

INFLUÊNCIA DE ALGUNS MÉTODOS DE PROCESSAMENTO NAS PROPRIEDADES ORGANOLÉTICAS DA MAÇÃ EM PEDAÇOS: Variedade Bruckner do Brasil *

JOÃO NUNES NOGUEIRA **

RESUMO

Foi estudada a influência de tres tratamentos com a finalidade de evitar o escurecimento enzimático (branqueamento, SO_2 e acido ascórbico) e de tres métodos de processamento (appertização, congelação e liofilização) nas propriedades organoléticas da maçã em pedaços da variedade Bruckner do Brasil. Imediatamente após seu recebimento, uma terça parte das frutas foi processada. Outra terça parte foi colocada em câmara fria a 10°C por três semanas e a restante deixada sob as mesmas condições por seis semanas, sendo estas duas últimas processadas imediatamente após os respectivos tempos de armazenamento prévio.

Os resultados mostraram que o melhor tratamento foi a combinação branqueamento-appertização para todos os atributos de qualidade, exceto para cor, em que as combinações SO_2 -congelação e acido ascórbico-congelação foram superiores. A appertização foi o método de processamento mais adequado para a variedade em estudo. O armazenamento prévio não melhorou as propriedades organoléticas da maçã em pedaços, chegando a ser até prejudicial para a maioria dos tratamentos utilizados.

INTRODUÇÃO

A quase totalidade da produção de maçã está concentrada na região sul do Brasil, onde o clima é mais favorável para o seu cultivo. Dentre as variedades existentes, a Bruckner do Brasil é uma das mais importantes no Estado de São Paulo. Somente nos municípios de Piedade, Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo, Capão Bonito, Angatuba e Paranapanema, nesse Estado, estão plantados cerca de 100.000 pés desta variedade. Isto atesta o interesse que vem despertando esta cultura em nosso Estado.

Entretanto, as frutas dessa variedade não tem condições para competir com as argentinas, de qualidade bem superior para o consumo «in natura». Daí a necessidade da sua industrialização para o seu devido aproveitamento, embora boa parte de sua produção seja comercializada a preços mais baixos, que o das argentinas, em nosso mercado.

* Entregue para publicação em 4/12/73.

** Prof. Assistente Doutor, Deptº Tecnologia Rural — ESALQ, U. S. P.

Um dos fatores mais importantes para se obter um produto de alta qualidade é a seleção de variedades adequadas (GALLANDER, 1965). Segundo SMOCK & NEUBERT (1950) a maçã para processamento deve ser de tamanho regular e razoavelmente livre de defeitos. CRUESS (1958) e LOCK (1969) citam que ela deve também apresentar cor, sabor e textura adequadas e preservar o máximo possível dessas características depois de processada.

Em geral dá-se preferência para as variedades que possuem um teor de acidez relativamente elevado e que apresentam uma relação açúcar/água, também elevada (SMOCK & NEUBERT, 1950). Esta última característica é desejável, especialmente, na obtenção de produtos desidratados devido ao aumento de rendimento (BREKKE & NURY, 1964).

O armazenamento que precede o processamento também deve ser considerado, pois na opinião de LEWIS & MARTIN (1965), MARTIN et al. (1967), BROWN (1968), MEYER (1968) e WILLS (1968), durante este período ocorrem mudanças físicas e químicas que podem melhorar ou prejudicar a qualidade das frutas.

O controle do escurecimento que ocorre na maçã é também de grande importância no processamento. Segundo BOUCHILLOUX (1962), BRAVERMAN (1963) e CORSE (1964) este escurecimento é resultante de oxidações enzimáticas e pode ser controlado pelo emprego de métodos adequados. Embora vários processos tenham sido recomendados, ainda não há pleno acordo entre os pesquisadores, quanto ao que seria mais satisfatório para o controle do escurecimento enzimático da maçã (NOGUEIRA, 1970).

Segundo CALDWELL et al. (1955), DAVIS (1961), SHALLENBERGER et al. (1963), SALUNKHE et al. (1965) e WILEY & LEE (1970) a qualidade da maçã em pedaços é também afetada pelo método de processamento utilizado. Deste modo, a seleção de variedades para o tipo de processamento desejado, é de grande importância.

Com o conhecimento desses fatos o autor se propôs a estudar a variedade de maçã Bruckner do Brasil, visando os seguintes objetivos:

- a) Verificar se a variedade em estudo é apropriada para processamento.
- b) Estudar a influência de alguns métodos de processamento nas propriedades organolépticas da maçã.
- c) Estudar o efeito do armazenamento prévio nas propriedades organolépticas da maçã depois de processada.

MATERIAL E MÉTODOS

A variedade em estudo, Bruckner do Brasil, foi obtida no município de Angatuba, Estado de São Paulo. As frutas foram colhidas num estágio de amadurecimento considerado ótimo para o consumo «in natura» e apresentaram pH 3,3 e Brix 12,0. As maçãs, após a colheita, foram imediatamente transportadas para o Departamento de Tecnologia Rural da Escola Superior

de Agricultura «Luiz de Queiroz», da Universidade de São Paulo, em Piracicaba. Após seu recebimento, uma terça parte das frutas foi imediatamente processada. Outra terça parte foi colocada em câmara fria a 1°C por três semanas e a restante deixada sob as mesmas condições por seis semanas, sendo estas duas últimas processadas imediatamente após os respectivos tempos de armazenamento prévio.

Para o processamento foram utilizados seis tratamentos para cada lote de frutas em cada tempo de armazenamento prévio. Resumindo, os tratamentos utilizados, identificados com letras de A a F, foram os seguintes: A (branqueamento-appertização), B (ácido ascórbico-congelação), C (SO₂- congelação), D (branqueamento-congelação), E (SO₂- liofilização) e F (branqueamento-liofilização).

As maçãs foram descascadas à mão e cortadas em oito pedaços, tendo-se o cuidado de mergulhá-las em uma solução de cloreto de sódio a 2%, como tratamento preventivo temporário para evitar o escurecimento enzimático. O tratamento definitivo para evitar a reação de escurecimento, foi feito empregando-se o branqueamento, SO₂ e ácido ascórbico.

Branqueamento

O branqueamento foi feito por imersão dos pedaços de maçã em água fervente (98°C) durante um minuto e meio. O tempo mais adequado de branqueamento foi determinado utilizando-se, para verificação da eficiência do tratamento, o teste do catecol (U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1945). Após o branqueamento os pedaços de maçã foram imediatamente resfriados em água corrente.

Tratamento com SO₂

Neste tratamento, o metabissulfito de sódio foi utilizado como fonte de SO₂. A solução foi preparada de modo a conter 2.000 ppm de SO₂, sendo a sua temperatura de cerca de 30°C. Os pedaços de maçã foram imersos por um minuto e meio nesta solução, sendo em seguida colocados em bandejas onde permaneceram em repouso, ao ar livre, por 7 horas. Este tempo utilizado, suficiente para a completa inativação das enzimas, foi também determinado pelo teste do catecol.

Tratamento com ácido Ascórbico

Os pedaços de maçã foram tratados com ácido ascórbico na proporção de 360 mg litro de xarope de sacarose a 50° Brix, no qual o material foi processado.

Acondicionamento

Após o tratamento, os pedaços de maçã foram acondicionados, apenas para fins de armazenamento, em latas n.º 2 (8,6 x 11,6 cm), sem revestimento interno de verniz. As frutas liofilizadas também foram acondicionadas no mesmo tipo de latas.

Appertização

Foram colocadas em cada lata 400 g de fruta (branqueada) e mais 200 ml de xarope de sacarose a 50° Brix. As latas foram então levadas para uma recravadeira (Dixie Automatic Can Sealer, tipo FHT) para serem parcialmente fechadas. Em seguida, foi feita a exaustão do material por 8 minutos em água fervente (98°C) e as latas imediatamente levadas para uma segunda recravadeira (do mesmo tipo que a anterior) para o fechamento hermético. O material assim preparado foi esterilizado em banho-Maria (98°C) por 15 minutos, sendo as latas em seguida resfriadas em água corrente e armazenadas à temperatura ambiente por três meses.

Congelação

A parte das frutas, destinadas à congelação, foi devidamente acondicionada com xarope de sacarose a 50° Brix, em latas que foram fechadas hermeticamente e colocadas em um congelador a -30°C. Em cada lata foram colocadas 300 g de pedaços de maçã quimicamente tratadas (SO₂ ou ácido ascórbico) e mais 300 ml de xarope de sacarose 50° Brix. No caso dos pedaços branqueados, foram colocados em cada lata 400 g de fruta e mais 200 ml de xarope de sacarose 50° Brix. Com o branqueamento os pedaços de maçã se tornaram mais flexíveis o que permite a colocação de uma quantidade maior de material em cada lata. O material congelado permaneceu armazenado por três meses.

Liofilização

Os pedaços de maçã a serem liofilizados (tratados com SO₂ e branqueados) foram colocados diretamente nas bandejas do liofilizador e congelados a -30°C. Atingida esta temperatura, as bandejas foram retiradas do congelador e levadas para o liofilizador (VIRTIS de laboratório, modelo n.º 10-145-MRBA) para o início da operação de desidratação propriamente dita. Ao receber as bandejas, a temperatura da câmara de liofilização era de -40°C. A câmara de liofilização foi então hermeticamente fechada e quando os termômetros indicaram que a temperatura do produto era de -40°C, o sistema de refrigeração foi desligado. Ato contínuo foi ligada a bomba de vácuo até que a pressão atingisse 0,5 micron de Hg e em seguida o sistema de aquecimento, acertando-se os termostatos, das prateleiras correspondentes à cada bandeja, para 45°C. O vácuo da câmara foi mantido entre 0,4 a 0,5 micron de Hg. Cada ciclo de liofilização teve a duração de 20 a 24 horas, dependendo do tamanho e da espessura dos pedaços de maçã.

Quando a temperatura do produto atingiu a temperatura das prateleiras, ou seja, 45°C, considerou-se por terminada a operação de desidratação. Apenas como uma medida de segurança, esperou-se mais uma hora para abrir a câmara de liofilização. O liofilizador foi então desligado e o vácuo quebrado com ar.

Os pedaços de maçã desidratados foram imediatamente acondicionados em latas que foram, em seguida, hermeticamente fechadas e armazenadas à temperatura ambiente por três meses.

Avaliação Organolética

A qualidade dos pedaços de maçã processados pelos diferentes métodos, após três meses de armazenamento, foi avaliada na forma de torta de maçã. Este método de avaliação é bastante válido uma vez que o material é praticamente reprocessado (DALRYMPLE & FEUSTEL, 1965 e GOULD, 1968).

Para a confecção das tortas foi utilizada uma receita padrão segundo McDERMOTT et al. (1967), tomando-se o cuidado de não empregar nenhum aditivo que pudesse prejudicar a avaliação da qualidade dos pedaços de maçã. As tortas foram assadas em fornos elétricos automáticos (GE, modelo n.º JC 16A 3WH) por 15 minutos a 230°C e por mais 35 minutos a 175°C.

As propriedades organoléticas dos pedaços de maçã das tortas, foram avaliadas em termos de cor, sabor e textura por uma equipe de dez julgadores, selecionada e treinada para este tipo de avaliação e (DAWSON, 1964 e JORGE & GARRUTTI, 1964). Cada amostra, correspondente a dado tratamento foi servida ao julgador duas vezes, porém em sessões consecutivas, para assegurar uma melhor avaliação do produto. A amostra consistiu em um pedaço correspondente a 1/12 da torta, cortado em forma de cunha. As amostras previamente codificadas, foram servidas em bandeja de alumínio, e cada julgador avaliou os produtos dando-lhes nota de 1 a 10 para cor, sabor e textura, sendo adotado o seguinte critério: 1 — péssimo; 2, 3 — ruim; 4, 5, 6 — regular; 7, 8, 9 — bom e 10 — ótimo.

A avaliação foi feita em cabines individuais dotadas de luz vermelha. Inicialmente cada julgador avaliou a cor dos pedaços de maçã utilizando-se da luz fluorescente normal do laboratório, uma vez que a parte superior das cabines é removível. Em seguida a ordem das amostras foi trocada e então cada julgador avaliou a textura e o sabor dos pedaços de maçã, utilizando-se para isso apenas da luz vermelha, que tem a capacidade de mascarar a cor do material, tornando-o de coloração uniforme, impedindo que ela influísse na avaliação.

Métodos Estatísticos

Para a análise estatística os resultados obtidos foram agrupados segundo recomendações de GOULD (1968), sendo tiradas as médias aritméticas das duas notas dadas por julgador, à cada tratamento. A qualidade geral de cada tratamento foi obtida tomando-se a média das notas dadas, por julgador, para cor, sabor e textura.

Para a análise estatística dos resultados foi feita a análise da variância, com utilização do teste F (GOMES, 1970). Não foi feito o cálculo do valor de F para julgadores uma vez que a diferenciação entre os mesmos, no experimento, não é de importância. A análise dos resultados foi feita considerando o grupo de julgadores como um todo (GOULD, 1968).

A comparação das médias dos tratamentos, duas a duas, nos diferentes períodos de armazenamento prévio, foi feita com a utilização do teste Tukey (GOMES, 1970). Este teste foi aplicado somente nos casos em que os valores de F foram significativos ao nível de 5 ou 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados para cor, sabor, textura e qualidade geral correspondem às médias das notas dadas pelos dez julgadores.

Foi evidente a influência dos métodos de processamento nas propriedades organolépticas da maçã em pedaços, em cada tempo de armazenamento prévio, o que pode ser constatado pelos QUADROS 1, 2 e 3.

Fazendo uma comparação geral entre os tratamentos com zero, tres e seis semanas de armazenamento, os tratamentos A e D para sabor, textura e qualidade geral (QUADROS 1, 2 e 3), e C (QUADROS 2 e 3) e B (QUADRO 1) para cor, foram considerados os melhores tratamentos.

A variedade em estudo mostrou não ser apropriada para liofilização, uma vez que, os tratamentos E e F não tiveram boa aceitação. Embora A tenha sido um dos melhores tratamentos, o mesmo foi superado quanto à cor, pelos tratamentos B (QUADRO 1) e S (QUADROS 2 e 3). Isto pode ser explicado pois segundo DAVIS (1961) e NOGUEIRA (1970), o material conservado por appertização tende a sofrer durante o armazenamento um certo escurecimento, resultante de reações não enzimáticas (BRAVERMAN, 1963, e MEYER, 1968).

A textura das frutas da variedade em estudo é muito sensível ao calor (branqueamento) e ao tratamento com SO₂. Quando submetidos a estes tratamentos, os pedaços da fruta têm tendência a se desintegrar com facilidade. Apesar disso, o tratamento A (branqueamento-appertização) foi considerado o melhor para textura. SHALLENBERGER et al. (1963), NOGUEIRA (1970) e WILEY & LEE (1970) explicam que durante o armazenamento, a maçã conservada por appertização pode ter sua textura significativamente melhorada se for processada com xarope de sacarose. Nenhum dos julgadores conseguiu detectar a presença de SO₂ nas amostras em que este composto químico foi utilizado.

Pode-se ter uma visão geral dos resultados, pelas Figuras 1, 2, 3 e 4. Assim, quanto à aceitabilidade do produto, considerando-se os tres períodos de armazenamento prévio, os tratamentos podem ser classificados na seguinte ordem (decrecente):

- a) Cor: B, C, D, A, E e F
- b) Sabor: A, D, C, E, B e F
- c) Textura: A, D, F, B, E e C
- d) Qualidade geral: A, D, C, B, E e F

O tempo de armazenamento, a que foram submetidas as maçãs, antes do processamento, mostrou ter tido também alguma influência na aceitação dos diversos tratamentos (Figuras 1, 2, 3 e 4). Assim, os tratamentos A, B e F apresentaram melhor cor com zero semana de armazenamento, o D com três e os tratamentos C e E foram melhores com seis semanas (Figura 1).

Os tratamentos com zero semana de armazenamento foram considerados melhores quanto ao sabor (Figura 2), com exceção dos tratamentos B e C, que receberam as melhores médias respectivamente com três e seis semanas.

Pela figura 3 pode-se observar que os tratamentos apresentaram melhor textura com zero semana de armazenamento, fazendo exceção o tratamento A que foi melhor com seis semanas. De fato, segundo SALUNKHE et al. (1965) e MEYER (1970), durante o armazenamento podem ocorrer degradações, principalmente das substâncias pécicas, o que prejudica de maneira significativa a textura das frutas.

Os tratamentos com zero semana de armazenamento foram também considerados os melhores quanto à qualidade geral (Figura 4), com exceção dos tratamentos A e C que receberam as maiores médias com seis semanas.

CONCLUSÕES

Desta maneira as seguintes conclusões podem ser estabelecidas:

1) Os tratamentos A (branqueamento-appertização) e D (branqueamento-congelação), pela ordem, foram os melhores para todos os atributos de qualidade, exceto para cor, em que os tratamentos SO₂-congelação (com três e seis semanas de armazenamento) e ácido ascórbico-congelação (com zero semana de armazenamento) foram julgados superiores.

2) A appertização foi o método mais adequado para a variedade em estudo. Quanto à qualidade geral do produto processado a ordem de aceitação dos tratamentos foi a seguinte: A (branqueamento-appertização), D (branqueamento-congelação), C (SO₂-congelação), B (ácido ascórbico-congelação), E (SO₂-liofilização) e F (branqueamento-liofilização).

3) Tudo indica que a variedade estudada não é apropriada para ser conservada por liofilização.

4) Após a appertização ocorre um escurecimento do produto, o que não acontece quando as frutas são conservadas por congelação.

5) A textura das maçãs é muito sensível ao calor (branqueamento) e ao tratamento com SO₂. Por outro lado, este atributo de qualidade é significativamente melhorado durante o armazenamento do produto que foi previamente acondicionado com xarope de sacarose conservado por appertização.

6) O armazenamento previo, à baixa temperatura, não trouxe vantagens para esta variedade, chegando a ser até prejudicial para a maioria dos tratamentos utilizados.

SUMMARY

INFLUENCE OF SOME PROCESSING METHODS ON THE QUALITY OF APPLE SLICES: VARIETY BRUCKNER DO BRASIL.

The influence of three browning treatments (blanching, SO₂ and ascorbic acid) and three processing methods (canning, freezing and freeze-drying) on the quality of apple slices of the variety Bruckner do Brasil was studied. Immediately upon arrival, one third of the fruits was processed. Another third was held in storage at 1°C for three weeks and the remainder was left under the same conditions for six weeks, being both immediately processed after their respective storage time.

The results showed that the best treatment was the blanching-canning combination for all attributes of quality, except for color, in which the SO₂-freezing and ascorbic acid-freezing combinations were superior. Canning was the most suitable processing method for the variety under study. Storage lowered the quality of the apple slices for almost all treatments used.

LITERATURA CITADA

- BOUCHILLOUX, S., 1962 — Enzymatic browning reactions. In: RONECKLES, V. C., ed. — *Plant Phenolics and their Industrial Significance*. Proceedings of a symposium of The Plant Phenolics Group of North America. p. 1-14.
- BRAVERMAN, J. B. S., 1963 — *Introduction to the Biochemistry of Foods*. Elsevier Publ. Co., New York.
- BREKKER, J. E. & F. S. NURY, 1964 — Fruits. In: ARSDEL, W. B. V. & M. J. COPLEY, eds. — *Food Dehydration*, Vol. II. The AVI Publ. Co. p. 467-507.
- BROWN, D. S., 1968 — Volatiles from apples as related to variety, season, maturity and storage. *Hilgardia*, 39: 37-67.
- CALDWELL, J. S., C. W. CULPEPPER & K. D. DEMAREE, 1955 — Quality of frozen apples related to variety and ripeness. *Agr. and Food Chem.*, 3: 513-18.
- CORSE, J., 1964 — The enzymatic browning of fruits and vegetables. In: RONECKLES, V. C., ed. — *Phenolics in Normal and Diseased Fruits and Vegetables*. Proceedings of a symposium of The Plant Phenolics Group of North America. p. 41-62.
- CRUESS, W. V., 1958 — *Commercial Fruit and Vegetable Products*. McGraw-Hill Book Co., New York.
- DALRYMPLE, D. G. & I. C. FEUSTEL, 1965 — Recent developments in the production and marketing of apple slices. *U. S. Department of Agriculture*, july. 71 p.
- DAVIS, D. R., 1961 — Variety and pretreatment of fruit important for frozen apple pies. *Ohio Farm and Home Res.*, march-april. p. 27-28.
- DAWSON, E. H., 1964 — Sensory testing guide for panel evaluation of foods and beverages. *Food Technol.*, 18: 25-31.
- GALLANDER, J. F., 1965 — Influence of variety and storage on the quality of canned apple slices. *Research Summary*, 2: 69-72.
- GOMES, F. P., 1970 — *Curso de Estatística Experimental*. Piracicaba, E. S. A. "Luiz de Queiroz" .p. 29-41.

- GOULD, W. A., 1968 — *Quality Evaluation and Control Manual for Fruits, Vegetables and Related Foods*. Columbus, OSU, Department of Horticulture and Forestry. 126 p.
- JORGE, J. P. N. & R. S. GARRUTTI, 1964 — Métodos estatísticos aplicados à análise sensorial de alimentos e bebidas. *Bol. do Instituto Agronômico de Campinas*, n.º 137. 9 p.
- LEWIS, T. L. & D. MARTIN, 1965 — Protein nitrogen content and phosphorylative activity of apple fruits during ripening and senescence. *Aust. Journ. Biol. Sci.*, 18: 1093-1101.
- LOCK, A., 1969 — *Practical Canning*. Food Trade Press, London. 415 p.
- MARTIN, D., T. L. LEWIS & J. CERNY 1967 — Nitrogen metabolism during storage in relation to the breakdown of apples. Changes in protein nitrogen level in relation to incidence. *Aust. Journ. Agr. Res.*, 18: 271-78.
- McDERMOTT, I. E., M. B. TRILLING & F. W. NICOLAS, 1967 — *Food for Modern Living*. J. B. Lippincott Co., Philadelphia and New York. p. 478-83.
- MEYER, L. H., 1968 — *Food Chemistry*. Reinhold Book Co. 385 p.
- NOGUEIRA, J. N., 1970 — *The Influence of Cultivar, Storage, Browning Treatment and Processing Methods on the Quality of Apple Pies*. Tese de M. S., Columbus, Universidade Estadual de Ohio. 100 p.
- SALUNKHE, D. K., L. E. OLSON & F. S. NURY, 1965 — Chemistry of quality in fruits and fruit products. *Farm and Home Sci.*, september. p. 66-70.
- SHALLENBERGER, R. S., J. C. MOYER, R. L. LABELLE, W. B. ROBINSON & D. B. HAND, 1963 — Firmness of canned apple slices as affected by maturity and steam-blanch temperature. *Food Technol.*, 17: 102-104.
- SMOCK, R. M. & A. M. NEUBERT, 1950 — *Apples and Apple Products*. Interscience Publ., New York. 486 p.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1945 — Commercial preparation and freezing preservation of sliced apples. *Western Regional Res. Lab.*, Albany, California. 7 p.
- WILEY, R. C. & Y. S. LEE, 1970 — Modifying texture of processed apple slices. *Food Technol.*, 24: 1168-170.
- WILLS, R. B. H., 1968 — Influence of water loss on the loss of volatiles by apples. *Journ. Sci. Food Agr.*, 19: 354-56.

Quadro 1 – Influência dos métodos de processamento nas propriedades organolépticas da maçã em pedaços, com zero semana de armazenamento.

Tratamentos	Média dos tratamentos (10 julgadores)			
	Cor	Sabor	Textura	Qual. geral
A – Br., appert.	6,35	7,50	6,70	6,84
B – A.a., cong.	7,20	5,45	4,40	5,68
C – SO ₂ , cong.	6,05	6,65	4,10	5,59
D – Br., cong.	6,25	7,30	6,10	6,54
E – SO ₂ , liof.	5,40	6,60	4,70	5,56
F – Br., liof.	5,25	6,35	4,50	5,36
Teste F	7,55**	8,40**	19,67**	13,69**
Teste Δ	1,30	1,27	1,20	0,83

Quadro 2 – Influência dos métodos de processamento nas propriedades organolépticas da maçã em pedaços, com tres semanas de armazenamento.

Tratamentos	Média dos tratamentos (10 julgadores)			
	Cor	Sabor	Textura	Qual. geral
A – Br., appert.	6,05	6,45	5,70	6,06
B – A.a., cong.	6,35	6,20	3,65	5,39
C – SO ₂ , cong.	6,65	5,75	3,20	5,19
D – Br., cong.	6,45	6,55	5,80	6,26
E – SO ₂ , liof.	3,90	6,00	2,90	4,26
F – Br., liof.	4,25	5,90	4,45	4,86
Teste F	22,46**	n.s.	48,00**	28,25**
Teste Δ	1,29	–	0,91	0,71

(n.s.) Não significativo; – C.V. (sabor) = 13,68%

(* *) Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 3 — Influência dos métodos de processamento nas propriedades organolépticas da maçã em pedaços, com seis semanas de armazenamento.

Tratamentos	Média dos tratamentos (10 julgadores)			
	Cor	Sabor	Textura	Qual. geral
A — Br., appert.	6,10	7,35	7,40	6,94
B — A.a., cong.	6,45	6,00	3,05	5,16
C — SO ₂ , cong.	6,90	7,05	3,15	5,69
D — Br., cong.	5,85	7,30	6,10	6,41
E — SO ₂ , liof.	5,55	6,25	2,90	4,89
F — Br., liof.	2,75	4,75	4,30	3,93
Teste F	33,12**	15,97**	43,40**	40,04**
Teste Δ	1,29	1,26	1,43	0,87

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

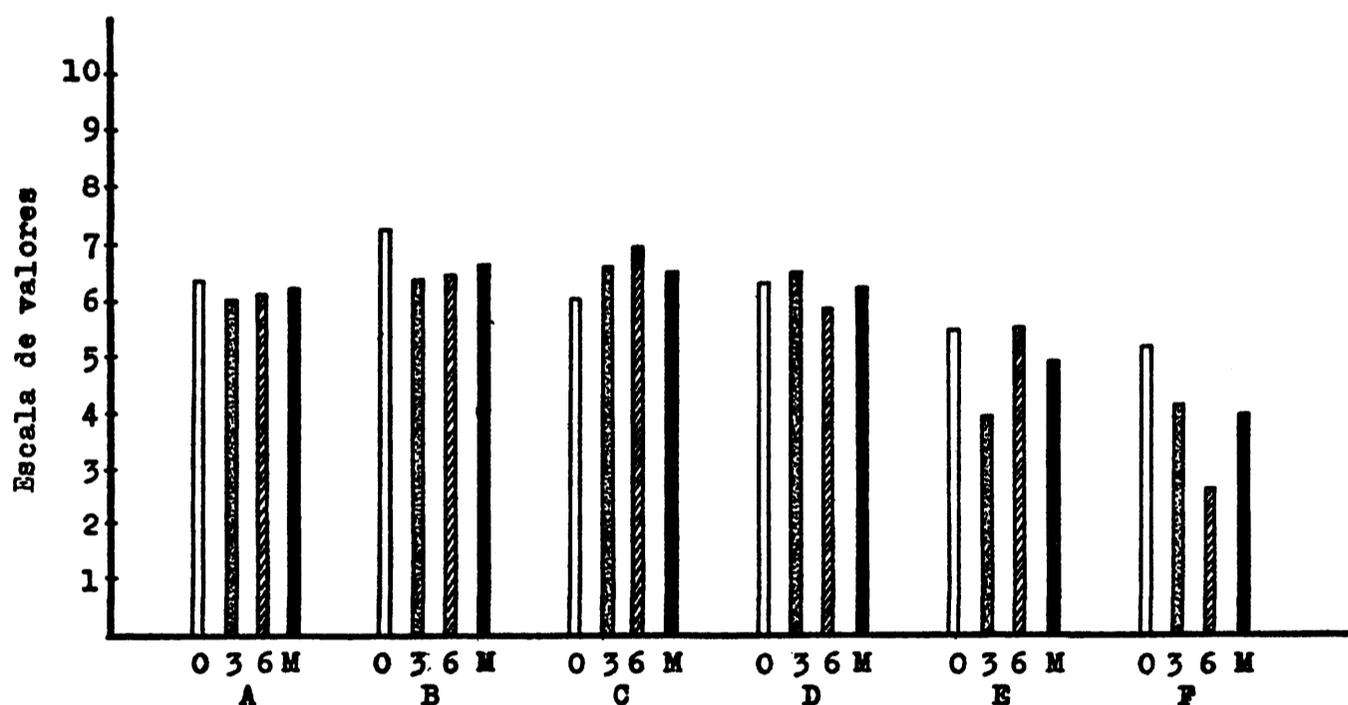


Figura 1. Influência dos métodos de processamento contra tempo de armazenamento prévio na cor da maçã em pedaços.

M = média de 0-3-6 semanas

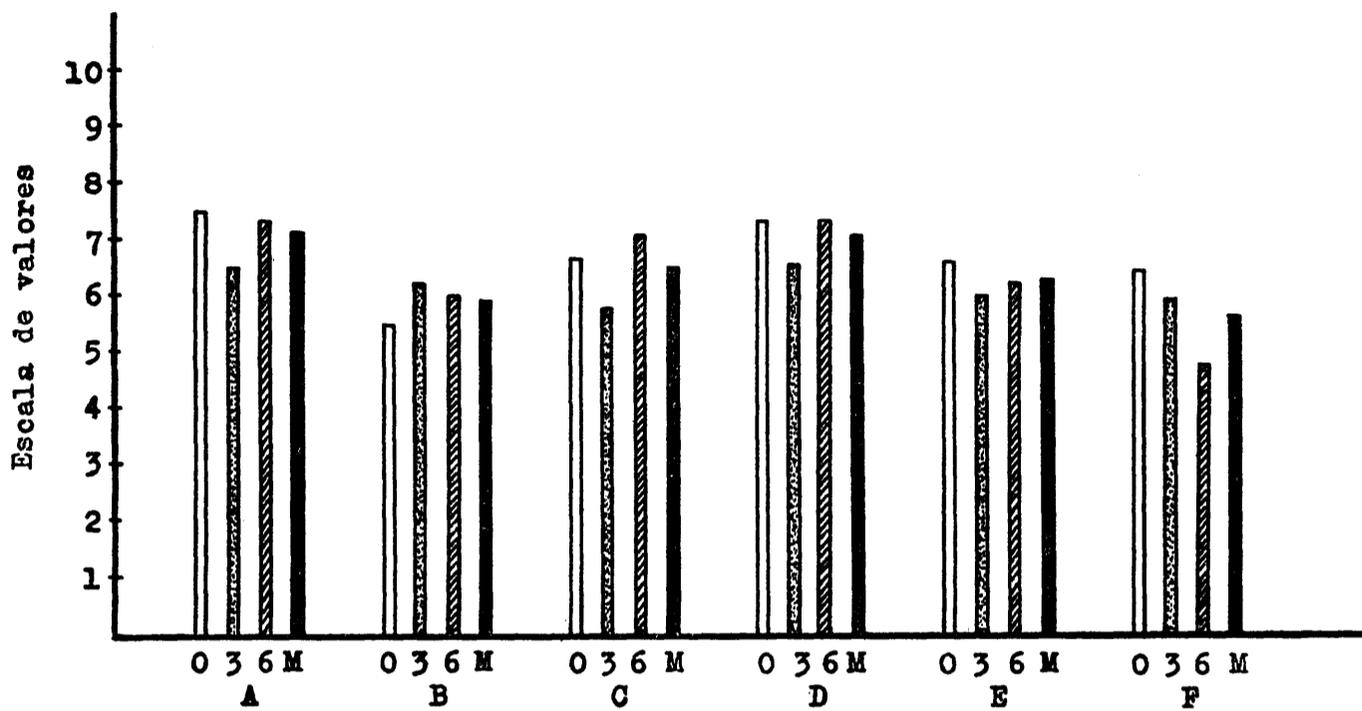


Figura 2. Influência dos métodos de processamento contra tempo de armazenamento prévio no sabor da maçã em pedaços.

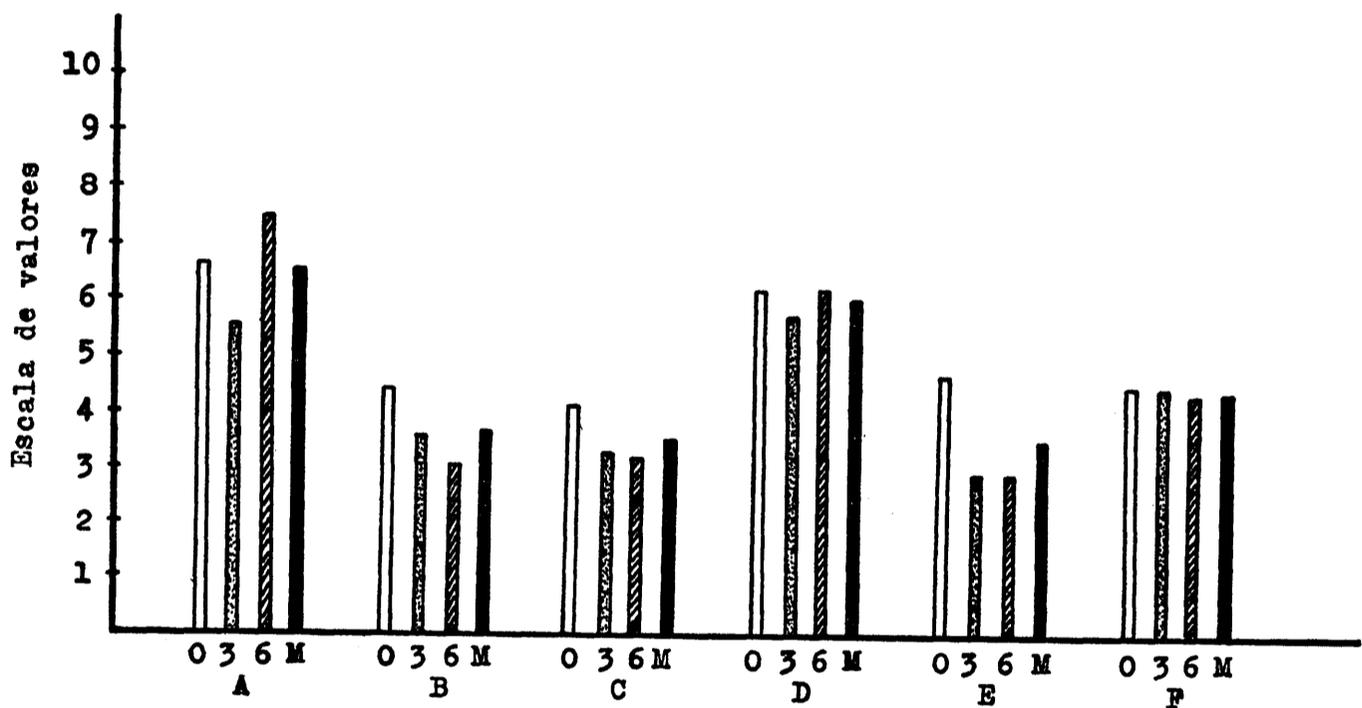


Figura 3. Influência dos métodos de processamento contra tempo de armazenamento prévio na textura da maçã em pedaços.

M = média de 0-3-6 semanas

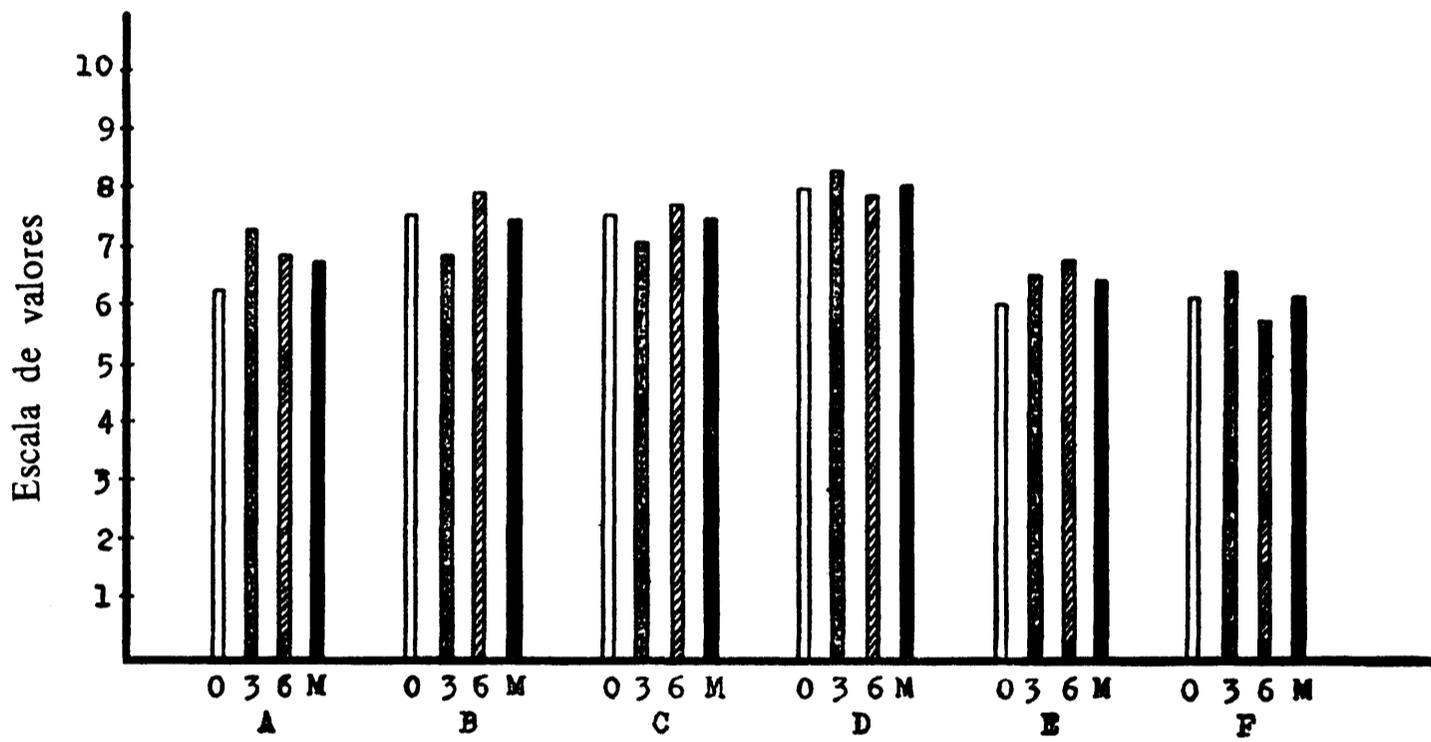


Figura 4 — Influência dos métodos de processamento contra tempo de armazenamento prévio na qualidade geral da maçã em pedaços.

