	2,50 a	2,00 a
TUKEY		0	1,37	0,70	0,83
C. V. %		0	24,11	13,91	16,16

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem ao nível de erro de 5%. *Dados originais iguais, sem necessidade de análise de variância.

f) Coloração da polpa do figo tipo Rami

Na temperatura de 25°C, o figo meio maduro não apresentou mudanças na coloração interna da polpa (estigmas florais), até o 2º dia, permanecendo róseo-claro, como na data da colheita. No 4º dia, o sistema convencional (Controle) apresentou tendência a coloração vermelha, característica de evolução na maturação do fruto (Tabela 30).

A mudança significativa ocorreu no 5º dia de conservação, quando os tratamentos PEBD e PEBD+CH permaneceram com a mesma coloração rosada da colheita, demonstrando o efeito dos filmes de baixa permeabilidade em reter a evolução da maturação dos frutos.

Os tratamentos Confresh, Fresh Paper e o sistema convencional permitiram a mudança para coloração da polpa para vermelho, característica favorável na comercialização dos frutos.

O figo meio maduro atingiu em 5 dias de conservação ambiente uma coloração atraente quanto a polpa interna dos frutos.

Em baixa temperatura (0°C), houve distintos comportamentos com relação a coloração interna. O PEBD e PEBD+CH retiveram a mudança na coloração da polpa, de forma significativa estatisticamente em relação ao sistema convencional e outros tratamentos, mesmo em baixa temperatura (Tabela 31).

No primeiro período de conservação (7 dias), após permanecerem na câmara de transferência por 2 dias, os figos apresentaram uma coloração interna atraente, passando para vermelho-escuro. No 2º período (15 dias), o Confresh apresentou a coloração interna escurecida, diferindo estatisticamente ao nível de 5%, dos demais tratamentos que apresentavam polpa vermelha, atraentes.

O figo meio maduro do Controle, quando armazenado em baixa temperatura não diferiu da coloração do figo verde armazenado nas mesmas

condições. O seu comportamento foi diferente de quando conservado por 4 dias em temperatura de 25°C, quando o fruto meio maduro apresentou melhor coloração interna do que o figo verde. (Tabelas 12, 13, 30 e 31).

Tabela 30 -Dados da avaliação da coloração da polpa do figo, tipo Rami, realizadas aos 0, 2, 4 e 5 dias do armazenamento, na temperatura de 25 °C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	5
CONTROLE	4,16	3,83 a	3,25 a	3,00 b
F. PAPER		4,00 a	3,75 a	3,00 b
PEBD		4,00 a	3,58 a	3,75 a
PEBD+CH		4,08 a	4,00 a	4,00 a
CONFRESH		4,16 a	3,66 a	3,00 b
TUKEY		0,48	1,38	0,50
C. V. %		5,37	16,77	6,67

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 31 Dados da avaliação da coloração da polpa do figo, tipo Rami, realizadas aos 0, 7 e 13 dias de armazenamento na temperatura de 0 °C e na transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7	9 (T)	13	15 (T)
CONTROLE	4,16	3,50 b	2,75 a	3,00 b	3,41 a
F. PAPER		3,50 b	2,62 a	3,50 ab	3,58 a
PEBD		3,00 c	2,00 a	3,91 a	3,16 a
PEBD+CH		4,00 a	2,87 a	3,91 a	3,16 a
CONFRESH		3,25 bc	2,50 a	3,25 ab	2,00 b
TUKEY		0,29	0,96	0,68	1,44
C. V. %		3,74	16,69	8,60	22,36

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem ao nível de erro de 5%.

f) Sabor do figo tipo Rami

Na temperatura de 25°C (Tabela 32), os figos embalados em AM, como PEBD e PEBD+CH, para até 5 dias de armazenamento, proporcionaram ao fruto neutro (sem sabor), característica esta inferior a avaliação média no dia da colheita, isto é, sabor adocicado.

Somente no Controle, Fresh Paper e Confresh, para o 4º dia de armazenamento em 25°C, houve alteração positiva no sabor, passando de adocicado para doce (agradável). Esta característica é muito desejável na comercialização interna e principalmente na externa, pois o mercado internacional é abastecido pelo figo Smirna, fruta muito doce, que apresenta um teor de sólidos solúveis superior a 18,64% (Turk, 1989).

O sabor atingido pelo figo meio maduro em temperatura de 25°, apesar de inferior ao tipo Smirna, é muito superior e mais agradável do que o figo verde, que é tradicionalmente empregado na exportação brasileira.

Essa influencia do sabor pela embalagem de AM já era esperada. Segundo afirmam Zagory & Kader (1989), em frutas e hortaliças o sabor é determinado, principalmente pelos tipos e quantidades de carboidratos, ácidos orgânicos, aminoácidos, lipídeos e compostos fenólicos. As combinações de AM que causem alterações nesses constituintes, irão alterar o sabor das frutas armazenadas. Geralmente devido as concentrações baixas de O₂ e altas de CO₂, irão causar a formação de sabor não característico e redução na qualidade devidas à respiração anaeróbica.

Weichmannm, citado por Zagory & Kader (1989), afirma que em condições de atmosfera modificada é menor a síntese de proteínas, que quando armazenado em condições ambientais, sendo que a falta de diversos aminoácidos,

como o ácido glutâmico, conhecido como potencializador do sabor, afeta a qualidade do fruto.

Em temperatura de 0°C, os resultados da Tabela 33 mostram que houve influência da baixa temperatura em reter a evolução do sabor dos frutos armazenados, através da diminuição dos processos respiratórios e da conseqüente maturação dos figos. Nestas condições, independente do tratamento, os figos apresentavam aos 13 dias, em média o mesmo sabor adocicado da data da colheita.

No período de 15 dias, após 2 dias de permanência em temperatura de 25°C (transferência), o sabor dos figos no teve uma acelerada evolução, passando ao sabor desagradável, devido a senescência dos frutos. O único tratamento que manteve o sabor, ainda que neutro, foi o PEBD+CH em relação aos demais tratamentos.

Verificou-se uma ocorrência gomosa (gel claro e transparente) no interior da polpa frutos do tratamento PEBD, no período de transferência de 9 dias e também nos demais tratamentos aos 15 dias, afetando a degustação e avaliação dos mesmos, sendo considerados impróprios para o consumo.

Tabela 32 - Dados da avaliação do sabor do figo, tipo Rami, realizadas aos 0, 2, 4 e 5 dias de armazenamento, em temperatura de 25 °C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	5
CONTROLE	4,49	3,58 ab	5,00 a	5,00 a
F. PAPER		4,25 a	4,91 a	3,75 b
PEBD		3,00 b	3,00 b	3,50 b
PEBD+CH		3,41 ab	3,00 b	3,50 b
CONFRESH		3,33 ab	5,00 a	3,50 b
TUKEY		1,11	0,16	0,29
C. V. %		14,09	1,76	3,35

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 33 Dados da avaliação do sabor do figo, tipo Rami, realizadas aos 0, 7 e 13 dias de armazenamento na temperatura de 0 ° C e na transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7	9 (T) *	13	15 (T) *
CONTROLE	4,49	4,12 b	4,00 a	4,00 a	1,00 a
F. PAPER		4,00 b	4,00 a	3,50 a	1,00 a
PEBD		3,87 b	1,00 b	4,00 a	1,00 a
PEBD+CH		4,00 b	4,00 a	4,00 a	3,00 b
CONFRESH		5,00 a	4,00 a	4,00 a	1,00 a
TUKEY		0,40	0	0,58	0
C. V. %		4,20	0	6,62	0

Obs Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem ao nível de erro de 5% *.Dados iguais, não houve necessidade de análise de variância.

g) Aparência do figo tipo Rami

Na temperatura de 25° C, a conservação do figo Rami em AM como PEBD, PEBD+CH e Confresh, permitiram manter a aparência dos frutos, dentro do padrão considerado aceitável comercialmente, até o 5° dia de armazenamento. Não houve diferença estatística significativa entre estes tratamentos no período (Tabela 34).

Os figos embalados no sistema convencional, mantiveram-se íntegros até o 2° dia, sendo que no 4° e 5° dia, estavam completamente deteriorados, ou sejam, impróprios para uma provável comercialização.

O teste em substituir o papel planilha, com o Fresh Paper, que é um papel impregnado com substância removedoras de gases, proporcionou melhores condições de vida de prateleira do figo meio maduro, para até 4 dias, isto é, permitiu duplicar a conservação em relação ao sistema tradicional.

O figo tipo Rami, embalado no sistema convencional, armazenado em temperatura de 0°C, após o período de transferência de 9 dias, não manteve as suas características originais, vindo a deteriorar-se (Tabela 35).

De forma geral, os figos meio maduros armazenados em temperatura de 0 °C, somente quando retirados da câmara fria apresentam rigidez na sua consistência, sendo que depois que permanecerem 2 dias na temperatura 25°C, passam a ligeiramente amolecidos. Este fato foi também observado por Rigitano (1964), que afirma que o figo 'Roxo de Valinhos' uma vez retirado do frigorífico e posto na temperatura ambiente, deve ser consumido no mesmo dia.

Os tratamentos com AM e o Fresh Paper, foram os mais efetivos em preservar a integridade dos figos meio maduros aos 9 dias de armazenamento em relação ao Controle. No último período estudado, a aparência geral dos frutos na AM era superior principalmente nos tratamentos PEBD e PEBD+CH.

O resultado favorável obtido com o uso da cal hidratada na atmosfera modificada segue as observações de Sarantópoulos et al (1996), podendo ser considerado um tipo de embalagem ativa ou interativa, capaz de interferir nos teores de CO₂ e da umidade no interior da AM.

O 'Figo Roxo de Valinhos', tipo Rami em temperatura de 25°C, demonstrou boas características comerciais quando armazenado somente por 2 dias. Após este período verifica-se decrescente deterioração das suas qualidades, principalmente quanto á aparência comercial. No entanto, quando submetido aos tratamentos estudados neste experimento, sua conservação aumentou para até 5 dias, dentro dos padrões aceitáveis.

O figo meio maduro, em temperatura de 0°C, pode ser conservado em período inferior a 7 dias, no sistema de embalagem convencional, enquanto que nos demais procedimentos testados, como em PEBD+CH e Confresh, em até 13 dias, com as qualidades adequadas a sua comercialização.

O emprego do sachê de hidróxido de cálcio na embalagens de frutas, deve ser procedida de estudos para evitar acidentes com os consumidores finais. O sachê contendo substâncias ativas, deve ser posicionado na caixeta embaixo do papel de embalagem. Esta é a posição considerada adequada no caso do emprego de embalagens rígidas por Sarantópoulos et al .(1996), pois dificulta a sua movimentação e visualização pelo consumidor, reduzindo as chances de que seja confundido com especiarias ou qualquer outro complemento do produto, reduzindo, portanto as possibilidades de ingestão acidental.

O baixo período de conservação do figo ‘Roxo de Valinhos’ em após a colheita pode estar sendo influenciado pelo uso do produto Ethephon que é aplicado no pomar, para acelerar o processo de maturação da fruta (Pereira, 1979).

Uma vez que não há estudos específicos de dosagens de Ethephon para cada região, que considere as condições climáticas e a fase de maturação dos frutos, é bem possível que concentrações inadequadas estejam provocando uma acelerada maturação e senescência, reduzindo sua vida útil em após a colheita.

Tabela 34-Dados da avaliação da aparência do figo, tipo Rami, realizadas aos 0, 2, 4 e 5 dias de armazenamento, na temperatura de 25 °C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	5
CONTROLE	4,74	3,08 b	1,08 c	1,24 b
F. PAPER		3,58 b	3,00 b	1,41 b
PEBD		4,75 a	4,41 a	4,00 a
PEBD+CH		4,66 a	4,66 a	4,00 a
CONFRESH		4,83 a	4,25 a	3,75 a
TUKEY		0,51	0,87	0,56
C. V. %		5,41	11,11	8,75

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 35- Dados da avaliação da aparência do figo, tipo Rami, realizada aos 0, 7 e 13 dias de armazenamento, na temperatura de 0 ° C e na transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7	9 (T)	13	15 (T)
CONTROLE	4,74	3,00 b	1,00 b	3,66 a	2,25 a
F. PAPER		3,50 ab	3,00 a	4,12 a	2,37 a
PEBD		3,50 ab	3,00 a	3,87 a	3,50 a
PEBD+CH		4,00 a	3,25 a	4,50 a	3,54 a
CONFRESH		3,50 ab	3,25 a	3,62 a	3,00 a
TUKEY		0,92	0,74	1,22	1,39
C. V. %		11,66	12,19	15,63	13,09

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem ao nível de erro de 5%

4.3. Avaliação da ocorrência de doenças

Os resultados quanto a avaliação da ocorrência de doenças (podridão) no figo 'Roxo de Valinhos', verde, tipo exportação e meio maduro, tipo Rami, estão nas Tabelas 36 a 43.

Na temperatura 25°C, para 4 dias de conservação do figo tipo exportação, os tratamentos PEBD e PEBD+CH mantiveram zero de infestação fúngica fruto e na caixeta, sendo que nos demais períodos não ficou evidente uma superioridade dos tratamentos em relação ao Controle (Tabela 36 e 40).

Para o figo tipo Rami, conservado em temperatura de 25°C, houve ocorrência de podridão fúngica já no 2º dia, em todos os tratamentos efetuados (Tabela 38 e 42). Nos tratamentos Fresh Paper, PEBD e PEBD+CH, o desenvolvimento da podridão foi menor, porém sem diferença significativa em relação ao Controle.

O figo exportação, não apresentou podridão fúngica enquanto esteve armazenado na temperatura de 0°C. Foi observado a ocorrência de podridão fúngica de *Rhisophus nigri spp*, somente na fase de transferência, porém em níveis bastante inferiores ao observado com temperatura de 25°C (Tabelas 37 a 41).

Para o figo tipo exportação, mantido em temperatura de 0°C, os melhores tratamentos foram PEBD+CH e PEBD, que permitiram reduzida ocorrência da podridão para 9 dias.

Nos períodos mais longos, 23 e 29 dias de armazenamento, o uso de substâncias ativas na embalagem, como Fresh Paper e Confresh proporcionaram menor desenvolvimento da podridão fúngica no fruto, com diferença significativa.

O figo Rami, em temperatura de 0°C, apresentou ocorrência de podridão já no 1º período de transferência de 9 dias. Os tratamentos Fresh Paper e PEBD+ CH, foram os que apresentaram menor desenvolvimento de podridão no fruto (Tabela 39 e 41).

Nas condições estudadas, os resultados mostraram que para o figo 'Roxo de Valinhos' o principal patógeno responsável pela deterioração dos frutos após a colheita é o fungo *Rhisophus nigri spp*.

Os trabalhos mostraram que a susceptibilidade a podridão de *Rhisophus spp* no figo 'Roxo de Valinhos' é maior quando o fruto é colhido meio maduro, tipo Rami. Este tem sido um fator limitante da exportação do figo na fase mais adiantada de maturação, quando apresenta melhor sabor, tamanho e aparência.

Estes fatos revelam também que os procedimentos fitossanitários empregados para o figo tradicional, não atendem as exigências para um produto destinado ao comércio internacional. Para reduzir os riscos da ocorrência de podridão de *Rhisophus nigri spp*, a limitação da exportação do figo meio maduro para períodos mais secos do ano, seria uma prática aconselhável.

O figo 'Roxo de Valinhos' colhido na fase de maturação verde (Tabela 36 a 43), apresentou um desenvolvimento da podridão por *Rhizophus spp*, significativamente menor em relação ao figo tipo Rami, para as mesmas condições de armazenamento.

As condições de colheita e seleção dos frutos na região produtora e exportadora de Valinhos, são totalmente favoráveis à infecção e ao desenvolvimento de patógenos causadores de podridões após a colheita. A colheita e a seleção dos frutos são realizados manualmente, sem a preocupação de causar ferimentos, desta forma, por ser um fruto bastante delicado seria recomendável o emprego de uma luva plástica.

As cestas de colheita não são adequadas para a coleta de frutos, principalmente para a exportação. Estas são feitas de fitas de bambú, possuindo pontuações que ferem os frutos, facilitando a penetração dos patógenos. Não é feita nenhuma desinfecção ou limpeza das cestas após o seu uso diário, existindo porisso camadas grossas de restos de frutos apodrecidos, que ficam aderidos no fundo e nas laterais das cestas de bambu, entrando em contato direto com os frutos colhidos.

O galpão utilizado para a seleção e embalagem dos frutos é o mesmo empregado para o depósito de caixas, defensivos e outros produtos agrícolas. Não é realizado nenhum procedimento de desinfecção do local. Sendo um barracão aberto, é geralmente freqüentado por pessoas, animais e aves, podendo favorecer a contaminação do produto ou do local.

O procedimento de embalar os frutos em caixetas de 8 frutos, favorece a disseminação do patógeno de um fruto doente para o outro ao lado. O emprego de embalagem tipo "colmeia", pode reduzir a contaminação e a eliminação do fruto doente da embalagem.

Tabela 36 - Dados da avaliação da podridão fúngica no figo tipo exportação, aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento, na temperatura de 25° C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8
CONTROLE	1,00	1,00 a	2,25 a	2,75 a	4,25 a
F. PAPER		1,00 a	1,75 b	2,75 a	3,50 b
PEBD		1,00 a	1,00 c	2,25 a	4,00 ab
PEBD+CH		1,25 b	1,00 c	2,75 a	4,25 a
CONFRESH		1,00 a	1,50 ab	1,75 b	5,00 c
TUKEY		0,16	0,16	0,88	0,52
C. V. %		4,96	11,27	21,40	10,31

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 37 -Dados da avaliação da podridão fúngica no figo, tipo exportação, aos 0, 7, 13, 21 e 27 dias de armazenamento, na temperatura de 0 ° C e na transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7 *	9 (T)	13 *	15 (T)	21	23 (T)	27 *	29 (T)
CONTROLE	1,00	1,00 a	1,25 ab	1,00 a	2,00 a	1,00 a	3,00 a	1,00 a	3,00 a
F. PAPER		1,00 a	1,25 ab	1,00 a	1,75 b	1,00 a	2,25 b	1,00 a	2,25 b
PEBD		1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,32 c	1,00 a	2,50 b	1,00 a	2,50 b
PEBD+CH		1,00 a	1,00 a	1,00 a	2,00 a	1,00 a	3,00 a	1,00 a	3,50 c
CONFRESH		1,00 a	1,50 b	1,00 a	2,00 a	1,00 a	2,00 bc	1,00 a	2,00 b
TUKEY		0	0,32	0	0,24	0	0,33	0	0,46
C. V. %		0	9,81	0	6,48	0	7,88	0	10,82

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. *Dados originais iguais, sem necessidade de análise de variância.

Tabela 38 - Dados da avaliação da podridão fúngica no figo tipo Rami, aos 0, 2, 4, e 5 dias de armazenamento, na temperatura de 25° C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	5
CONTROLE	1,00	1,50 ab	2,50 a	3,37 ab
F. PAPER		1,25 a	3,75 b	3,87 b
PEBD		1,25 a	3,00 a	3,62 ab
PEBD+CH		1,25 a	3,00 a	3,12 a
CONFRESH		1,75 b	3,75 b	4,25 b
TUKEY		0,26	0,59	0,40
C. V. %		7,52	12,96	8,38

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 39- Dados da avaliação da podridão fúngica no figo tipo Rami, aos 0, 7 e 13 dias de armazenamento, na temperatura de 0°C e na transferência (T) de 2 dias.

TRAT./DIAS	0	7 *	9 (T)	13 *	15 (T)
CONTROLE	1,00	1,00 a	2,00 a	1,00 a	2,75 a
F. PAPER		1,00 a	1,25 b	1,00 a	2,75 a
PEBD		1,00 a	2,25 a	1,00 a	2,00 b
PEBD+CH		1,00 a	1,25 b	1,00 a	3,00 a
CONFRESH		1,00 a	1,75 b	1,00 a	2,00 b
TUKEY		0	0,50	0	0,62
C. V. %		0	13,78	0	14,83

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%. *Dados originais iguais, sem necessidade de análise de variância.

Tabela 40 - Dados da avaliação da podridão fúngica na caixeta do figo tipo exportação, aos 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento, na temperatura de 25° C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	6	8
CONTROLE	1,00	1,00 a	1,75 a	2,00 ab	4,75a
F. PAPER		1,00 a	1,50 a	2,00 ab	4,75 a
PEBD		1,00 a	1,00 b	2,25 a	4,50 b
PEBD+CH		1,25 b	1,00 b	2,50 a	4,50 b
CONFRESH		1,00 a	1,25 c	1,50 b	5,00 c
TUKEY		0,16	0,16	0,71	0,21
C. V. %		4,96	1,44	18,27	4,08

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 41 -Dados de avaliação da podridão fúngica na caixeta do figo, tipo exportação, realizadas aos 0, 7, 13, 21 e 27 dias , na temperatura de 0 ° C e após transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7 *	9(T)	13 *	15(T)	21 *	23(T)	27 *	29(T)
CONTROLE	1,00	1,00 a	1,25 a	1,00 a	3,25 a	1,00 a	5,00 a	1,00 a	5,00 a
F. PAPER		1,00 a	1,25 a	1,00 a	1,75 b	1,00 a	2,75 b	1,00 a	5,00 a
PEBD		1,00 a	1,00 b	1,00 a	1,32 c	1,00 a	3,25 c	1,00 a	4,50 b
PEBD+CH		1,00 a	1,00 b	1,00 a	2,50 d	1,00 a	4,00 d	1,00 a	5,00 a
CONFRESH		1,00 a	1,50 a	1,00 a	2,00 b	1,00 a	2,00 e	1,00 a	5,00 a
TUKEY		0	0,32	0	0,39	0	0,38	0	0,10
C. V. %		0	9,81	0	9,80	0	8,27	0	1,95

Obs.Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. *Dados originais iguais, sem necessidade de análise de variância.

Tabela 42- Dados da avaliação da podridão fúngica na caixeta de figo tipo Rami, aos 0, 2, 4, e 5 dias de armazenamento, na temperatura de 25° C e 65 a 70% de umidade relativa.

TRAT./DIAS	0	2	4	5
CONTROLE	1,00	1,50 ab	2,25 a	3,50 a
F. PAPER		1,25 a	2,75 ab	4,00 b
PEBD		1,25 a	3,25 b	3,87 b
PEBD+CH		1,25 a	3,25 b	3,60 ab
CONFRESH		1,75 b	2,75 ab	4,37 c
TUKEY		0,26	0,60	0,30
C. V. %		7,52	13,73	6,06

Obs Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%.

Tabela 43 - Dados da avaliação da podridão fúngica na caixeta de figo tipo Rami, aos 0, 7 e 13. dias de armazenamento, na temperatura de 0°C e na transferência (T) de 2 dias.

TRAT./DIAS	0	7 *	9 (T)	13 *	15 (T)
CONTROLE	1,00	1,00 a	1,75 a	1,00 a	2,25 a
F. PAPER		1,00 a	1,25 b	1,00 a	2,25 a
PEBD		1,00 a	2,00 a	1,00 a	2,25 a
PEBD+CH		1,00 a	1,25 b	1,00 a	3,50 b
CONFRESH		1,00 a	1,75 a	1,00 a	2,00 a
TUKEY		0	0,42	0	0,54
C. V. %		0	13,78	0	13,03

Obs.Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente o nível de erro de 5%. *Dados originais iguais, sem necessidade de análise de variância.

4. 4. Avaliação de distúrbios fisiológicos

O armazenamento do figo ‘Roxo de Valinhos’ em temperatura de 0°C e 85 a 90% de UR, mostrou que em determinadas condições o fruto torna-se suscetível a um distúrbio fisiológico, com o surgimento de um gel no interior da polpa (Tabela 45).

No experimento, os sintomas surgiram logo que retirados da câmara fria ou durante a fase de transferência (2 dias em temperatura de 25°C), apresentando substância gelatinosa no interior da polpa, tendo por aspecto um gel transparente, de sabor neutro a acidulado. Esta é uma característica atípica, que pode prejudicar a aceitação do fruto pelo consumidor.

Bleinroth (1984) também verificou o surgimento desta substância gelatinosa no interior da polpa do figo ‘Roxo de Valinhos’, afirmando que esta ocorrência é devido a ação enzimica da protopectina, a qual provoca o amolecimento e degradação dos tecidos, com a consequente liberação do suco celular.

Os resultados apresentados nas Tabelas 44 e 45, mostram que os figos meio maduros foram mais susceptíveis a esta ocorrência gomosa do que os figos verdes, inclusive quando submetidos aos mesmos tratamentos.

O tratamento com PEBD+CH, para o figo verde, demonstrou ter menor sensibilidade para a ocorrência deste distúrbio, quando armazenado até 15 dias, tendo apresentado diferença significativa ao nível de 5%, em relação ao Controle e outros tratamentos.

Estes resultados também mostram que tanto o figo meio maduro, quanto o figo tipo verde, quando conservados a partir de 13 dias em temperatura de 0°C, ficam susceptíveis à ocorrência de gel no interior da polpa.

Tabela 44- Dados da avaliação de distúrbio fisiológico (formação de gel) na polpa de figo tipo exportação, aos 0, 7, 13, 21 e 27 dias de armazenamento, na temperatura de 0 ° C e após transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7 *	9 (T)	13	15 (T)	21 *	23(T)	27	29(T) *
CONTROLE	1,00	1,00 a	1,75 c	3,00 a	3,00 a	2,00 a	3,00 a	2,00 a	3,00 a
F. PAPER		1,00 a	1,25 b	3,00 a	2,00 c	2,00 a	4,00 b	4,00 c	4,00 b
PEBD		1,00 a	2,75 a	1,50 b	3,00 a	4,00 b	5,00 b	5,00 b	4,00 b
PEBD+CH		1,00 a	1,00 b	1,00 b	1,00 b	2,00 a	2,50 b	1,75 a	3,00 a
CONFRESH		2,00 b	1,75 c	1,50 b	3,00 a	3,00 b	4,00 b	5,00 b	4,00 b
TUKEY		0	0,36	0,22	0	0	0	0,28	0
C. V. %		0	9,97	5,87	0	0	0	6,01	0

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. * Dados originais iguais, sem necessidade de análise de variância.

Tabela 45 -Dados da avaliação de distúrbio fisiológico (formação de gel) na polpa do figo tipo Rami, aos 0, 7 e 13 dias de armazenamento, na temperatura de 0 ° C e após transferência (T) por 2 dias.

TRAT/DIAS	0	7 *	9 (T)	13	15 (T) *
CONTROLE	1,00	2,00 a	1,75 a	1,50 b	5,00 c
F. PAPER		2,00 a	2,25 a	3,00 c	4,00 b
PEBD		2,00 a	4,75 b	2,00 a	3,00 a
PEBD+CH		2,00 a	2,50 a	1,50 b	3,00 a
CONFRESH		2,00 a	1,75 a	2,25 a	5,00 c
TUKEY		0	0,71	0,32	0
C.V. %		0	17,12	8,23	0

Obs. Quando os tratamentos apresentam a mesma letra do controle na coluna, significa que não diferem significativamente ao nível de erro de 5%. * Dados originais iguais, sem necessidade de análise de variância.

5. CONCLUSÕES

As embalagens Fresh Paper, PEBD, PEBD+CH e Confresh, favoreceram o aumento da vida útil dos frutos após a colheita, em ambas fases de maturação, conservados nas temperaturas de 0° e 25° C.

O figo verde, tipo exportação, em temperatura de 25°C, nas embalagens de PEBD, PEBD+CH conservou-se até 8 dias e o Controle por 4 dias. Em temperatura de 0°C, em Confresh e PEBD, conservou-se até 13 dias, PEBD+CH por 21 dias e no Controle por 7 dias.

O figo meio maduro, tipo Rami, em temperatura de 25°C, nas embalagens de PEBD, PEBD+CH e Confresh conservou-se por 5 dias e o Controle 2 dias. Em temperatura de 0°C, PEBD, PEBD+CH e Confresh conservou-se até 13 dias, e o Controle até 7 dias.

Fresh Paper aumentou até 2 dias a vida útil do figo, após a colheita, em relação ao sistema tradicional. Esta embalagem reduziu a perda de peso e o amolecimento do fruto. Apresentou uma influência negativa sobre a coloração da epiderme do fruto maduro, que adquiriu uma coloração roxo-amarelada, não típica.

PEBD, PEBD+CH e Confresh, mantiveram a firmeza do figo tipo exportação, na temperatura de 25°C, acima de 0,26 kgf/cm², em todos os períodos

estudados. Evitaram também a perda de peso das caixetas. No entanto, mantiveram a coloração da epiderme, o sabor e o teor de sólidos solúveis próximos aos iniciais, com valores inferiores ao Controle.

PEBD+CH, foi a embalagem mais favorável para a conservação do figo 'Roxo de Valinhos' após a colheita. Mostrou efetividade em limitar a formação de gel no interior da polpa, em curtos períodos de conservação.

A temperatura de 0°C, em ambas as fases de maturação, proporcionou o aumento da vida útil do figo, após a colheita, limitou o desenvolvimento de podridão e favoreceu a coloração da epiderme, com maior pigmentação arroxeadas. Nesta temperatura, principalmente quando maduro, o figo 'Roxo de Valinhos', tornou-se suscetível a ocorrência de substância gelatinosa no interior da polpa, de aspecto negativo para a aparência e sabor.

A principal podridão de pós-colheita do figo 'Roxo de Valinhos' foi causada pelo fungo *Rhizopus nigri* spp, o qual provocou rápida deterioração dos frutos afetados. Os tratamentos testados mostraram baixa efetividade em reter o desenvolvimento da podridão no figo meio maduro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACTIVE packaging films and susceptors **"Packdata" Factsheet**, Geneva: ITC, n.5, p.3-6. May. 1992.
- AMEN, K. I. A. Effect of planting density and applications of certain growth regulators on fruit quality and storage ability of Sultane fig cv. Egypt. **Assiut Journal of Agric. Sciences**. v.18, n.4, p.155-165. 1987.
- ASHLEY, R.J. Permeability and plastics packaging. In: **Polymers Permeability**, COMYN, J. (Ed) Barking, Elsevier Applied Science Publishers, 1986. Cap.7. p. 269-308.
- BANFOLDY, M. **Um avanço na logística em frutas e verduras**. São Paulo: Durakoat, 1996. 10 p. (Catalogo)
- BEWAJI, O.; ENGLISH, H.; SCHICK, F.J. Control of Alternaria (alternata) surface rot of Kadota figs. **Plant Disease Reporter**. Davis, California: v.61, n.5. p.351-355, 1977
- BEWAJI, O; ENGLISH, H. Control of alternaria surface rot of Kadota figs in: **Proc. Phytopatol. Soc.** , St. Paul: v.3, p.278, 1976.

BHATTACHARYA, G.K.; JOHNSON, R. A. **Statistical concepts and methods.** John Wiley & Sons, New York: 1977. 639 p.

BLEINROTH, E. W. **Fundamentos teóricos da conservação pelo frio de frutas e hortaliças.** Campinas: Boletim Técnico do ITAL n.34, p.35-53. 1980.

BLEINROTH, E. W. **Fisiologia de pós colheita das frutas de clima temperado.** Curso Básico de Fruticultura de Clima Temperado. Campinas: CATI/SAA, 1984. 40 p.

BLEINROTH, E. W. Manuseio e tratamento de pós-colheita da manga. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE MANGICULTURA, 2. Jaboticabal, 1989. **Anais**, Jaboticabal: UNESP/FCAVJ, p.171-84. 1989.

BLEINROTH, E. W.; SIGRIST, J.M.M.; ARDITO, E.F.G.; CASTRO, J.V.; SPAGNOL, W.A. & NEVES, Fº, L.C. **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais-** Manual Técnico Nº9, Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas: 1992. 203 p.

BOTREL, N. Sistemas de armazenamento in: INFORME AGROPECUÁRIO, Belo Horizonte: v.17, n.180, p.9-13. 1994.

BRECHT, P. E. Use of controlled atmospheres to retard deterioration of produce. **Food Technology**, Chicago: v.34, n.3, p.45-50. 1981.

CAMPOS, A. D. Aspectos de pós colheita do figo. In: INFORME AGROPECUÁRIO, Belo Horizonte: v.17, n.180, p.19-21. 1994.

CHITARRA, M.I. F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças, fisiologia e manuseio**. Editora Gráfica Nagy Ltda., São Paulo: 1990. 320 p.

COLLELLI, G.; MITCHELL, F.G.; KADER, A.A.. Extension of postharvest life of Mission figs by CO₂ enriched atmosphere. **HortScience** v.26, n.9, p.1193-1195. 1991.

CONDIT, I. J. **The fig**. Waltham, Massachusetts. Chronic Botanic. 1947. 22 p.

COOK, A.A. **Diseases of tropical and subtropical fruits and nuts**. New York: Hafner Press, 1975.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL - CATI. **Manual Técnico das Culturas**. Ed. CATI/SAA-SP, Campinas: 1997, 220 p.

CRANE, J. C. Fruit growth of four fig varieties as measured by diameter and fresh weight, **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.** 1948.

CRANE, J. C.; MAREI, N. ; NELSON, M.M. Growth and maturation of fig fruits stimulated by 2-chloroethylphosphonic acid. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** Geneva: v.95, n.3, p.367-370. 1970.

DIAURUS- **Embalagem conservante CF Film**. São Paulo: Diaurus Mineração Engº Edison Akita. 2p..97 (Parecer técnico apresentado á CATI/Campinas).

ESKIN, N.A.M.; HENDERSON, H.M.; TOWNSEND, R.J. **Biochemistry of foods**. Academic Press, New York: 1971. 240 p.

- FABER, J.M. Microbiological aspects of modified- atmosphere packaging technology- a review. **Journal of Food Protection**, v.54, n.1, p.58-70. 1991.
- GELASHVILI, E. D. Freezing of figs. Promysh. URSS: **Koservnaya Ovoshesuahil**. v.26, n.12, p.17-18. 1971.
- GRIENRSON, W.; WARDOWSKI, W. F. Relative humidity effects on the postharvest life of fruits and vegetables. **HortScience**, Alexandria: v.13, n.5, p.570-574. 1978.
- HARMAN, J.; WATKINS, C. Use of the refractometer to estimate the soluble solids of fresh fruits. **The orchardist of New Zeland**, v.54, n.1, p.35-7. 1981.
- HATTON Jr., T.T.; e REEDER, W.F. Controlled atmosphere storage of Keitt mango. **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.** n.10 p.114-121. 1965.
- HIRAI, J. Anatomical, physiological and biochemical studies of the fig fruit. Osaka: **University de Osaka**, n.18, p.169-171. 1966
- HUST, J. Active packaging with oxygen absorbers in the food industry. In: MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING (MAP) AND RELATED TECHNOLOGIES. Chipping Campden, 1995. **Proceedings....** Chipping Campden: Campden & Chorleywood, 1995. 21 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Anuário Estatístico do Brasil**, Rio de Janeiro, IBGE, v.51. 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS-IBRAF-. Comunicação pessoal. 1997.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRICOLA- IEA. São Paulo. Repensando a Agricultura Paulista. Cadeia Produtiva de Frutas. São Paulo: Agosto. 1997. 70 p. (Documento técnico realizado para a Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de S.Paulo)

ITO, H.; IWAMOTO, S.; SATO, E.- Studies on the transport of figs- Effect of low temperature on quality figs fruits. **Research Bulletin of the Aichi-Ken Agric. Research Center**, Japan: v.19, p.286-295. 1987.

ITO, H.; SATO, E.- Studies on the transport of figs. The quality of the fruit after vacuum pre cooling. **Research Bulletin of the Aichim-Ken Agric. Rechearch Center**, Japan: n.19, p.296-302. 1987.

KADER, A. A.- A summary of CA requeriments and recommendations for fruits. **Proc. Fifth Intern. Control. Atmosp. Res. Conf.**, Whashington. v.2, p.14-16. 1989.

KIM, S. H.- Chemichal components of Korean fig and its storage stabily. Seou: **Korean Food Sc. and Tecnol.** , v.13, p.2, p.165-165. 1981.

KLUGE, R.A.; JORGE, R. Efeito da embalagem de polietileno na frigoconservação de ameixas "Amarelinhas". **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.231, n.3, p.21-25, 1992.

LABUZA, T. P.; BREENE, W. M. Applications of "active packahing" for improvement of shelf-life and nutritiunal quality of fresh and extended shelf-life foods. **Journal of Food Processing & Preservation**, v.13, n.1, p.1-69,1989.

LEE, D. S.; HAGGAR, P. E.; LEE, J e YAM, K. L. Model for fresh produce respiration in modified atmospheres based on principle of enzyme kinetics. **Journal of Food Science**, v.56, n.6, p.1580-1585. 1991.

LEE, D. S. HAGGAR, P.E.; YAM, K.L. Application of ceramic- filled polymeric films for packaging fresh produce. **Packaging Technology and Science**, West Suxxex: v.5, p.27-30. 1992.

LOUIS, P. A new dessicant. . **European Packaging Newsletter**. Paris: v.22, n.10, p. 4. 1989.

MAREI, N. Some physiological, histological and biochemical responses to fig fruits (*Ficus carica* L. Cv. Mission) to ethylene. California: 1970. (Tese de doutorado), University of California. 1970.

MATHOOKO, F. M.; SOTOKAWA, T.; KUBO, Y.; INABA, A.; NAKAMURA, R.- Retention of freshness in fig fruit by CO₂, enriched atmosphere. Okayama: **Japan Soc. Hort. Sci.** v..62, n.3, p.661-667. 1993.

MATSUNAGA, M.; RODRIGUES, L.P.; & CÂMARA,, J.J.C. Custo de formação e produção da cultura do figo em Valinhos, safra 1970/71. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo: v.18, n.3/4, p.34-35. 1971.

MEKCLICOTT, A.P.; THOMPSON, A.D. Analysis of sugars and organic acids in ripening mango reuits (*Mangifera indica* L var. *Keitt*) by high performance liquid chromatography. **Sci. Food and Agric.** , v. 36, n.7, p.561-566. 1985.

MEKCLICOTT, A. P.; SIGRIST, J. M.M.; SY, O. Ripening of mangos following low temperature storage. **Amer. Soc. Hort. Sci.** , n.153, p. 430-4324. 1990.

MELO NETO, M.L. Uso de protetores e refrigeração na conservação da manga (*Mangifera indica* L.) cv. Palmer, Piracicaba: 66 p. 1996. Tese (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo.

MILLER , W. R.; HALE, P. W.; SPALDING, D. H. ; DAVIS, P. Quality and decay of mango fruit wrapped in heat-shrinkable film. **HortScience**, p.18, n.6, p.957-958. 1983.

MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY INC. **Oxygen absorber Ageless-** A new age in food preservation. Tokyo: Mitsubishi,(s.d.) 26 p. (catalogue).

MONZINI, A; GORINI, F.L.- **The use of controlled atmospheres with citrus, grapes and other fruits.** Annali dell Instituto Sperim. Tec. Prod. Agricoli. Milano n.4, p.237-257. 1973.

OGATA, T. **Instruções para o cultivo da figueira**, Goiânia: Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária, 1981. EMGOPA. C.T.nº3, 1981. 13 p.

- PANTÁSTICO, E. B.(Ed) **Postharvest physiology handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables**. Westport: AVI Publishing, 1975. 560 p.
- PASSY, N.; MILTZ, J. The application of active packaging for the extension of food shelf-life. In: **WORLD CONFERENCE ON PACKAGING**, 9, Bruxelas, 1995. **Proceedings....** Bruxelas: IAPRI. 1995, p.305-320.
- PENTEADO, S.R.- **Avaliação das características do figo 'Roxo de Valinhos', destinado á exportação**. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.3, p.1053. 1995.
- PEREIRA, F.M. Efeitos dos reguladores de crescimento ethephon e giberelina, sobre a maturação de frutas da figueira (*Ficus carica* L.) , variedade 'Roxo de Valinhos', Jaboticabal: 91 p.1979, Tese (livre docência) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP.
- PEREIRA, F. M. **Cultura da Figueira**. Piracicaba: Editora Livroceres, 1981.73 p
- PEARSON, D. **Laboratory techniques in food analysis**. General methods- basic constituintes/sugar.London: Butterwoirhs, cap. 2 . p.27-77. 1973.
- PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N. P. Coord. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. V.1: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos, cap. 4, p. 16-76: Determinações gerais.

- REID, M. S. Product maturation and maturity indices. In: KADER, A.A. KASMIRE, R.F.; MITCHELL, F.G. et al. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. 2º ed. Oakland: University of California,. Cap. 3 p.8-11. 1985.
- REINHEIMER, V. M. G. Produção e comercialização de figo na região de Valinhos-SP. Campinas, 87 p.,1994. Monografia (graduação) Faculdade de Ciências Econômicas, Contábeis e Administrativas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.
- REYNOSO, E.; GUTÉRREZ G.E.R.; VARGAS, M.B.J. **Efecto biocida del hidróxido de calcio Ca(OH)_2 y la importancia de su utilización en la agricultura**. Asociacion Nacional de Fabricantes de Cal A.C. Mexico DF: 1990. 43 p.
- RICCI, P.- **Studies on the rotting of fresh figs after harvest**. Annakes de Phytopathologie, v.4, n.2, p.109-117, 1972.
- RIGITANO, O. **A figueira cultivada no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiróz da Universidade São Paulo.Piracicaba: 1955. 59 p.
- RIGITANO, O. **A figueira cultivada no Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico, Boletim Técnico 146, 1964. 30 p.
- RYALL, A. L.; LIPTON, W. J.- Handling transportation and storage of fruits, vegetables and tree nuts. **Westport, AVI Publishing**, v.2, 1974. 575 p.

- RYALL, A. L.; PENTZER, W. T.- Handling transportation and storage of fruits and vegetables. **Westport AVI Publishing**, v.2, 1974. 575 p.
- SALIM, S. **Manual de Fruticultura**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 1971. 530 p.
- SALUNKHE, D. K.; DESAI, B.B.. **Postharvest biotechnology of fruits**. Boca Raton: CRC Press, vol.2, 1984. 147 p.
- SAS. INSTITUTE INC. **SAS User guide: statistics, version 5 edition**. Cary NC: SAS Institute Inc., 1985. 956 p.
- SARANTOPOULOS, C.I.G.L. Embalagens ativas. **Informativo CETEA**. Campinas: CETEA, v.5, n.1. p.7-9. 1993.
- SARANTOPOULOS, C.I.G.L.; ALVES, R.M.V.A.; OLIVEIRA, L.M.O.; GOMES, T.C. **Embalagens com atmosfera modificada**. Campinas: CETEA/ITAL, 1996. 114 p.
- SPAGNOL, A. W.; ROCHA, J.L.V.; PARK, K. J. Pré resfriamento de frutas e hortaliças. In: **INFORMATIVO AGROPECUÁRIO**, Belo Horizonte: v.17, p.5-9. 1994.
- SEILER, D.A. Modified atmosphere packaging of bakery products. In: BRODY A.L. **Controlled/ modified atmosphere/vacuum packaging of foods**. Trumbull: Food & Nutrition Press, Inc. 1989. Cap.7, p.119-133.

- SHEWFELT, R. L. Postharvest treatment for extending the shelf life of fruits and vegetable. **Food Technology**, p.8-12. 1986.
- SHEWFELT, R. L. Quality of fruits and vegetables. **Food Technology**, v.44, n.6, p.99-106. 1990.
- SMITH, S.; GEESON, J.; STOW, J. Production of modified atmosphere in deciduous fruits by the use of films and coatings. **HortScience**, v.22, n.5, p.772-776. 1987.
- SMITH, J. P.; RAMASWAMY, H.S.; SIMPSON, B.K. Developments in food packaging technology Part II: storage aspects. **Trend in Food Science & Technology**. P.11-118. 1990.
- SMITH, J. P. Bakery Products.; In: PARRY, R.T. **Principles and applications of MAP of food**. London: Blackie Academic & Professional, 1993. cap 7. p.134-169.
- STOREY, W. B. Figs. In: JANICK, J. & MOORE, J. **Advances in fruit breeding**. West Lafayette, Indiana, Purdue University, 1975. p.568-589.
- TSUNECHIRO, A.; UENO, L.H.; PONTARELLI, C. T. G. - **Avaliação econômica das perdas de frutas e hortaliças no mercado varejista de São Paulo**. 1991/92. São Paulo: Agricultura em São Paulo, v.41, n.2, p.1-15 1994.

TURK, R. **Effects of harvest time pre colling on fruit quality and cold storage.**
Ficus carica L, cv. **Bursa syahjiu**. Nertherlands: ACTA Horticulturae, v.258,
 p.279-285. 1989.

TURK, R.; OZKURT, A.S. The storage of some stone fruits in modified
 atmosphere. **Acta Horticulturae**, n.368, p.850-855. 1994.

VIDIGAL ET AL. **Conservação do figo 'Roxo de Valinhos' em refrigeração**, in
 CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA VI, 1981, Recife: Anais
 SBF. n.3, p.732-737. 1981.

WAGNER, B.F.; VAYLEN, N.E. Getting to know the packaging activists- a
 comprehensive view of absorbers, scavengers, getters and emitters, and their
 kin for food preservation. In: PACK ALIMENTARIE 90- ANNUAL FOOD &
 BEVERAGE PACKAGING EXPO & CONFERENCE, 4, San Francisco:
 1990. **Proceedings...** Princeton: Innovative, 1990. Session B-2. 14 p.

WEAVER, R. J. **Plant growth substances in agriculture**. California: University
 of California, 1972.

WETSWOOD, N. H. **Fruticultura de zonas templadas**. Editora Mundi Prensa,
 Madrid Castello: 1982. 461 p

WHITING,G. Sugars. In: **The biocheministry of fruits and their products**.
 Academic Press, London:. V.1. p.1-31. 1970

YAMASHITA, F. Armazenagem frigorificada de mangas (*Mangífera indica* L. Cv. Keitt), Campinas: 1995, 141 p. Tese (Doutorado)- Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade de Campinas.

ZAGORY, D. ; KADER, A.A. Modified atmosphere packaging of fresh produce. **Food Technology**, v.42, n.9, p.70-74, 76-77. 1988.

ZAGORY, D.; KADER, A A. Quality maintenance in fresh fruits and vegetables by controlled atmospheres. In: **JEN, J.J. Quality factors of fruits and vegetables- Chemistry and Technology**. ACS Symposium Series 405, Washington DC: 1989.