

LORENA BENATHAR BALLOD

QUALIDADE E POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO SOB ATMOSFERA
MODIFICADA DE PÊSSEGOS (*Prunus persica* (L.) Batsch), CULTIVARES
DELÍCIA E TALISMÃ

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, para obtenção do grau de "Mestre".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS — MINAS GERAIS

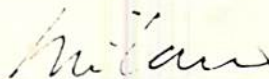
1990

QUALIDADE E POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO SOB ATMOSFERA MODIFICADA
DE PESSEGOS [*Prunus persica* (L.) Batschl], CULTIVARES
DELICIA E TALISHA.

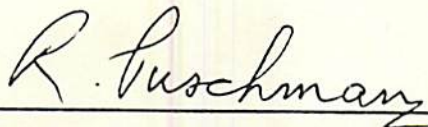
APROVADA:



Profã. Drã. Maria Isabel Fernandes Chitarra



Prof. Dr. Admilson Bosco Chitarra



Prof. Dr. Rolf Puschmann

Aos meus pais, Lelio e Esther,
pelos ensinamentos.

Ao meu noivo, Antonio Carlos,
pelo carinho e apoio.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Universidade Regional de Blumenau, especialmente ao Departamento de Tecnologia Química, pela oportunidade em realizar o curso de mestrado em Ciência dos Alimentos.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras, em especial ao Departamento de Ciência dos Alimentos, pela possibilidade de realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, e ao Programa de Incentivo a Capacitação Docente - PICD, pelo apoio financeiro.

Aos professores do Departamento de Ciência dos Alimentos/ESAL, pela amizade e convívio.

Ao professor Dr. Adimilson Bosco Chitarra pelo apoio e orientação.

Aos laboratoristas Constantina Braga Torres, Eliane

Botelho, Ismael Alves, Meire Lourdes Silva, Samuel Rosa de Brito, Sandra Mara Lacerda e Mercia Guimarães pela amizade e colaboração nas análises.

A pesquisadora Dra. Vânia Déa de Carvalho pela amizade e ensinamentos.

Ao professor M.Sc. Joel Augusto Muniz pela orientação e realização das análises estatísticas.

As colegas Luisa Del Carmem Barrett Reina e Regina Marta Evangelista pelo apoio, convívio e amizade.

Em especial à professora Dra. Maria Isabel Fernandes Chitarra pela orientação, ensinamentos e amizade.

BIOGRAFIA DA AUTORA

Lorena Benathar Ballod, filha de Lelio Ballod e Esther Benathar Ballod, nasceu em Concórdia, Estado de Santa Catarina, no dia 15 de Dezembro de 1959.

Seus estudos básicos foram iniciados em Brusque (Santa Catarina), no Colégio Santo Antonio e completados em 1977, no Colégio Positivo em Curitiba (Paraná).

Em 1984, diplomou-se Farmacéutica Bioquímica - Habilitação em Tecnologia de Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Catarina. No mesmo ano, ingressou na Universidade Regional de Blumenau, lecionando as disciplinas Introdução à Tecnologia de Alimentos e Microbiologia Industrial.

Iniciou em Março de 1987, o curso de Mestrado em Ciência dos Alimentos no Departamento de Ciência dos Alimentos da Escola Superior de Agricultura de Lavras, concluindo-o em 1990.

SUMARIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE QUADROS	xiii
LISTA DE FIGURAS DOS GRAFICOS DAS EQUAÇÕES DE REGRESSÃO	xv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
3. MATERIAL E METODOS	21
3.1. METODOS	21
3.1.1. COLHEITA E ARMAZENAMENTO	21
3.1.2. AVALIAÇÕES	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1. AVALIAÇÕES FÍSICAS	28
4.2. AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS	39
5. CONCLUSÕES	65

6. RESUMO 67

7. ABSTRACT 69

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 71

APENDICE 88

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
01	Modelo de um produto em atmosfera modificada ilustrando as trocas gasosas ao redor das 3 barreiras - <i>produto, embalagem, ambiente</i>	09
02	Valores médios dos diâmetros longitudinal e transversal, representativos do tamanho dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% em 2 tipos de atmosfera	31
03	Valores médios em percentagem de perda de peso dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em dois tipos de atmosfera	33
04	Valores médios da umidade dos frutos de 2 cultivares de pêssegos armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em dois tipos de atmosfera	34
05	Valores médios da relação polpa/caroço dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	36
06	Valores médios da textura dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	38

07	Valores médios da acidez titulável dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera ..	42
08	Valores médios de pH dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	44
09	Valores médios de sólidos solúveis dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera ..	47
10	Valores médios da relação sólidos solúveis/acidez dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	48
11	Valores médios de açúcares redutores dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	50
12	Valores médios de frutose dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	52
13	Valores médios dos açúcares não redutores dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	53
14	Valores médios dos açúcares totais dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera ..	56
15	Valores médios de pectina solúvel (mg% de A.G.) dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	60
16	Valores médios de pectina solúvel (% do total) dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	61

17 Valores médios de pectina total (mg% A.G.) dos
frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob
refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos
de atmosfera

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
01	Valores médios dos parâmetros físicos e da umidade, relativos aos frutos de 2 cultivares de pêssegos armazenados por 5 semanas sob refrigeração a 0° C e UR entre 85-90%	29
02	Valores médios dos parâmetros químicos e físico-químicos relativos aos frutos de 2 cultivares de pêssegos armazenados por 5 semanas sob refrigeração a 0° C e UR entre 85-90%	40
03	Valores médios dos parâmetros químicos relativos aos frutos de 2 cultivares de pêssegos armazenados por 5 semanas sob refrigeração a 0° C e UR entre 85-90%	59

LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
01	Análise de variância do tamanho dos frutos - transversal (cm) de 2 cvs de pêssegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	89
02	Análise de variância do tamanho dos frutos - longitudinal (cm) de 2 cvs de pêssegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	89
03	Análise de variância do peso dos frutos (g) de 2 cvs de pêssegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	89
04	Análise de variância da perda de peso (%) dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	90
05	Análise de variância da umidade (%) dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	90
06	Análise de variância da relação polpa/caroço dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	90
07	Análise de variância da acidez titulável dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	91
08	Análise de variância do pH dos frutos de 2 cvs de	

	pêssegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	91
09	Análise de variância dos sólidos solúveis dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	91
10	Análise de variância da relação sólidos solúveis/acidez dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	92
11	Análise de variância de açúcares redutores dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	92
12	Análise de variância do teor de frutose dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	92
13	Análise de variância dos açúcares não redutores dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	93
14	Análise de variância dos açúcares totais dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	93
15	Análise de variância da pectina total dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	93
16	Análise de variância da pectina solúvel (% total) dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	94
17	Análise de variância da pectina solúvel (mg% A.G.) dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	94
18	Análise de variância da textura dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	94
19	Análise de variância da protopectina (mg% A.G.) dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados a 0°C e UR entre 85-90%	95

LISTA DE FIGURAS DOS GRAFICOS DAS EQUAÇÕES DE REGRESSÃO

FIGURA	Página
01 Equações de regressão para os diâmetros transversal e longitudinal dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% em atmosfera ambiente	96
02 Equação de regressão para os valores de perda de peso para os frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% em atmosfera ambiente	97
03 Equação de regressão para os teores de umidade dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em atmosfera ambiente	98
04 Equação de regressão para a relação polpa/caroço dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em atmosfera ambiente	99
05 Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para os níveis de textura dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%	100
06 Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para os níveis de textura dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%	101

07	Equação de regressão para a acidez titulável dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em relação ao período de armazenamento	102
08	Equação de regressão para os níveis de pH dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em relação ao período de armazenamento	103
09	Equações de regressão para os sólidos solúveis dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	104
10	Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para a relação sólidos solúveis dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%,	105
11	Equações de regressão para os açúcares redutores dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	106
12	Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para os teores de frutose dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%,	107
13	Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para os teores de frutose dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%,	108
14	Equações de regressão para os açúcares não redutores dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	109
15	Equações de regressão para os açúcares totais dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%, em 2 tipos de atmosfera	110

- 16 Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para a pectina solúvel (mg% de A.G.) dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% 111
- 17 Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para a pectina solúvel (% do total) dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% 112
- 18 Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para a pectina solúvel (% do total) dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% 113
- 19 Equação de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para a pectina solúvel (% do total) dos frutos armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% 114
- 20 Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para a pectina total (mg% A.G.) dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% 115
- 21 Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para a pectina total (mg% A.G.) dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% 116
- 22 Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para a protopectina (mg% A.G.) dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% 117
- 23 Equações de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para a protopectina (mg% A.G.) dos frutos de 2 cvs de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90% 118

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, grande atenção vem sendo dispensada à fruticultura pós-colheita, principalmente ao fato de que as práticas de manuseio indevidas podem causar grandes perdas de produção. Isto tem levado os especialistas a enfatizarem a conservação pós-colheita, ao invés de um maior empenho no apoio à produção.

Vários relatos tem evidenciado o reconhecimento das perdas dos produtos após a colheita, ECKERT(1978), McDONALD DOW & HURLEY(1981), WILLS et alii (1982), nos quais os autores estimam que nos países em desenvolvimento atingem índices entre 25 a 60%.

INT. O Brasil destaca-se como um país rico em frutos tropicais, subtropicais e temperados de apreciável sabor e aroma, porém de utilização ocasional na dieta alimentar. O desconhecimento do valor real dos frutos como alimento, aliado as condições inadequadas de armazenamento, limitam a

distribuição e o consumo no país.

Dos frutos de clima temperado, o pêssego encontra-se entre as principais culturas na região Sul e Sudeste do Brasil, EMBRAPA (1984). Segundo Tabela elaborada pelo Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, SBF (1988), o pêssego encontra-se como um fruto de grande valor nutricional. Sua cultura tem destacada expressão no contexto mundial, onde a contribuição brasileira, em produção, ocupa posição privilegiada entre os países produtores. Com clima característico, localização próxima à centros distribuidores e consumidores, a Zona da Mata e a Região Sul de Minas Gerais aparecem como os maiores centros de produção de pêssegos do sudoeste brasileiro, GUIA RURAL (1988).

Dentre os frutos de clima temperado, o pêssego caracteriza-se como um dos mais perecíveis. A sua perecibilidade e conseqüente perda de qualidade, está relacionada com seu rápido metabolismo e respiração, BLEINROTH (1986). A utilização de baixas temperaturas, reduz a velocidade dos processos de maturação e senescência do pêssego e retarda o desenvolvimento dos microrganismos eventualmente presentes.

Como um complemento da refrigeração, a modificação ou o controle da atmosfera, constitui um meio efetivo na extensão da vida pós-colheita de frutos e hortaliças. Usada com muito sucesso em maçãs, apresenta-se com grande potencial para outras

espécies vegetais.

Apesar de alguns estudos de conservação pós-colheita de pêssegos terem sido realizados no Brasil, são necessárias maiores informações sobre a conservação e posterior qualidade dos frutos de pessegueiros destinados ao consumo "in natura", para obter-se uma eficiente comercialização e consumo.

Assim sendo, o presente trabalho explorou a possibilidade do prolongamento do armazenamento pelo uso de atmosfera modificada em pêssegos das cultivares Delícia e Talismã.

Tendo em vista o exposto, o presente trabalho se propõem a:

. Verificar a capacidade de conservação dos frutos de duas cultivares de pêssegos, armazenados a 0° C sob atmosfera modificada.

. Quantificar as transformações dos parâmetros físicos, físico-químicos e químicos, em função do tempo de armazenamento.

2. REVISAO DE LITERATURA

Considerados os mais importantes processos metabólicos, a respiração, as transformações químicas, a transpiração e os distúrbios fisiológicos, caracterizam-se como sendo os fatores endógenos que estão diretamente associados à deterioração dos frutos.

O perfeito conhecimento destes fatores reguladores daqueles processos, levam ao entendimento para a obtenção de produtos de comercialização desejável e extensão do período de conservação.

Os pêssegos como os demais tecidos vivo, apresentam uma intensidade respiratória intimamente dependente da temperatura.

HARDENBURG (1971), constatou que a taxa respiratória de pêssegos embalados com polietileno, foi reduzida com a diminuição da temperatura. Verificou que a taxa respiratória foi reduzida de 72 para 5mg CO₂.Kg⁻¹.h⁻¹ ao abaixar-se a temperatura de 21 para 0°C, respectivamente. A taxa respiratória, é também

reduzida pela diminuição da concentração dos níveis de oxigênio e elevação de dióxido de carbono, presentes na câmara de armazenamento, KADER (1986).

O oxigênio (O_2) é o substrato e o dióxido de carbono (CO_2) o produto da respiração. Ambos os componentes, modelam direta ou indiretamente, a atividade do sistema respiratório e de outros sistemas enzimáticos, WADE (1980).

ANDERSON & PENNEY (1975), estudando o comportamento de 3 cultivares de pêssegos armazenados ao ar e em atmosfera contendo 1% de O_2 e 5% de CO_2 , verificaram que nesta atmosfera a vida útil foi prolongada.

Os padrões respiratórios dos frutos também são influenciados pelo curso do amadurecimento. O amadurecimento climaterico dos frutos está intimamente associado com a produção de etileno, BURG & BURG (1962), DILLEY (1969), SCOTT et alii (1969), YANG & HOFFMANN (1984). O etileno, produzido pelos tecidos vegetais, é considerado o hormônio do amadurecimento e da senescência, sendo fisiologicamente ativo em quantidades da ordem de 0,1 ppm, YANG & HOFFMANN (1984). Este hormônio acelera a respiração, provavelmente por iniciar a sequência de reações químicas causadoras das mudanças relacionadas com o amadurecimento dos frutos, PEACOCK (1972) e SALTVEIT et alii (1978).

O etileno produzido pelos frutos climatericos é um

fenômeno que conduz à senescência, YANG & HOFFMANN (1984). O pêssego, segundo KADER (1980), está classificado como um fruto de alta produção de etileno, situando-se à 20°C, na faixa de 10 a 100 $\mu\text{l.Kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$.

O armazenamento sob baixas temperaturas, constitui um meio efetivo na extensão da vida pós-colheita de frutos e hortaliças. Como um complemento da refrigeração, a modificação ou o controle da atmosfera tem sido utilizado desde 1920, como resultado de um trabalho elaborado por Kidd e West, BRECHT (1980).

No armazenamento sob atmosfera controlada (AC), o produto é mantido em atmosfera que difere do ar normal com respeito a proporção de N_2 , O_2 e CO_2 , DO e SALUNKE (1975). O O_2 e o CO_2 contidos na atmosfera, interagem modificando o metabolismo dos produtos armazenados. De acordo com MAPSON e ROBINSON (1966), o maior efeito do controle da atmosfera é a regulação do sistema hormonal do etileno. O aumento da síntese do etileno que está associada com a indução do amadurecimento em muitos frutos, não ocorrerá se a concentração externa de O_2 for inferior a 7%. O oxigênio é essencial à síntese e a ação do etileno, YANG & HOFFMAN (1984).

WADE (1980), relata que o CO_2 não afeta diretamente a síntese de etileno, pois é um inibidor competitivo da ação deste hormônio, no entanto a presença de 10% de CO_2 anula a atividade

biológica de $1 \mu\text{l.l}^{-1}$ de etileno, BURG e BURG (1967).

Hulme (1956) citado por BRECHT (1980), verificou que altas concentrações de CO_2 acumulam ácido succínico em tecidos de maçãs, concluindo que o CO_2 inibe o sistema succinato oxidase da mitocôndria. Conclusões semelhantes foram obtidas por WANKIER et alii (1970), em estudos com pêssegos da cultivar Elberta.

A atmosfera controlada poderá trazer efeitos tanto benéficos como prejudiciais aos frutos armazenados nesta condição. A resposta aos benefícios é expressa pela redução da taxa respiratória, degradação metabólica e retardamento do climatérico, por inibir a síntese e ação do etileno, WANKIER et alii (1970). Os efeitos indesejáveis, de acordo com WADE (1980), são observados através de danos aos tecidos do fruto por indução de um metabolismo anormal, acumulando metabólitos prejudiciais. Os baixos níveis de O_2 influenciam no ciclo de Krebs, inibindo o sistema respiratório, produzindo álcool etílico, indicando um processo fermentativo, KADER (1986). Níveis de álcool etílico acima do normal, podem danificar os tecidos e causar escurecimento da polpa em pêssegos, BLEINROTH (1982).

CLAYPOOL e DAVIS (1959), armazenaram pêssegos em dois estádios de maturação, sob diferentes temperaturas (0° , 2.8° , 5.6° e 10°C) e atmosferas (normal, 5%, 10% e 15% CO_2). Após o período de armazenamento, os frutos foram enlatados e estocados

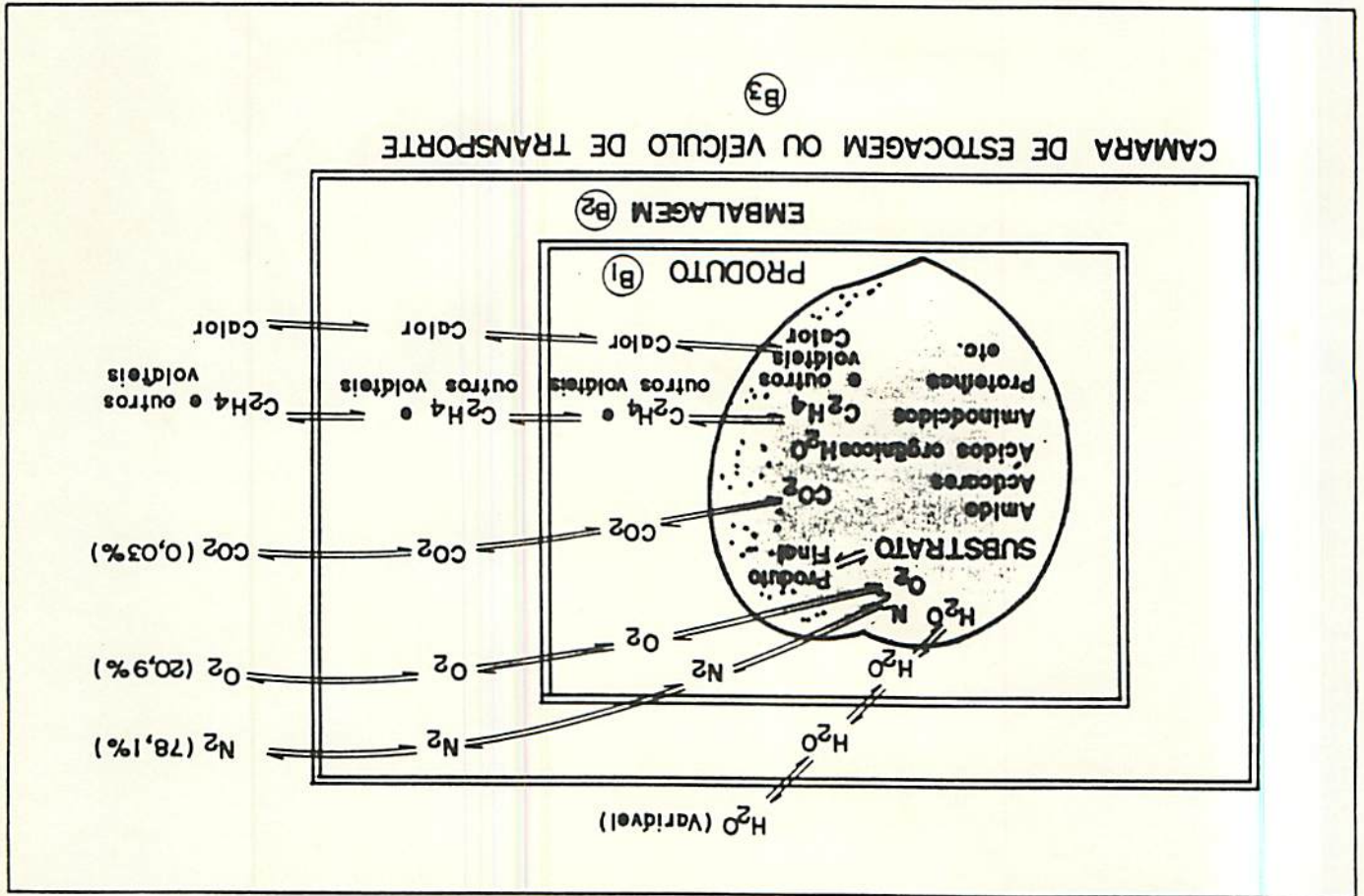
por 5 meses, para posterior análise. Pelos dados obtidos, os autores verificaram que a modificação da atmosfera com CO₂ resultou em diminuição do "flavor", acidez e pH, sendo que a temperatura de 0°C apresentou as melhores características de conservação da qualidade dos frutos.

A atmosfera modificada (AM) empregada algumas vezes como sinônimo de atmosfera controlada, refere-se ao armazenamento dos produtos em atmosfera diferente daquela do ar, porém, sem controle da concentração gasosa, DILLEY (1969), DO & SALUNKE (1975), RYALL & LIPTON (1975), WILSON (1976), HARDENBURG et alii (1986).

Na Figura 01, KADER et alii (1985), ilustram como o ambiente pode tomar lugar em um sistema de atmosfera modificada. No modelo, três barreiras são mostradas: o fruto, a embalagem e o local de armazenamento. Neste exemplo, Burton (1978) citado por BRECHT (1980), relata que na atmosfera modificada há um equilíbrio entre os gases endógenos do fruto, os vários centros de ação de enzimas nas células e os gases exógenos do ambiente onde se encontra o fruto. O balanço destes compostos gasosos influenciam a difusão para o interior e para o exterior do fruto, determinando sua atmosfera interna.

O processo de respiração do produto armazenado em embalagens de polietileno, consome O₂ e causa acúmulo de CO₂ e água, reduzindo o metabolismo, a síntese e ação do etileno,

FIGURA 01. MODELO DE UM PRODUTO EM ATMOSFERA MODIFICADA ILUSTRANDO AS TROCAS GASOSAS AO REDOR DAS TRÊS BARREIRAS - embalagem, produto e ambiente (modificado de KADER, 1985).



evitando a perda de peso e o enrugamento do pêssego, LUVISI & SOMMER (1960).

WELLBORN et alii (1984), usando sacos de polietileno selado para embalagem de pêssegos, obtiveram a manutenção da qualidade dos frutos por um período de 3 semanas, em temperatura de 1°C e 95% de UR. LUVISI & SOMMER (1960), observaram que a textura da polpa de pêssegos embalados com filme de polietileno manteve-se em níveis mais elevados durante o armazenamento, que aqueles expostos à atmosfera convencional. ANTUNES e BILHALVA (1982), verificaram que a atmosfera modificada pelo uso de sacos de polietileno de baixa densidade, além de manter a textura da polpa em valores elevados, reduziu a manifestação do escurecimento interno, em relação à atmosfera normal. A redução do escurecimento da polpa pela modificação da atmosfera através de embalagens plásticas, também foi confirmada por WANG (1982). Conforme BLEINROTH (1982), o pêssego suporta baixos teores de O₂ até 1%, porém, o CO₂ não deve elevar-se acima de 6%, o que pode causar o escurecimento da polpa, próximo ao caroço.

Outros exemplos da restrição da passagem de gases endógenos do fruto ocasionando a modificação da atmosfera, podem ser observados. A aplicação de cera ou emulsões de cera na superfície de certos produtos perecíveis tem sido praticada por muitos anos, principalmente para maçã, DRAKE et alii (1987) e mais recentemente, para pêssegos e nectarinas, HARDENBURG et

alii (1986). Um dos tratamentos mais modernos é a cobertura dos frutos com "Tal-prolong" que é composto por uma mistura de ésteres de sacarose com ácidos graxos, MOTLAGH (1988) e DHALLA (1988). BHARDWAY et alii (1984), trabalhando com bananas, relatam que o atraso no amadurecimento destes frutos é devido, provavelmente, à restrição da passagem de gases respiratórios, originando uma atmosfera modificada, e não pelo envolvimento de ésteres de sacarose no metabolismo do fruto revestido.

A manutenção da qualidade dos produtos, também apresenta íntima relação com a transpiração, termo aplicado a evaporação da água dos tecidos vegetais. A perda de água acelera a maturação de frutos climatericos e sua conseqüente senescência. A água é perdida em forma de vapor através das estruturas, como estômatos, lenticelas e cutículas, MITCHELL (1986). A perda da água é determinada pelos fatores ambientais que alteram a taxa de transpiração, sendo que a temperatura e a umidade relativa, são os principais fatores do meio, GRIERSON & WARDOWSKY (1978). A transpiração encontra-se inversamente relacionada com a umidade relativa e diretamente com a temperatura ambiental, BLEINROTH (1982), por definir a pressão de vapor d'água da atmosfera e, portanto, o gradiente de pressão de vapor d'água entre o fruto e a atmosfera circundante. A transpiração é um fenômeno de superfície que depende diretamente da área superficial exposta em relação ao volume do fruto (superfície específica), bem como da estrutura da epiderme, WILLIS et alii (1982).

RYALL e PENTZER (1974), relatam que a perda de água dos produtos frutícolas não ocorre somente pela transpiração. Uma certa parcela da perda de água, é resultante da respiração observada na forma de CO_2 e H_2O .

Para a maioria dos frutos o conteúdo de água situa-se entre 80 e 95%, portanto, a perda de água resultará em enrugamento dos tecidos, amaciamento da polpa e perda de peso, HARDENBURG, WATADA & WANG (1986). Deste modo, a perda de água torna-se também um importante fator econômico para os frutos comercializados na base do peso.

O pêssego, pela sua estrutura de epiderme, é muito sensível à transpiração, necessitando de alta umidade para evitar uma rápida e excessiva perda de peso durante a refrigeração. De acordo com ALLEN & PENZER (1936), a umidade relativa ideal para armazenamento de pêssegos, situa-se entre 90 a 95%. As perdas de água podem ser reduzidas pela manutenção da alta umidade relativa, abaixamento da temperatura e conseqüente remoção do calor de respiração dos frutos (calor vital), pela redução do fluxo de ar e acondicionamento em sacos de polietileno, CHACE & PANTASTICO (1965), RYALL & LIPTON (1972), RYALL & PENTZER (1974), PANTASTICO et alii (1975), BLEINROTH (1986).

A refrigeração tem sido empregada para prolongar o período de armazenamento do pêssego. Este fruto amadurece

satisfatoriamente em temperaturas entre 18^o e 29^o C, porém, quando armazenado sob temperaturas inferiores, sua atividade respiratória é reduzida, HARDENBURG et alii (1986). Com base na atividade respiratória, um dia a 21^o C equivale em termos de vida do pêssego, a 2, 4, 8 e 16 dias a 15^o, 10^o, 5^o e 0^o C, respectivamente, Haller & Harding (1939) citados por HARDENBURG et alii (1986).

Nos últimos anos tem havido grande interesse no estudo de um distúrbio fisiológico marcado pela exposição dos frutos a temperaturas acima do ponto de congelamento e abaixo de 10^o a 12^o C, LEWIS (1956) e LYONS (1973). Esta disfunção fisiológica é conhecida como "chilling" ou injúria pelo frio, que nos pêssegos é visualizado como um escurecimento da polpa ("internal breakdown"), ou então, pela textura seca farinácea, com reduzida quantidade de suco, denominada lanosidade ("wooliness"), SCOTT, WILLS & ROBERTS (1969), ANDERSON & PENNEY (1975), BRAMLAGE (1982). MITCHELL et alii (1974), estudando a influência de diferentes temperaturas (0^o, 5^o e 10^o C) em seis cultivares de pêssegos, verificaram grande incidência de colapso na polpa dos frutos mantidos a 5^o C, sendo menor a 0^o C e ausente a 10^o C.

BEN-ARIE et alii (1970), MITCHEL et alii (1974), ANDERSON (1979), HARDENBURG et alii (1986), verificaram que o escurecimento da polpa, foi observado após 14 dias, quando algumas cultivares de pêssegos foram armazenadas entre 2^o e 5^oC. Conforme GUELFAT-REICH e BEN-ARIE (1966), o estágio de maturação

também influencia a intensidade do escurecimento e lanosidade dos pêssegos.

Estas desordens podem ser reduzidas e o fruto ter sua qualidade mantida por um período maior, através de sua conservação a temperatura ambiente por um dia, ou mais, antes de ser colocado sob refrigeração a 0° C, GUELFAT-REICH & BEN-ARIE (1966), ANDERSON (1982). Também se recomenda o armazenamento em atmosfera controlada ANDERSON & PENNEY (1975), OLSEN & SCHOMER (1975), SMITH & ANDERSON (1975), BRAMLAGE (1982), ou exposição intermitente à temperatura ambiente, e à baixas temperaturas, durante o armazenamento, SCOTT et alii (1969), BEN-ARIE et alii (1970), WADE (1980).

Várias teorias sobre o mecanismo da injúria pelo frio foram propostas. PENTZER & HEINZE (1954), lançaram a hipótese de que a ocorrência do "chilling" em frutos, é o resultado do desequilíbrio entre o acúmulo e o colapso de substâncias tóxicas na célula. A elevação do conteúdo de enzimas envolvidas na síntese de compostos fenólicos (fenilalanina amônia liase - FAL, tirosina amônia liase - TAL e hidroxicinamoil transferase - CQT), GRAHAM & PATTERSON (1982) e mudanças na permeabilidade da membrana, LYONS (1973), têm sido sugeridas como possíveis causas do "chilling".

Apesar de todas estas medidas de prevenção à manutenção da qualidade dos frutos, o desenvolvimento de

patógenos durante a refrigeração, causa prejuízos substanciais ao produto e a economia. ECKERT (1978), considera que a incidência de doenças pós-colheita de frutos e hortaliças podem ser agravadas por injúrias mecânicas e fisiológicas, decorrentes de um ambiente de armazenamento desfavorável.

De acordo com WELLS & BENNETT (1975), os principais patógenos responsáveis pela deterioração pós-colheita de pêssegos são: *Monilinia fruticola* (Wint.) Honey, *Monilinia laxa* (Aderh. e Ruhl.) Honey e *Rhizopus stolonifer* (Fr.) LIND. Os autores também citam a ocorrência casual de *Botrytis* sp., *Alternaria* spp., *Penicillium* spp. e *Geotrichum candidum*.

A eficiência de diferentes fungicidas no controle das doenças patogênicas pós-colheita de pêssegos, tem sido largamente estudada. BRACKMANN et alii (1984), realizaram vários experimentos com fungicidas de combate à podridão parda incitada por *Monilinia fruticola*. A combinação dos fungicidas VINCLOZOLIN 50 PM, 125g (RONILAN) + DCNA 75 PM, 65,5g (BOTRAN), alcançou maior eficiência no controle desta doença. Para o controle tanto da podridão parda como da podridão por *Rhizopus* em pêssegos, a associação de Benomyl + DCNA é recomendada, FELICIANO e OGAWA (1982).

ANDERSON & PENNEY (1975), armazenando pêssegos e nectarinas tratadas com 100 ppm de Benomyl em atmosfera contendo 1% de O₂ e 5% de CO₂, observaram a ocorrência de podridões,

principalmente por *Monilinia fructicola*, além de fungos dos gêneros *Botrytis*, *Alternaria* e *Penicillium*.

A vida do fruto pode ser convenientemente dividida em 3 estádios fisiológicos: crescimento, maturação e senescência. Com o desenvolvimento (crescimento + maturação), o fruto passa por uma série de transformações em sua composição química que levam a um equilíbrio ótimo em suas características organolépticas.

LI & WOODROOF (1968), determinaram através de cromatografia gasosa, os ácidos orgânicos em pêssegos das cultivares Coronet, Southland e Sullivan Elberta. Verificaram a existência dos ácidos succínico, tartárico e cítrico, com predominância deste último.

WANKIER et alii (1970), identificaram e quantificaram ácidos orgânicos em pêssegos armazenados em diferentes atmosferas, encontrando os ácidos cítrico, málico, quínico e succínico. Entretanto, a presença do ácido succínico foi observada somente algumas semanas após armazenamento em atmosfera contendo 2,5% e 5,0% de CO₂. LOPEZ-ROCA et alii (1980), estudando ácidos orgânicos em pêssegos da cultivar Jerônimo, verificaram a presença marcante dos ácidos málico e cítrico. Resultado semelhante foi obtido em trabalho realizado por WILLS et alii (1983) com 8 cultivares de pêssego.

Os ácidos orgânicos são produtos intermediários do metabolismo respiratório dos frutos e são muito importantes do ponto de vista do sabor e odor. Nos pêssegos, o teor de ácidos orgânicos geralmente decresce após a colheita, RAHMAN, TARIQ & KAUSER (1973) e durante o armazenamento a baixas temperaturas, BORGES et alii (1976). Este aspecto está relacionado com a oxidação dos ácidos málico e cítrico para produção de energia no ciclo de Krebs.

Entre as principais reações químicas da maturação dos frutos, estão as modificações nos açúcares. Os carboidratos, abrangem um dos maiores grupos de compostos orgânicos que nos frutos desempenham importante papel na estrutura, sabor e valor nutricional, SIGRIST (1988). Em pêssegos, ocorre a predominância de mono e dissacarídeos com destaque para a glicose, frutose e sacarose, WHITING (1970), WILLS et alii (1983).

WILLS et alii (1983), verificaram a concentração de carboidratos em várias cultivares de pêssego durante a maturação comercial. Os açúcares totais (glicose, frutose e sacarose) variaram de 0,7% a 5,5%, enquanto o amido mostrou-se ausente em todas as cultivares. Traços de sorbitol, mio-inositol e trealose foram constatados em trabalho de LOPEZ-ROCA et alii (1980). Conforme NIEMEYER (1965), durante a maturação, a glicose dá origem ao sorbitol e este se transforma em frutose. A sacarose

por sua vez, é transformada em glicose e frutose pela ação da enzima invertase, tendo sua concentração reduzida durante o amadurecimento. DESHPANDE e SALUNKHE (1964), estudaram o comportamento da cultivar Redhaven em 3 estádios de maturação a 21°C e 85% de umidade relativa por 13 dias. Ao final deste período, verificaram que os frutos apresentaram diminuição do teor de sacarose.

A modificação da atmosfera tem atuação relevante no processo respiratório dos frutos, entretanto, sua ação parece não influenciar o comportamento dos carboidratos. WANKIER et alii (1970) e DEILY e RIZVI (1981), mostraram que a modificação da atmosfera não afetou o conteúdo dos açúcares totais em pêssegos e abricós.

Os sólidos solúveis são usados como um índice dos açúcares totais em frutos, indicando o grau de maturidade. São constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias tais como: açúcares, ácidos, vitamina C, aminoácidos e algumas pectinas, HARTMAN & WATKINS (1981). O teor de sólidos solúveis, normalmente apresenta aumento com a evolução do processo de maturação do pêssego, sendo seu comportamento influenciado pelo estágio de maturação, DESHPANDE & SALUNKHE (1964).

Fontes (1970), citado por BRACKMANN (1984), observou que pêssegos com altos índices de transpiração, tiveram rápida

elevação no teor de sólidos solúveis, fato este atribuído a grande perda de água do produto com conseqüente aumento dos sólidos.

Uma das transformações mais proeminentes nos frutos durante o amadurecimento, está relacionada com as características de amolecimento da polpa. A textura da polpa dos pêssegos está intimamente associada com a estrutura da parede celular e suas mudanças bioquímicas e enzimáticas, ALLEN (1932). A parede celular é constituída de hidrocarbonetos de alto peso molecular tais como celulose, hemicelulose e substâncias pecticas. Segundo CHEFTEL & CHEFTEL (1976), as substâncias pecticas são polímeros lineares de ácido galacturônico, contendo número relativamente amplo de grupos carboxílicos esterificados por radicais metil ou isento deles, constituindo respectivamente, os ácidos pectinicos e os ácidos pecticos. As pectinas em tecidos vegetais que encontram-se ligadas à celulose, especialmente na parede celular na forma de um complexo insolúvel em água, constituem a protopectina.

As pectinas podem ser convertidas em formas mais simples após hidrólise por ácidos, álcalis ou enzimas apropriadas. A pectinesterase (PE) e a poligalacturonase (PG), encontram-se entre as principais enzimas responsáveis pela degradação da fração pectica em frutos, BRAVERMENN (1980).

A atividade da enzima PG tem sido associada com a solubilidade de pectinas em pêssegos durante a maturação, PRESSEY et alii (1971). Entretanto, o papel da PE no amadurecimento do fruto e solubilização da pectina ainda apresenta controvérsias. A atuação destas enzimas durante o armazenamento de frutos sob baixas temperaturas, é sensivelmente reduzida. De acordo com BUESCHER & FURMANSKY (1978), após 4 semanas de armazenamento dos pêssegos a 1°C, as atividades da PE e da PG foram substancialmente reduzidas. Conseqüentemente, as substâncias pecticas insolúveis transformam-se de modo bastante lento para suas formas solúveis. Tal fato foi citado por POSTMAYER et alii (1956), que relatam haver retardamento da formação de pectina solúvel e do amadurecimento durante o armazenamento de pêssegos de caroço solto sob baixas temperaturas.

Os pêssegos de caroço aderente, retêm sua firmeza por um período maior que os de caroço solto. Esta maior firmeza está associada, segundo SHEWFELT (1965), ao seu elevado conteúdo de protopectina, bem como, a pequena variação no conteúdo pectico com a maturação, em relação ao observado para os pêssegos de caroço solto.

3. MATERIAL E METODOS

Pêssegos das cultivares Delícia e Talismã, safra 1987, foram coletados no pomar da ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DA EPAMIG, (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), localizado no município de Caldas, Minas Gerais. O município de Caldas encontra-se situado a aproximadamente 900m de altitude, apresentando coordenadas de 21°30' de latitude sul e 47° de longitude WGr.

Os frutos foram obtidas de plantas com 6 anos de idade, cultivadas em solo do tipo Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico com textura argilosa, tendo recebido durante o ano agrícola 1986/1987, os tratos culturais convencionais de poda de inverno, raleio, capinas e adubações com N, P e K.

3.1. METODOS

3.1.1. COLHEITA E ARMAZENAMENTO

Os pêssegos foram colhidos aleatoriamente no estágio de maturação comercial, sendo utilizados cerca de 400 frutos como amostra para cada variedade.

Após a colheita, os frutos foram acondicionados em caixas de papelão contendo 16 frutos cada e transportados para o Departamento de Ciência dos Alimentos da ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS. Os frutos foram selecionados pelo tamanho, textura, grau de maturação, ausência de injúrias e presença de pedúnculo. Em seguida, foram lavados com água e mergulhados em solução de Benomyl (metil-1-butil-carbamil-2-benzimidazolecarbamat) a 0,03% + DCNA (2,6-dicloro-4-nitroanilina) a 0,65% por 3 minutos, para controle de ataque fungico, conforme recomendação de FELICIANO e OGAWA (1982) e secados ao ar.

O experimento foi conduzido em um modelo fatorial 2x2x5, com delineamento inteiramente casualizado, onde os fatores apreciados foram cultivar, atmosfera e tempo de armazenamento. A parcela foi composta de 5 frutos, com 3 repetições para cada tempo de armazenamento.

As cultivares utilizadas foram Delícia e Talismã de polpa branca e maturação precoce, destinadas ao consumo "in natura".

O fator tipo de atmosfera, consistiu na exposição dos

frutos à atmosfera ambiente e à atmosfera modificada. A atmosfera ambiente consistiu de ar atmosférico e a atmosfera modificada foi obtida através do ensacamento dos frutos em filme de polietileno de alta densidade com 15u de espessura, com dimensões de 30 x 25cm, selados à quente.

O fator armazenamento, consistiu na manutenção dos frutos por um período de até 5 semanas, em câmara fria, temperatura de $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e 85-90% de Umidade Relativa, com amostragens semanais.

Para estudar os efeitos dos fatores e suas interações, a análise estatística, em cada época de avaliação, teve o seguinte esquema:

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.
Tempo de armazenamento (A)	04
Tipo de atmosfera (B)	01
Cultivares (C)	01
Interação A x B	04
Interação A x C	04
Interação B x C	01
Interação A x B x C	04
Fatorial x Adicional	01
Tratamento Adicional	01
Resíduo	44
TOTAL	65

3.1.2. AVALIAÇÕES

Todas as análises foram realizadas nos laboratórios do

Departamento de Ciência dos Alimentos, utilizando-se técnicas testadas e padronizadas nas condições laboratoriais existentes. As análises foram realizadas em intervalos semanais, tendo sido iniciado um dia após a colheita. As determinações dos índices físicos, físico-químicos e químicos foram realizadas sobre 3 repetições das parcelas experimentais em cada data de avaliação.

As amostras foram retiradas da câmara frigorífica e expostas à temperatura de 20°C por um período de aproximadamente 18 horas, antes do início das determinações. As avaliações físicas (textura, peso, diâmetros) foram realizadas no fruto integral após o que, os frutos de cada parcela, foram homogeneizados e congelados para posteriores análises químicas de açúcares e pectinas.

ENSAIOS FÍSICOS

- Peso do fruto (g)

Obtido individualmente por gravimetria, através de balança semi-analítica.

- Diâmetros longitudinal e transversal (cm)

Medida direta com auxílio de paquímetro, colocado em posição perpendicular e paralela ao eixo do fruto, respectivamente.

- **Peso do caroço (g)**

Obtido individualmente com auxílio de balança semi-analítica.

- **Relação polpa/caroço**

Obtida dividindo-se o resultado da diferença entre o peso do fruto e o peso do caroço, pelo peso deste último.

- **Textura (Newton)**

Medida direta (lb/pol^2), com auxílio de penetrômetro Magness Taylor. Os resultados obtidos foram convertidos para Newton através do fator 4,11.

- **Perda de peso (%)**

Foi determinado em percentagem, considerando-se o peso inicial das bandejas contendo os frutos. As pesagens foram

feitas em balança semi-analítica Mettler modelo PC2000, com leitura até 0,01g.

- Umidade (%)

Pesagem do resíduo não volatilizado, obtido em estufa a 60°C até peso constante, segundo técnica preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

ENSAIOS QUÍMICOS E FÍSICO-QUÍMICOS

- Acidez titulável (% ácido málico)

Obtido segundo técnica recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (1985), sendo os resultados expressos em percentagem de ácido málico.

- pH

Determinado em potenciômetro com membrana de vidro, segundo técnica da AOAC (1970).

- Sólidos Solúveis (²BRIX)

Determinado utilizando-se refratômetro ABBE, AOAC (1970).

- Glicídes (*)

Os açúcares redutores, expressos em glicose, e os não redutores (após hidrólise) expressos em sacarose, foram analisados pelo método de SOMOGYI adaptado por NELSON (1944), sendo extraídos de 5g de amostra através de mistura hidroalcoólica a 80% e, por somatório, os açúcares totais. A frutose pelo método colorimétrico por condensação com a difenilamina, RIBEREAU & REYNAUD (1964).

- Substâncias Pecticas [Pectina total, solúvel e protopectina (mg/100g)]

Foram extraídas de acordo com a técnica de MCCREADY e McCOMB (1952), utilizando-se 10g de amostra e, determinadas segundo técnica de BITTER e MUIR (1962). A protopectina foi estimada pela diferença entre as pectinas total e solúvel, expressas em mg de ácido galacturônico por 100g de polpa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. AVALIAÇÕES FÍSICAS

A tabela 01, mostra a evolução dos parâmetros físicos e o teor de umidade, durante o armazenamento sob refrigeração a 0° C, com Umidade Relativa entre 85-90%, relativos aos frutos de duas cultivares de pêssegos, analisados por cinco períodos, com intervalo semanal.

Os valores e significância do teste F após a análise de variância de todos os parâmetros físicos, encontram-se nos Quadros 01 a 06 em Apêndice.

- Tamanho do Fruto -

A análise de variância mostrou diferenças significativas com relação ao tamanho do fruto (diâmetros longitudinal e transversal), nos tratamentos utilizados (Quadros

TABELA 01 - Valores médios dos parâmetros físicos e da unidade, relativos aos frutos de 2 cultivares de pêssegos armazenados por 5 semanas sob refrigeração a 0°C e UR entre 85-90%.

CULTIVAR	TRATAMENTO	ARMAZENAMENTO (SEMANAS)	DIAMETRO (cm)		PESO DO FRUTO (g)	PESO DO CAROIO (g)	RELAIO POLPA/CAROIO	PERDA DE PESO (%)	TEXTURA (Newton)	UNIDADE (%)
			LONGIT.	TRANSVER.						
Talisma	A.M.	0	5,74	5,28	87,85	4,48	18,54	0,00	73,15	85,82
		1	6,12	5,42	90,58	3,43	25,40	0,16	34,11	84,96
		2	6,05	5,40	86,00	3,54	23,29	0,25	63,29	84,41
		3	5,86	5,39	84,94	3,85	21,06	0,36	50,96	85,16
		4	5,76	5,31	83,44	3,69	21,61	0,43	61,23	85,64
	5	5,73	5,37	82,51	4,09	19,17	0,52	55,89	84,08	
	A.A.	0	5,74	5,28	87,55	4,48	18,54	0,00	73,15	85,82
		1	5,64	5,09	78,36	3,86	19,30	5,19	55,07	82,13
		2	5,34	4,82	55,07	3,43	15,05	10,40	60,76	82,34
		3	5,39	4,84	69,65	3,94	16,67	17,04	58,77	82,10
4		5,18	4,77	67,90	3,98	16,06	21,01	51,78	82,26	
5	5,08	4,69	57,73	3,80	14,19	26,81	47,67	77,10		
Delicia	A.M.	0	5,57	4,97	76,33	3,58	20,32	0,00	75,80	83,56
		1	5,57	5,12	72,13	2,06	22,57	0,57	41,10	85,15
		2	5,54	5,00	70,38	3,39	19,76	0,75	64,50	86,66
		3	5,54	4,98	71,62	3,19	21,45	0,78	32,00	83,58
		4	5,65	4,77	73,73	3,50	20,06	0,78	32,80	84,60
	5	5,84	5,10	72,39	3,26	21,26	1,66	17,50	81,92	
A.A.	0	5,57	4,97	76,33	3,58	20,32	0,00	75,80	83,56	
	1	5,23	4,72	62,57	3,48	16,97	6,90	57,90	82,08	
	2	5,14	4,62	55,07	2,98	14,82	12,72	50,20	80,26	
	3	4,68	4,22	49,90	3,25	14,35	20,02	32,40	81,41	
	4	4,70	4,16	48,07	3,19	14,06	24,32	21,30	75,59	
5	4,91	4,22	44,43	3,30	15,49	29,94	11,00	76,62		
C.V. (%)			4,22	4,20	9,47	10,23	10,34	12,08	16,79	2,35

A.M. = Atmosfera modificada por filme

A.A. = Atmosfera ambiente da câmara fria

01 e 02, Apêndice). Os frutos submetidos à atmosfera modificada através de embalagem com filme de polietileno, apresentaram maior tamanho, quando comparados aos mantidos em atmosfera normal (sem envolvimento com filme de polietileno), evidenciando a influência da embalagem sobre o tamanho do fruto para as duas cultivares.

Os valores médios dos diâmetros (Figura 02) foram superiores nos frutos mantidos em atmosfera modificada, através da utilização da embalagem plástica, a qual reduziu a perda de peso (Figura 03), propiciando a manutenção da água no tecido do fruto pela redução da transpiração. As trocas gasosas existentes entre o fruto e o ambiente, são reduzidas pelo uso de filmes de polietileno, que funcionam como uma barreira para a transpiração do produto, BRECHT (1980).

- Perda de Peso -

Pêssegos das cultivares Convênio e Capdeboscq, perderam 26% do peso total do fruto após armazenamento por 52 dias a 0°C, sem embalagem de polietileno, BILHALVA & ANTUNES (1982). Comparando-se as taxas de perda de peso das duas cultivares estudadas, Figura 03, a Delícia parece ser apenas ligeiramente mais sensível à transpiração que a Talismã, pois a desidratação final foi de 30 e 27%, respectivamente. Esta diferença pode relacionar-se com a estrutura da epiderme, ou a

DIÂMETROS DOS FRUTOS (cm)

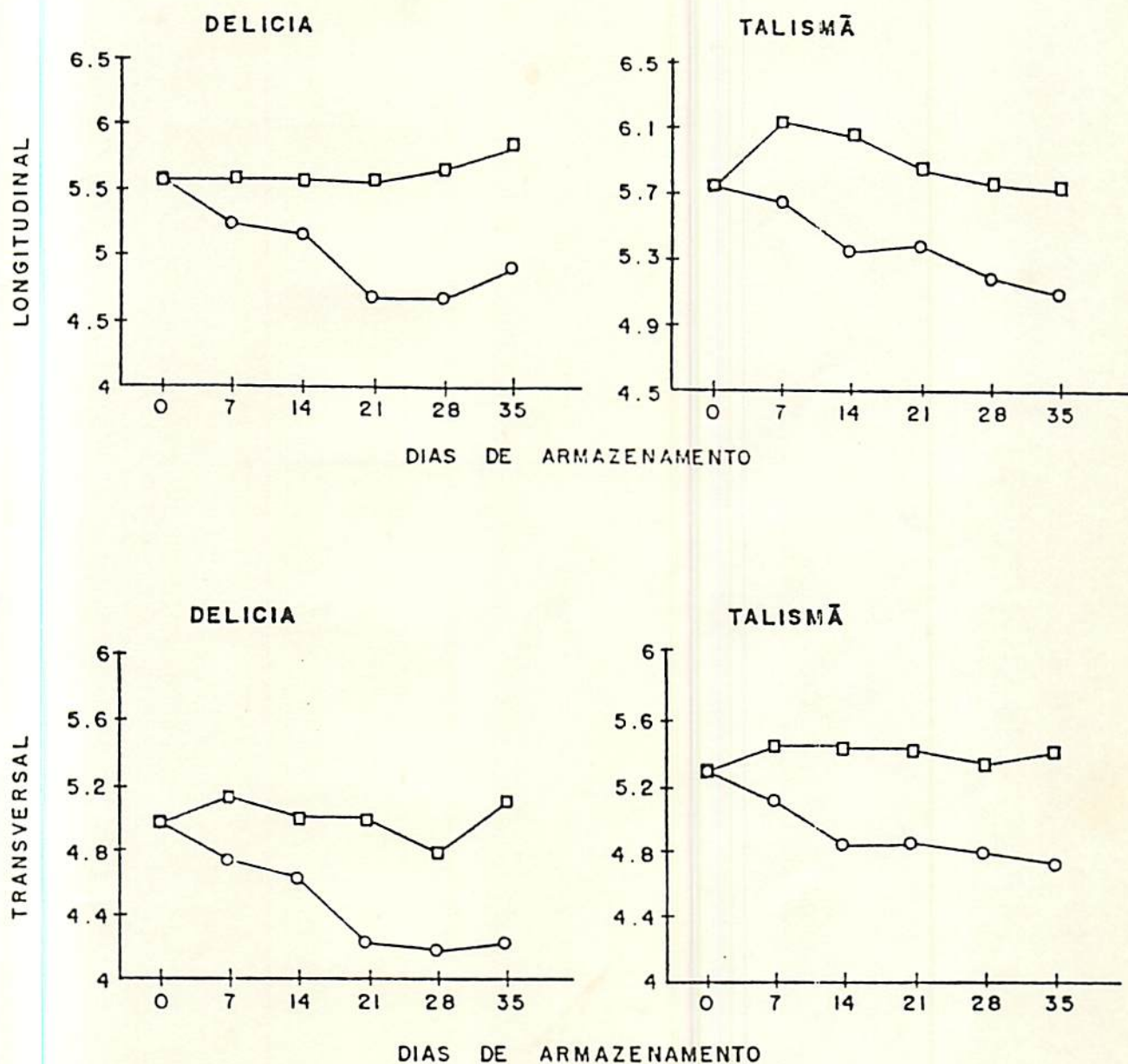


FIGURA 02 - Valores médios dos Diâmetros Longitudinal e Transversal de duas cvs de pêsegos armazenados em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

relação entre a área superficial e o volume do fruto (superfície específica). Quanto maior for esta relação, maior será a taxa de transpiração e maior será a perda de peso, WILLS et alii (1982) e SIGRIST (1988). Os frutos da cultivar Delícia foram de menor tamanho e peso, Tabela 01, que os da cultivar Talismã, conseqüentemente, são mais suscetíveis à perdas por transpiração.

O uso de sacos de polietileno como embalagem, propiciou uma perda máxima inferior a 2%, Tabela 01, no final do período de conservação, enquanto que, sem a presença do envólucro, a perda alcançou níveis próximos a 29%. Para BRACKMANN (1984), o elevado índice de perda de peso é, em parte, decorrente da umidade relativa constante na câmara. Segundo este autor, níveis em torno de 85% de umidade relativa, não são considerados satisfatórios para manutenção da qualidade de pêssegos em períodos superiores a 21 dias.

A modificação da atmosfera reduziu significativamente a perda de peso dos frutos, conseqüentemente, manteve os níveis de umidade da polpa elevados em comparação com os níveis apresentados pelos frutos armazenados ao ar (Figuras 04). Segundo KADER (1986), a atmosfera modificada não influencia diretamente a perda de água do produto, mas sim, o deficit de pressão de vapor, desde que a temperatura no interior do invólucro seja constante.

PERDA DE PESO - (%)

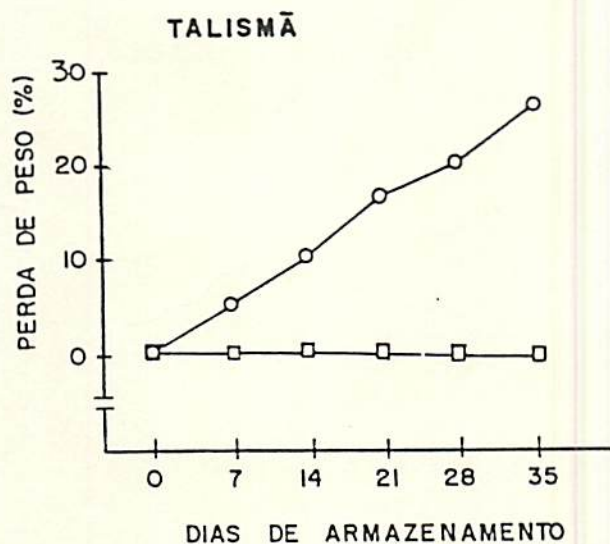
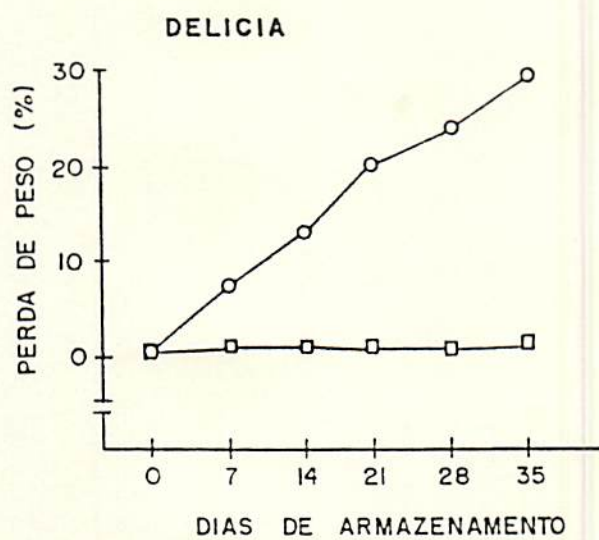


FIGURA 03 - Valores médios em percentagem de Perda de Peso dos frutos de 2 cvs de pêsegos armazenados em 2 tipos de atmosferas: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

UMIDADE (%)

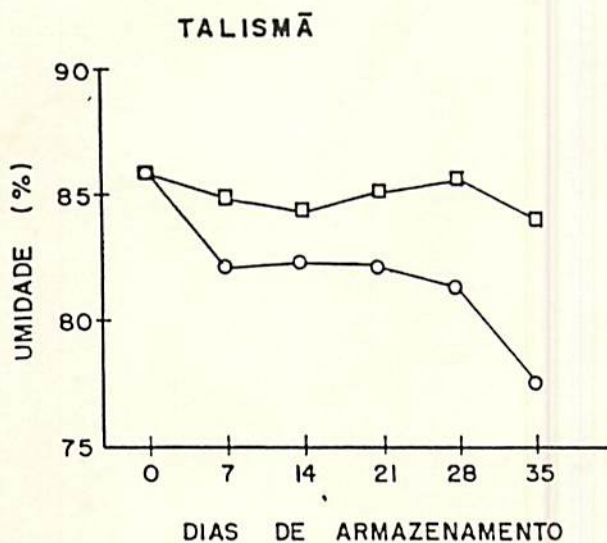
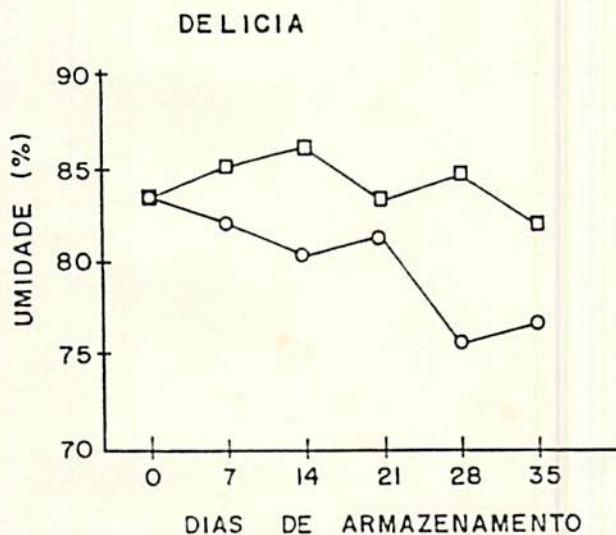


FIGURA 04 - Valores médios de Umidade dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados em (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

- Relação Polpa/Caroço -

As cultivares testadas não apresentaram diferenças significativas quanto à relação polpa/caroço para os frutos armazenados em atmosfera modificada. Porém, em consequência da desidratação da polpa dos frutos expostos ao ar, foram observadas diferenças significativas a nível de 1% de probabilidade, para os frutos das cultivares analisadas, quanto ao armazenamento sob condições ambientais, Figura 05.

A relação polpa/caroço tende a diminuir com o amadurecimento, indicando ser esta, um coeficiente para verificação do tempo de armazenamento, GANGWAR e TRIPATHLI (1972). (Com a elevada taxa de transpiração observada através da perda de peso dos frutos sem embalagem de polietileno, fica demonstrado que a espessura da casca não permite estabelecer barreiras que propiciem maior tempo de armazenamento destes frutos. Sendo assim, o uso de filme de polietileno pode agir como uma cobertura protetora do fruto.)

- Aspecto Visual -

A atmosfera modificada foi também decisiva na aparência dos frutos das cultivares testadas. Pela redução da transpiração obtida através das trocas gasosas entre o fruto e o ambiente, verificou-se que a qualidade visual dos pêssegos com

POLPA / CAROÇO

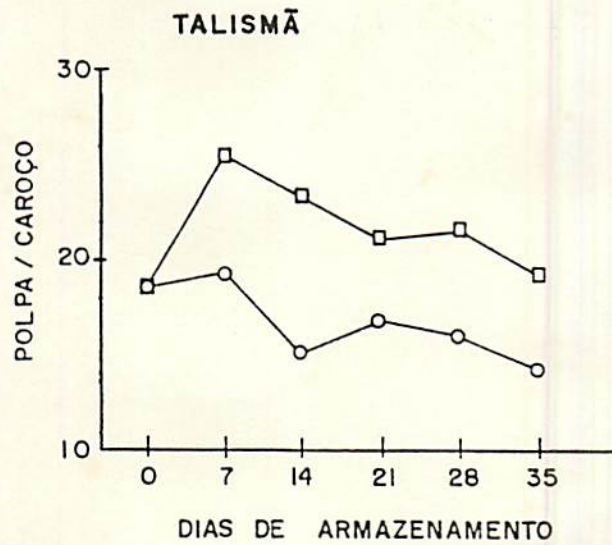
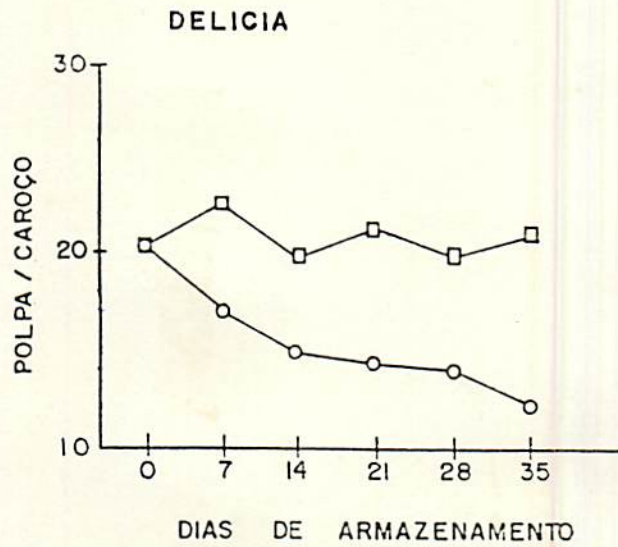


FIGURA 05 - Valores médios da Relação Polpa/Caroço dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (o) ATMOSFERA AMBIENTE.

embalagem, foi superior quando comparada aos frutos sem embalagem. A evaporação da água dos tecidos comprometeu seriamente a aparência dos frutos armazenados sem filme de polietileno. A partir da 3ª semana de armazenamento, os frutos tornaram-se enrugados, com coloração verde-amarronzada e textura elástica.

- Textura -

A determinação da textura dos frutos estudados, foi caracterizada por um decréscimo gradual durante o armazenamento, Tabela 01. Esta redução verificada de modo mais acentuado nos frutos da cultivar Delícia, Figura 06, apresenta resultado concordante com o observado para os teores de pectina solúvel expresso em mg% de ácido galacturônico, Figura 15. Os valores observados para o parâmetro textura na "Talismã", podem ser decorrentes de uma metabolização lenta da protopectina contida nos frutos desta cultivar. Segundo BEN-ARIE e SONEGO (1980), o armazenamento de pêssegos em temperatura abaixo de 8°C, reduz a capacidade do fruto em converter as formas insolúveis de substâncias pecticas em solúveis.

Quanto ao tipo de armazenamento, pouca diferença para firmeza dos frutos em atmosfera ambiente e atmosfera modificada foi observada. O amaciamento do pêssego a 0°C, ocorre para as duas cultivares independentemente do tratamento, sendo mais lento para a "Talismã". Estes resultados podem estar

TEXTURA

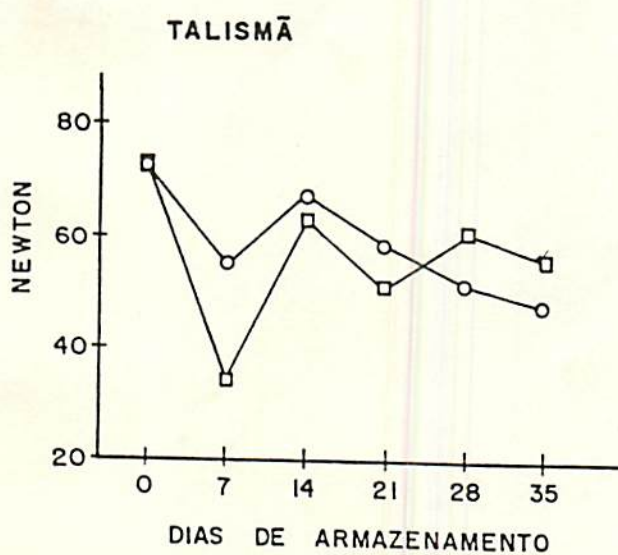
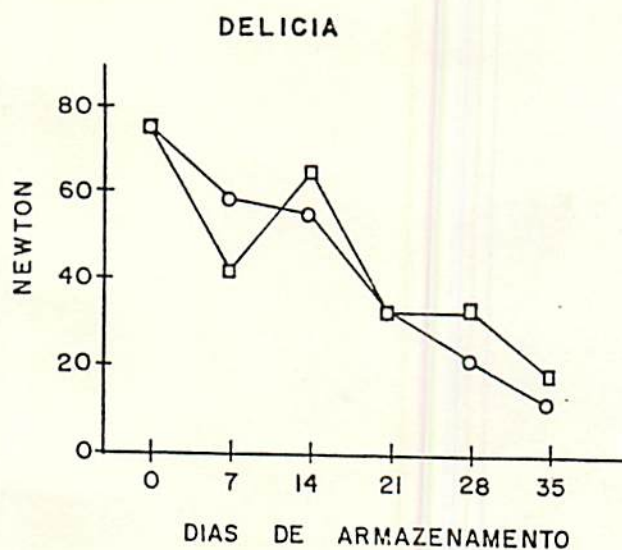


FIGURA 06 - Valores médios da Textura dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

relacionados com as poucas diferenças observadas nas substâncias pecticas nos dois tratamentos.

4.2. AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS

As avaliações físico-químicas e químicas dos frutos das cultivares Delícia e Talismã, armazenados sob refrigeração a 0^o C e 85-90% de U.R., encontram-se nas Tabelas 02 e 03.

Os valores e significância do teste F após a análise de variância de todos os parâmetros físico-químicos e químicos, encontram-se nos Quadros 07 a 19, em Apêndice.

- Acidez e pH -

Como a grande maioria dos frutos, o pêssego apresenta um aumento na acidez titulável durante o desenvolvimento, observando-se porém, uma tendência à diminuição com o decorrer da maturação, SALUNKHE et alii (1968).

BUESCHER & GRIFFITH (1976), estudando o comportamento dos ácidos em pêssegos conservados a 0^oC, observaram uma diminuição progressiva nos teores durante todo o armazenamento.

TABELA 02 - Valores médios dos parâmetros químicos e físico-químicos relativos aos frutos de 2 cultivares de pêsegos armazenados por 5 semanas sob refrigeração a 0 C e UR entre 85-90%.

CULTIVAR	TRATAMENTO	ARMAZENAMENTO (SEMANAS)	pH	ACIDEZ TITUL. (% Ac.málico)	SOLIDOS SOLUVEIS(%)	SOLIDOS SOL./ ACIDEZ (%)	FRUTOSE (mg%)	% DE GLICIDES		
								REDUTORES	HAO REDUTORES	TOTAIS
Talisma	A.M.	0	3,68	0,48	9,14	18,99	1,41	1,52	4,57	6,24
		1	4,40	0,46	10,89	23,67	1,31	1,32	5,17	6,49
		2	3,73	0,44	10,56	24,10	1,49	1,52	6,54	8,06
		3	4,67	0,33	12,64	38,30	1,42	1,80	6,59	8,39
		4	5,03	0,28	11,97	42,61	1,40	1,63	4,16	5,79
	5	4,04	0,22	10,97	50,38	1,72	2,09	5,06	7,15	
	A.A.	0	3,68	0,48	9,14	18,99	1,41	1,52	4,57	6,24
		1	4,30	0,45	12,56	28,04	1,33	1,47	6,85	8,32
		2	3,70	0,39	13,22	33,94	1,50	1,76	7,17	9,31
		3	4,57	0,30	13,64	45,05	1,40	1,99	6,85	8,81
4		4,67	0,26	14,30	55,02	1,34	2,90	4,76	7,67	
5	4,33	0,22	10,97	54,73	1,57	2,78	5,50	8,28		
Delicia	A.M.	0	4,36	0,40	10,80	27,01	1,42	1,52	4,57	6,29
		1	4,33	0,40	10,89	27,51	1,41	1,18	5,94	7,12
		2	4,00	0,44	10,56	24,10	1,37	1,62	5,45	7,07
		3	5,13	0,35	10,64	30,36	1,47	1,52	5,53	7,04
		4	5,47	0,28	10,64	38,02	1,53	1,79	4,19	5,98
	5	5,10	0,22	10,97	50,77	1,77	2,12	4,39	6,51	
	A.A.	0	4,36	0,40	10,80	27,01	1,42	1,52	4,57	6,29
		1	4,53	0,38	10,56	25,61	1,45	1,60	6,94	6,09
		2	3,84	0,35	10,22	29,12	1,45	1,93	6,31	8,54
		3	4,60	0,28	12,24	45,17	1,47	2,31	6,17	8,24
4		4,90	0,26	13,64	52,46	1,58	2,53	5,48	8,48	
5	4,83	0,22	11,30	52,44	1,75	2,11	4,18	8,01		
C.V. (%)			4,28	10,57	4,33	12,81	2,54	6,04	5,75	3,95

A.M. = Atmosfera modificada por filme

A.A. = Atmosfera ambiente da câmara fria

A acidez titulável dos pêssegos das cultivares Delícia e Talismã, apresentou comportamento semelhante durante o armazenamento.

Pela análise dos valores e significância dos teste F (Quadro 07, Apêndice), verificou-se que a variação do teor de acidez é influenciada pelos fatores tempo de armazenamento e embalagem. Constatou-se também, pelos valores observados na Figura 07, que, de modo geral, os níveis de acidez mantiveram-se pouco alterados até a 2ª semana de armazenamento, quando experimentaram uma rápida queda até a 5ª semana de armazenamento. Os teores de acidez expressos em ácido málico para pêssegos, encontram-se na faixa de 0,31 a 0,47, LOPEZ-ROCA et alii (1980) e WILLS et alii (1983), entre os quais encontram-se os observados.

Ácidos orgânicos são compostos intermediários sintetizados durante o processo respiratório. Com a elevação da concentração de CO_2 e redução de O_2 no armazenamento em atmosfera modificada, os sistemas enzimáticos de degradação da glicose, podem ser afetados por estes gases, provocando alteração da glicólise, resultando no acúmulo destes ácidos. Além disso, temperaturas inferiores reduzem a atividade enzimática, onde o metabolismo da glicose pode ser sensivelmente reduzido.

A acidez titulável não diferiu estatisticamente entre

ACIDEZ TITULÁVEL

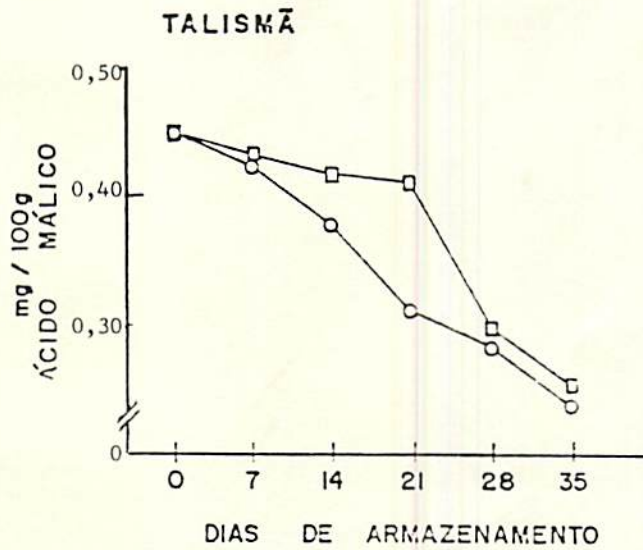
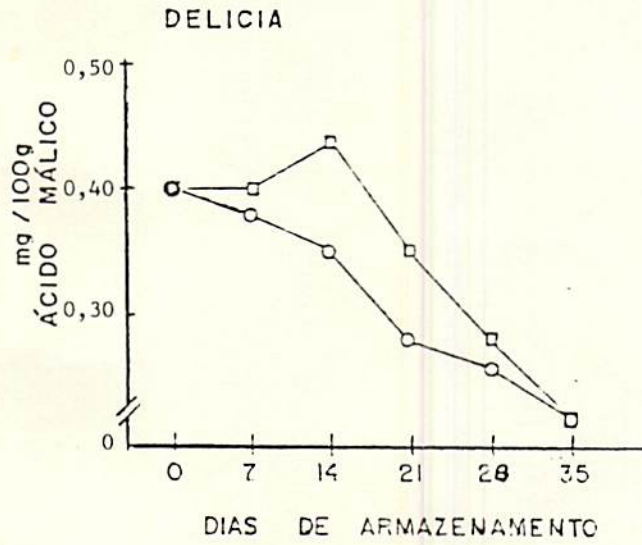


FIGURA 07 - Valores médios da Acidez Titulável dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: () ATMOSFERA MODIFICADA e (o) ATMOSFERA AMBIENTE.

as cultivares testadas, porém os frutos mantidos em atmosfera modificada, foram mais ácidos do que os em atmosfera ambiente, com diferenças significativas a nível de 1% de probabilidade. Estes resultados foram semelhantes aos observados por BRECHT (1985) utilizando armazenamento com 2% de O₂ e 5% de CO₂. WELLBORN et alii (1984), verificaram teores de acidez na cultivar Redskin armazenados sem embalagem, entre 0,87 e 0,73% e entre 0,80 e 0,75%, para frutos embalados com polietileno. BRACKMANN (1984), verificou que a modificação da atmosfera pelo uso de filme de polietileno, não apresentou efeito significativo na variação do teor de acidez para as cultivares Convênio e Capdeboscq quando comparada à atmosfera ambiente. Estas variações entre os resultados obtidos pelos vários autores podem ser atribuídas à diferenças entre cultivares, clima, solo, tratamentos culturais, entre outros.

Observou-se que a concentração de ácido málico apresentou uma redução de aproximadamente 50% ao final do armazenamento, considerando-se os resultados obtidos nos dois tratamentos e nas cultivares testadas. Pela análise comparativa, a redução deste índice, a estes níveis, pode interferir na qualidade do fruto.

Para os valores de pH durante a refrigeração, verificou-se tendência de aumento durante o armazenamento nos dois tipos de atmosfera após duas semanas, com pequena redução ao final do experimento, Figura 08, comportamento concordante

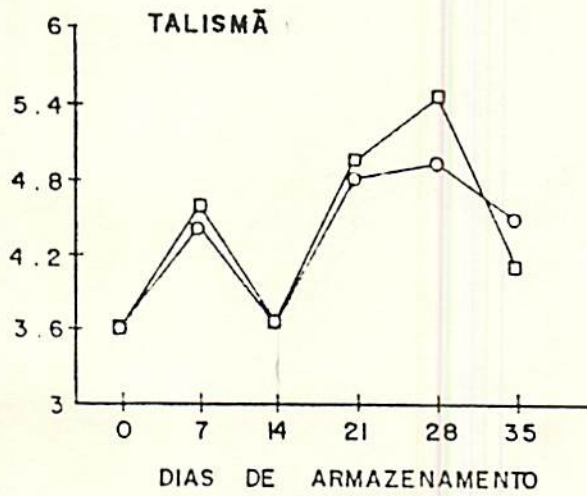
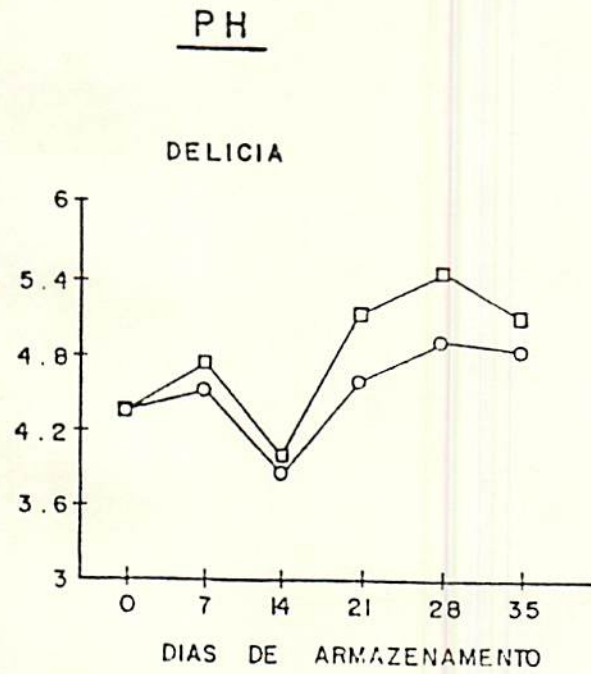


FIGURA 08 - Valores médios de pH dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

com o apresentado pela acidez dos frutos, Figura 07. A cultivar Delícia apresentou valores de pH superiores aos da Talismã, bem como nos frutos submetidos a modificação da atmosfera.

Os resultados para pH, parecem estar relacionados com a capacidade tamponante presente na polpa analisada. Este sistema tampão pode ter assegurado resistência a uma variação de pH, quando da alteração da concentração de ácido málico durante o armazenamento dos frutos. Por suas características químicas, o ácido málico e os outros ácidos comumente encontrados em pêssegos (cítrico, succínico), apresentam ligeira tendência em ceder íons para o meio aquoso visto serem ácidos fracos. Quando estes íons são colocados no meio celular, a presença de uma região composta por um par ácido-base conjugada, age como um tampão, opondo-se a mudança no pH, CONN e STUMF (1975) e LEHNINGER (1976). Este fato pode explicar a pequena alteração dos níveis de pH dos frutos nas duas atmosferas estudadas.

- Sólidos Solúveis -

O teor de sólidos solúveis nas cultivares Delícia e Talismã, tendeu a aumentar ao longo do período de refrigeração. Foram observadas diferenças significativas a nível de 1% de probabilidade, quando se comparou época e condições atmosféricas de armazenamento dos frutos estudados.

As condições na câmara de refrigeração (temperatura de

0°C e U.R. entre 85-90%), provocaram uma elevação bastante acentuada do teor de sólidos solúveis nos frutos sem embalagem, Figura 09. Estes dados encontram-se de acordo com os obtidos por WELLBORN et alii (1984) e BRACKMANN (1984) que trabalharam em condições semelhantes com as cultivares Redskins, Convênio e Capdeboscq. No entanto, a variação entre 9,4 e 13,6% de sólidos solúveis para as cultivares estudadas no presente trabalho, foram superiores aos registrados pelos autores referidos, possivelmente devido à desigualdade de condições de trabalho, cultivares e, principalmente, à perda d'água dos frutos.

As cultivares testadas se diferenciaram quanto ao acúmulo de sólidos solúveis. No armazenamento em atmosfera ambiente a "Delícia" apresentou um acúmulo mais rígido nas duas primeiras semanas de armazenamento. Entretanto, os valores finais são idênticos para as cultivares e condições de armazenamento.

A relação sólidos solúveis/acidez, é usualmente utilizada para avaliar o grau de maturação dos frutos, bem como seu sabor, sendo este representado principalmente, pelo balanço doçura acidez aceitável ao paladar humano. Pela análise dos valores médios obtidos, Figura 10, observou-se que houve aumento da relação sólidos solúveis/acidez, sendo os valores superiores nos frutos mantidos sob atmosfera ambiente, em decorrência do maior teor de sólidos solúveis nos mesmos.

SÓLIDOS SOLÚVEIS

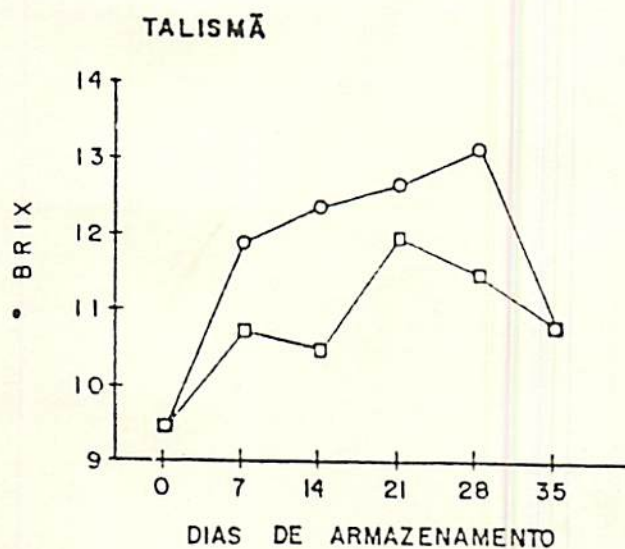
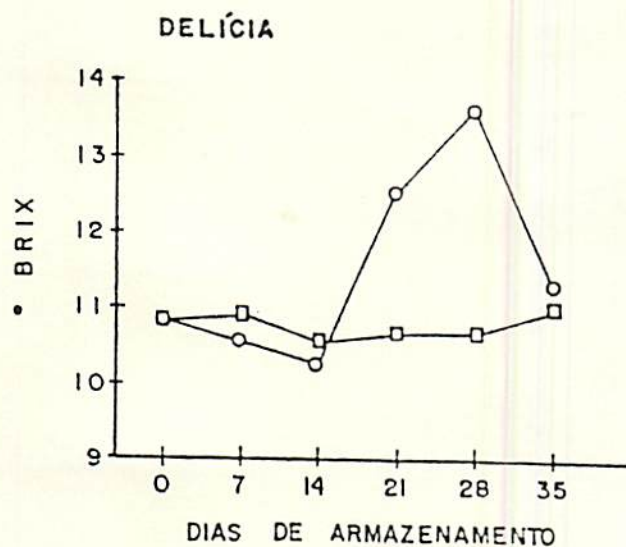


FIGURA 09 - Valores médios de Sólidos Solúveis dos frutos de 2 cvs de pêsegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

SÓLIDOS SOLÚVEIS / ACIDEZ

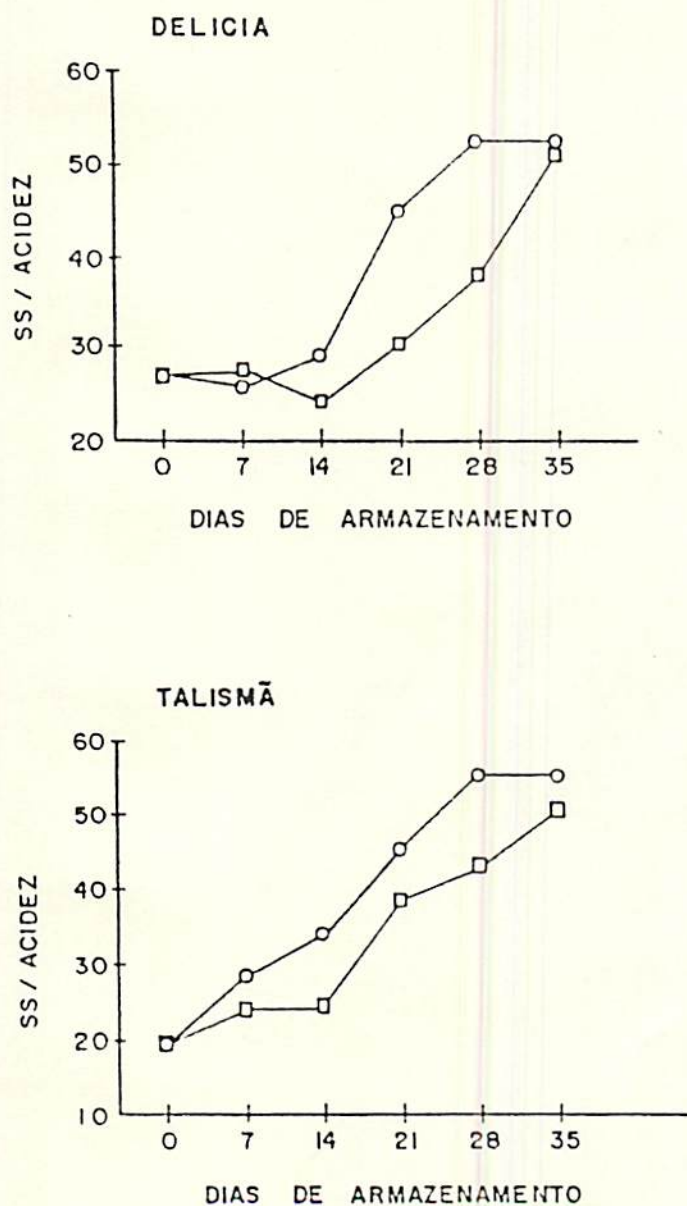


FIGURA 10 - Valores médios da relação Sólidos Solúveis/Acidez dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

- Carboidratos -

Frutos climatericos como o pêssego, mostram consideráveis transformações no conteúdo de açúcares durante o período compreendido entre a colheita e a maturação comercial, SALUNKHE et alii (1968).

Os açúcares redutores totais, pela análise de variância (Quadro 11, Apêndice), apresentaram interações de 1^o grau significativas para os fatores cultivar e tipo de atmosfera nos 5 períodos de análise. Os frutos de ambas cultivares apresentaram tendência de aumento durante o armazenamento refrigerado, Tabela 02, confirmado no gráfico dos valores médios, Figura 11. Esta tendência deve-se a degradação da sacarose pela ação da enzima invertase.

O efeito da atmosfera modificada resultou em frutos com menores teores de açúcares redutores que os frutos armazenados ao ambiente. Estes resultados sugerem efeitos da baixa concentração de O₂ e elevada de CO₂, como fatores decisivos na inibição da degradação de açúcares, durante o armazenamento dos frutos com filme de polietileno.

A frutose, juntamente com a glicose, constituem os principais glicídeos redutores em frutos. Sua determinação objetiva a verificação do poder adoçante no fruto, visto a frutose apresentar esta característica com maior intensidade do

AÇÚCARES REDUTORES

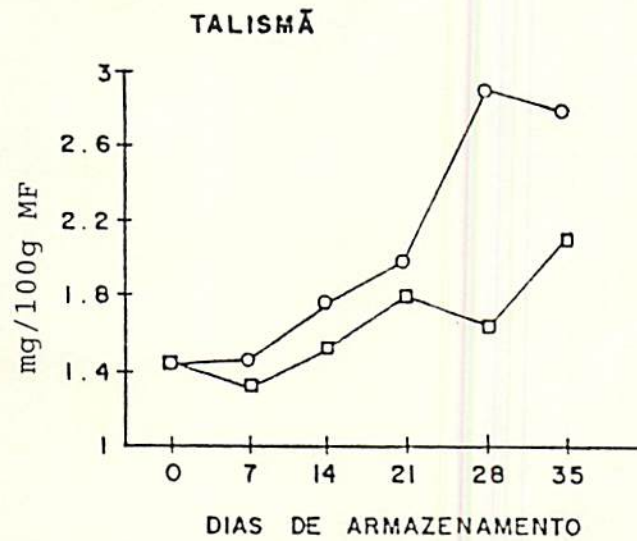
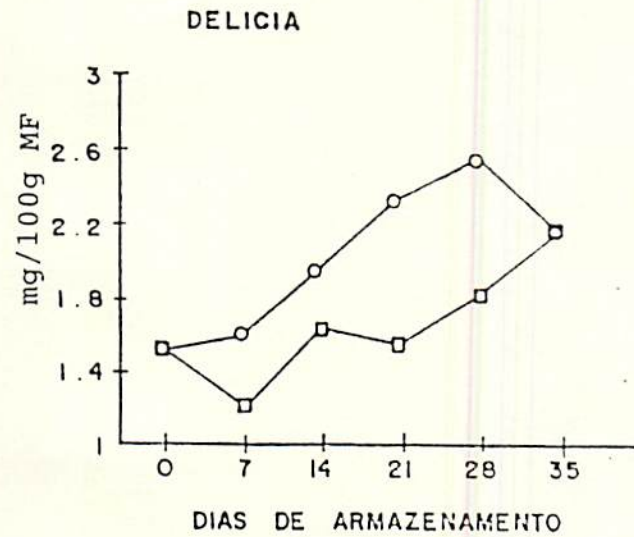


FIGURA 11 - Valores médios de Açúcares Redutores dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

que a glicose e sacarose.

Para as cultivares estudadas, verificou-se que a Delícia apresentou tendência de elevação dos teores de frutose mais rapidamente que a Talismã. O teor de frutose foi semelhante nos dois tratamentos e manteve-se pouco alterado até a 4ª semana de frigoconservação, com posterior elevação, Figura 12. Pelos dados obtidos das interações estudadas, pode-se afirmar que, o parâmetro frutose, foi influenciado mais propriamente pelo tempo de armazenamento que pelo tipo de atmosfera.

WILLS et alii (1983), após detalhado estudo da composição química de 8 cultivares de pêssego, encontraram teores médios para frutose entre 0,7 e 1,1g %, podendo aumentar com o amadurecimento e condições de armazenamento. Resultados semelhantes foram observados neste experimento.

Para os açúcares redutores totais (glicose + frutose), WHITING (1970), obteve em pêssegos, um teor médio da ordem de 2,45g % variando entre 1,96 e 3,17g %. As cultivares Delícia e Talismã apresentaram teores variando de 1,32 a 2,90g %, Tabela O2, concordando com os resultados obtidos pelo referido autor.

Os valores de açúcares não redutores foram comparativamente inferiores nos frutos armazenados em atmosfera modificada (Figura 13). Os resultados obtidos, apresentaram variação significativa entre as cultivares testadas, indicando

FRUTOSE

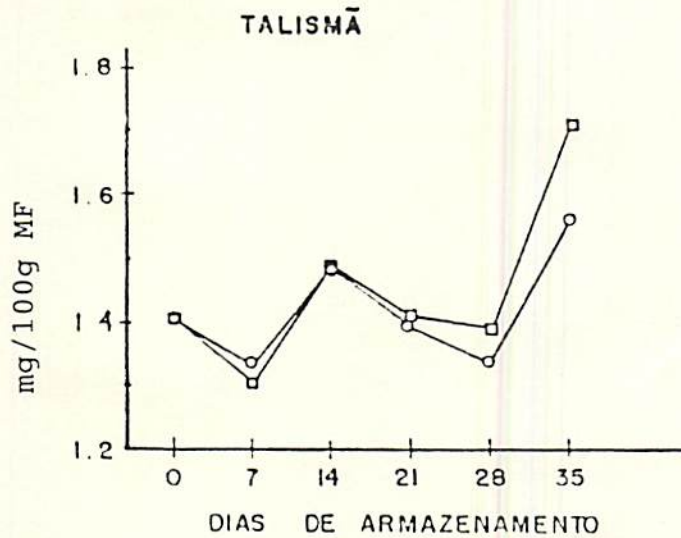
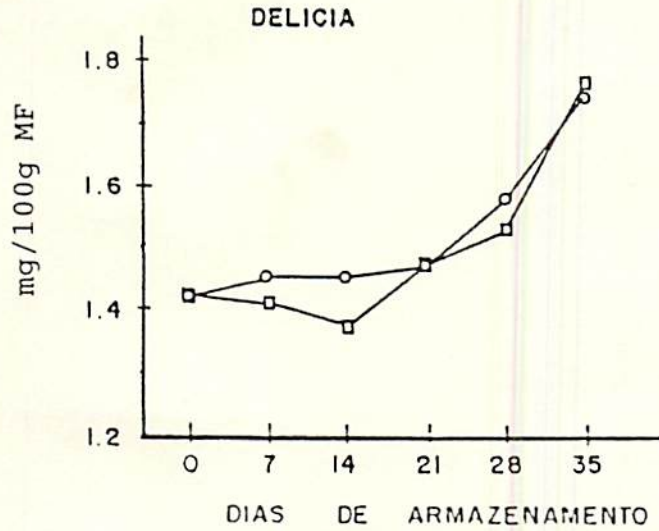


FIGURA 12 - Valores médios de Frutose dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

AÇÚCARES NÃO REDUTORES

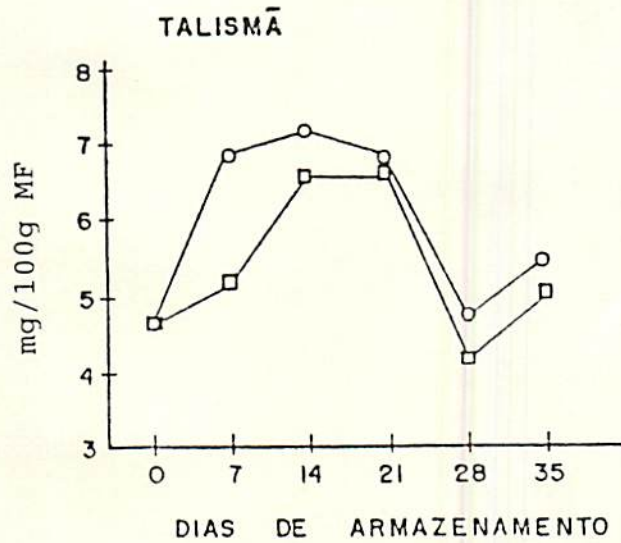
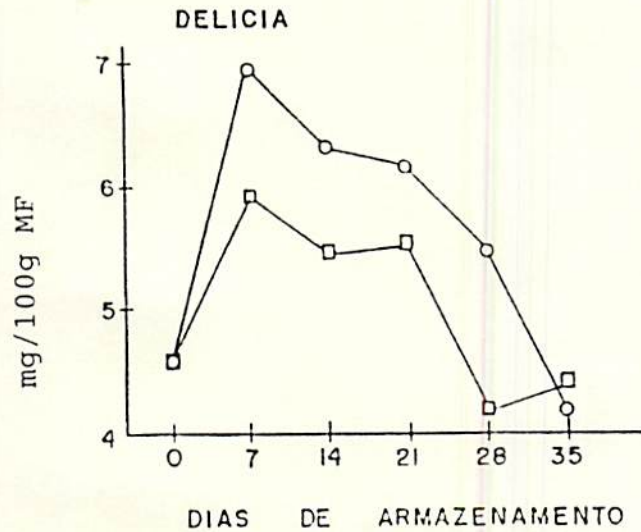


FIGURA 13 - Valores médios dos Açúcares não Redutores dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

teores mais elevados na "Talismã" até a 3ª semana de armazenamento, com posterior decréscimo, Tabela 02. Na cultivar Delícia, os aumentos foram acentuados durante a 1ª semana de armazenamento e a partir daí, os níveis decaíram progressivamente.

Nos frutos mantidos em atmosfera modificada, a degradação da sacarose e consequente elevação dos açúcares redutores, foram notadamente menos acentuados que nos frutos não embalados. A resposta a esta observação, provavelmente, é decorrente da exposição dos frutos à elevada concentração de CO₂, pois este composto parece afetar o mecanismo de ação da enzima invertase, WANKIER (1970).

Em pêssegos, o teor médio de sacarose é de 6,35g % podendo variar entre 4,94 e 7,93g %, WHITING (1970). Para os frutos das cultivares Delícia e Talismã estudados, valores semelhantes foram constatados.

Pelos dados obtidos com relação aos açúcares não redutores, a modificação da atmosfera foi eficiente na manutenção da qualidade dos frutos, prolongando a vida de prateleira, principalmente para a cultivar Talismã. Nesta cultivar, maiores concentrações destes compostos foram encontrados durante o tempo de armazenamento.

O comportamento dos açúcares totais, Figura 14, foi

muito semelhante ao dos açúcares não redutores, Figura 13, no decorrer do armazenamento. Estes resultados apresentados em valores de significância para teste F, estão representados no Quadro 14, Apêndice.

Pela análise comparativa dos resultados, observou-se nas cultivares testadas, que as frações de açúcares redutores e não redutores, apresentaram proporções normais em relação aos açúcares totais, em ambos os tratamentos. Este comportamento foi verificado por TEIXEIRA et alii (1983), quando foram analisadas as mesmas cultivares colhidas em quatro estádios de maturação.

Os açúcares totais apresentaram comportamento semelhante nas duas cultivares, com relação a atmosfera de armazenamento (Tabela 02). Os frutos sem embalagem contiveram maiores concentrações de açúcares que os embalados em filme de polietileno, pois a atmosfera modificada retarda a maturação. Na cultivar Delícia, em ambos os tratamentos, os açúcares totais aumentaram durante a 1ª semana de armazenamento, com manutenção dos níveis relativamente constantes até a 3ª semana, decrescendo a partir daí. Os frutos da cultivar Talismã contiveram maior teor de açúcares totais que os da cultivar Delícia, porém, com aumento até a 3ª semana de armazenamento, decrescendo então.

Comparativamente, os açúcares totais foram mais elevados nos frutos sem embalagem, do mesmo modo que os teores de sólidos solúveis totais. Estes dados expressam uma estreita

AÇÚCARES TOTAIS

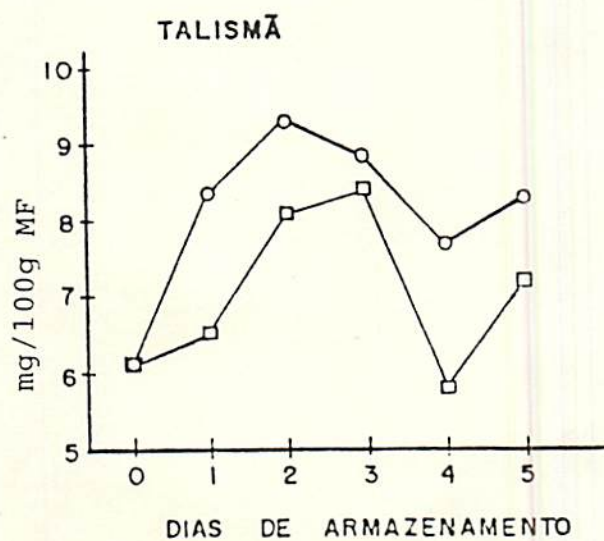
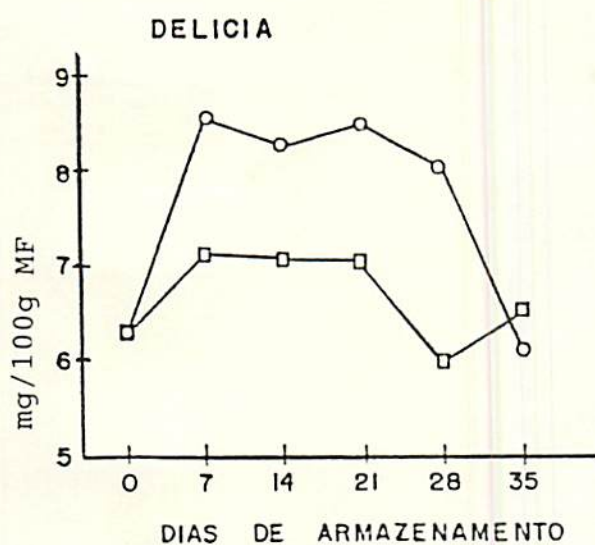


FIGURA 14 - Valores médios de Açúcares Totais dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

relação com a perda de umidade observada durante o armazenamento. A remoção de água dos frutos para o ambiente, provocou a concentração dos açúcares existentes na polpa. Com a exposição dos pêssegos à atmosfera modificada, ocorreu redução do gradiente de pressão de vapor entre o meio e, conseqüente diminuição da perda de água pela transpiração. Além disso, este modelo de comportamento, pode ser ocasionado pelo efeito da baixa temperatura e redução do teor de O_2 e elevação do nível de CO_2 , que parecem influenciar nos sistemas enzimáticos de liberação e degradação de açúcares, com conseqüente redução da atividade respiratória.

Para as cultivares Delícia e Talismã, um teor médio de açúcares totais de 4,5g % foi observado por TEIXEIRA et alii (1983), podendo variar entre 3,8 e 5,3g %. Pelos dados obtidos (Tabela 02), observou-se que, os percentuais de açúcares totais foram superiores ao valor máximo citado pelos autores. As diferenças observadas são, provavelmente, devido as práticas de cultivo, clima e perda de água decorrente das condições de armazenamento dos frutos.

- Substâncias Pecticas -

Com relação as substâncias pecticas, já está bem estabelecido o fato de que o conteúdo de pectina solúvel aumenta durante o amadurecimento do fruto, STERLING & KALB (1959),

PRESSEY et alii (1970). Na Tabela 03, pode-se verificar os resultados obtidos para os teores de pectina solúvel, pectina total e protopectina das duas cultivares testadas.

A pectina solúvel correspondeu em média a 43-47% da pectina total dos frutos armazenados com e sem filme de polietileno. Os percentuais expressos tanto em mg/100g de ácido galacturônico como em relação a pectina total, foram ligeiramente inferiores nos frutos das duas cultivares mantidas sob atmosfera modificada. Este fato reflete uma maior firmeza, mesmo que em pequena proporção destes, em comparação aos armazenados sem embalagem. Estes resultados podem ser melhor visualizados nas Figuras 15, 16 e 17. A redução na consistência da polpa dos frutos, deve-se a hidrólise das substâncias pecticas insolúveis (protopectina) em formas solúveis (pectina solúvel em água), WANKIER et alii (1970). De acordo com STERLING & KALB (1959) e PRESSEY et alii (1970), é um fenômeno resultante da desesterificação promovida pela pectina metil esterase, sucedida pela despolimerização induzida pela poligalacturonase.

Nos frutos não embalados, a fração de pectina solúvel aumentou gradualmente a partir da segunda semana de armazenamento, mais propriamente na cultivar Delícia. Tal comportamento pode ser resultante da maior susceptibilidade dos tecidos à desorganização celular, devido a instabilidade das membranas. De acordo com EKSTEEN (1982), a integridade das membranas das paredes celulares não pode ser mantida sob

TABELA 03 - Valores médios dos parâmetros químicos relativos aos frutos de 2 cultivares de pêssegos armazenados por 5 semanas sob refrigeração a 0 C e UR entre 85-90%.

CULTIVAR	TRATAMENTO	ARMAZENAMENTO (SEMANAS)	PECTINA TOTAL (mg% A.G.)	PECTINA SOLUVEL (mg% A.G.)	PROTOPECTINA (mg% A.G.)	PECTINA SOLUVEL (% total)
Talisma	A.M.	0	819,35	552,75	266,60	67,46
		1	828,00	531,10	296,90	64,14
		2	1.198,08	529,08	669,00	44,16
		3	1.121,04	536,85	584,19	47,88
		4	1.044,00	544,63	499,36	52,16
	5	1.300,13	570,63	729,50	43,89	
	A.A.	0	819,35	552,75	266,60	67,46
		1	1.135,84	646,13	492,70	56,63
		2	1.068,40	578,81	489,56	57,17
		3	1.098,20	587,20	510,96	53,46
4		1.128,00	595,60	532,36	52,80	
5	1.565,23	676,70	888,53	43,23		
Delicia	A.M.	0	906,00	526,33	379,56	58,09
		1	975,06	638,98	336,08	65,53
		2	1.001,00	427,33	573,66	42,69
		3	1.139,50	555,96	583,53	48,78
		4	1.278,00	612,90	665,00	47,95
	5	1.224,40	608,20	616,23	49,67	
	A.A.	0	906,00	526,33	379,56	58,09
		1	1.203,29	609,91	593,36	50,68
		2	1.109,94	501,33	599,60	46,92
		3	1.124,00	646,94	477,70	57,50
4		1.140,00	783,30	353,43	69,46	
5	1.710,00	1.160,30	546,70	68,02		
C.V. (%)			11,86	9,86	16,60	12,94

A.M. = Atmosfera modificada por filme
A.A. = Atmosfera ambiente da camera fria

819,35
532,75

286,60

1.198,08
529,08

669,00

PECTINA SOLÚVEL

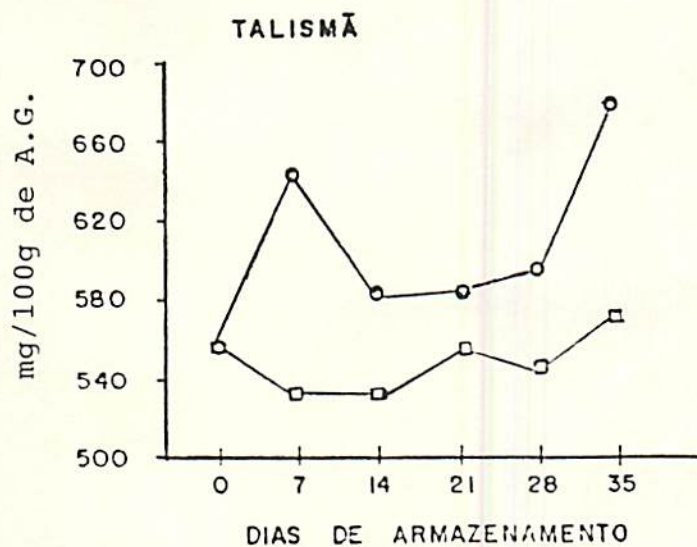
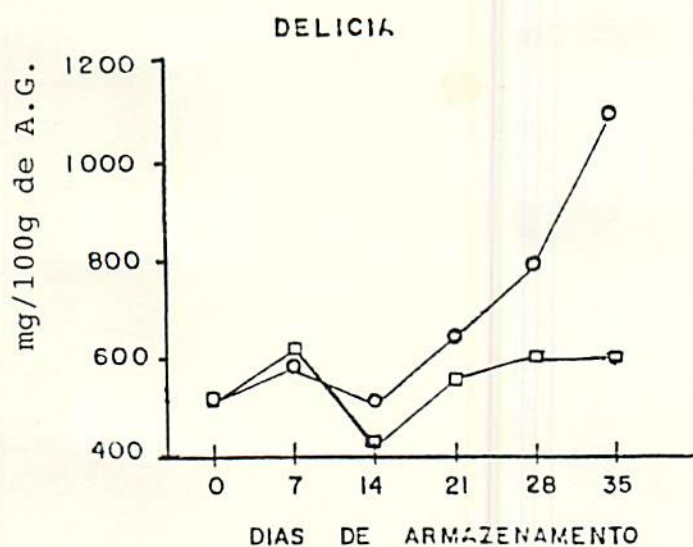


FIGURA 15 - Valores médios de Pectina Solúvel (mg/100g de ácido galacturônico) dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

PECTINA SOLÚVEL - % DO TOTAL

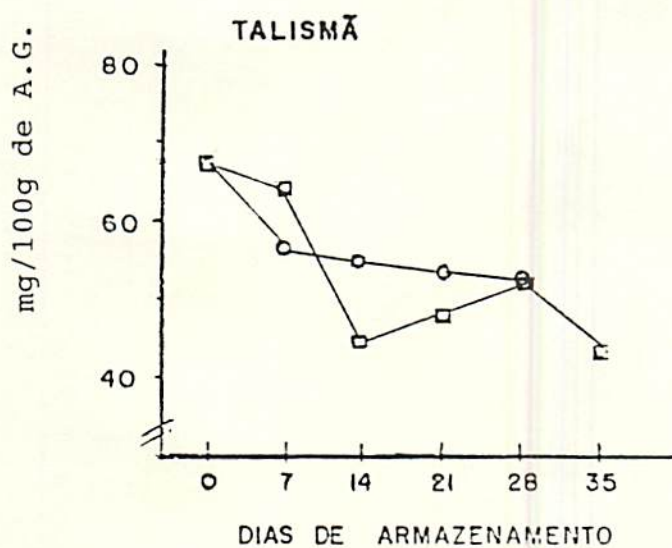
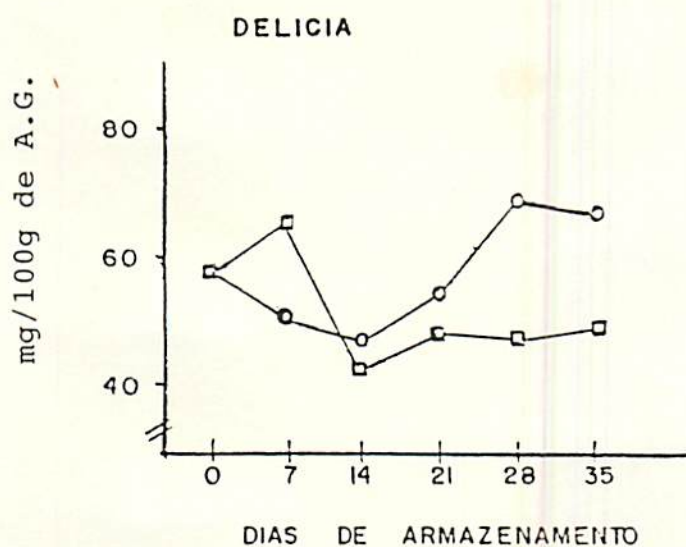


FIGURA 16 - Valores médios de Pectina Solúvel (% do total) dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICAD e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

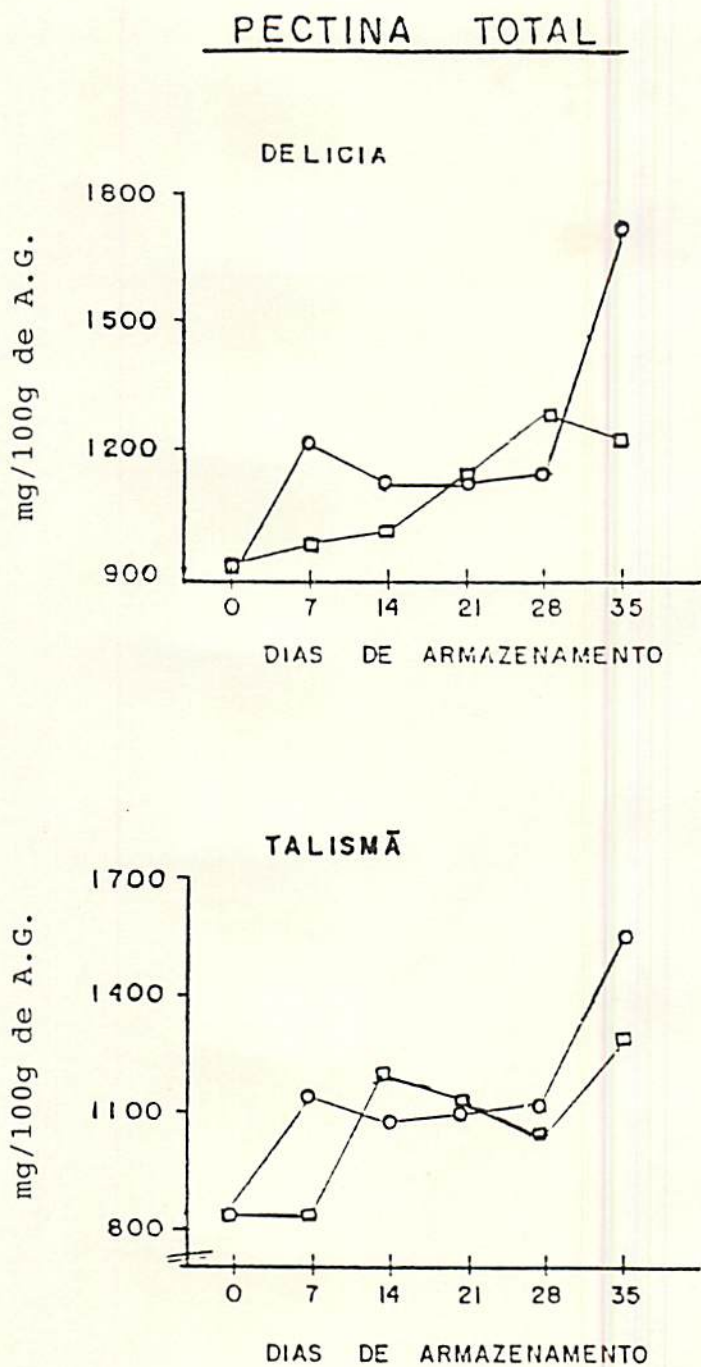


FIGURA 17 - Valores médios de Pectina Total (mg/100g de ácido galaturônico) dos frutos de 2 cvs de pêssegos em 2 tipos de atmosfera: (□) ATMOSFERA MODIFICADA e (○) ATMOSFERA AMBIENTE.

condições de "stress", tais como perda excessiva de umidade e baixas temperaturas. As pectinas contribuem para a força mecânica das paredes e para a adesão entre as células, porém, são mais facilmente solubilizadas que outros polímeros da parede celular e quimicamente reativos, VAN BUREN (1979). Este fato resulta na mudança de textura dos frutos, principalmente, quando submetidos a condições desfavoráveis.

Na Figura 17, observa-se nos frutos de ambas cultivares, que a pectina total manteve-se em níveis relativamente constantes com acentuado aumento após a 4ª semana de armazenamento. Esta variação dos teores a partir da 4ª semana, parece estar relacionada às condições fisiológicas decorrentes do processo de senescência do fruto. Nesta fase, a desordem celular pode ser observada como decorrência da redução na síntese de proteínas e comprometimento dos sistemas enzimáticos envolvidos nas reações metabólicas.

Em decorrência da baixa solubilização da pectina nos frutos mantidos em atmosfera modificada, a fração protopectina permanece em níveis mais elevados que nos frutos não embalados, Tabela 03. De acordo com WANKIER et alii (1970), o CO₂ parece estar envolvido na redução do nível de atividade enzimática, desacelerando as reações metabólicas, entre estas as enzimas pectínicas, semelhantemente à enzima invertase. O mecanismo do efeito do CO₂ na textura de frutos e hortaliças não está elucidado, KADER (1986). Todavia, a atmosfera modificada retarda

a maturação pelo aumento do CO_2 e redução do O_2 . Efeitos fisiológicos notáveis desta alteração da composição da atmosfera são a redução da síntese e da ação do etileno, iniciador e acelerador da maturação.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas condições experimentais utilizadas, permitem concluir:

. Os pêssegos das cultivares Delícia e Talismã armazenados por 5 semanas a 0°C e U.R. entre 85-90%, apresentaram cor verde característica além da manutenção da superfície lisa, sem enrugamento da casca, quando submetidos a modificação da atmosfera por embalagem em filme de polietileno de alta densidade.

. Reduzida perda de peso durante as 5 semanas de armazenamento, com manutenção da cor e tamanho característicos do fruto.

. Redução da atividade metabólica baseada na menor variação da concentração dos constituintes químicos do fruto tais como: açúcares totais (redutores e não redutores) e pectina

solúvel.

. Manutenção da relação entre os teores de açúcares solúveis (glicose + frutose + sacarose) para cada tempo de armazenamento.

. Os frutos não embalados em filme de polietileno, contiveram maior concentração de sólidos solúveis devido a elevada transpiração, baseado na perda de umidade do fruto.

. A perda de peso foi elevada nos frutos não embalados, resultando em frutos com menor tamanho e, conseqüente diminuição da relação polpa/caraço a partir da 2ª semana de armazenamento.

. O uso da atmosfera modificada propiciou conservação dos frutos com manutenção da qualidade até a 3ª semana, verificando-se redução de açúcares totais a partir desta data.

. Os frutos sem embalagem de polietileno apresentaram boa qualidade comercial apenas durante a 1ª semana de armazenamento, em função da excessiva perda de peso e, conseqüente, redução do tamanho do fruto.

6. RESUMO

Pêssegos das cultivares Delícia e Talismã embalados em sacos de polietileno e sem embalagem (controle), foram armazenados em câmara fria com temperatura de 0°C e Umidade Relativa de 85-90% por um período de 5 semanas, para testar o seu potencial de conservação. Determinações físicas, físico-químicas e químicas foram realizadas em intervalos semanais, após a retirada dos frutos da câmara e exposição por 18 horas a 21°C.

Pelas avaliações químicas e físico-químicas efetuadas, verificou-se que a sensibilidade dos frutos quanto a reações de degradação metabólicas, foi reduzida pela modificação da atmosfera pelo uso de filme de polietileno. Os resultados revelaram, que os pêssegos armazenados sem filme de polietileno, apresentaram maiores teores de sólidos solúveis, acidez titulável, açúcares e pectina.

A modificação da atmosfera propiciou a retenção da

umidade nos frutos, o que contribuiu para manutenção de sua aparência túrgida e sem enrugamento da casca.

Dos vários benefícios da atmosfera modificada pelo uso de filme de polietileno de alta densidade nos frutos das cultivares Delícia e Talismã pesquisados, o retardamento do processo de senescência foi o mais importante.

QUALITY AND POTENTIAL OF CONSERVATION OF PEACHES UNDER MODIFIED
ATMOSPHERE (*Prunus persica* L. Batch), cv. Delícia and Talismã.

7. ABSTRACT

Peaches of "Delícia" and "Talismã" cultivars packed and not packed in polyethylene bags, were stored under refrigerating environment at the temperature of 0°C and 85-90% relative humidity during 5 weeks in order to verify their conservation. The determination of their physical and chemical parameters was accomplished weekly, after taking them out of the refrigeration room and exhibiting them for 18 hours at 21°C.

Through the chemical and physical-chemical evaluation, it was verified that the fruit capacity with respect to degradation of metabolic reactions, was reduced by modified atmosphere with the use of polyethylene film. By the results it follows that peaches stored without modified atmosphere achieved

higher degree of soluble solids, titratable acidity, sugar and pectins.

The modified atmosphere promoted the retention of the humidity in the fruit and it kept the smooth surface.

Several benefits were accomplished through the modified atmosphere by the use of high density polyethylene film in the "Delícia" and "Talismã" cultivar fruit researched. Delay of the senescence process was the most important one.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALLEN, F.W. Physical and chemical changes in the ripening of deciduous fruits. Hilgardia, California, 6(13):382-441, apr. 1932.
- ALLEN, F.W. & PENTZER, W.T. Studies on the effect of humidity in the cold storage of fruits. Proceeding of the American Society for Horticultural Science, Maryland, 33:215-23, 1936.
- ANDERSON, R.E. & PENNEY, R.W. Intermittent warning of peaches and nectarines stored in a controlled atmosphere or air. Journal American Society for Horticultural Science, Mount, 100(2):151-153, Jan. 1975.
- ANDERSON, R.E. The influence of storage temperature and warning during storage on peach and nectarine fruit qualitt. Journal American Society Horticultural Science, Mount, 104(4):459-461, Jul. 1979.
- ANDERSON, R.E. Long-term storage of peaches and nectarines

intermittently warmed during controlled atmosphere storage. Journal American Society for Horticultural Science, Mount, 107(2):214-216, mar. 1982.

ANTUNES, P.L. & BILHALVA, A.B. Frigoconservação intermitente de pêssegos (Prunus persica L. Batsch) em atmosfera comum e modificada. Ciência e Cultura, São Paulo, 34(7):58, 1982.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of officied Agricultural Chemists. 11. ed. Washington, 1970, 1015p.

BEN-ARIE, R.; LAVEE, S. & GUELFAT-REICH, R. Control of woolly breakdown of "Elberta" peaches in cold storage by intermittent exposure to room temperature. Journal american Society for Horticultural Science, Mount, 95(6):801-803. 1970.

BEN-ARIE, R. & SONEGO, L. Pectolytic enzyme activity involved in woolley breakdown of stored peaches. Phytochemistry, Elmsford, 19(12):2553-2555. dec. 1980.

X BHARDWAY, C.L.; JONES, H.F. & SMITH, I.H. A study of the migration of externally applied sucrose esters of fatty acids through the skins of banana, apple and pear fruits. Journal of the Science of Food and Agriculture, London, 35(3):322-31. mar. 1984.

- BILHALVA, A.B. & ANTUNES, P.L. Efeito do grau de maturação na frigoconservação intermitente de pêssegos (Prunus persica (L.) Batsch) em atmosfera comum e modificada. Ciência e Cultura, São Paulo, 34(7):59, 1982.
- BITTER, T. & MUIR, H.M. A modified uronic acid carbozole reaction. Analytical Chemistry, New York, 4:330-34, 1962.
- BLEINROTH, E.W. Curso de conservação de frutas por refrigeração. Pelotas, Departamento de Tecnologia Agrícola - FAEM/CETREISUL/PRE-UFPEL, ago. 1982. 118p.
- BLEINROTH, E.W. Recomendações para armazenamento. Toda Fruta, São Paulo, 5:34-37. set. 1986.
- BORGES, T.S.; HEATON, E.K.; SHEWFELT, A.L. & PARVIN, Jr. D.W. Effects of ripeness and post-harvest treatments on the firmness, acidity and canning characteristics of Babygold 6 peaches. Journal Milk Food Technology, AMES, 3(37):164-167, 1973.
- BRACKMANN, A. Frigoconservação contínua e intermitente de pêssegos (Prunus persica (L.) Batsch), cultivares Convênio e Corpdebosc, em atmosfera convencional e modificada. Pelotas: UFPEL, 1984. 89p. (Tese MSc).
- BRACKMANN, A.; GARIBALDI, N. & MAUCH, N. Avaliação da eficiência

de fungicidas no controle de podridões, em pós-colheita de pêssegos (Prunus persica (L.) Batsch). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1983. Anais... Florianópolis. SBF/EMPASC, 1984. v.4, p.1080-7.

BRAMLAGE, W.J. Chilling injury of crops of temperature origin. HortScience, Virginia, 17(2):165-168. apr. 1982.

BRAVERMAN, J.B.S. Substância pecticas, gomas vegetables. In: INTRODUCTION A LA BIOQUIMICA DE LOS ALIMENTOS. Barcelona: Omega, 1980. cap. 9, p.146-164.

X BRECHT, P.E. Use of controlled atmospheres to retard deterioration of produce. Food Technology, Chicago, 34(3):45-50, mar. 1980.

BUESCHER, R.W. & GRIFFITH. Changes in fresh market quality of Redhaven Peaches during storage. Arkansas Farm Research, Fayetteville, 25(4):5. 1976.

BUESCHER, R.W. & FURMANSKY, R.J. Role of the pectinesterase and polygalacturonase in the formation of woolliness in peaches, Journal food Science, Chicago, 43(1):264-6, 1978.

X BURG, S.P. & BURG, E.A. Role of ethylene in fruit ripening. Plant Physiology, Washington, 37(2):179-89. 1962.

- BURG, S.P. & BURG, E.A. Ethylene action and the ripening of fruits. Science, Washington, 148(3674):1190-96, may. 1965.
- BURG, S.P. & BURG, E.A. Molecular requirements for the biological activity of ethylene. Plant Physiology, Washington, 42(1):144-52, jan. 1967.
- CHACE, W. & PANTASTICO, E.B. Principles of transport and commercial transport operations. In: PANTASTICO, E.B. Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. Westport, AVI. 1965. cap. 20. p. 445-66.
- CHEFTEL, J.O. & CHEFTEL, H. Introducion a la bioquímica y tecnologia de los alimentos. Zaragoza: Ed. Acríbia, v.1. 1976.
- CLAYPOOL, L.L. & DAVIS, L.D. The effect of cold and modified atmosphere storage on the canning quality of cling peaches. Food Technology, Chicago, 13(3):208-212, mar, 1959.
- CONN, E.E. & STUMF, P.K. Introdução a bioquímica. 4. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1980. 525p
- DEILY, K.R.; & RIZVI, S.S. Optimization of parameters for packaging of fresh peaches em polymertic films. Journal of Food Process Engineering, Westport, 5:23-41, 1981.

DESHPAND, P.B. & SALUNKHE, D.K. Effects of maturity and storage on certain biochemical changes in apricots and peaches. Food Technology, Chicago, 18(8):85-88. aug. 1964.

X DHALLA, R. & HANSON, S.W. Effect of permeable coatings on the storage life of fruits. II. Pro-long treatment of mangoes (Mangifera indica L. Cu. Julie). International Journal of Science and Technology, 23:107-112, 1988.

X DILLEY, D.R. Hormonal control of fruit ripening. HortScience, Virginia, 4:111-114, 1969.

X DO, J.V. & SALUNKE, D.K. Controlled atmosphere storage. In: PANTASTICO, E.B. Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. Westport AVI, 1975. cap. 10, p.175-85.

DRAKE, S.R.; FELLMAN, J.K. & NELSON, J.W. Postharvest use of sucrose polyesters for extending the shelf-life of stored "Golden Delicious" apples. Journal Food Science, Chicago, 52(5) :1283-1285, 1987.

ECKERT, J.W. Control of postharvest diseases. In: Anti-fungal compounds. Edited by M.R. Siegel and H.D. Sisler. New York: Marcel Dekker, 1977. cap. 09, p.269-352.

ECKERT, J.W. Pathological disease of fresh fruits and

vegetables. Journal of Food Biochemistry, Westport, 2(3):243-9, 1978.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro Nacional de Fruteiras de Clima Temperado, Pelotas, R.S. A cultura do pessegueiro. Pelotas, 1984. 156p. (Circular 10).

ESKTEEN, G.J. Internal breakdown of plums. The Deciduous Fruit Grower. Capetow, 32(9):359-61, sep. 1982.

FELICIANO, A. & OGAWA, J.M. Eficiência de diferentes tratamentos por imersão, pós-colheita, no controle da podridão parda e podridão por *Rhizopus*, em pêssegos. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 6(3):569, 1981.

GANGWAR, B.M. & TRIPATHI, R.S. A study on biochemical changes during ripening and storage of peach. The Punjab Horticultural Journal, local, 12(2/3):89-92, 1972.

GRAHAM, D. & PATTERSON, B.D. Responses of plants to low, non freezing temperatures: proteins, metabolism and acclimation. Annual Review of Plant Physiology, Pablo Alto, 33:347-72, 1982.

X GRIERSON, W. & WARDOWSKY, W.F. Relative humidity effects on the postharvest life of fruits and vegetables. Hortscience, Virginia, 13(5):570-574. October, 1978.

GUELFAT-REICH, R. & BEN-ARIE, R. Effect of delayed storage and the storage of maturity at harvest on the keeping quality of peaches in Israel. Israel Journal Agriculture Research, 18:163-170, 1966.

FRUTAS a mineira. Guia Rural Abril, São Paulo, v. 2, n. 4, p.92, 1988.

HARDENBURG, R.E. Effect of in-package environment on keeping quality of fruits and vegetables. Hortscience, Maryland, 6(3) :198-201, June, 1971.

X HARDENBURG, R.E.; WATADA, A.E. & WANG, C.Y. The comercial storage of fruits, vegetables and florist and nursely stocks. Washington, U.S. Department of Agriculture, 1986. 136p. (Agriculture Handbook Number 66).

HARTMAN, J. & WATKINS, C. Use of the refractometer to estimate the soluble solids content of fresh fruit. The Orchardist of New Zealand, 43(3):35-37, feb. 1981.

INFORMATIVO SBF: Sociedade Brasileira de Fruticultura. Campinas, São Paulo. Ano VII, n. 3., p. 3-15, set. 1988.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo, 1985.

- KADER, A.A. Prevention of ripening in fruits by use of controlled atmosphere. Food Technology, Chicago, 34(3):51-54, Mar. 1980.
- KADER, A.A. & CHORDAS, A. Evaluating the browning potential of peaches. California Agriculture, Berkeley, 38(3/4):14-15, mar./apr. 1984.
- KADER, A.A.; KASMIRE, R.F.; MITCHELL, F.G., et alii Postharvest technology of horticultural crops. California: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. 1985. 192p.
- X KADER, A.A. Biochemical and physiological bases for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. Food Technology, Chicago, 40(5):99-102, may, 1986.
- LEHNINGER, A. L. Bioquímica - Componentes moleculares das células. 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1976. v.1
- LEWIS, D.A. Protoplasmic streaming in plants sensitive and insensitive to chilling temperatures. Science, Washington, 124:75-6, jul, 1956.
- LI, K.C. & WOODROOF, J.G. Gas chromatographic resolution of nonvolatile organic acids in peaches. Journal Agriculture Food Chemistry, Washington, 16(3):534-35, 1968.

- LIVH, B.S. & PHIHAKPOL, B. Characteristics of polyphenoloxidase related to browning in cling peaches. Journal Food Science, Chicago, 37:264-268, 1972.
- LOPEZ-ROCA, J.M.; NAVARRO, G.; BARBA, A. & NAVARRO, S. Relaciones entre parámetros químicos y físicos en la maduración del melocotón ferónimo. Revista de Agroquímica e Tecnología de Alimentos. 20(1):131-138, 1980.
- LUVISI, D.A. & SOMMER, N.F. Polyethylene liners and fungicides for peaches and nectarines. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Beltsville, 76:146-55, dec., 1960.
- LYONS, J.M. Chilling injury in plants. Annual Review of Plants Physiology, Pablo Alto, 24:445-66, 1973.
- X MAPSON, L.W. & ROBINSON, J.E. Relation between oxygen tension biosynthesis of ethylene, respiration and ripening changes in banana fruit. Journal Food Technology, London, 1:215-25, feb. 1966.
- MCDONALD DOW, M.G.C. & HURLEY, J. Postharvest food losses in development countries. Washington: [s.n.], 1981, p.206.
- MCCREADY, R.M. & MCCOMB, E.A. Extraction and determination of total pectic materials. Analytical Chemistry, Washington,

24(12):1586-8, 1952.

X MITCHEL, F.G. Influence of cooling and temperature maintenance on stone fruit quality. Deciduous Fruit Grower, Cape Town, 36(6) :205-11, Jun, 1986.

MITCHEL, F.G.; MAYER, G.; MAXIE, E.C. & COATES, W.V. Cold storage effects freezing point using low temperatures to delay internal breakdown. California Agriculture, Berkeley, 28(10) :12-14, oct, 1974.

X MOTLAGH, F.H. & QUANTICK, P.C. Effect of permeable coatings on the storage life of fruits. I. Pro-long treatment of limes (Citrus aurantifolia c.v. Persian). International Journal of Science and Technology, 22:99-105. 1988.

NELSON, N.A. A photometric adaption of somogyi method for the determination of glucose. Journal of Biological Chemistry, Baltimore, 15(1):375-80, 1944.

NIEMEYER, H. Bioquímica general. 6.ed. Santiago: Ed. Universidad de Chile, 1965. 558p.

OLSEN, K.L. & SCHOMER, H.A. Influence of controlled atmosphere on the quality and condition of stored nectarines. HortScience, Maryland, 10:582-83, 1975.

X PANTASTICO, E.B.; AKAMINE, E.K. & SUBRAMANYAN, H. Other fruits and vegetables. In: PANTASTICO, E.B. Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. Westport, AVI, 1975. P.380-92.

PAULL, R.E. & ROHRBACH, K.G. Symptom development of chilling injury in pineapple fruit. Journal of the American Society for Horticultural Science, Alexandria, 110(1):100-5, January, 1985.

X PEACOCK, B.C. Role of the ethylene in the initiation of fruit ripening. Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences, Victoria, 29:137-45, 1972.

PENTZER, W.T. & HEINZE, P.H. Postharvest physiology of fruits and vegetables. Annual Review Plant Physiology. Palo Alto, 5:205-244, 1954.

POSTLMAYR, H.L.; LUH, B.S. & LEONARD, S.J. Characterization of pectins changes in freestone and clingstone peaches during ripening and processing. Food Technology, Chicago, 10(12):618-625, dec. 1956.

PRESSEY, R.; HINTON, D.M. & AVANTS, J.K. Development of polygalacturonase activity and solubilization of pectins in peaches during ripening. Journal Food Science, Chicago, 36:1070, 1971.

RAHMAN, F.; TARIQ, T. & KAUSAR, S. Some physico-chemical changes occurring in different varieties of peaches (Prunus persica L. Batch). Pakistan Journal of Science, 25(4/6):186-90, 1973.

RIBEREAU-GAYON, S. & REYNAUD, E. Traite-d'oenologie, 2. ed. Paris: Berangu, 1964. p.1-149.

ROMANI, R.J. & JENNINGS, W.G. Stone fruits. In: HULME, A.C. The biochemistry of fruits and their products. London: [s.n], 1971. v.1, cap. 12, p.411-431.

X RYALL, A.L. & LIPTON, W.J. Handling transportations and storage of fruits and vegetables; vegetables and melons. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Company, 1972. v.1. 473p.

X RYALL, A.L. & PENTZER, W.T. Handling transportations and storage, of fruits and vegetables; fruits and tree nuts. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Company, 1974. v.2.

X SALTVEIT, M.G.; BRADFORD, K.J. & DILLEY, D.R. Silver ion inhibits ethylene synthesis and action in ripening fruits. Journal American Society for Horticultural Science, Mount, 103(4) :472-75, July, 1978.

X SALUNKHE, D.K.; DESHPANDE, P.B. & DO, J.W. Effects of maturity and storage on physical and biochemical changes in peache and

apricot fruits. Journal Horticultural Science, Ashford, 43(3)
:235-42, 1968.

X SCOTT, K.J.; WILLS, R.B.H. & ROBERTS, A.E. Low temperature injury of starring delicious peaches in relation to weight lost during cool storage. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, Melbourne, 9(38):364-66, June, 1969.

SHEWFELT, A.L. Changes and variation in the pectic constitution of ripening peaches as related to product firmness. Journal Food Science, Chicago, 30(4):573-76, 1965.

SIGRIGT, J.M. Tecnologia de pós-colheita de frutos tropicais: Manual Técnico. Campinas, São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1988. 200p.

SIRIPHANICH, J. & KADER, A.A. Effect of CO₂ on total phenolics, phenylalanine ammonia lyase, and polyphenol oxidase in lettuce tissue. Journal American Society Horticultural Science, Mount, 110(2):249-53, Mar. 1985.

SMITH, W.L. & ANDERSON, R.E. Decay control of peaches and nectarines during and after controlled atmosphere and air storage. Journal American Society Horticultural Science, Mount, 100(1) :84-6, 1975.

- STERLING, C. & KALB, J. Pectic changes in peache during ripening. Botanical Gazette, Chicago, 121(2):111-13, 1959.
- TEIXEIRA, M.C.R.; CHITARRA, M.I.F. & CHITARRA, A.B. Características dos frutos de algumas cultivares de pessegueiros. I - Parâmetros físicos, físico-químicos e químicos. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, 5(único):71-80, 1983.
- TINDALL, H.D. & PROCTOR, F.J. Loss prevention of horticultural crops in the tropics. Prog. Food Nutrition Science, London, 4(3-4):25-39. 1980.
- VAN BUREN, J.P. Fruit Phenolics. In: HUME, A.C. The Biochemistry of fruits and their products, 1970. v.1, cap. 11, p.269-300.
- VAN BUREN, J.P. The chemistry of lecture in fruits and vegetables. Journal of Texture Studies, Westport, 10:1-23, 1979.
- VON MOLLENDORFF, L.J. Progress with the control of woolines in nectarines: laboratory trials. Deciduos Fruit Grower, Cape Town, 37(8):301-5, August, 1987.
- X WADE, N.L. Atmosphere composition as an aid to refrigeration. Proceedings of the Strothleven Centenary Symposium on Refrigeration. 26/27 Feb. 1980. p.84-90.

WANG, C.Y. Physiological and biochemical responses of plants to chilling stress. HortScience, Baltimore, 17(2):173-86, April, 1982.

X WANKIER, B.N.; SALUNKHE, D.K. & CAMPBELL, W.F. Effects of controlled atmosphere storage on biochemical changes in apricot and peach fruit. Journal American Society and Horticultural Science, Mount, 95(5):604-609. 1970.

WELLBORN, E.C. et alii. Influence of packaging films on storage life of redskin peaches. HortScience, Maryland, 19(2):205, Apr. 1984.

WELLS, J.M. & BENNETT, A.H. Postharvest decay, weigh loss and fungicide residues on peaches hydro-or hidraircooled before or after waking. Plant Disease Reporter, Washington, 59(11):931-935, Nov. 1975.

WHITING, G. Sugars In: HULME, A.C. The biochemistry of fruits and their products. London. Academic Press, 1970, v.1, p.1-31.

X WILLS, R.B.H.; LEE, T.H.; GRAHAM, D.; McGLASSON, W.B. & HALL, E.G. Postharvest. 2.Ed., KENSINGTON, AUSTRALIA: New South Wales University Press Limited, 1982. 161p.

WILLS, R.B.H.; SCRIVEN, F.M. & GREENFIELD, H. Nutrient composition of stone fruit (Prunus spp.) cultivar: apricot, cherry, nectarine, peach and plum. Journal of the Science of Food and Agriculture, London, 34:1383-89, 1983.

WILSON, L.G. Handling of postharvest tropical fruit crops. HortScience, Virginia, 11(2):121-1, Apr. 1976.

YANG, S.F. & HOFFMAN, N.E. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants. Annual Review Plant Physiology, Palo Alto, 35:155-89, 1984.

A P E N D I C E

QUADRO 01 - Análise de variância do tamanho dos frutos - transversal (cm) de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	0,7736	0,1934	4,520 **	
B. Embalagem	01	4,9020	4,9020	114,553 **	
C. Cultivar	01	2,6502	2,6502	61,931 **	
Interação A x B	04	0,3072	0,0768	1,795 H.S.	
Interação A x C	04	0,1664	0,0416	0,972 H.S.	
Interação B x C	01	0,0205	0,0205	0,480 H.S.	
Interação A x B x C	04	0,0749	0,0187	0,438 H.S.	
Fatorial x Adicional	01	0,2863	0,2863	6,692 *	
Tratamento Adicional	01	0,1441	0,1441	3,369 H.S.	
Resíduo	44	1,8828	0,0427	-	
TOTAL	65	11,2083	-	-	4,20

QUADRO 02 - Análise de variância do tamanho dos frutos - longitudinal (cm) de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	0,8245	0,2061	3,871 **	
B. Embalagem	01	6,1504	6,1504	115,491 **	
C. Cultivar	01	1,6766	1,6766	31,484 **	
Interação A x B	04	0,2843	0,0711	1,335 H.S.	
Interação A x C	04	0,4467	0,1116	2,097 H.S.	
Interação B x C	01	0,0546	0,0546	1,025 H.S.	
Interação A x B x C	04	0,3082	0,0771	1,447 H.S.	
Fatorial x Adicional	01	0,2347	0,2347	4,408 *	
Tratamento Adicional	01	0,0400	0,0400	0,751 H.S.	
Resíduo	44	2,3431	0,0533	-	
TOTAL	65	12,3642	-	-	4,22

QUADRO 03 - Análise de variância do peso dos frutos (g) de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	914,20	228,55	5,19 **	
B. Embalagem	01	5.939,55	5.939,55	134,98 **	
C. Cultivar	01	2.769,64	2.769,64	62,94 **	
Interação A x B	04	407,46	101,86	2,31 H.S.	
Interação A x C	04	178,24	44,56	1,01 H.S.	
Interação B x C	01	0,31	0,31	0,01 H.S.	
Interação A x B x C	04	303,32	75,83	1,72 H.S.	
Fatorial x Adicional	01	938,25	938,25	21,32 **	
Tratamento Adicional	01	188,71	188,71	4,29 *	
Resíduo	44	1.936,03	44,00	-	
TOTAL	65	13.575,87	-	-	9,47

H.S. - não significativo (teste F)

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade (teste F)

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade (teste F)

QUADRO 04 - Análise de variância da perda de peso (%) dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C^oC e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	05	1.810,554	362,110	227,315 **	
B. Embalagem	01	3.540,331	3.540,331	2.222,446 **	
C. Cultivar	01	33,565	33,565	21,071 **	
Interação A x B	05	1.640,468	320,093	200,939 **	
Interação A x C	05	8,838	1,767	1,110 N.S.	
Interação B x C	01	14,240	14,240	8,939 **	
Interação A x B x C	05	3,814	0,762	0,479 N.S.	
Resíduo	48	76,463	1,592	-	
TOTAL	71	7.088,277	-	-	16,73

QUADRO 05 - Análise de variância da unidade (%) dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C^oC e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	103,61	25,90	6,88 **	
B. Embalagem	01	292,60	292,60	77,68 **	
C. Cultivar	01	23,11	23,11	6,14 *	
Interação A x B	04	41,07	10,27	2,73 *	
Interação A x C	04	21,82	5,45	1,45 N.S.	
Interação B x C	01	5,64	5,64	1,50 N.S.	
Interação A x B x C	04	23,25	5,81	1,54 N.S.	
Fatorial x Adicional	01	31,50	31,50	8,36 **	
Tratamento Adicional	01	8,26	8,26	2,19 N.S.	
Resíduo	44	165,73	3,76	-	
TOTAL	65	716,62	-	-	2,35

QUADRO 06 - Análise de variância da relação polpa/caroço dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C^oC e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	126,741	31,685	7,569 **	
B. Embalagem	01	524,571	524,571	125,317 **	
C. Cultivar	01	15,412	15,412	3,682 N.S.	
Interação A x B	04	3,624	0,906	0,216 N.S.	
Interação A x C	04	9,929	2,482	0,593 N.S.	
Interação B x C	01	0,029	0,029	0,007 N.S.	
Interação A x B x C	04	36,236	9,059	2,164 N.S.	
Fatorial x Adicional	01	5,615	5,615	1,341 N.S.	
Tratamento Adicional	01	2,574	2,574	0,615 N.S.	
Resíduo	44	184,182	4,185	-	
TOTAL	65	908,904	-	-	10,34

N.S. - não significativo (teste F)

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade (teste F)

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade (teste F)

QUADRO 07 - Análise de variância da acidez titulável dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	0,40133	0,10033	77,906 **	
B. Embalagem	01	0,01261	0,01261	9,795 **	
C. Cultivar	01	0,00182	0,00182	1,409 H.S.	
Interação A x B	04	0,00853	0,00213	1,655 H.S.	
Interação A x C	04	0,00553	0,00138	1,073 H.S.	
Interação B x C	01	0,00037	0,00037	0,291 H.S.	
Interação A x B x C	04	0,00326	0,00082	0,634 H.S.	
Fatorial x Adicional	01	0,06903	0,06903	53,603 **	
Tratamento Adicional	01	0,01042	0,01042	8,088 **	
Resíduo	44	0,05667	0,00129	-	
TOTAL	65	0,56957	-	-	10,57

QUADRO 08 - Análise de variância do pH dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	10,268	2,567	69,15 **	
B. Embalagem	01	0,683	0,683	18,39 **	
C. Cultivar	01	1,803	1,803	48,56 **	
Interação A x B	04	0,276	0,069	1,85 H.S.	
Interação A x C	04	0,302	0,076	2,04 H.S.	
Interação B x C	01	0,096	0,096	2,59 H.S.	
Interação A x B x C	04	0,016	0,004	0,11 H.S.	
Fatorial x Adicional	01	1,475	1,475	39,73 **	
Tratamento Adicional	01	0,667	0,667	17,96 **	
Resíduo	44	1,633	0,037	-	
TOTAL	65	17,218	-	-	4,28

QUADRO 09 - Análise de variância dos sólidos solúveis dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	27,685	6,921	27,686 **	
B. Embalagem	01	22,817	22,817	91,267 **	
C. Cultivar	01	14,017	14,017	56,067 **	
Interação A x B	04	10,767	2,692	10,767 **	
Interação A x C	04	5,567	1,392	5,567 **	
Interação B x C	01	1,350	1,350	5,400 *	
Interação A x B x C	04	9,567	2,392	9,567 **	
Fatorial x Adicional	01	13,127	13,127	52,508 **	
Tratamento Adicional	01	2,667	2,667	10,667 **	
Resíduo	44	11,000	0,250	-	
TOTAL	65	118,557	-	-	4,39

H.S. - não significativo (teste F)

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade (teste F)

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade (teste F)

QUADRO 10 - Análise de variância da relação sólidos solúveis/acidez dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	6.286,37	1.571,59	69,327 **	
B. Embalagem	01	771,85	771,85	34,048 **	
C. Cultivar	01	61,65	61,65	2,720 H.S.	
Interação A x B	04	314,27	78,57	3,466 *	
Interação A x C	04	43,96	10,99	0,485 H.S.	
Interação B x C	01	2,03	2,03	0,090 H.S.	
Interação A x B x C	04	102,28	25,57	1,128 H.S.	
Fatorial x Adicional	01	1.322,03	1.322,03	58,318 **	
Tratamento Adicional	01	96,64	96,64	4,263 *	
Resíduo	44	997,45	22,67	-	
TOTAL	65	9.998,58	-	-	12,81

QUADRO 11 - Análise de variância de açúcares redutores dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	6,3698	1,5925	125,71 **	
B. Embalagem	01	3,4800	3,4800	274,71 **	
C. Cultivar	01	0,0465	0,0465	3,67 H.S.	
Interação A x B	04	1,1210	0,2803	22,12 **	
Interação A x C	04	0,3569	0,0892	7,04 *	
Interação B x C	01	0,0126	0,0126	1,00 H.S.	
Interação A x B x C	04	0,9027	0,2257	17,82 **/	
Fatorial x Adicional	01	0,8954	0,8954	70,68 **	
Tratamento Adicional	01	0,0037	0,0037	0,30 H.S.	
Resíduo	44	0,5574	0,0127	-	
TOTAL	65	13,7463	-	-	6,04

QUADRO 12 - Análise de variância do teor de frutose dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	0,7670	0,1917	135,087 **	
B. Embalagem	01	0,0003	0,0003	0,198 H.S.	
C. Cultivar	01	0,0904	0,0904	63,740 **	
Interação A x B	04	0,0316	0,0079	5,573 **	
Interação A x C	04	0,1205	0,0301	21,218 **	
Interação B x C	01	0,0184	0,0184	12,944 **	
Interação A x B x C	04	0,0064	0,0016	1,124 H.S.	
Fatorial x Adicional	01	0,0284	0,0284	20,004 **	
Tratamento Adicional	01	0,0004	0,0004	0,294 H.S.	
Resíduo	44	0,0625	0,0014	-	
TOTAL	65	1,1259	-	-	2,54

H.S. - não significativo (teste F)

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade (teste F)

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade (teste F)

QUADRO 13 - Análise de variância dos açúcares não redutores dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	35,968761	8,992190	87,629 **	
B. Embalagem	01	7,654080	7,654080	74,589 **	
C. Cultivar	01	2,444200	2,444200	23,819 **	
Interação A x B	04	2,680975	0,670243	6,532 **	
Interação A x C	04	6,491123	1,622780	15,814 **	
Interação B x C	01	0,000002	0,000002	0,000 N.S.	
Interação A x B x C	04	1,209356	0,302339	2,946 **	
Fatorial x Adicional	01	5,728881	5,728881	55,828 **	
Tratamento Adicional	01	0,021606	0,021606	0,211 N.S.	
Resíduo	44	4,515130	0,102616	-	
TOTAL	65	66,713989	-	-	5,75

QUADRO 14 - Análise de variância dos açúcares totais dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	16,7492	4,1873	48,508 **	
B. Embalagem	01	21,4721	21,4721	248,978 **	
C. Cultivar	01	3,1786	3,1786	36,823 **	
Interação A x B	04	4,2482	1,0620	12,303 **	
Interação A x C	04	6,9409	1,7352	20,102 **	
Interação B x C	01	0,0120	0,0120	0,139 N.S.	
Interação A x B x C	04	2,3922	0,5981	6,928 **	
Fatorial x Adicional	01	11,5132	11,5132	133,376 **	
Tratamento Adicional	01	0,0008	0,0008	0,010 N.S.	
Resíduo	44	3,7981	0,0863	-	
TOTAL	65	70,3257	-	-	3,95

QUADRO 15 - Análise de variância da pectina total dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	1.366.751,375	341.687,843	18,750 **	
B. Embalagem	01	109.371,796	109.371,796	6,002 *	
C. Cultivar	01	80.803,078	80.803,078	4,434 *	
Interação A x B	04	656.633,312	164.158,328	9,008 **	
Interação A x C	04	254.935,765	63.733,941	3,497 *	
Interação B x C	01	33.666,324	33.666,324	1,847 N.S.	
Interação A x B x C	04	48.758,941	12.189,735	0,669 N.S.	
Fatorial x Adicional	01	460.632,000	460.632,000	25,277 **	
Tratamento Adicional	01	16.224,000	16.224,000	0,890 N.S.	
Resíduo	44	801.816,062	18.223,091	-	
TOTAL	65	3.829.584,000	-	-	11,98

N.S. - não significativo (teste F)

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade (teste F)

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade (teste F)

QUADRO 16 - Análise de variância da pectina solúvel (% total) dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C^oC e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	1.563,560	390,890	8,155 **	
B. Embalagem	01	160,295	160,295	3,344 N.S.	
C. Cultivar	01	288,949	288,949	6,029 *	
Interação A x B	04	994,794	248,698	5,189 **	
Interação A x C	04	569,718	142,429	2,972 *	
Interação B x C	01	209,701	209,701	4,375 *	
Interação A x B x C	04	424,807	106,201	2,216 N.S.	
Fatorial x Adicional	01	606,593	606,593	12,656 **	
Tratamento Adicional	01	146,916	146,916	3,065 N.S.	
Resíduo	44	2.108,930	47,930	-	
TOTAL	65	7.074,344	-	-	12,94

QUADRO 17 - Análise de variância da pectina solúvel (mg% A.G.) dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C^oC e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	380.980,812	95.245,203	26,302 **	
B. Embalagem	01	230.987,359	230.987,359	63,788 **	
C. Cultivar	01	87.203,343	87.203,343	24,081 **	
Interação A x B	04	167.249,593	41.812,398	11,547 **	
Interação A x C	04	198.554,796	49.638,699	13,708 **	
Interação B x C	01	37.529,960	37.529,960	10,364 **	
Interação A x B x C	04	141.324,500	35.332,375	9,757 **	
Fatorial x Adicional	01	33.268,000	33.268,000	9,187 **	
Tratamento Adicional	01	1.047,750	1.047,750	0,289 N.S.	
Resíduo	44	159.332,515	3.621,193	-	
TOTAL	65	1.437.488,000	-	-	9,86

QUADRO 18 - Análise de variância da textura dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C^oC e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	5.370,259	1.342,564	20,546 **	
B. Embalagem	01	1,021	1,021	0,016 N.S.	
C. Cultivar	01	4.824,606	4.824,606	73,833 **	
Interação A x B	04	1.647,718	441,929	6,304 **	
Interação A x C	04	3.676,892	9.019,223	14,067 **	
Interação B x C	01	94,175	94,175	1,441 N.S.	
Interação A x B x C	04	86,270	21,569	0,330 N.S.	
Fatorial x Adicional	01	4.493,953	4.493,953	68,772 **	
Tratamento Adicional	01	7,289	7,289	0,112 N.S.	
Resíduo	44	2.875,191	65,345	-	
TOTAL	65	23.077,330	-	-	16,79

N.S. - não significativo (teste F)

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade (teste F)

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade (teste F)

QUADRO 19 - Análise de variância da protopectina (mg% A.G.) dos frutos de 2 cvs de pêssegos armazenados a C°C e UR entre 85-90%.

FATORES	GL	SQ	QM	F	CV%
A. época	04	457.005,906	114.251,476	14,615 **	
B. Embalagem	01	640,917	640,917	0,082 N.S.	
C. Cultivar	01	17.829,585	17.829,585	2,281 N.S.	
Interação A x B	04	257.966,234	64.491,558	8,249 **	
Interação A x C	04	153.277,234	38.319,308	4,902 **	
Interação B x C	01	16.931,037	16.931,037	2,166 N.S.	
Interação A x B x C	04	145.025,656	36.256,414	4,638 **	
Fatorial x Adicional	01	285.834,000	285.834,000	36,565 **	
Tratamento Adicional	01	19.097,130	19.097,130	2,443 N.S.	
Resíduo	44	343.977,218	7.817,664	-	
TOTAL	65	1.697.586,000	-	-	16,64

N.S. - não significativo (teste F)

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade (teste F)

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade (teste F)

$$\bullet Y' = 5,3255 - 0,03632497 X + 0,0006304656 X^2$$

$$R^2 = 0,9435$$

$$\blacktriangle Y' = 5,660334 - 0,00997619 X$$

$$R^2 = 0,7096$$

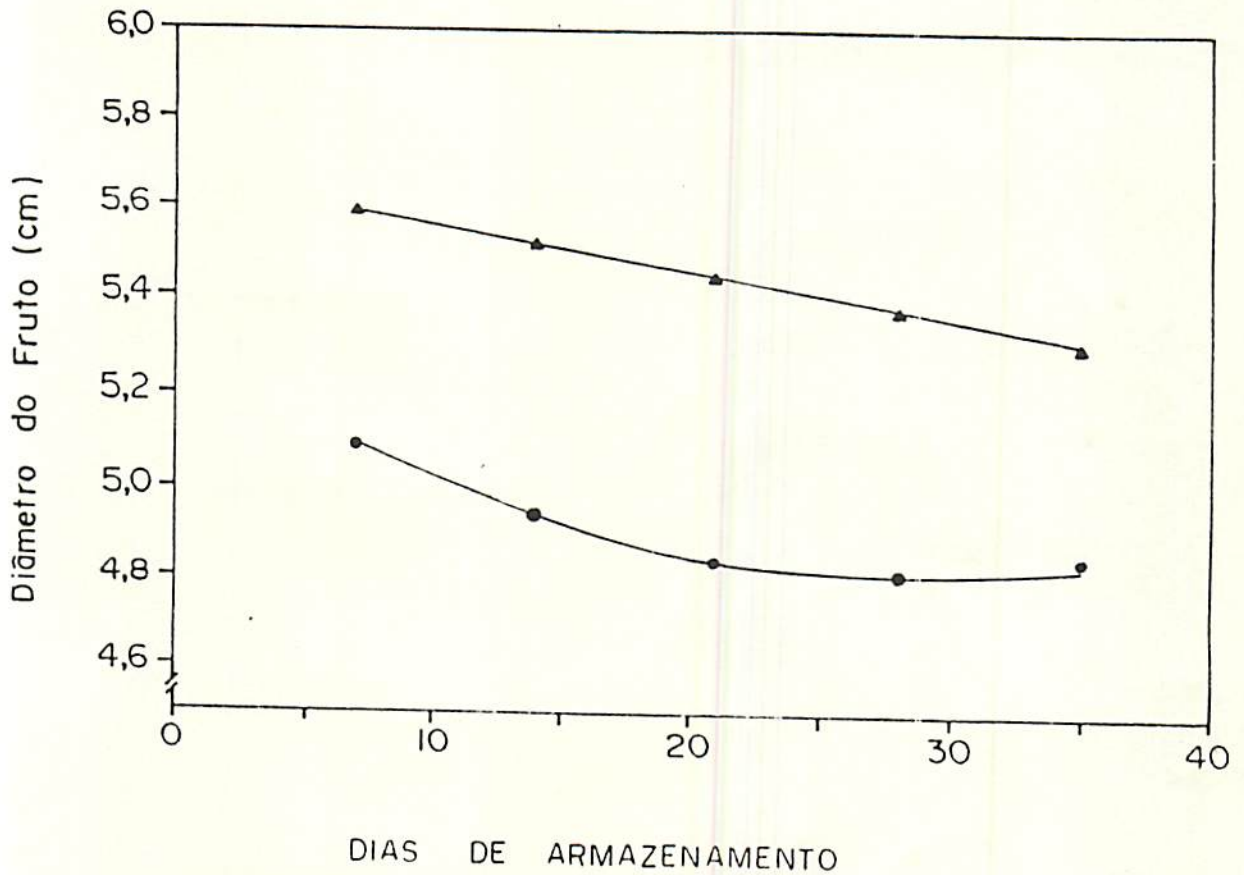


FIGURA 01 - Curvas e equações de regressão para os diâmetros transversal (●) e longitudinal (▲) dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0° C (+ 1° C) e 85-90% de Umidade Relativa em ATMOSFERA AMBIENTE.

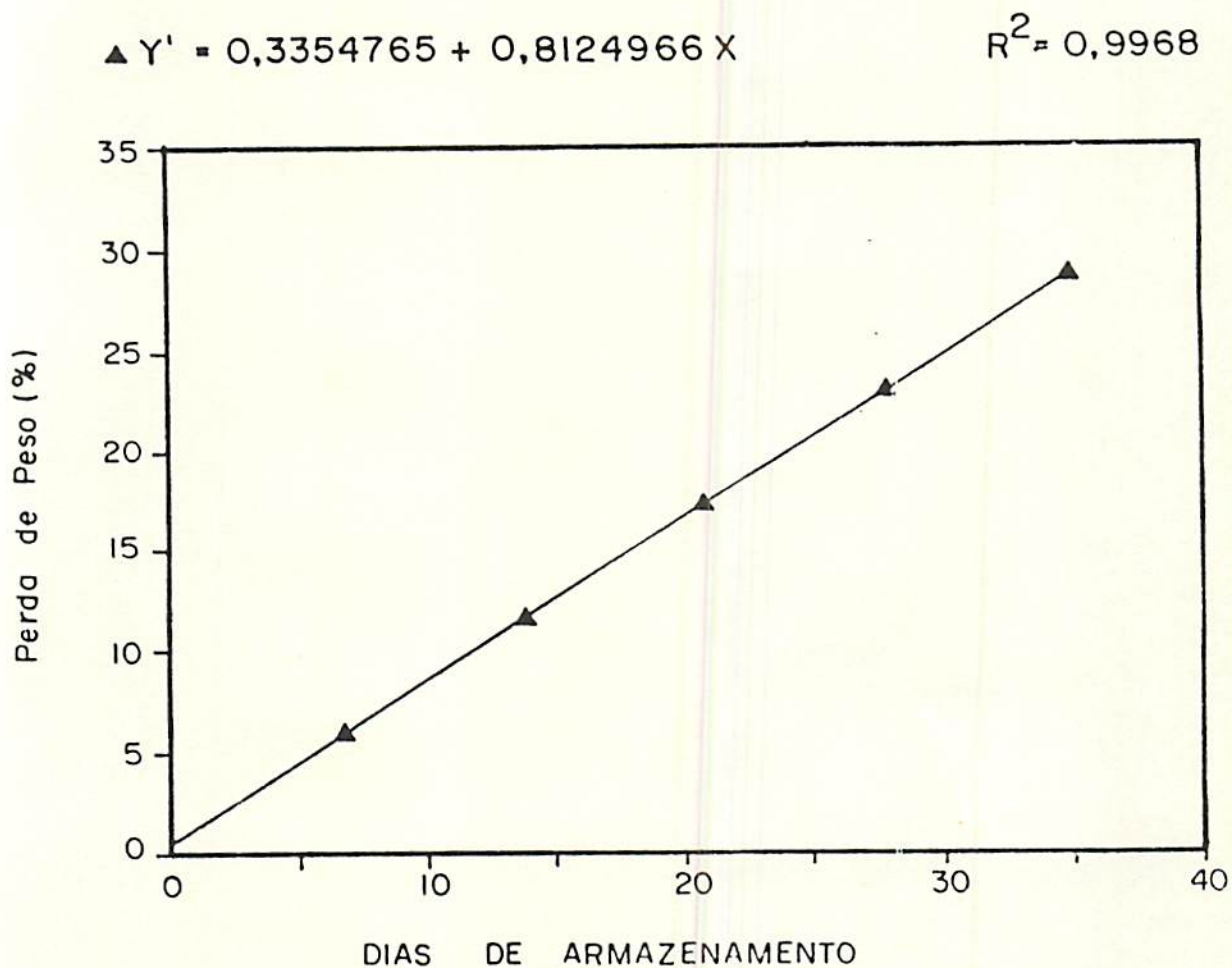


FIGURA 02 - Equação de regressão para os valores de Perda de Peso dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a $0^{\circ}C (\pm 1^{\circ}C)$ e 85-90% de Umidade Relativa em ATMOSFERA AMBIENTE (\blacktriangle).

$$\hat{Y} = 84,04401 - 0,1867619 X$$

$$R^2 = 0,9180$$

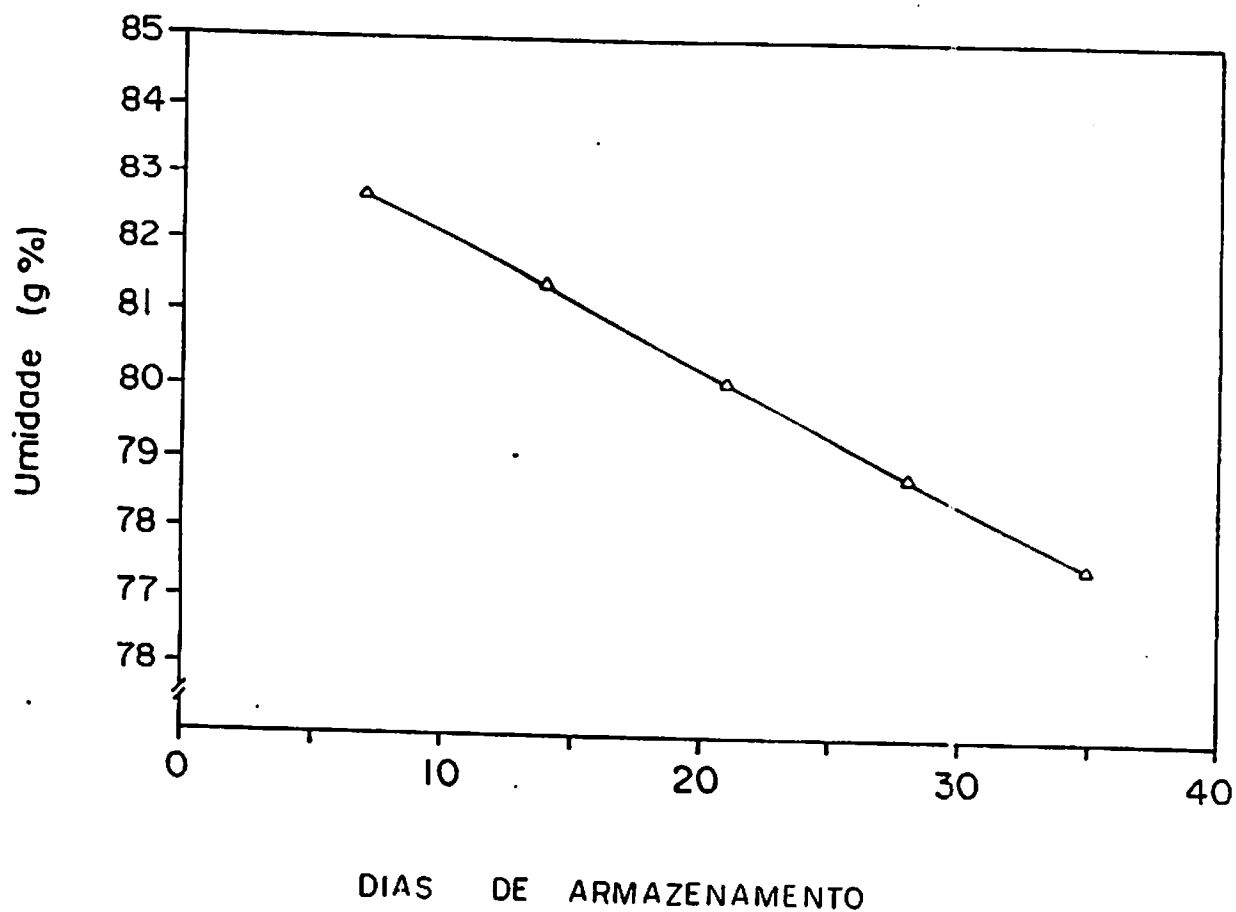


FIGURA 03 - Equação de regressão para os teores de Umidade dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) e 85-90% de Umidade Relativa em ATMOSFERA AMBIENTE (Δ).

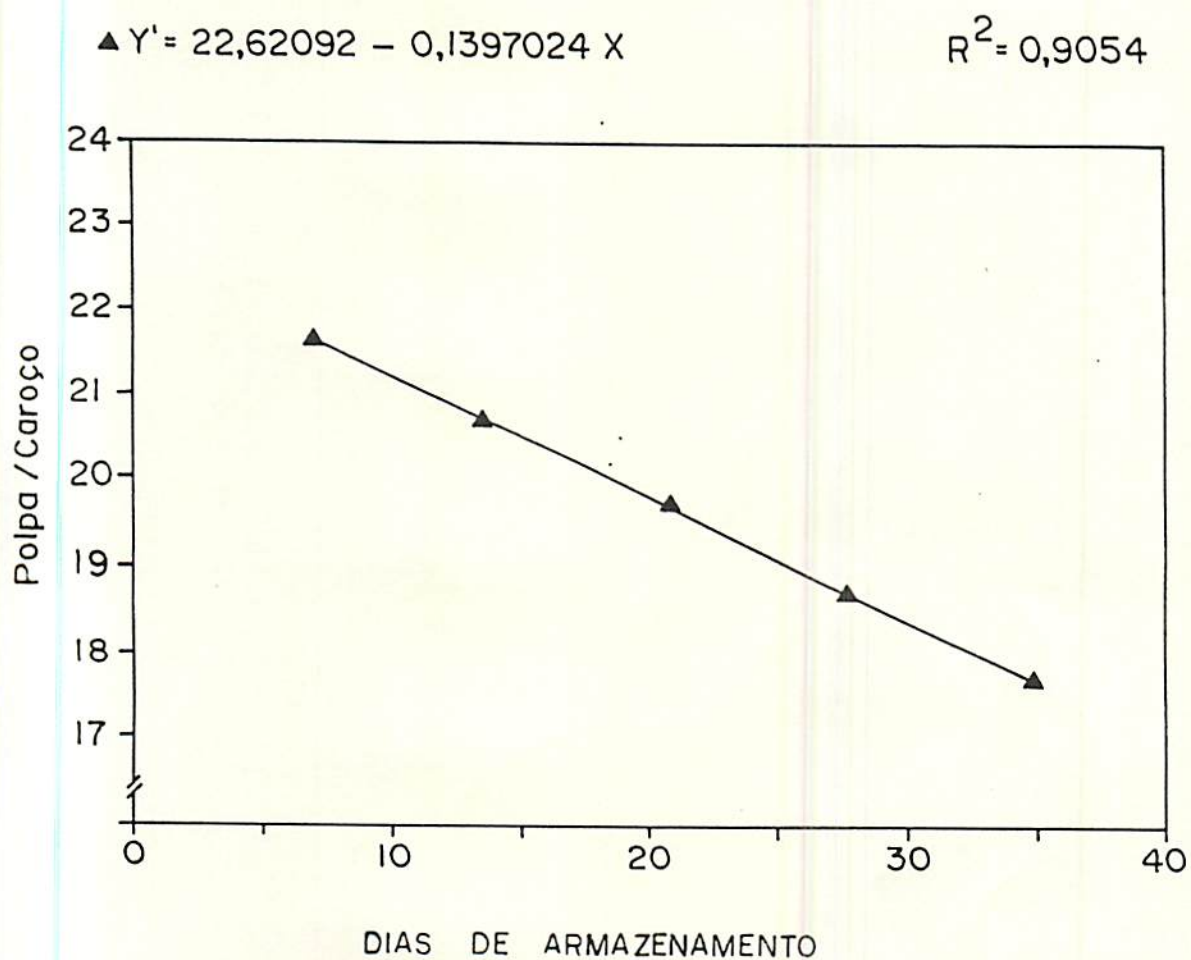


FIGURA 04 - Equação de regressão para a relação Polpa/Caroço dos frutos de 2 cvs. de pêsegos, armazenados sob refrigeração a $0\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 85-90% de Umidade Relativa em ATMOSFERA AMBIENTE (\blacktriangle).

$$\circ Y' = 0,6703125 + 9,01344 X - 0,4142629 X^2 + 0,005691208 X^3 \quad R^2 = 0,7731$$

$$\triangle Y' = 14,10435 + 8,300656 X - 0,487044 X^2 + 0,007189828 X^3 \quad R^2 = 0,9139$$

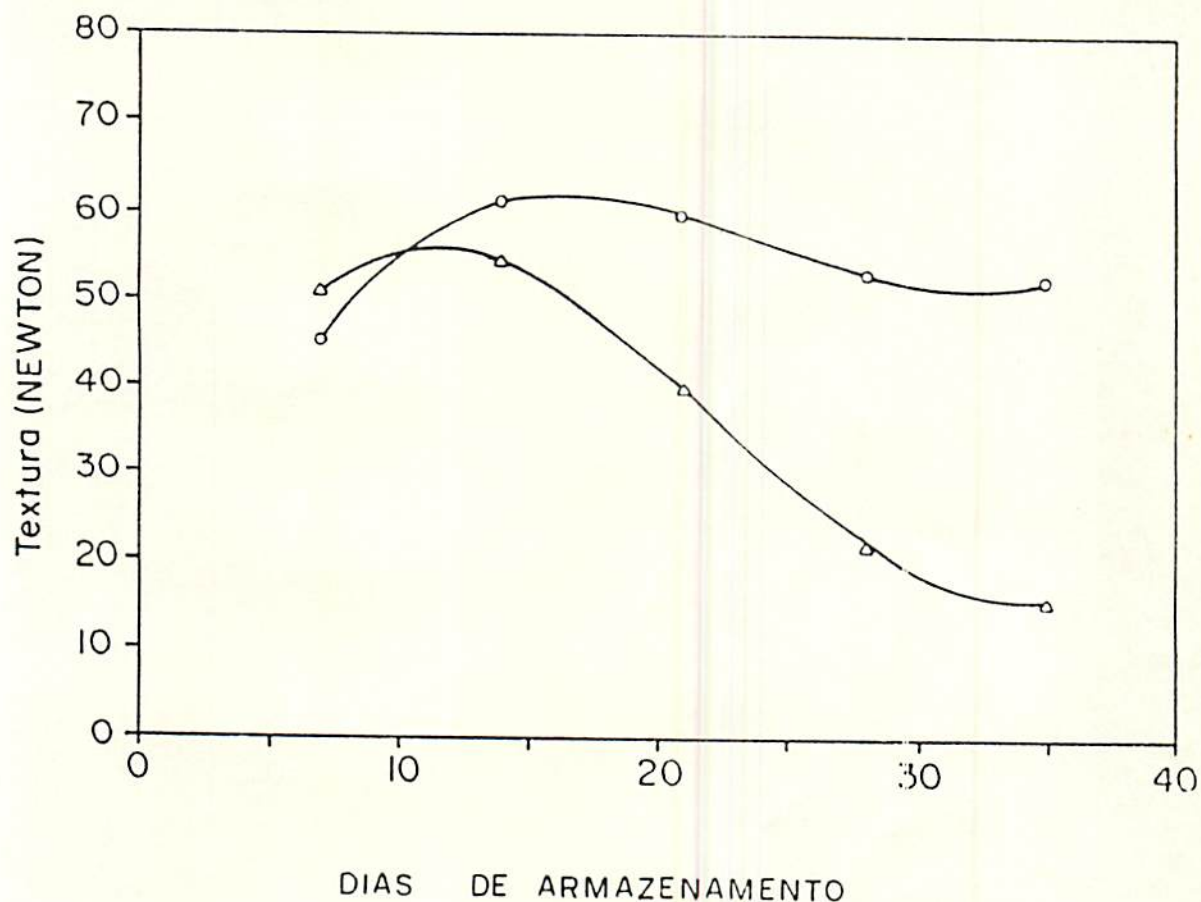


FIGURA 05 - Equações e curvas de regressão para a Textura dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) e 85-90% de Umidade Relativa: (○) cv TALISMA, (△) cv DELÍCIA.

$$\bullet Y' = -18,15233 + 1,182326 X - 0,5724028 X^2 + 0,00802731 X^3 \quad R^2 = 0,5905$$

$$\blacktriangle Y' = 68,914 - 1,106762 X \quad R^2 = 0,8979$$

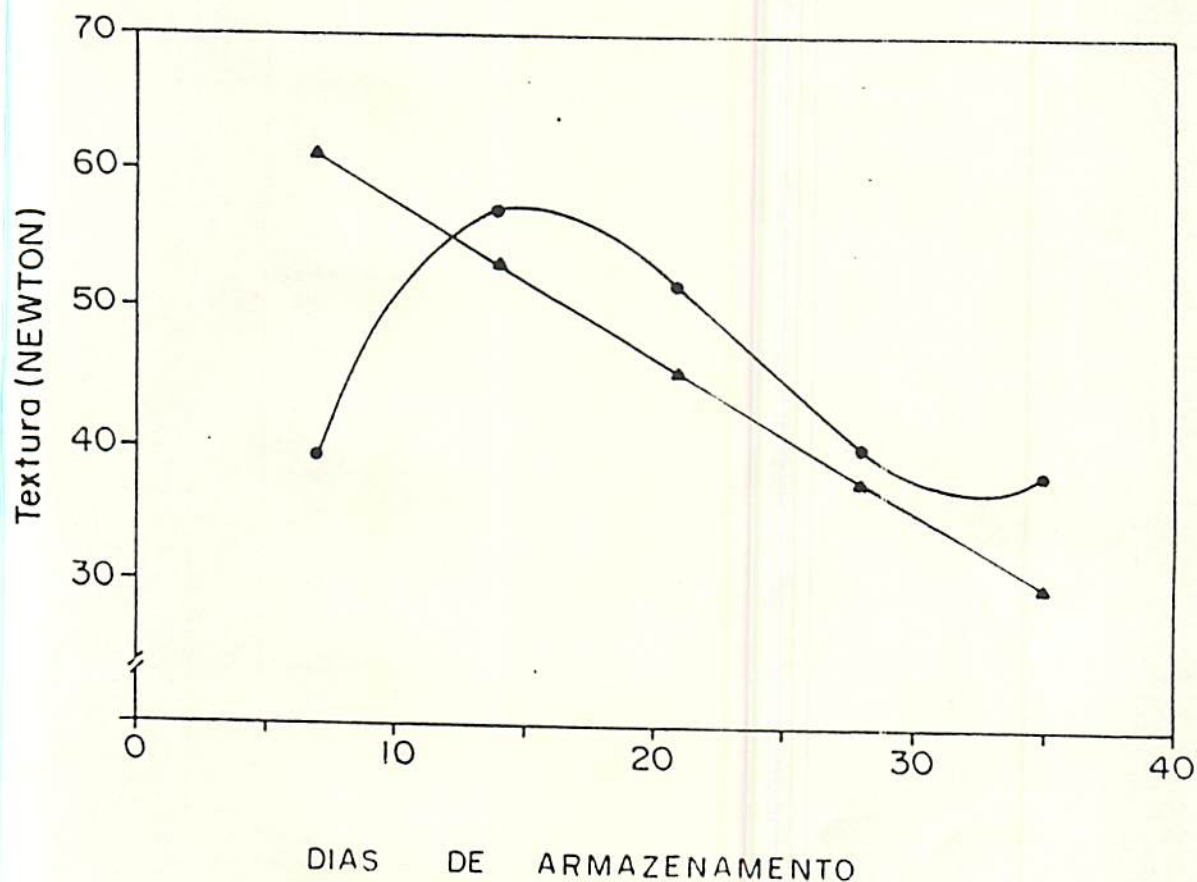


FIGURA 06 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e tipo de atmosfera para a Textura dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 02 C (± 12 C) e 85-90% de Umidade Relativa: (●) ATMOSFERA MODIFICADA, (▲) ATMOSFERA AMBIENTE.

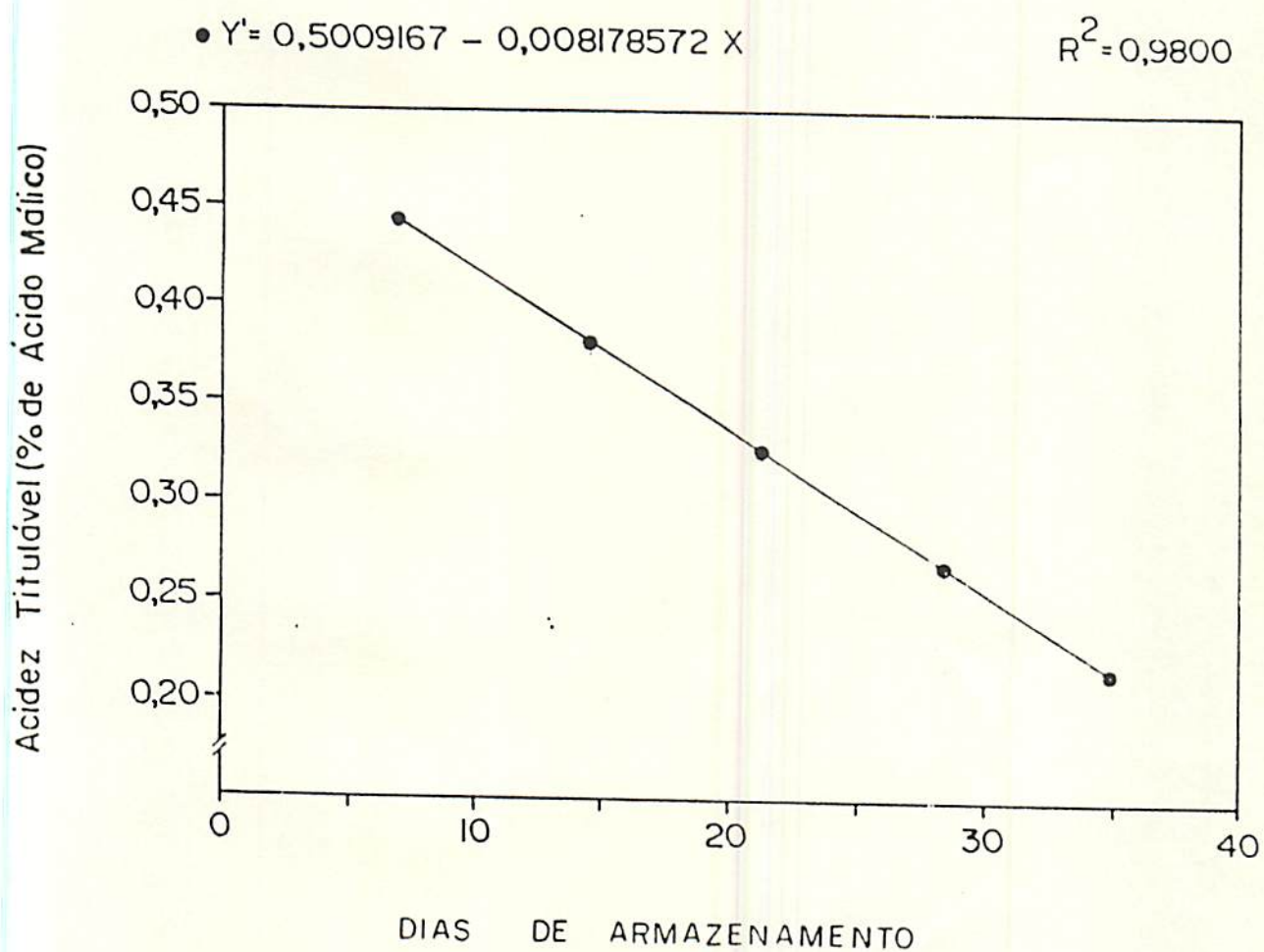


FIGURA 07 - Equação de regressão para a Acidez Titulável dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a $0^{\circ}C$ ($\pm 1^{\circ}C$) e 85-90% de Umidade Relativa em relação ao período de armazenamento (●).

$$\bullet Y = 7,20334 - 0,6070013 X + 0,03444486 X^2 - 0,0005486719 X^3 \quad R^2 = 0,8834$$

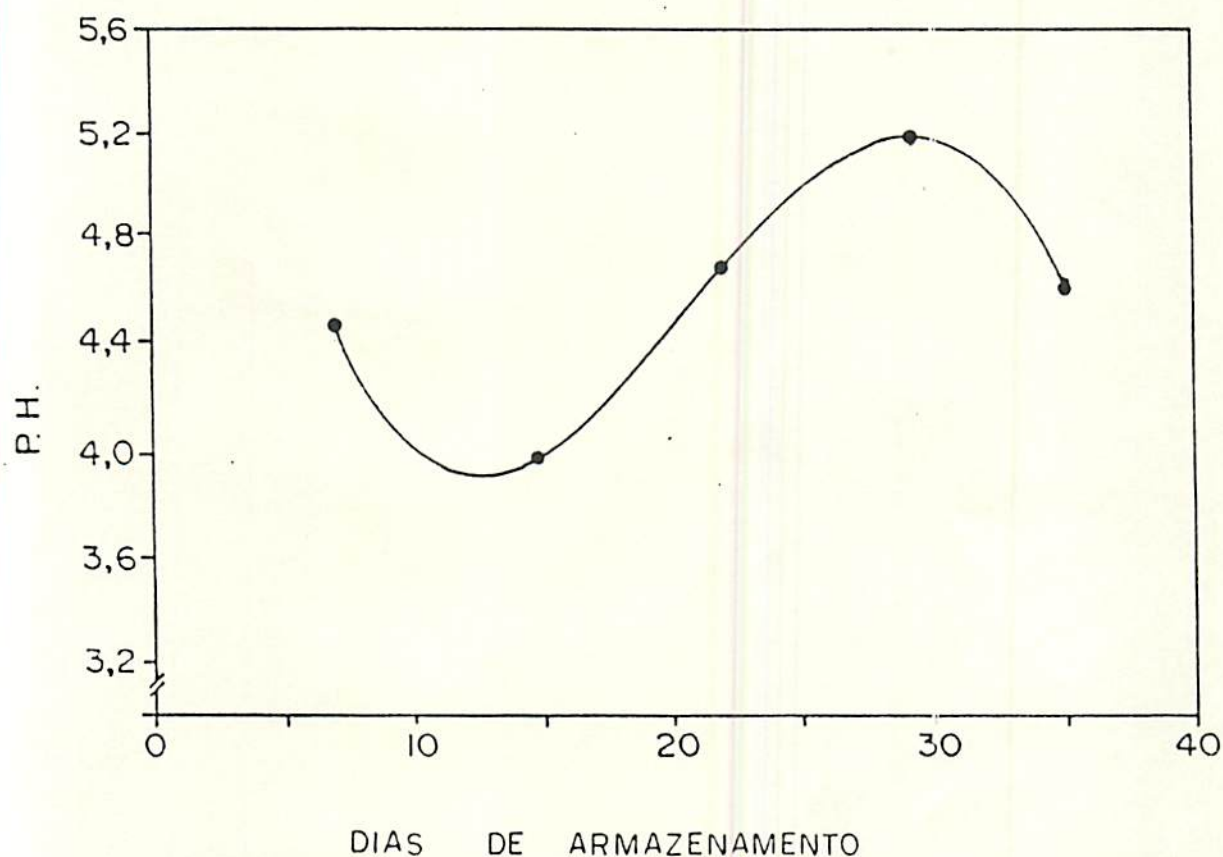


FIGURA 08 - Equação e curva de regressão para os níveis de pH dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) e 85-90% de Umidade Relativa em relação ao período de armazenamento (●).

$$\begin{aligned} \circ Y' &= 12,74133 - 0,4994105 X + 0,0360933 X^2 - 0,0006673146 X^3 & R^2 &= 0,7278 \\ \bullet Y' &= 14,94134 - 0,6082544 X + 0,04605444 X^2 - 0,0009102692 X^3 & R^2 &= 0,9498 \\ \blacktriangle Y' &= 16,00800 - 1,306666 X + 0,0851700 X^2 - 0,001477162 X^3 & R^2 &= 0,9913 \end{aligned}$$

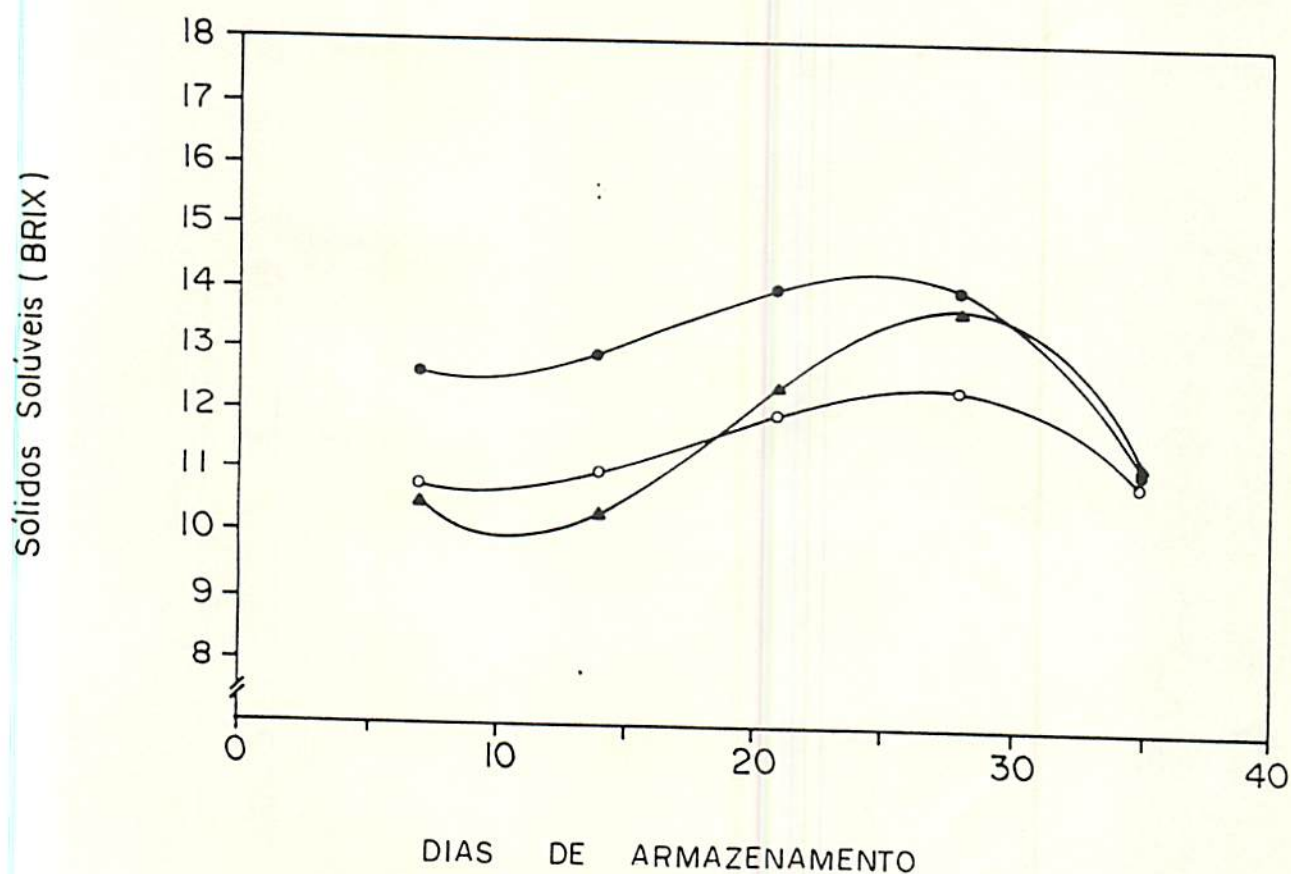


FIGURA 09 - Equações e curvas de regressão para os Sólidos Solúveis dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^\circ$ C) e 85-90% de Umidade Relativa, em 2 tipos de atmosfera: (o) ATMOSFERA MODIFICADA + cv TALISMA; (●) ATMOSFERA AMBIENTE + cv TALISMA; (▲) ATMOSFERA AMBIENTE + cv DELÍCIA.

$$\bullet Y' = 24,7667 - 0,234602X + 0,02809767X^2 \quad R^2 = 0,9705$$

$$\blacktriangle Y' = 36,84090 - 2,983135X + 0,2489711X^2 - 0,004290979X^3$$

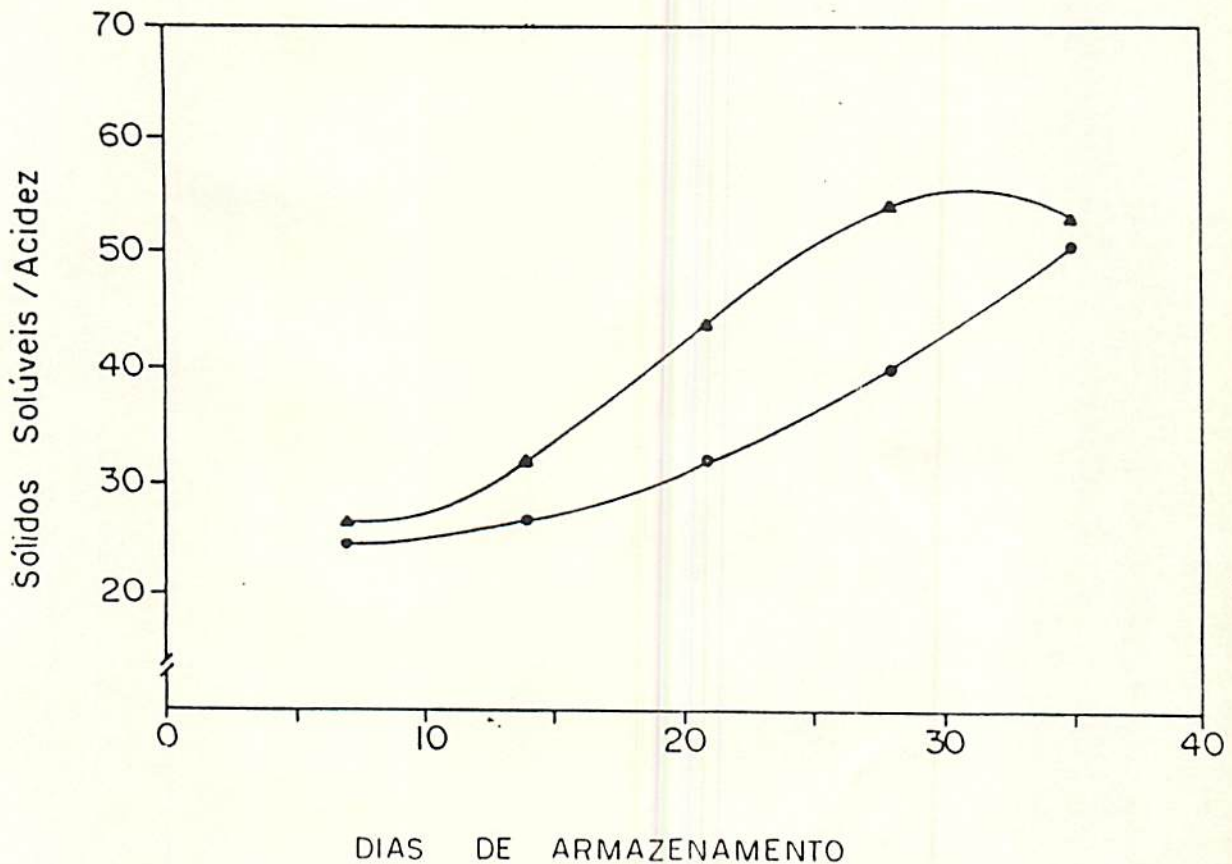


FIGURA 10 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para a relação Sólidos Solúveis/Acidez dos frutos armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) e 85-90% de Umidade Relativa: (●) ATMOSFERA MODIFICADA, (▲) ATMOSFERA AMBIENTE.

$$\begin{aligned} \circ Y' &= 0,4326668 + 0,175839 X - 0,008423224 X^2 + 0,0001352445 X^3 & R^2 &= 0,8925 \\ \bullet Y' &= 2,386667 - 0,2191951 X + 0,01514335 X^2 - 0,0002437643 X^3 & R^2 &= 0,9492 \\ \triangle Y' &= 0,2759998 + 0,186644 X - 0,00858115 X^2 + 0,0001441529 X^3 & R^2 &= 0,9533 \\ \blacktriangle Y' &= 1,718667 - 0,06240369 X + 0,007774542 X^2 - 0,0001619696 X^3 & R^2 &= 0,9978 \end{aligned}$$

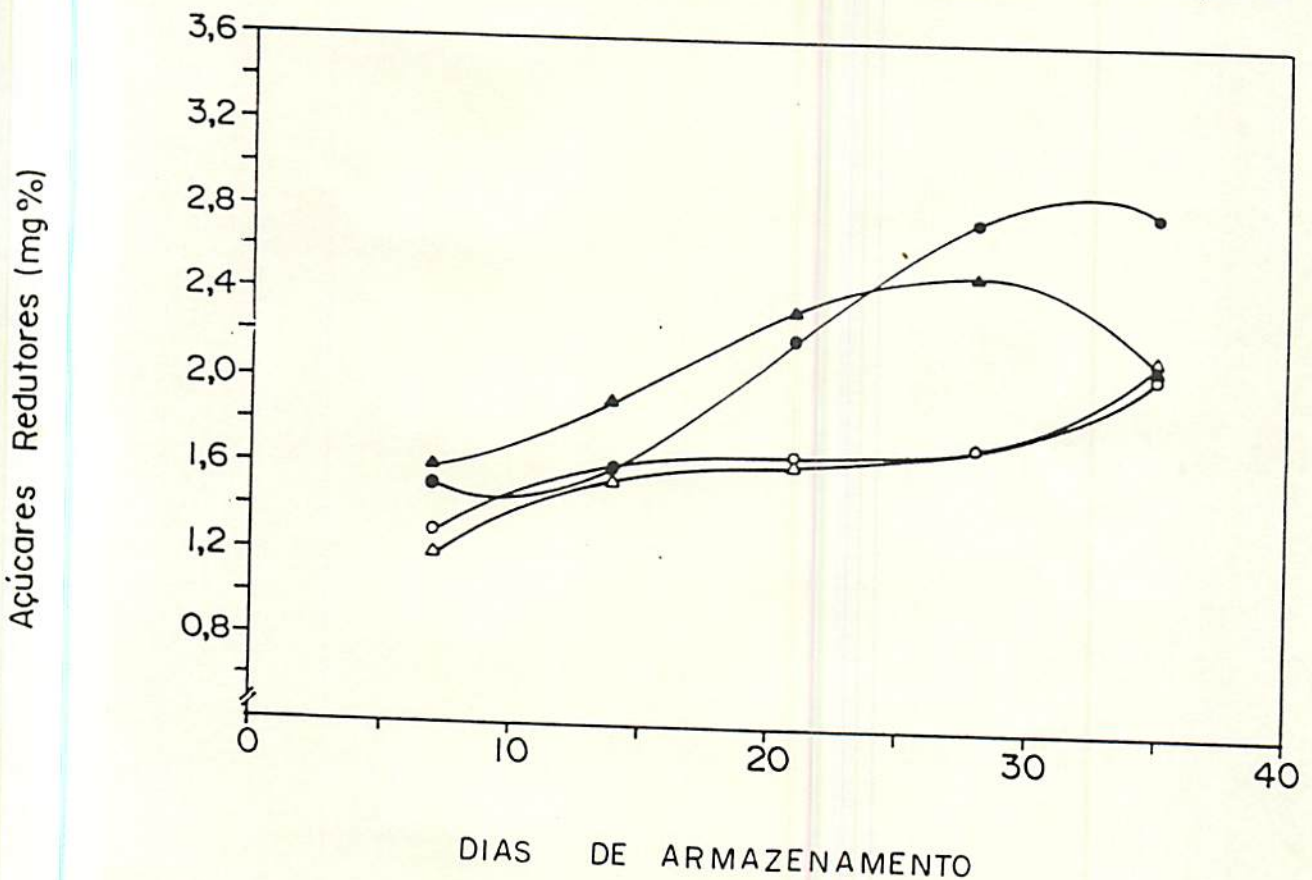


FIGURA 11 - Equações e curvas de regressão para os Açúcares Redutores dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0^o C (+ 1^o C) e 85-90% de Umidade Relativa, em 2 tipos de atmosfera: (o) ATMOSFERA MODIFICADA + cv TALISMA; (●) ATMOSFERA AMBIENTE + cv TALISMA; (Δ) ATMOSFERA MODIFICADA + cv DELÍCIA; (▲) ATMOSFERA AMBIENTE + cv DELÍCIA.

$$\bullet Y' = 1,024333 + 0,07358846X - 0,004189748X^2 + 0,00007653062X^3 \quad R^2 = 0,9933$$

$$\blacktriangle Y' = 1,073333 + 0,0706803X - 0,004001459X^2 + 0,00007045677X^3 \quad R^2 = 0,9976$$

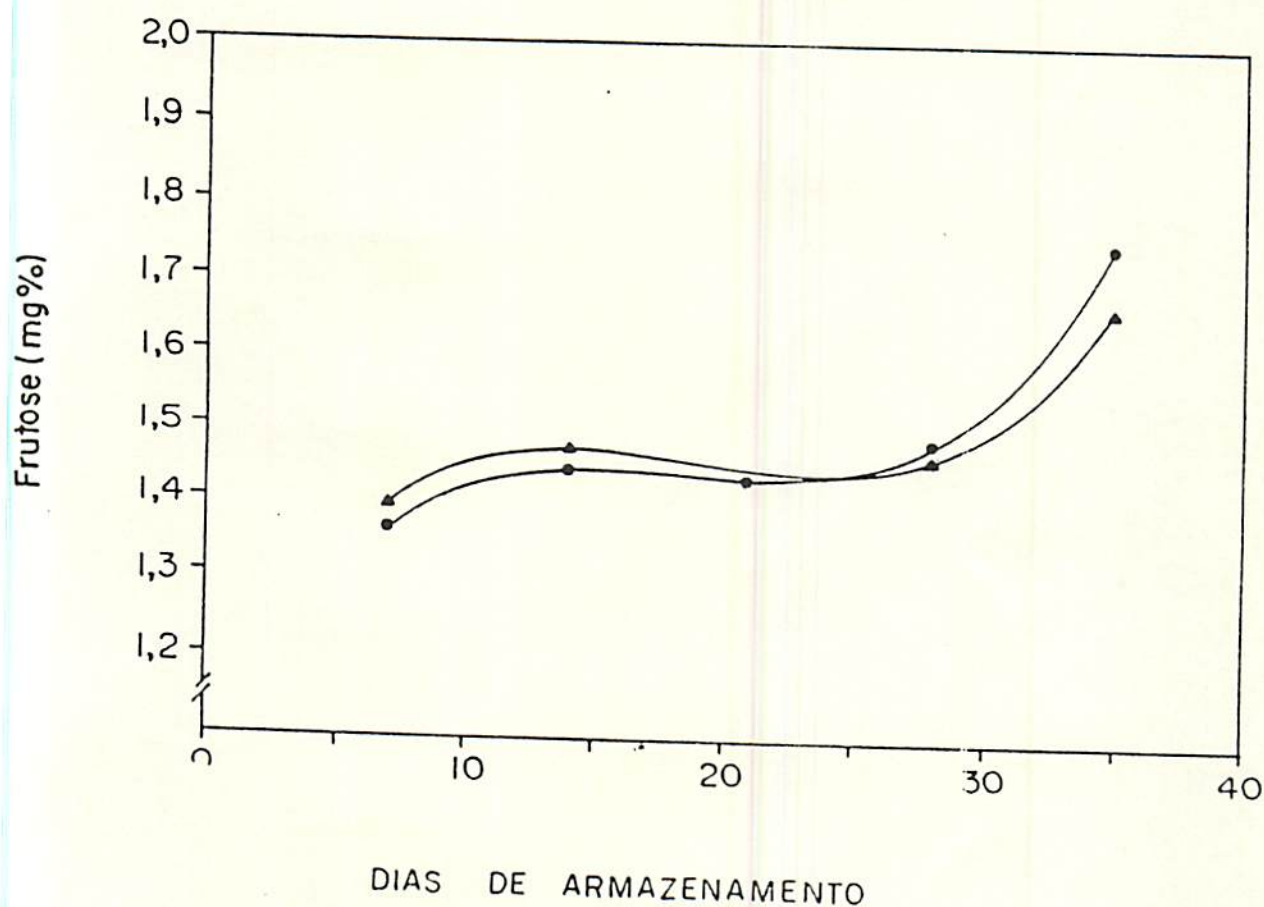


FIGURA 12 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para os teores de Frutose dos frutos armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) e 85-90% de Umidade Relativa: (●) ATMOSFERA MODIFICADA, (▲) ATMOSFERA AMBIENTE.

$$\circ Y' = 0,6233336 + 0,1519217 X - 0,008347908 X^2 + 0,0001384839 X^3 \quad R^2 = 0,9999$$

$$\triangle Y' = 1,523333 - 0,01748639 X + 0,0006924195 X^2 \quad R^2 = 0,9951$$

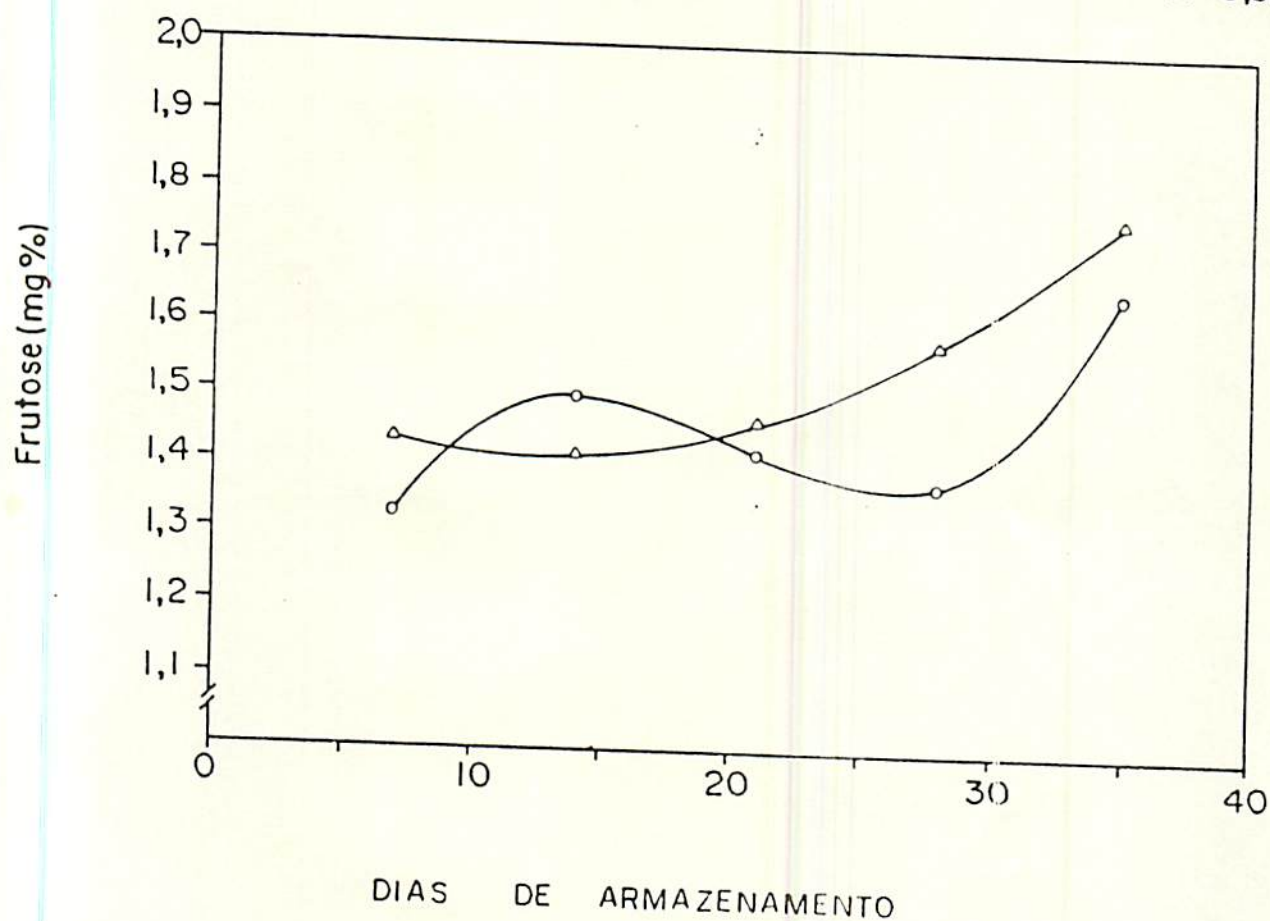


FIGURA 13 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para os teores de Frutose dos frutos armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) e 85-90% de Umidade Relativa: (o) cv TALISMÃ, (Δ) cv DELÍCIA.

$$\begin{aligned} \circ Y' &= -1,920667 + 1,476236 X - 0,07604228 X^2 + 0,001128118 X^3 & R^2 &= 0,8409 \\ \bullet Y' &= 2,497334 + 0,9494444 X - 0,05413265 X^2 + 0,0008398120 X^3 & R^2 &= 0,9015 \\ \triangle Y' &= 6,412667 - 0,06238095 X & R^2 &= 0,8098 \\ \blacktriangle Y' &= 6,769333 + 0,02634696 X - 0,002793975 X^2 & R^2 &= 0,9701 \end{aligned}$$



FIGURA 14 - Equações e curvas de regressão para os Açúcares Não Redutores dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0^o C (\pm 1^o C) e 85-90% de Umidade Relativa, em 2 tipos de atmosfera: (o) ATMOSFERA MODIFICADA + cv TALISMA; (●) ATMOSFERA AMBIENTE + cv TALISMA; (Δ) ATMOSFERA MODIFICADA + cv DELÍCIA; (▲) ATMOSFERA AMBIENTE + cv DELÍCIA.

$$\begin{aligned} \circ Y' &= -1,48800 + 1,652075 X - 0,08446551 X^2 + 0,001263363 X^3 & R^2 &= 0,7744 \\ \bullet Y' &= 4,883998 + 0,7302498 X - 0,03898932 X^2 + 0,0005960481 X^3 & R^2 &= 0,8653 \\ \triangle Y' &= 5,33000 + 0,3962585 X - 0,02366375 X^2 + 0,0003790087 X^3 & R^2 &= 0,8024 \\ \blacktriangle Y' &= 10,01867 - 0,3432315 X + 0,02171527 X^2 + 0,0004275998 X^3 & R^2 &= 0,9980 \end{aligned}$$

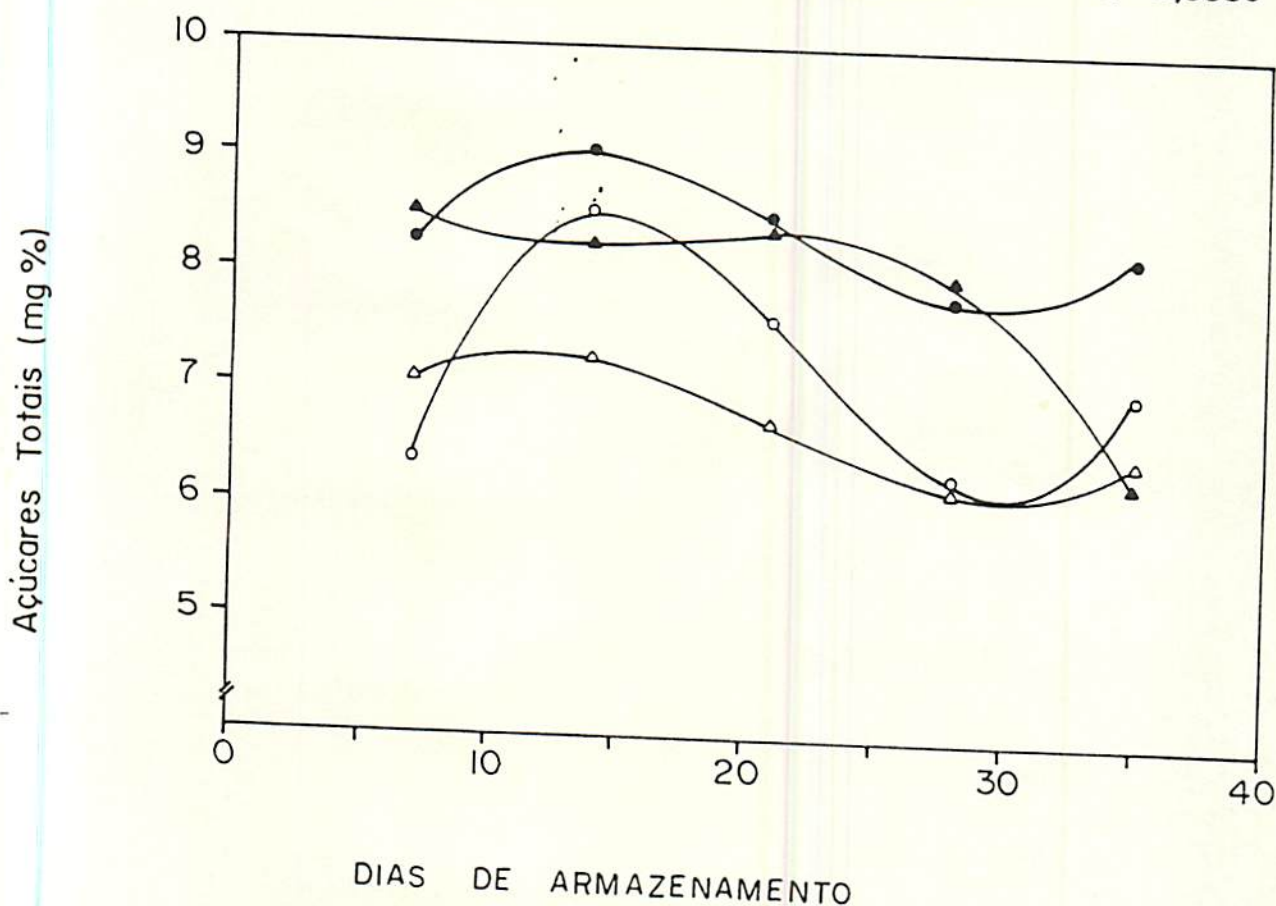


FIGURA 15 - Equações e curvas de regressão para os Açúcares Totais dos frutos de 2 cvs. de pêssegos, armazenados sob refrigeração a 0 \pm 1 \pm C e 85-90% de Umidade Relativa, em 2 tipos de atmosfera: (o) ATMOSFERA MODIFICADA + cv TALISMA; (●) ATMOSFERA AMBIENTE + cv TALISMA; (Δ) ATMOSFERA MODIFICADA + cv DELÍCIA; (▲) ATMOSFERA AMBIENTE + cv DELÍCIA.

$$\blacktriangle Y' = 1031,887 - 84,57394 X + 3,971526 X^2 - 0,04799157 X^3 \quad R^2 = 0,9689$$

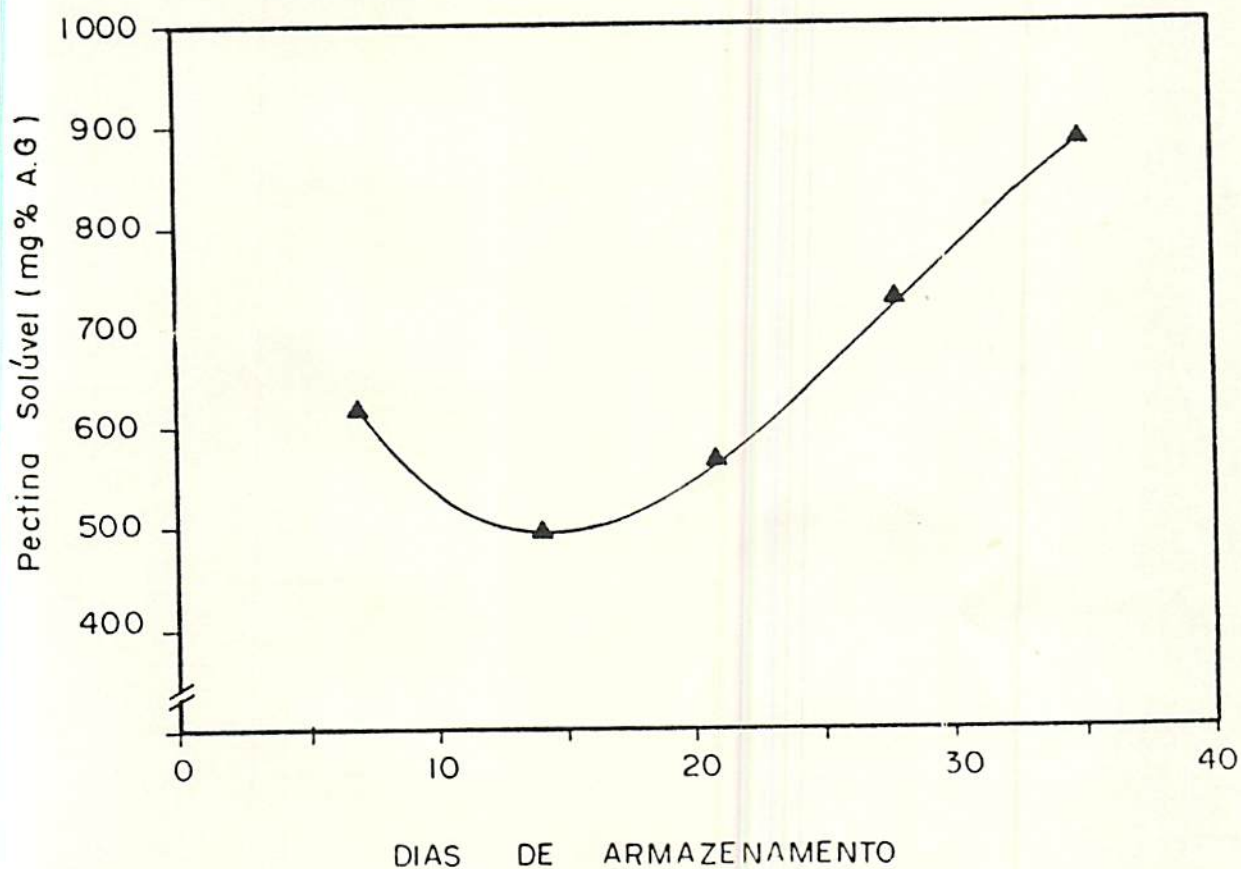


FIGURA 16 - Equação e curva de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para a Pectina Solúvel (mg/100 de A.G.) dos frutos armazenados sob refrigeração a 0^o C (\pm 1^o C) e 85-90% de Umidade Relativa: (\blacktriangle) cv DELÍCIA.

$$\bullet Y' = 897,8335 - 65,91454 X + 3,302066 X^2 + 0,04980533 X^3 \quad R^2 = 0,7776$$

$$\blacktriangle Y' = 771,9068 - 27,72406 X + 0,909139 X^2 \quad R^2 = 0,9826$$

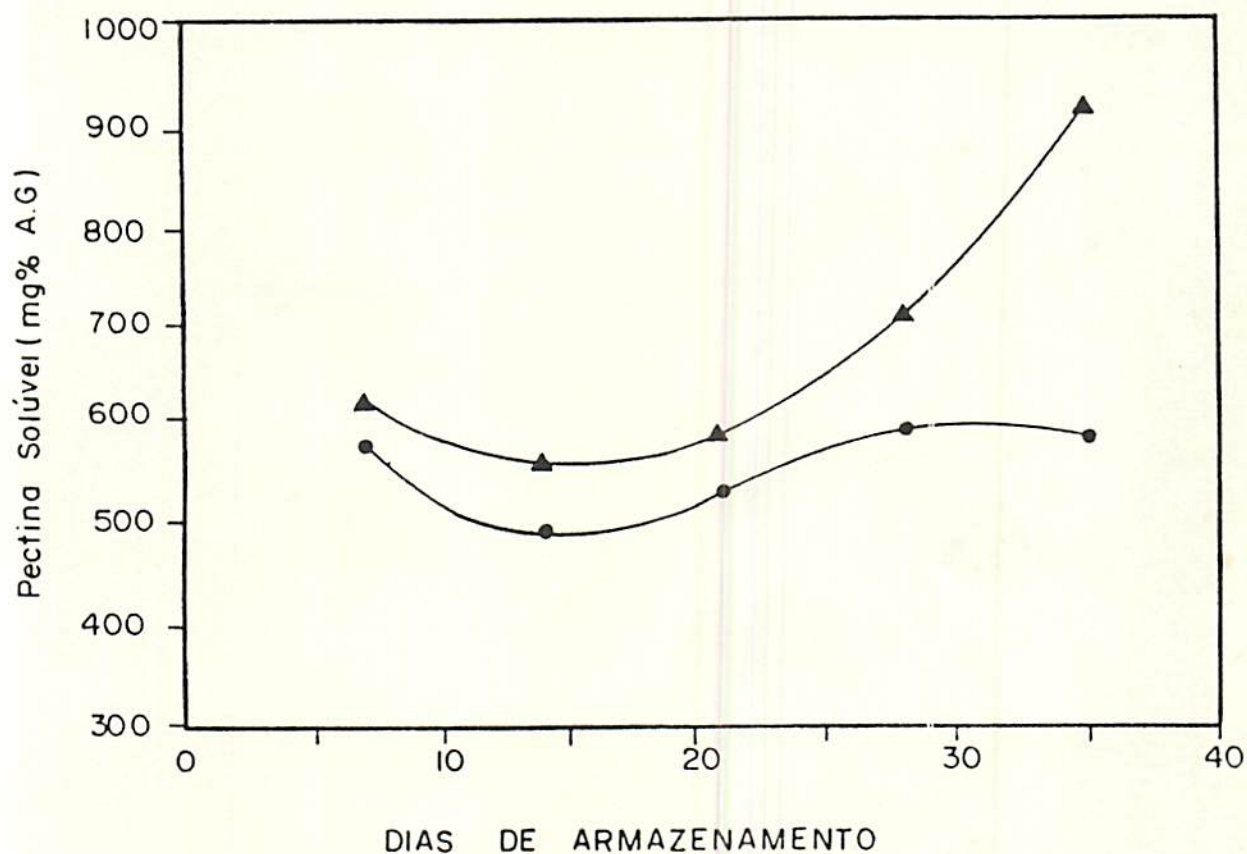


FIGURA 17 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para a Pectina Solúvel (mg/100g A.G.) dos frutos armazenados sob refrigeração a 02 C (+ 12 C) e 85-90% de Umidade Relativa: (●) ATMOSFERA MODIFICADA, (▲) ATMOSFERA AMBIENTE.

$$\bullet Y' = 111,0633 - 10,56325X + 0,5348505X^2 - 0,008239795X^3 \quad R^2 = 0,9665$$

$$\blacktriangle Y' = 102,0507 - 9,17761X + 0,4631960X^2 - 0,006754537X^3 \quad R^2 = 0,9392$$

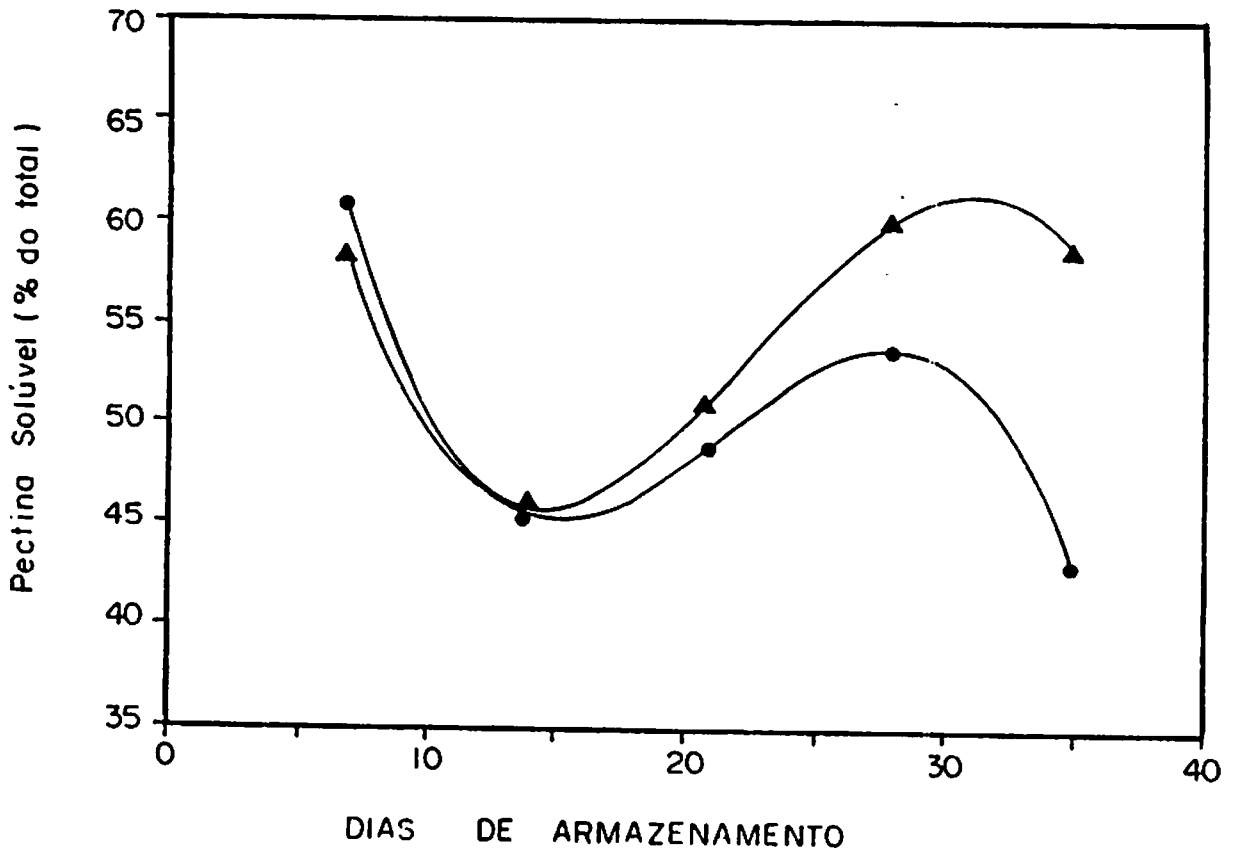


FIGURA 18 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para a Pectina Solúvel (% do total) dos frutos armazenados sob refrigeração a 0^o C (+ 1^o C) e 85-90% de Umidade Relativa: (●) cv TALISMÃ, (▲) cv DELÍCIA.

● $Y' = 122,5950 - 11,61991X + 0,5438595X^2 - 0,007827586X^3$ $R^2 = 0,9608$
 ▲ $Y' = 90,51901 - 8,120949X + 0,4541874X^2 - 0,007166748X^3$ $R^2 = 0,9607$

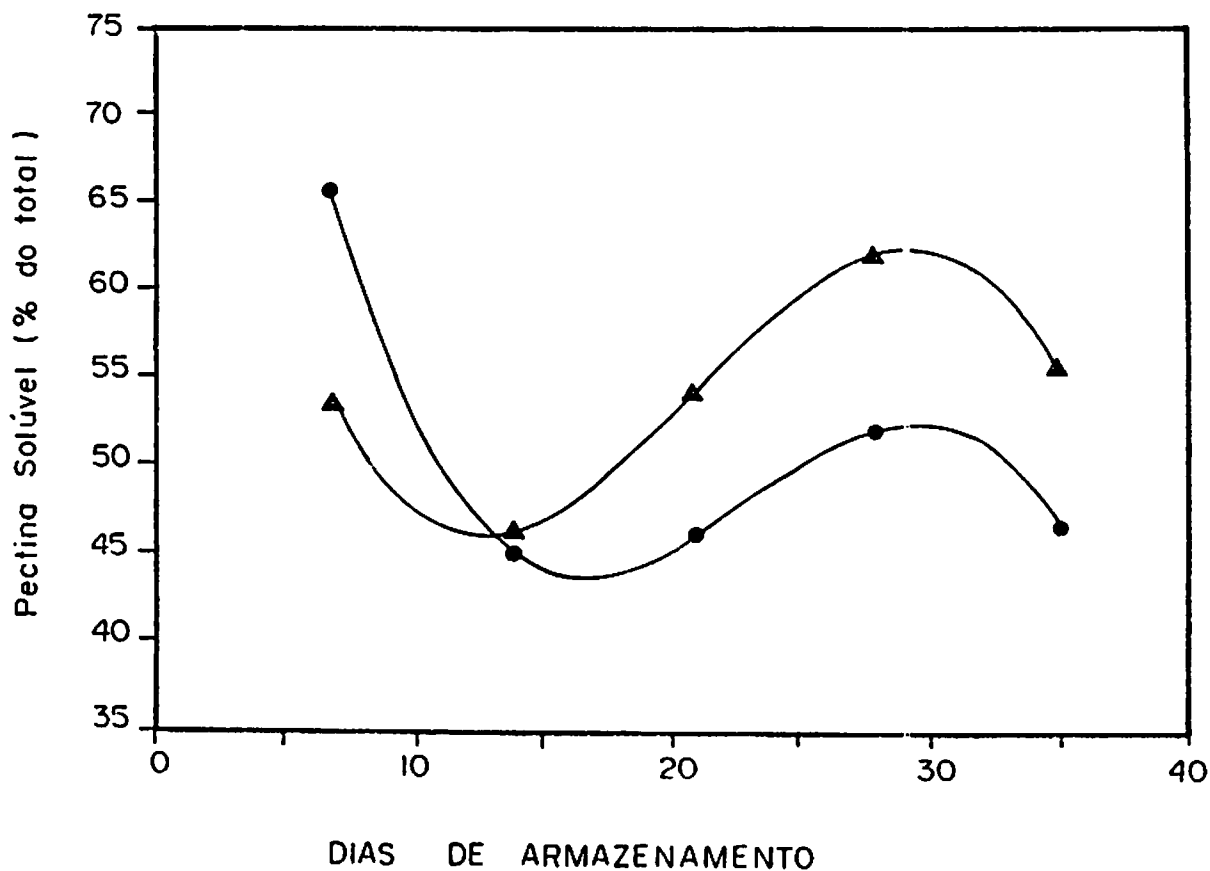


FIGURA 19 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para a Pectina Solúvel (% do total) dos frutos armazenados sob refrigeração a 0^o C (+ 1^o C) e 85-90% de Umidade Relativa: (●) ATMOSFERA MODIFICADA, (▲) ATMOSFERA AMBIENTE.

$$\bullet Y' = 876,7013 + 11,13762X$$

$$\blacktriangle Y' = 564,1083 + 142,4774X + 9,643604X^2 + 0,1838516X^3$$

$$R^2 = 0,8776$$

$$R^2 = 0,9193$$

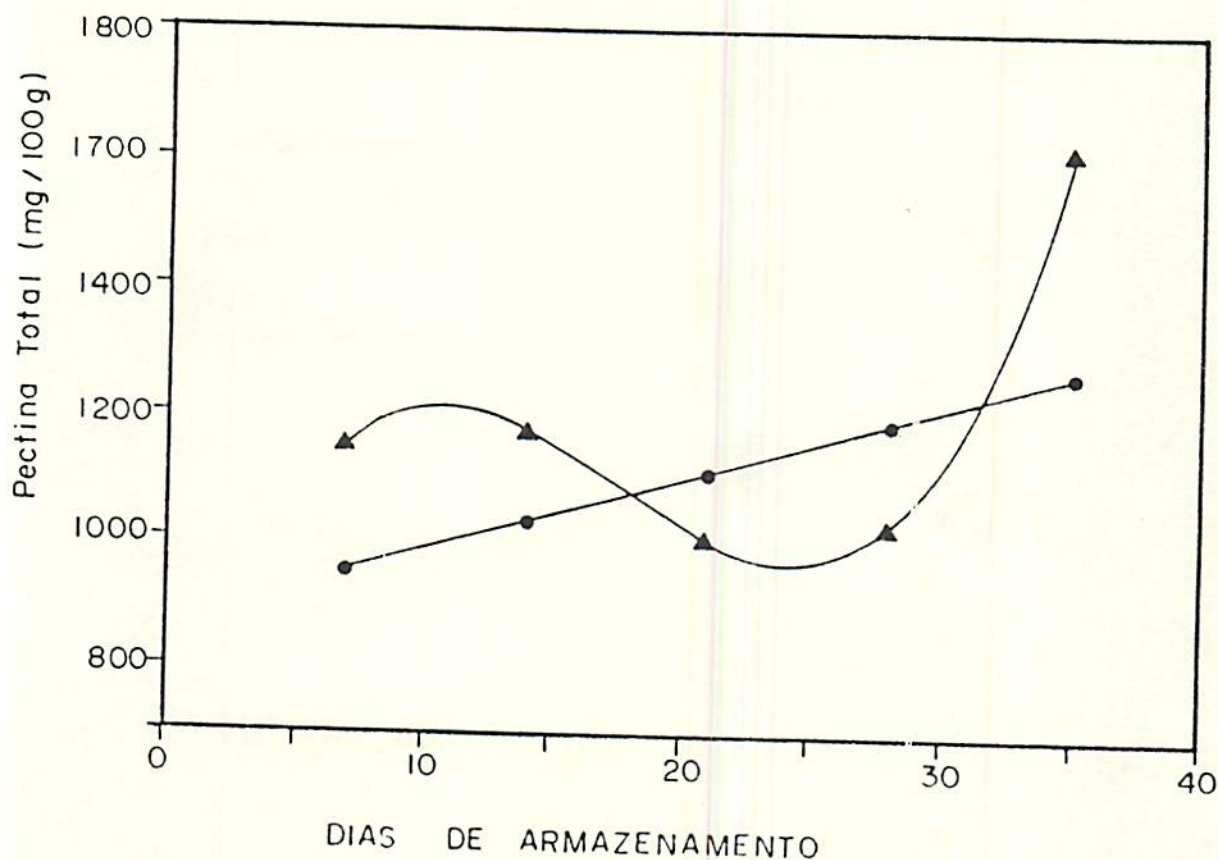


FIGURA 20 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para a Pectina Total dos frutos armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) e 85-90% de Umidade Relativa: (●) ATMOSFERA MODIFICADA, (▲) ATMOSFERA AMBIENTE.

● $Y' = 106,9878 + 236,6635X - 13,40627X^2 + 0,2254373X^3$ $R^2 = 0,8714$
 ▲ $Y' = 1209,774 - 22,91095X + 0,8559184X^2$ $R^2 = 0,9842$

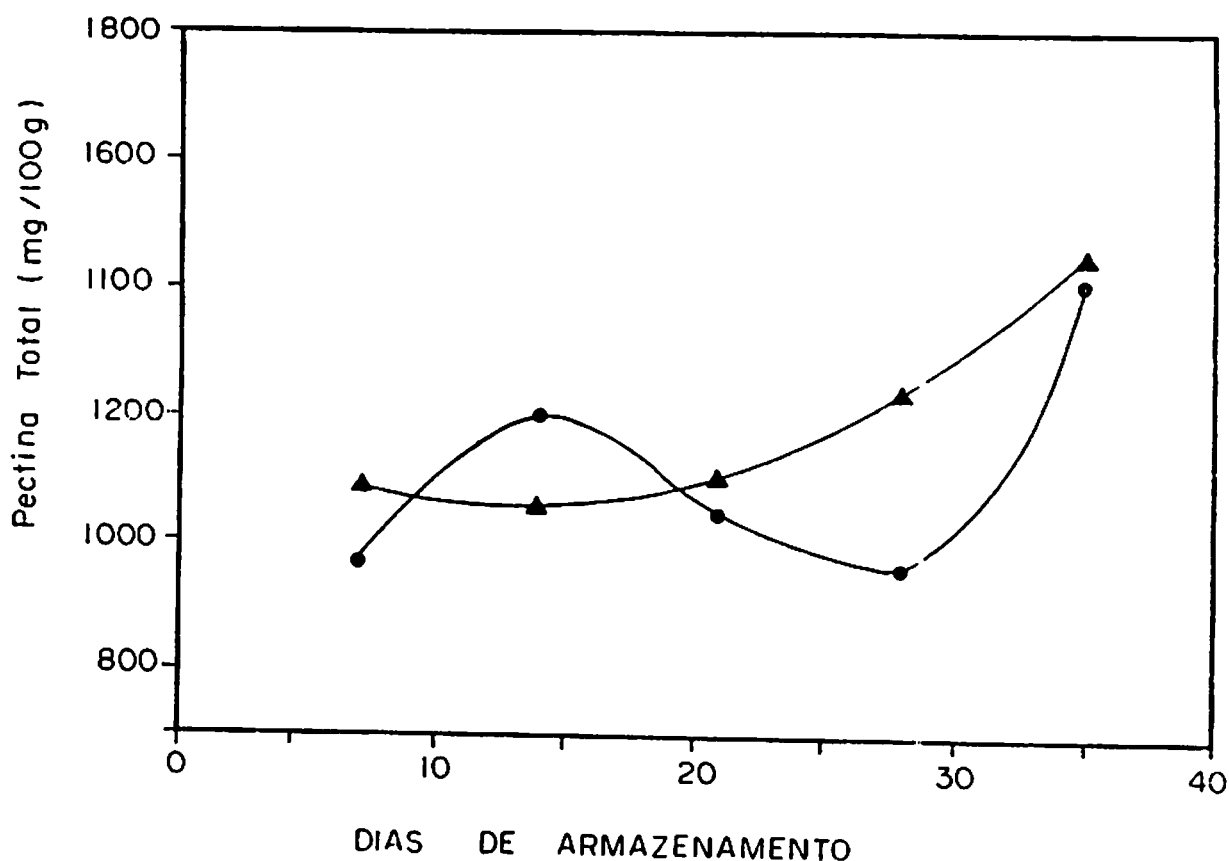


FIGURA 21 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para a Pectina Total dos frutos armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) e 85-90% de Umidade Relativa: (●) cv TALISMA, (▲) cv DELÍCIA.

● $Y' = 451,4833 + 155,7658X - 7,224866X^2 + 0,1056001X^3$ $R^2 = 0,9802$
 ▲ $Y' = 221,0302 + 75,60718X - 4,946051X^2 + 0,09103762X^3$ $R^2 = 0,9757$

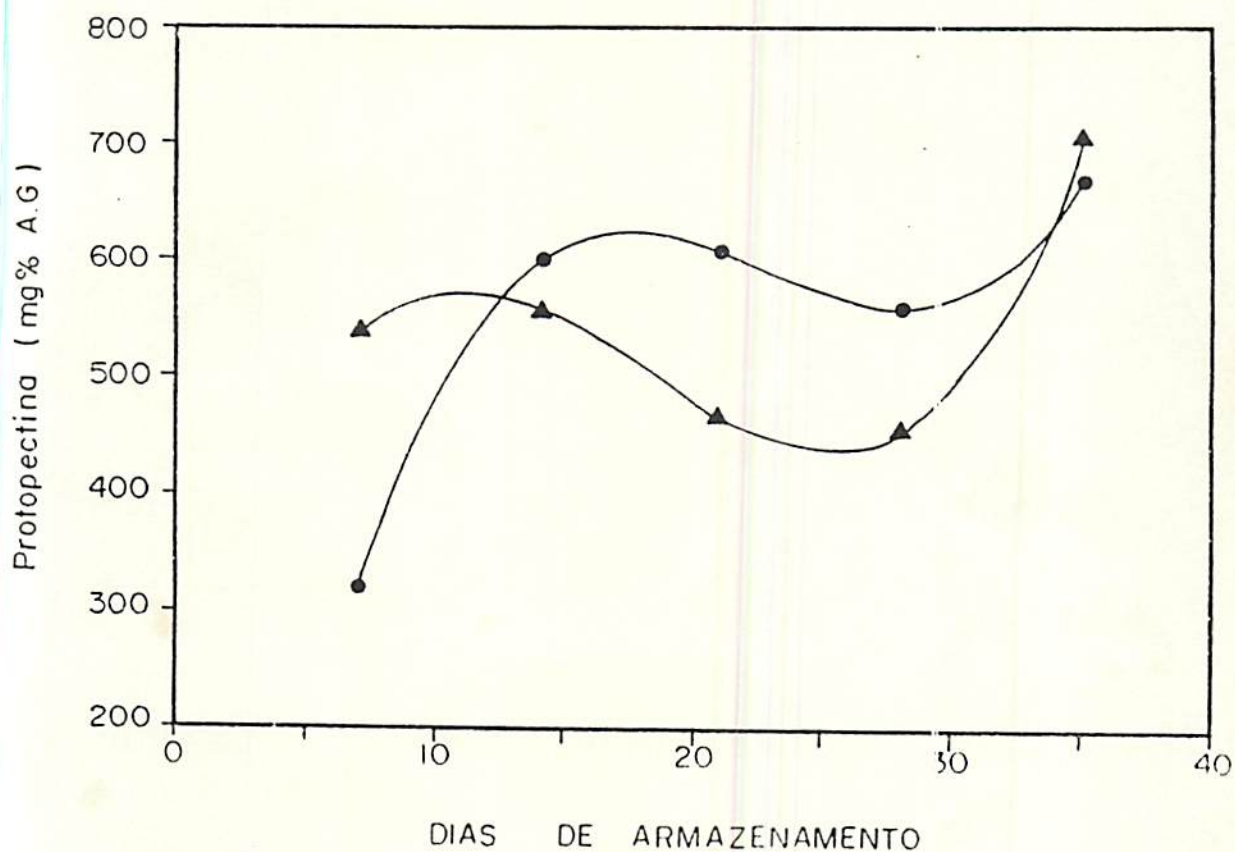


FIGURA 22 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e tipos de atmosfera para a Protopectina dos frutos armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) e 85-90% de Umidade Relativa: (●) ATMOSFERA MODIFICADA, (▲) ATMOSFERA AMBIENTE.

$$\bullet Y' = 308,8965 + 149,6106X - 7,963470X^2 + 0,1314342X^3 \quad R^2 = 0,9982$$

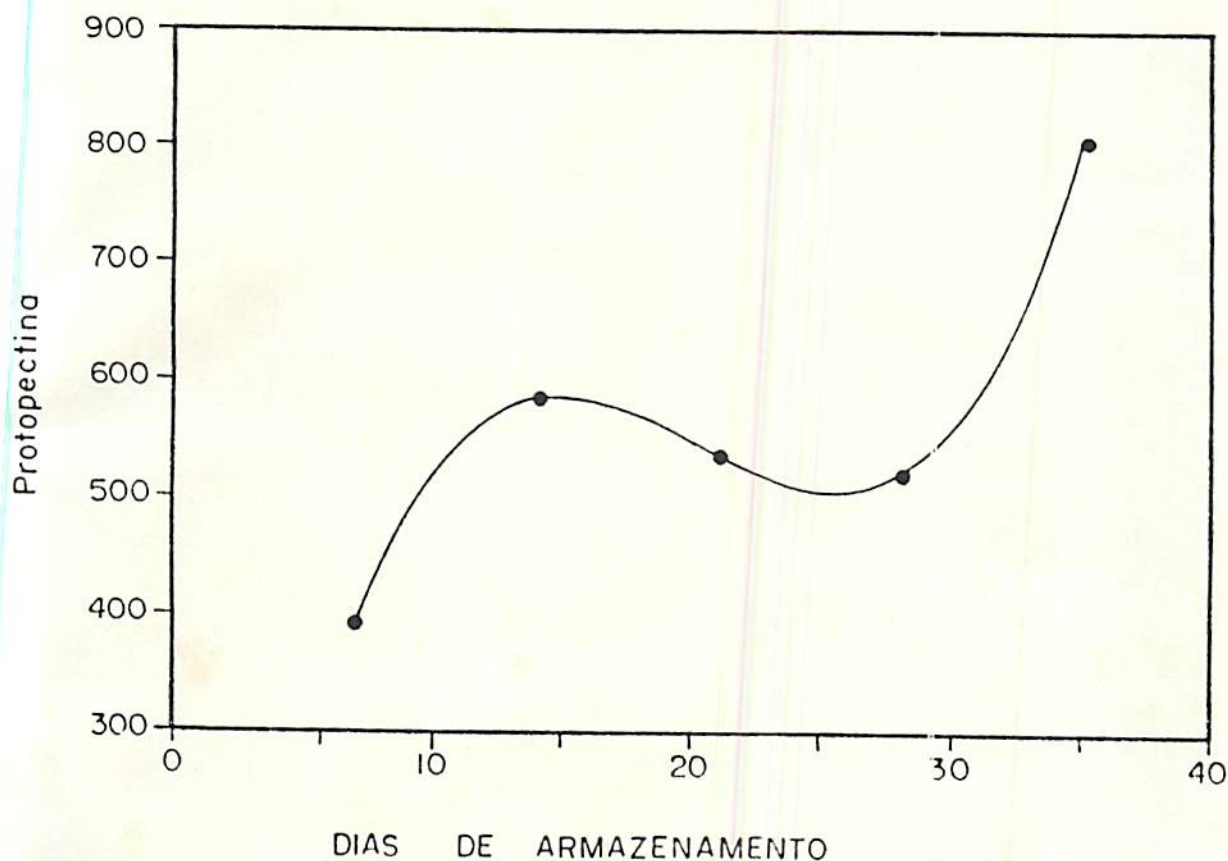


FIGURA 23 - Equações e curvas de regressão entre os períodos de armazenamento e cultivares testadas para a Protopectina dos frutos armazenados sob refrigeração a 0°C ($\pm 1^\circ$ C) e 85-90% de Umidade Relativa: (●) cv TALISMÃ.