

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE QUATRO CULTIVARES DE MAÇÃS (*Malus doméstica* Borkh.)

TREPTOW, Rosa de O.¹; QUEIROZ, Maria I.²; ANTUNES, Pedro L.³

¹UFPEL/FCD - Dept^o de Ciência dos Alimentos - Campus Universitário - Caixa Postal, 354 - Tel. (0532)75-7258
CEP 96010-900 - Pelotas, RS; Brasil.

²FURG - Dept^o de Química - Caixa Postal, 474 - Tel.(0532) 329900 - CEP 96201-900 - Rio Grande/RS - Brasil.

³UFPEL/FAEM - Dept^o de Ciência e Tecnologia Agroindustrial - Caixa Postal, 354 - Tel (0532)757258 - CEP 96010-900 - Pelotas/RS - Brasil.

(Recebido para publicação em 20/09/95)

RESUMO

O trabalho avalia as características físico-químicas e sensoriais de maçãs "in natura" das cultivares Gala, Golden Delicious, Fuji e Granny Smith da safra 1990/91 procedentes de Vacaria RS. A matéria prima foi caracterizada sensorialmente quanto a aparência externa (tamanho, brilho, defeitos, desidratação), características internas (propriedades de sabor e textura) e qualidade geral, além de parâmetros físico-químicos como peso, diâmetro, sólidos solúveis, pH, açúcares, acidez, amido-iodo e textura instrumental (penetrômetro). Os resultados mostram que a cultivar Golden Delicious foi significativamente (5%) diferente das demais cultivares nas características de peso, tamanho, açúcares, acidez, textura instrumental e nas características sensoriais de aparência e sabor, o que refletiu a menor média na qualidade geral (4,33). As propriedades de textura (suculência e consistência), sabor e odor característico foram considerados os atributos que definiram a qualidade geral de maçãs "in natura". A cultivar Gala obteve maiores valores comparado com a Granny Smith, na qualidade geral, sendo que esta última diferiu significativamente da Fuji nos parâmetros físico-químicos e sensoriais, traduzindo-se significativamente em termos de qualidade geral registrando as médias de 7,78 e 7,11, respectivamente.

Palavras-chave: Maçã, qualidade, textura, avaliação sensorial, avaliação físico-química.

ABSTRACT

The present work aimed at evaluating the sensorial and physicochemical characteristics of apples "in natura" from the Gala, Golden Delicious, Fuji and Granny Smith cultivars from the harvest time of 1990 and 1991 in the region of Vacaria, RS. The following physicochemical aspects were evaluated: weight, diameter, soluble solids, pH, sugar, acidity, starch-iodine, instrumental texture (penetrometer). Sensorially, the product has been characterized in terms of external appearance (size, shininess, damages, dehydration),

internal aspects (properties of taste and texture) and overall quality. The results allowed us to conclude that the Golden Delicious cultivars was significantly (5%) different from the other cultivars in terms of size, weight, sugar, acidity, instrumental texture and the sensorial characteristics of taste and appearance, which showed the lowest average in the overall quality (4,33). The texture properties (succulence and consistency), characteristic smell and taste were considered as the aspects which defined the overall quality of apples "in natura". The Gala cultivars had high numbers when compared with the Granny Smith cultivar, in the overall quality, and this last one was significantly different from the Fuji cultivars in the sensorial and physicochemical parameters, being named significantly in terms of overall quality with 7,8 and 7,11 averages respectively.

Key words: apples, texture, quality, sensorial evaluation, physicochemical evaluation.

INTRODUÇÃO

Parâmetros como acidez e sólidos solúveis são muito importantes na avaliação de qualidade de maçãs, tanto sensorial, considerando consumo, quanto comercialmente, na estocagem da fruta (CHEFFTEL, CHEFFTEL & BESANÇON, 1977; LA BELLE, 1981). Outro fator importante para a caracterização da maçã é o pH, visto que há uma variação entre 3,2 e 3,8, neste parâmetro, para diferentes cultivares produzidas no exterior (LA BELLE, 1981). Para as cultivares de maçãs produzidas no país, como Gala, Golden Delicious, Fuji e Granny Smith, registraram-se valores de pH entre 3,18 e 3,88 (SALAS, 1987; FONTOURA, 1987 e WOSIACKY et al 1987).

Além dos parâmetros mencionados, há transformações químicas importantes na maçã durante o amadurecimento, principalmente no amido da fruta. Inclusive o ponto de maturação pode ser determinado pelo teste amido-iodo, o qual indicará sua presença ou não, na fruta. A ausência indica condições de consumo adequado (BLEINROTH 1988).

O material sólido da polpa é constituído principalmente de açúcares que incluem a sacarose, glicose e frutose (CHEFFTEL, CHEFFTEL & BESANÇON, 1977; FARIAS, 1978). O teor em açúcares constitui fator determinante da qualidade, porque está associado ao sabor e aroma da fruta.

A aparência, o odor, a textura, o sabor e a cor, estão diretamente relacionados com o grau de maturação. Frequentemente a cor é o critério de decisão quanto a maturação da fruta (WILLS *s/d*). A textura é outro fator de qualidade na maçã, sendo que esta diminui com o tempo de armazenamento, motivada, entre outras causas, pela perda de água (HATFIELD & KNEE, 1988).

TREPTOW *et al.*, (1990), trabalhando com a cultivar Gala, conservada sob refrigeração, observou um aumento significativo no enrugamento da casca, com o tempo de armazenamento o que demonstrou a perda de umidade da fruta. Este fenômeno resulta na redução da suculência da matéria prima.

Todos estes aspectos são relevantes para definir a qualidade da fruta, no entanto características de peso e tamanho são fundamentais para sua comercialização quer no mercado interno e ou externo.

O Brasil, tradicional importador de maçãs até a década de 1980, iniciou sua caminhada de exportação, fazendo-se presente no Mercado Comum Europeu e Norte Americano. Os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul são os principais produtores (CANTILLANO, 1990). A Associação Gaúcha de produtores de maçãs (AGAPOMI) estimou um aumento significativo na produção nacional, participando o Rio Grande do Sul com aproximadamente 40% (AGAPOMI, 1990). Este fato é devido ao cultivo nos municípios de Vacarias, Lagoa Vermelha, Bom Jesus entre outros, com elevado grau tecnológico.

As cultivares de maior expressão plantadas no Rio Grande do Sul são a Gala com 40%, a Fuji com 30% e a Golden Delicious com 22% do total das cultivares produzidas (ALIPRANDINI, 1990; SOSO, 1991) Em face disso, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar físico-química e sensorialmente as cultivares Gala, Golden Delicious, Fuji e Granny Smith, safra 1990/91.

MATERIAL E MÉTODO

Matéria-prima

Foram analisadas maçãs das cultivares Gala, Golden Delicious, Fuji e Granny Smith, cultivadas pela EMBRAPA no município de Vacaria RS, safra de 1990/91. As maçãs foram colhidas no estágio de maturação comercial e a seguir armazenadas a 2° C.

Avaliação físico-química

Vinte e cinco unidades de cada cultivar foram pesadas e medidas através de um paquímetro, para a obtenção do peso e diâmetro. Em média de três repetições foram realizadas para a determinação de umidade, sólidos solúveis, açúcares, pH e acidez, determinadas segundo AOAC (1980).

O teste amido-iodo foi realizado a partir de 25 frutas e os resultados expressos em escala de cor de 5 pontos (CANTILLANO, 1987,1988). A análise instrumental de textura foi medida com penetrômetro utilizando ponteira de 7/16 polegadas e o resultado expresso em libras/pol², conforme descrito por SALVEIT & MILKAL (1978).

Avaliação sensorial

A avaliação das frutas "in natura" foi realizada com equipe de 10 julgadores treinados, sendo avaliados os atributos externos (brilho, defeitos, desidratação), características internas (odor, doçura, acidez, sabor, adstringência, suculência, resistência ao corte, consistência) e qualidade geral. Usou-se uma escala não estruturada de nove centímetros (LARMOND, 1977; GARRUTTI, 1985).

Avaliação estatística

A análise estatística dos resultados das determinações físico-químicas e sensoriais seguiu o delineamento fatorial em blocos ao acaso, análise de variância e comparação de média através do teste de Duncan ao nível de 5% de significância (ZONTA & MACHADO, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que a cultivar Golden Delicious é significativamente diferente das demais quanto ao peso e diâmetro, sendo classificada como pequena de acordo com a legislação brasileira (RIBEIRO, 1986). Difere, ainda, na acidez, açúcares totais e não redutores, bem como na textura. As demais cultivares são classificadas como de tamanho médio (PINTO, 1977).

Verifica-se que os sólidos solúveis das quatro cultivares apresentam concentrações em níveis adequados para consumo "in natura", de acordo com FONTOURA (1982), cujo nível deverá ser igual ou superior a 10,80%.

A cultivar Golden Delicious, nos parâmetros sólidos solúveis, açúcares redutores e açúcares totais, apresentou os maiores valores absolutos comparativamente as demais cultivares (DOWNING, 1989).

A cultivar Fuji obteve os menores valores absolutos nos parâmetros de açúcares não redutores e açúcares totais, estando este último (10,74%) de acordo com os resultados encontrados por

ZAMBIAZI (1987).

A cultivar Granny Smith foi significativamente diferente em relação a acidez titulável (0,70%) e adstringência.

TABELA 1 - Avaliação físico-química de cultivares de maçãs (*Malus doméstica* Borkh) "in natura", safra 90/91

Parâmetros	Cultivares			
	Gala	Golden Delícious	Fuji	Granny Smith
Peso (g)	143,49 A	147,10 A	96,26 B	172,25 A
Diâmetro (mm)	69,86 A	72,06 A	64,76 B	73,46 A
Sólidos solúveis (° Brix)	12,86 D	16,73 A	13,73 C	14,53 B
pH	3,58 B	3,75 A	3,81 A	3,21 C
Acidez titulável (% ác. málico)	0,34 B	0,29 C	0,21 D	0,70 A
Açúcares redutores (%)	8,50 C	10,19 A	8,97 B	8,65 BC
Açúcares não redutores (%)	3,68 A	3,81 A	1,68 B	4,00 A
Açúcares totais (%)	12,39 C	14,20 A	10,74 D	12,87 B
Umidade (%)	84,12 A	81,24 C	82,93 B	83,37 AB
Teste amido-iodo (escala 0 - 5)	5,00 A	4,93 A	5,00 A	4,93 A
Textura (lib/pol ²)	12,19 B	15,33 A	11,47 C	15,85 A

Médias seguidas de letras distintas, na horizontal, diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

A acidez para as diferentes cultivares deve estar compreendida na faixa entre 0,20-0,70% em ácido málico. Observando a Tabela 1 verifica-se que os dados estão de acordo com a literatura (GALLANDER & KRETCHIMAN, 1976; CHITARRA *et al.*, 1980; ZAMBIAZI, 1987). O pH seguiu o mesmo comportamento.

O teste amido-iodo indica não haver diferenças entre as cultivares, apresentando todas mesmo grau de maturação. Um outro índice de maturação das maçãs são registrados na Tabela 1 como o teste de resistência de polpa (textura). Os dados demonstram que as cultivares Golden Delicious e Granny Smith não

diferiram entre si, apresentando as maiores médias, 15,33 e 15,81 lib/pol², respectivamente. Pela análise dos dados observar-se que a cultivar Fuji foi a que apresentou menor média, 11,47 lib/pol², diferindo significativamente das demais cultivares, estando na faixa de firmeza de polpa correspondente ao estágio de maturação de consumo, conforme indicado por HALLER & MAGNESS citado por CANTILLANO *et al.* (1981).

As Figuras 1, 2, 3, 4 e Tabela 2 expressam os resultados da avaliação sensorial obtida por equipe de julgadores treinados.

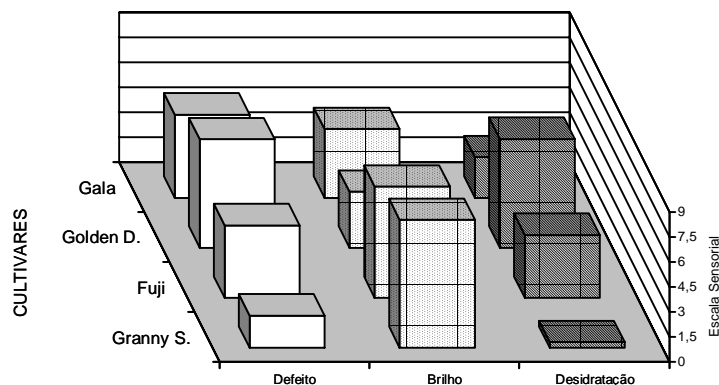


Figura 1 - Avaliação sensorial das características externas de maçãs (*Malus domestica*, Borkh)

As características externas (brilho, defeitos e desidratação) mostram que todas as cultivares diferem entre si. Na desidratação, os maiores valores foram atribuídos para a Golden Delicious (6,54) e os menores para Granny Smith (0,34). Estes resultados são relacionados com as características de suculência e resistência ao corte (textura), refletindo valores inversamente proporcionais, o que foi indicado pela textura instrumental (Tabela 1) em que a Granny Smith obteve as maiores médias e valores decrescentes para

as cultivares Fuji e Gala.

Pelas características internas é possível verificar que as cultivares diferiram entre si quanto a doçura, observando-se que a cultivar Gala apresentou a maior doçura (8,30). Observou-se o mesmo comportamento para acidez, indicando a Granny Smith (8,33) como a mais ácida e as cultivares Golden Delicious (0,79) e Fuji (0,86) com menor acidez, não havendo diferenças significativas entre estas duas cultivares.

Tabela 2 - Avaliação sensorial de maçãs (*Malus domestica* Borkh.) "in natura", safra 90/91

Características	Cultivares			
	Gala	Golden Delicious	Fuji	Granny Smith
Brilho	4,13 C	3,37 D	6,68 B	7,67 A
Defeitos	5,00 B	6,52 A	4,35 C	1,93 D
Desidratação	2,45 C	6,54 A	3,78 B	0,34 D
Odor	6,15 A	2,80 C	3,91 B	2,28 D
Doçura	8,30 D	3,66 B	4,25 C	0,80 A
Acidez	0,79 B	2,24 C	0,86 B	8,33 D
Sabor	8,21 B	6,76 C	8,14 B	8,64 A
Adstringência	1,00 C	1,02 C	2,20 B	3,71 A
Suculência	6,97 B	2,60 D	4,12 C	8,80 A
Textura	7,19 A	2,42 C	5,23 B	7,24 A
Consistência	8,13 A	2,68 D	4,39 C	7,60 B
Qualidade Geral	7,98 A	4,33 C	7,11 B	7,78 A

Médias seguidas de letras distintas, na horizontal, diferem entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Referente ao atributo odor característico, as quatro cultivares diferiram significativamente. A cultivar Gala foi a que apresentou maior intensidade quanto a este parâmetro, refletindo uma amplitude de 3,87 em relação a Granny Smith que registrou menor média (2,28). Esta característica sensorial, somada as propriedades de sabor característico e textura, contribuiu fundamentalmente para definição da qualidade geral para esta cultivar, uma vez que a Gala foi a que obteve

maior escore quanto a qualidade geral.

A Granny Smith foi superior em todas as características de aparência avaliadas, o que compensou a superioridade da Gala em odor e consistência. Esta constatação permite dizer que o odor, sabor característico e propriedades de textura (suculência e consistência) são os principais atributos sensoriais que definiram a qualidade geral de maçãs "in natura".

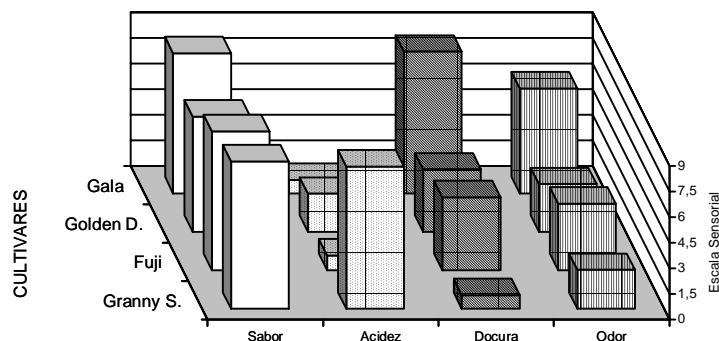


Figura 2 - Avaliação sensorial das características de sabor de maçãs (*Malus domestica*, Borkh)

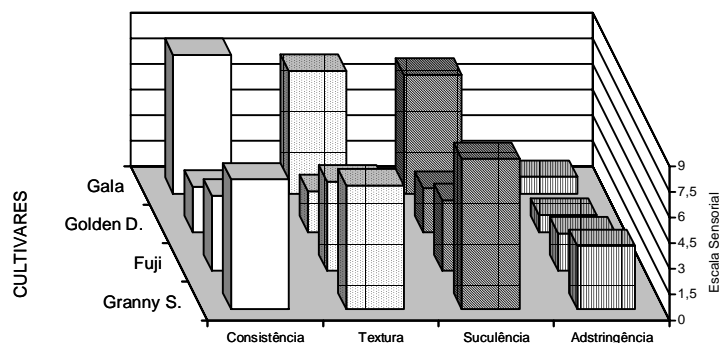


Figura 3 - Avaliação sensorial das características de textura de maçãs (*Malus domestica*, Borkh)

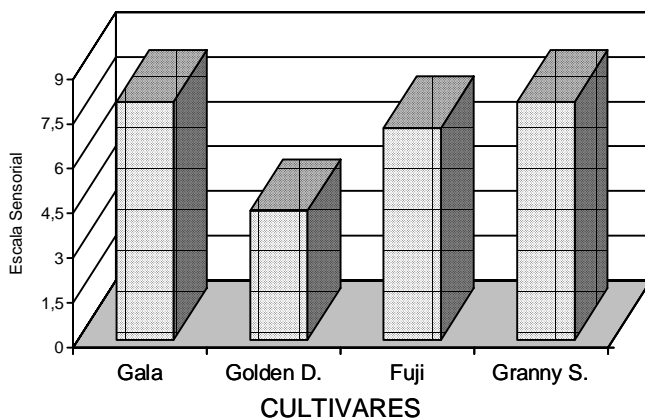


Figura 4 - Avaliação sensorial da qualidade de maçãs (*Malus domestica*, Borkh)

CONCLUSÕES

A avaliação físico-química e sensorial de maçãs das cultivares Gala, Golden Delicious, Fuji e Granny Smith, safra 90/91, levam a concluir que:

1 - A cultivar Gala apresenta maior intensidade de odor característico;

2 - As cultivares Gala e Granny Smith apresentam a maior qualidade geral, seguindo-se a Fuji e Golden Delicious.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIPRANDINI, H. Previsão: safra 90/91 terá queda superior a 59.000 toneladas. **O Pomicultor**. Vacaria: Dez. n. 14. 1990.

AOAC. Official methods of analysis of the association official analytical chemists. 13 ed. Washington. D.C. 1980.

BLEINROTH, E.W. Determinação do ponto de colheita das frutas. In: **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais**. Campinas. s. ed. p.1-9. 1988.

CANTILLANO, R. F. F.; CAMELATTO, D.; MEDEIROS, A.R.M de; PAIVA, E. Efeito do grau de maturação na conservação de maçãs cv. Golden Delicious, In: Congresso Brasileiro de Fruticultura 6. Recife, 1981. Anais .. Recife, Sociedade Brasileira de Fruticultura, p.845-6. 1981.

CANTILLANO, R. F. F. Grau de maturação da maçã por ocasião da colheita. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 2 p. 1987. (Comunicado Técnico, 51).

CANTILLANO, R.F.F. Colheita da maçã: Recomendações técnicas. Pelotas: EMBRAPA/CNPFT, 1988 (Comunicado Técnico, 62).

CANTILLANO, R.F.F. Manual de colheita e normas de qualidade para a maçã cv. Gala destinada a

- exportação. Safra 1989/90. Pelotas: EMBRAPA/CNPFT, 1990. 17p.
- CHEFFTEL, J.C.; CHEFFTEL, H.; BESANÇON, N.P. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Zaragoza: Acríbia, v. 1. 1977. 333p.
- CHITARRA, A. B.; CARVALHO, V. D.; CHITARRA, M. I. F. ; MORAES, A. A .R. Maturação dos frutos de algumas cultivares de maçãs (*Malus sylvestris*) na região sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura v.2**, n.2, p.31-39. 1980
- DOWNING, D.L. Processed apple products. New York: Avi book, 1989. 448p.
- FARIAS, L.A.S.M. Evaluación de la naturaleza del desecho de manzana. Chile: Universidad del Chile, 1978 (Tese para optar al grado de licenciado en agronomía).
- FONTOURA, P.S.G. Caracterização físico-química e sensorial de algumas variedades de maçãs cultivadas no estado do Paraná para consumo "in natura" e fins tecnológicos. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1987 (Tese de mestrado).
- GALLANDER, J.F.; KRETCHMAN, D. W. Apple slice impregnation with fruit juices. **Horticulture**, v. 11, n.4, p.395-97. 1976.
- GARRUTI, R. S. Métodos sensoriais em controle de qualidade na indústria de alimentos. Campinas: Fund.tropical de pesq. e tecnologia "André Tosello" 1985.
- HALTFIELD, S.G.S.; KNEE, M. Effects of water loss on apples in storage. *International Journal of Food Science and Technology*. v.23, n.6, p.575-83. 1988.
- JORNAL AGAPOMI. Estudos e sugestões sobre a maçã no Rio Grande do Sul. Caxias do Sul: Rs .n.68, p.4-5, 1990.
- LA BELLE, R.L. Apple quality characteristics as related to various processed products. In: American Chemical Society. Quality of selected fruits and vegetables. New York: ACS Symp. serie n. 170. p.61-76. 1981.
- LARMOND, E. Laboratory methods for sensory evaluation of foods. Pub. 1639. Canada: Depto of agriculture, 1977, 73p.
- NOGUEIRA, J.N. Contribuição ao estudo da influência de alguns métodos de processamento nas propriedades organolépticas de maçãs (*Malus Silvestris* Mil) em pedaços Piracicaba: ESALQ, 1971 (Tese de doutorado).
- PINTO, A.C.H. Influencia del estado de madurez y tiempo de almacenaje en la elaboracion de manzanas deshidratadas. Chile: Universidade do Chile, 1977, 79p.
- RIBEIRO, P.A. Descrição e comportamento de algumas cultivares de macieiras no sul do Brasil. In: Manual da Cultura da macieira. Florianópolis: EMPASC, 1986, p.59-91.
- SALAS, C. E.A. Influência de diferentes tratamientos para evitar el pardeamento enzimático y del estado de madurez en desidratacion de manzanas. Chile: Universidade do Chile, 1977. 90p (Tese para optar al grado de licenciado en agronomía).
- SALTVEIT Jr, MILKAL, E. Selecting and experimetal design for pressure testing apples. *American Society Horticultural Science* v.103, n.1, p.105-109, 1978.
- SOZO, J. O Rio Grande do Sul apresenta sua safra de maçãs, período 90/91. *Jornal AGAPOMI*. Caxias do Sul. n.74, p.4-5, 1991.
- TREPTOW, R.O.; MINIONI, E.C.; ZONTA, E.P. Avaliação sensorial de maçãs cultivar Golden Delicious conservadas sob refrigeração. Campinas: **Boletim da SBCTA** v.24 n.(1/2) p.49-63, 1990.
- VOHO, K.;VARO, P. Chemical and organoleptic evaluation of some finnish apple varieties. **Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland**, v.47, p.445-453, 1975.
- WILLS, R. H. H.; LEE, T. H.; MAC GIASSON, W.B.; HALL, E.G.; GRAHAM, D. Fisiologia de frutas y hortalizas pos recoleccion. Zaragoza: Acríbia, 195 p. s.d.
- WOSIACKI, G.; SICHIERI, V. L. F. S.; CERIBELI, M. I. P. S.; SATUQUE, E. E.; NAMIUCHI, N. N.; OLIVEIRA, C. E. Avaliação do uso da maçã nacional - I: características de qualidade de sucos das variedades Fuji, Gala, Golden Delicious. Campinas: **Boletim da SBCTA** v.21, n.2/3, 1987.
- ZAMBIAZI, R.C. Ação de agentes químicos na inibição do escurecimento durante o processamento e armazenamento de maçãs desidratadas (*Malus domestica* borkh:L). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa ,1987 (Tese de mestrado)
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. SANEST - Sistema de análise estatística para micro-computadores, Pelotas: 1984 (registro na Secretaria de Informática, sob n.066060 / cat A).