



Ciência e Tecnologia de Alimentos

ISSN: 0101-2061

revista@sbcta.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência e

Tecnologia de Alimentos

Brasil

Ramos FERTONANI, Heloísa Cristina; Silva SIMÕES, Deise Rosana; NOGUEIRA, Alessandro; WOSIACKI, Gilvan

POTENCIAL DA VARIEDADE JOAQUINA PARA O PROCESSAMENTO DE SUCO CLARIFICADO E VINHO SECO DE MAÇÃ

Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol. 26, núm. 2, abril-junho, 2006, pp. 434-440

Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395940078029>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

# POTENCIAL DA VARIEDADE JOAQUINA PARA O PROCESSAMENTO DE SUCO CLARIFICADO E VINHO SECO DE MAÇÃ<sup>1</sup>

Heloísa Cristina Ramos FERTONANI<sup>2</sup>, Deise Rosana Silva SIMÕES<sup>2,3</sup>,  
Alessandro NOGUEIRA<sup>2</sup>, Gilvan WOSIACKI<sup>2,\*</sup>

## RESUMO

Na classificação das maçãs para o comércio doméstico, uma parcela de até 30% pode ser descartada. As frutas de descarte, também chamadas de industriais, apresentam potencial tecnológico e podem ser aproveitadas na fabricação de diversos produtos, como sucos e fermentados alcoólicos. Cerca de 90% da produção brasileira de maçãs correspondem as cultivares Fuji e Gala, que apresentam baixa aptidão industrial, entretanto outras cultivares podem apresentar características que tornem o produto final com qualidade superior. Assim, foi avaliado o potencial tecnológico da cultivar Joaquina para a fabricação de suco clarificado e de vinho de maçã em comparação com as cultivares Fuji e Gala. Maçãs das cultivares Fuji e Gala foram obtidas no comércio local e da cultivar Joaquina, colocadas à disposição pela Estação Experimental de São Joaquim (Epagri). O suco clarificado e o vinho de maçã foram obtidos em bancada de laboratório com protocolos definidos. O suco varietal da Joaquina, quando comparado físico-quimicamente com os da Fuji e da Gala não diferiu significativamente, porém os julgadores em avaliação sensorial atribuíram-lhe as menores notas (3,78), com alto grau de rejeição (64%). O vinho varietal da maçã Joaquina, físico-quimicamente idêntico aos da Fuji e da Gala, foi considerado de aceitação semelhante ao da Gala (4,52) sendo o da Fuji (3,80) absolutamente rejeitado, com 67%. Assim, a maçã da variedade Joaquina pode ser usada com parcimônia no processamento de suco e com segurança na produção de vinho.

**Palavras-chave:** potencial tecnológico, suco de maçã, vinho de maçã.

## SUMMARY

EVALUATION OF APPLE CULTIVAR JOAQUINA AS RAW MATERIAL FOR JUICE AND WINE PROCESSING. The classification process of apples to domestic market, around 30% can be considered as a sub-product, but still with some economical value: they are the so-called industrial fruits. They have a very high technological potential and can be used in the processing of many food products, as apple juices and alcoholic beverage. Around 90% of the apple production are related to Fuji and Gala varieties, that by themselves show very low industrial appeal. However, there are some other apple cultivars with better industrial profile and that can be used to obtain products with high quality. The objective was to evaluate the technological potential of fruits from Joaquina cultivar concerning clarified juice and wine production and quality, comparing them with the products obtained from apples of Fuji and Gala varieties. Fuji and Gala apple cv. were acquired in local market and Joaquina cv. were received from Experimental Station of São Joaquim (Epagri). The clarified juice and the wine were processed in a laboratory scale, with an appropriate protocol. The varietal juice of the Joaquina did not differ significantly from the juices from Fuji and Gala, considering physico-chemical parameter; however, in sensorial analysis the judges gave lower scores to Fuji (3.78), with a high rejection index (64%). The varietal dry wine of the Joaquina, also identical to the reference wines of Fuji and Gala in physico-chemical terms, was considered of similar acceptance to the wine of Gala (4.52), but the wine from Fuji (3.80) was absolutely rejected (67%). The apple from Joaquina variety can be used with parsimony in the processing of juice but with confidence in the production of wine.

**Keywords:** technological potential, apple juice, apple wine

## 1 - INTRODUÇÃO

A produção brasileira de maçã está voltada para o atendimento da demanda interna de fruta *in natura*, com uma capacidade instalada que atinge 1 milhão de toneladas por ano. Entretanto, devido à alternância de produção, fenômeno fisiológico de frutas de clima temperado, este valor pode diminuir entre 20 a 25% de uma safra para outra, como ocorreu nas de 2003/2004 e 2004/2005, com produção de 973.300 e 759.600 t, respectivamente, fato este que afeta diretamente a quantidade de maçãs comerciais e as destinadas ao setor industrial [5,9].

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 4/10/2005. Aceito para publicação em 28/4/2006 (001617)

<sup>2</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa

Avenida Carlos Cavalcanti 4.748, Uvaranas,  
Ponta Grossa (PR), Brasil, CEP 84030-900

<sup>3</sup>Programa de pós-graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTA – UFPR.  
Curitiba (PR)

\*A quem a correspondência deve ser enviada

O mercado consumidor está altamente exigente tanto para o preço quanto para a qualidade das frutas [2], o que conduziu à instalação de um procedimento tecnológico de beneficiamento capaz de selecionar criteriosamente as frutas com potencial de mercado no varejo, com bases em infestações microbiológicas e em defeitos físicos, levando a um descarte que pode atingir 30% da produção [18, 10].

Como cerca de dois terços do montante desclassificado consiste em frutas sadias com defeitos físicos, a quantidade de maçãs que atende os critérios de qualidade industrial pode atingir níveis da ordem de 200.000 t na previsão da safra 2005/2006 [24]. Desta forma, após classificação criteriosa sob aspectos físicos e fito-sanitários, numa mesma árvore podem ser encontradas maçãs de mesa, para cozimento (doces, geléias ou compotas) e/ou para a fabricação de produtos como sucos, vinhos, sidras, vinhagres e destilados.

Tanto a maçã quanto seus produtos apresentam elevados teores de fito-nutrientes, sendo os compostos fenólicos de maior concentração e importância [22]. Estes compostos,

devido à atividade anti-oxidante, atuam diretamente na prevenção de doenças cardiovasculares, câncer, diabete do tipo II e doenças neurodegenerativas como Alzheimer [22, 25, 23]. Algumas cultivares apresentam teores elevados de compostos fenólicos, que elevam a qualidade sensorial devido à sensação de adstringência proporcionada pelos taninos, e nutricional, de produtos mais nobres como sucos e fermentados alcoólicos. Os teores mais elevados de acidez levam à produção de sucos concentrados (70°Brix) com maiores teores de ácido málico, que atingem cotação mais elevada no mercado internacional [12].

Já é fato inconteste que as principais variedades cultivadas no País são a Gala e a Fuji, e assim todo o aparato industrial está voltado ao processamento de frutas de qualidade físico-química semelhante apesar de seus baixos teores de compostos ácidos e fenólicos, que as desqualificam como maçãs industriais em âmbito mundial. Novas variedades de maçãs têm sido recomendadas para plantio comercial e, a exemplo das duas variedades principais, cerca de 20% das frutas deverão ser conduzidas a processos industriais de transformação [24, 2].

A variedade Joaquina, recomendada em 2002 para atuar nos pomares como polinizadora da Catarina, foi desenvolvida nos laboratórios da Estação Experimental da Epagri, inicialmente em Caçador e, posteriormente, em São Joaquim. Com maior exigência de frio hibernal, apresenta boa resistência à sarna e frutos grandes muito atrativos de gosto adocicado, com coloração vermelho-estriada, características de qualidade de maçãs comerciais [3].

Este trabalho foi feito para avaliar a possibilidade de obtenção de sucos despectinizados e de vinhos secos com aceitação comparável aos produtos obtidos com as maçãs das variedades Fuji e Gala.

## 2- MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 - Material

Maçãs (40 kg) das cultivares Fuji e Gala, obtidas no comércio local, e da cultivar Joaquina, fornecidas pela Estação Experimental de São Joaquim da Epagri (SC), foram utilizadas para elaboração de suco e de vinho. As frutas haviam sido colhidas por técnicos especializados e mantidas sob frigo-conservação até o momento do processamento em nível de bancada. Os produtos químicos foram sempre de qualidade *pró-análise* e as preparações enzimáticas da Novozymes do Brasil foram fornecidas pela LNF, de Bento Gonçalves (RS).

### 2.2 - Métodos

**Processamento do suco.** As frutas, selecionadas e limpas, foram fragmentadas em microprocessador de laboratório (Processador Metvisa, Tipo MPA) sendo que a massa ralada acondicionada em pacotes de plástico poroso que, superpostos, foram submetidos a uma pressão de três  $\text{kg.cm}^{-2}$  durante cinco minutos (Prensa hidráulica Eureka,

Hoppe Ind. Ltda., Brasil). O suco foi tratado com pectinase (Pectinex 3XL, Novozymes do Brasil) a uma proporção de três  $\text{mL.hL}^{-1}$  (45°C, 60 min) e após sedimentação, foi trasfegado, filtrado em papel, engarrafado e tratado termicamente (80°C/20 min) para estabilização microbiológica, sendo após armazenado a temperatura ambiente até o momento das avaliações.

**Processamento do vinho.** O mosto despectinizado e trasfegado de cada cultivar foi acondicionado em um frasco de 5 L, munido de batoque e previamente esterilizado (Autoclave Vertical Phoenix, Modelo AV75) por 20 min à pressão de uma atmosfera (121°C). Levedura seca ativa comercial *Saccharomyces cerevisiae* (Uvaferm CK – Danstar Ferment AG, Dinamarca), re-hidratada, foi inoculara no mosto com uma população inicial confirmada de  $2 \times 10^6 \text{ UFC.ml}^{-1}$ . O processo fermentativo transcorreu durante 15 dias a temperatura ambiente (de 18 a 25°C) após o que o vinho foi trasfegado, filtrado e engarrafado, sendo então estabilizado por armazenamento a 8°C.

**Avaliações físico-químicas.** Os açúcares redutores (AR) foram quantificados pelo método químico clássico de Somogyi-Nelson assim como os açúcares redutores totais (ART) após a hidrólise da sacarose com HCl 1N (50°C/5 min). A glucose (GLU) foi quantificada pelo método enzimático da glucose oxidase, sendo a sacarose (SAC) e a frutose (FRU) calculadas por diferença, e todos os carboidratos expressos como monossacarídeos em  $\text{g.100 mL}^{-1}$  [11]. A acidez titulável total foi determinada por neutralização com NaOH 0,1 N até pH 7,0 com pHmetro ou a pH 8,33 com fenolftaleína e calculada como ácido málico, sendo expresso em  $\text{g.100 mL}^{-1}$  [21]. Os compostos fenólicos totais foram quantificados com o reativo de Folin Ciocalteu utilizando-se a catequina como padrão para a reação colorimétrica e os resultados foram expressos como  $\text{mg.L}^{-1}$  ou ppm [11, 19, 21]. Os teores de álcool etílico foram determinados por eboliometria e a contagem de unidades formadoras de colônias de leveduras (UFC) em câmara de Neubauer (XB-K-25, SMIC, China) [13].

**Avaliação sensorial dos sucos e vinhos de maçã.** Participaram da avaliação sensorial de aceitação de sucos e de vinhos de maçã 100 provadores, compreendendo alunos de graduação, pós-graduação, professores e funcionários da Instituição, sendo o teste de aceitação efetuado em cabines individuais em recinto apropriado. Amostras de 50 mL, previamente refrigeradas, foram codificadas com números aleatórios [14] e servidas aos consumidores, sequencialmente, em copos plásticos (suco) ou em taças formato tulipa (vinho) confeccionadas em material plástico. Os julgadores foram orientados quanto ao procedimento de intercalar as análises com água para retirada do gosto residual da amostra anterior. A escala hedônica utilizada pelos julgadores foi de 7 pontos, sendo que o valor máximo correspondeu a “gostei muitíssimo”; o médio a “indiferente” e o mínimo a “desgostei muitíssimo” [8]. Foi anexado à ficha de avaliação um questionário para que os participantes informassem a sua faixa etária, o tipo de vinho de sua preferência, a freqüência média de consumo e os motivos.

**Análise estatística.** Os resultados foram analisados quanto à variância (ANOVA) pelo software Statística®, e foram identificadas pelos níveis de probabilidade o grau de significância estatística. Foi aplicado o teste de Tukey em nível de 5% [7] em caso de existência de significância estatística na análise sensorial.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 - A maçã variedade Joaquina

As amostras recebidas de maçãs da variedade Joaquina caracterizavam-se como frutas de mesa, beneficiadas, selecionadas e classificadas como De Primeira, tal como chegaram ao laboratório para os estudos propostos. Como os seus criadores as descreveram, tratam-se de frutas de tamanho grande, com peso médio de 250 g, de formato globoso-cônico. A coloração da epiderme é vermelho-escarlate, muito atrativa, estriada sobre fundo amarelado sem *russeting*. O pedúnculo é de tamanho médio em espessura e comprimento. A polpa é amarela, firme, suculenta, porém mais macia do que a da cultivar Gala. O gosto é doce, com baixa acidez. A polpa é crocante, suculenta e macia, atribuindo aos frutos ótimas características para o consumidor brasileiro, que prefere frutas suculentas e com baixos teores de acidez [3].

#### 3.2 - Avaliação do suco

##### 3.2.1 - Avaliação da qualidade físico-química

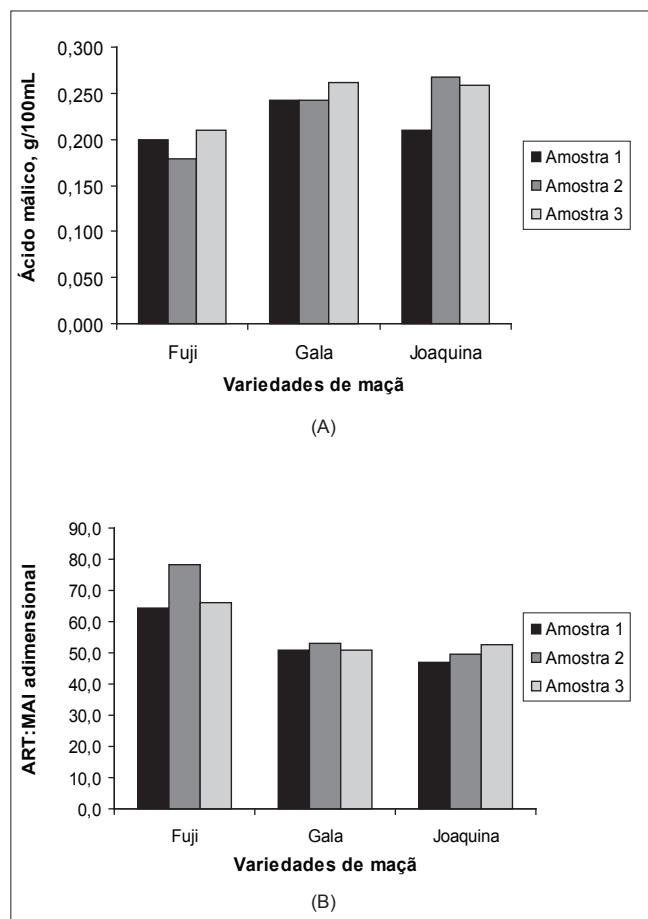
Na Tabela 1, estão apresentados os resultados das avaliações físico-químicas sob a forma de indicadores de qualidade agroindustrial do suco despectinizado de amostras de maçãs da variedade Joaquina assim como os das variedades Fuji e Gala.

É possível verificar que não há diferença entre as amostras no que diz respeito aos açúcares redutores totais e aos compostos fenólicos, o que indica, no primeiro caso, uma vinculação ao fenótipo das variedades, uma vez que as frutas apresentavam-se em estádio adequado de maturação, e no segundo está mais ligado à técnica de determinação e sua variabilidade. De qualquer forma os sucos se apresentam como *pouco amargos* se for levado em consideração o limite de 200 mg.L<sup>-1</sup> de compostos fenólicos totais preconizado por BEECH [1].

Embora existam diferenças entre os sucos segundo os teores de ácido málico e a Joaquina se revele como a variedade com maior acidez, esta qualidade não é suficiente para melhorar sua aptidão para o processamento

agroindustrial, eis que todas as variedades são exclusivamente comerciais segundo a razão entre os teores de açúcares e de ácidos. A pequena diferença existente entre os sucos em termos de acidez, qualificando-os como *doce* ou *pouco ácidos* uma vez que todos se apresentam abaixo de 0,45 g.100 mL<sup>-1</sup> preconizada na literatura [1] está apresentada na Figura 1A enquanto que a Figura 1B identifica-os como da classe estritamente comercial face aos seus valores da proporção entre os açúcares e os ácidos, muito superior ao limite agroindustrial, preconizado como 20 [20]. Assim os sucos estão compatíveis com a classificação *doce* – *amargo* ou *bittersweet*.

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos açúcares simples nos sucos despectinizados das três variedades sendo evidente a princípio que não existe diferença significativa com relação a nenhuma classe.



**FIGURA 1** – Ilustração da diferença de acidez (A) e da razão açúcar: ácido (B) existente entre o suco da cv Fuji e os das demais, estatisticamente significativa em nível de 5%

**TABELA 1** – Indicadores de qualidade de interesse agroindustrial

Variedades	Açúcares redutores totais, g.100 mL <sup>-1</sup>	Ácido málico, g.100 mL <sup>-1</sup>	Compostos fenólicos, mg.L <sup>-1</sup>	Razão açúcares ácido adimensional
Fuji	13,59±0,61	0,200±0,020	309±30	69,60±7,46
Gala	12,86±0,51	0,249±0,011	392±60	51,60±1,40
Joaquina	13,12±0,55	0,265±0,006	330±125	49,62±2,99
p(5%)	0,337327	0,038492	0,483448	<b>0,003712</b>

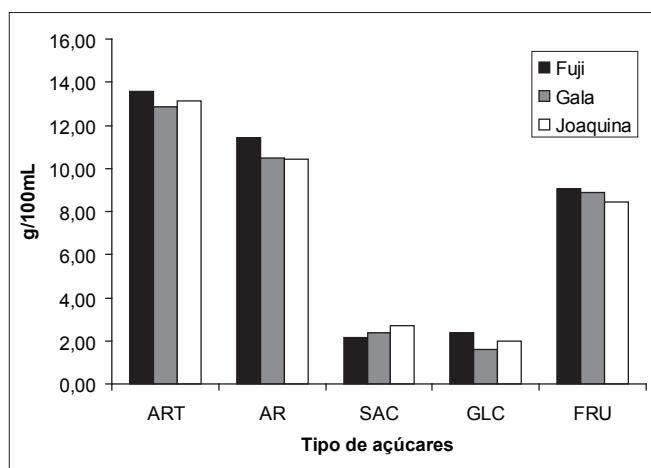
\*Os números grifados e em itálico indicam diferença significativa entre as amostras em nível de 5%

**TABELA 2** – Distribuição dos açúcares simples dos sucos de maçãs

Variedade	Concentração dos açúcares, g.100 mL <sup>-1</sup>				
	Redutores totais	Redutores	Sacarose	Glucose	Frutose
Fuji	13,59±0,61	11,42±0,50	2,16±0,68	2,35±0,80	9,07±0,54
Gala	12,86±0,51	10,49±0,60	2,37±1,09	1,61±0,26	8,88±0,77
Joaquina	13,12±0,55	10,41±0,19	2,71±0,54	1,97±0,72	8,44±0,88
P(5%)	0,337327	0,0661	0,416594	0,417585	0,700061

\*Os números grifados e em itálico indicam diferença significativa entre as amostras em nível de 5%

Os resultados indicam sucos feitos com frutas em adequado estádio de maturação, com as concentrações de sacarose, glucose e frutose compatíveis com os dados da literatura especializada, mais especificamente com os apresentados sobre as maçãs das variedades Fuji e Gala [16]. A Figura 2 ilustra a homogeneidade destes sucos varietais com relação a estes indicadores de qualidade físico-química, demonstrando a semelhança do suco da variedade Joaquina com as demais maçãs comerciais.



**FIGURA 2** – Distribuição dos açúcares simples nos sucos varietais de maçãs das variedades Fuji, Gala e Joaquina, evidenciando a sua similaridade

### 3.2.2 - Avaliação da qualidade sensorial

Os sucos varietais clarificados foram apresentados em copos plásticos (50 mL) a uma equipe de provadores não treinados para a avaliação da aceitação. A Tabela 3 apresenta a aceitação média das amostras analisadas. Observa-se que a média das amostras de suco de maçã das variedades Gala e Fuji foram muito próximas (5,38 e 5,27 respectivamente), não diferindo entre si ( $p>0,05$ ) a 5% de significância. Este valor representa na escala hedônica a categoria “gostei”. Já a amostra de suco de maçã da variedade Joaquina diferiu significativamente das demais amostras ( $p<0,05$ ), e não obteve um percentual de aceitação desejável pelos consumidores ficando com média baixa (3,78), o que corresponde a categoria “desgostei” na escala hedônica, o que pode indicar sua utilização para elaboração de outros produtos como, por exemplo, o vinho de maçã. A amostra de suco elaborado a partir da maçã Joaquina obteve apenas 36% de aceitação contra 64% de rejeição dos consumidores. As demais amostras de sucos elaborados

a partir de maçãs das variedades Gala e Fuji obtiveram 84% e 85% de aprovação respectivamente.

**TABELA 3** – Aceitação média das amostras de suco clarificado de maçã

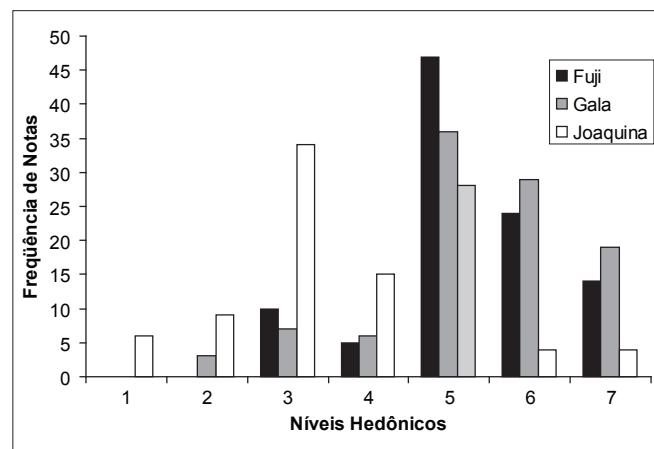
Variedade	Média	% de aprovação*
Gala	5,38 ± 1,24 A	84%
Fuji	5,27 ± 1,09 A	85%
Joaquina	3,78 ± 1,41 B	36%

Notas seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey

\*Notas ≥5

A análise de variância dos valores de aceitação revelou diferença significativa ( $p=5,75 \times 10^{-25}$ ) a 5% de significância entre as amostras avaliadas e houve diferença significativa entre os provadores ( $p=5,26 \times 10^{-08}$ ), o que pode ser considerado normal em testes de consumidores, no qual o grau de gostar ou desgostar difere entre si com relação às amostras.

A Figura 3 apresenta a freqüência de notas obtidas para as três amostras de suco de maçã. Observa-se que a maior freqüência de notas concentra-se na parte que corresponde à categoria “gostar” (nota 5) na escala hedônica. O suco da maçã da variedade Fuji obteve a maior freqüência de notas nesta categoria, seguido do suco da cultivar Gala. As maiores freqüências de notas para estes dois sucos foram sempre no lado positivo da escala hedônica correspondendo as categorias “gostei”, “gostei muito” e “gostei muitíssimo”, correspondente aos valores 5, 6 e 7, respectivamente na escala utilizada.



**FIGURA 3** – Distribuição das freqüências de valores atribuídos aos sucos varietais da Fuji, Gala e Joaquina

### 3.3 - Avaliação do vinho de maçã

O vinho de maçã, além de poder apresentar um consumo direto, constitui a base para a sidra, bebida frisante e para a produção de destilados envelhecidos como o calvados ou para a produção de *blends* como o *pommeau* [12, 17]. A qualidade do fermentado de maçã pode influenciar diretamente a qualidade final destes produtos. A fim de avaliar a qualidade dos vinhos varietais de maçã foram utilizadas condições semelhantes às observadas no setor industrial. Desta forma, após 15 dias de fermentação alcoólica o processo foi interrompido por trasfega e filtração, a fim de remover as leveduras.

#### 3.3.1 - Avaliação da qualidade físico-química

As análises do vinho de maçã (*Tabela 4*) indicaram que este tempo de fermentação foi suficiente para diminuir o teor de açúcares até valores entre 0,46 e 0,09 g.100 mL<sup>-1</sup> (vinho da cv. Gala e vinho da cv. Joaquina), ou seja, abaixo de 2,00 g.100 mL<sup>-1</sup>, quando o vinho de maçã é considerado como seco [15]. A pequena variação do grau alcoólico final (6,9 a 7,6°GL) não deve influenciar a análise sensorial, entretanto, devido a esta graduação alcoólica a conservação do vinho de maçã deve ser feita com a adição de conservantes, como o metabissulfito de potássio [24].

Os baixos valores de acidez volátil indicam que não houve contaminação com bactérias acéticas. O nitrogênio residual, apresentado na *Tabela 4*, pode influenciar na instabilidade microbiológica do fermentado durante a conservação e, principalmente, em gaseificações naturais realizadas na garrafa que podem ocorrer de forma descontrolada resultando em explosões [24]. Os teores de fenóis estão relacionados com a cor e sabor dos vinhos, entretanto nos três fermentados, aparentemente não foram observadas relações entre a cor e os teores de fenóis.

#### 3.3.2 - Características sensoriais dos vinhos varietais

Das 100 pessoas que participaram da avaliação sensorial de aceitação do vinho de maçã, 60% eram do sexo feminino e 40%, masculino e do seu percentual, 28 e 19%, respectivamente (47% do total), pertenciam à faixa etária abaixo de 25 anos. Do total de participantes, 71% apresentaram idade inferior a 35 anos. Com relação ao tipo de vinho, os julgadores preferiram vinho suave (66%) ou seco (23%), com exceções para o *demi-sec* (11%). Apenas 5% foram considerados como assíduos consumidores, e a maior parte consome entre 1 e 2 copos com uma freqüência mensal ou semanal (59 e 36% respectivamente). É possível

estimar o consumo *per capita* dos julgadores (95%) como 6,5 e 13,6 L/ano para mulheres e homens, respectivamente, o qual apresenta-se bem acima da média brasileira, de 0,7 L/ano [6]. A justificativa de consumo variou entre o sabor (70%) e a saúde e qualidade do produto (11,7 e 10,8%, respectivamente).

Na *Tabela 5*, são mostradas as médias dos valores emitidos pelos julgadores na avaliação dos vinhos de maçã, salientando o fato de que os de Gala e de Joaquina obtiveram os mesmos níveis percentuais de aprovação. O fato de que as médias não atingiram o patamar mínimo se explica pelo fato de que a equipe de julgadores havia demonstrado preferência por vinho suave enquanto este conjunto de amostras é nitidamente de vinho seco. Houve diferença significativa ( $p=0,00000116$ ) entre as amostras avaliadas assim como entre os provadores ( $p=0,009524$ ).

**TABELA 5** – Aceitação média das amostras de vinho varietais de maçã

Vinho de maçã	Média	% de aprovação*
Fuji	3,80±1,15 B	33
Gala	4,52±1,11 A	55
Joaquina	4,48±1,15 A	54

Notas seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey

\*Notas ≥5

A *Figura 4* ilustra a distribuição da freqüência de notas atribuídas às amostras de vinhos de maçã, e observa-se que a maior freqüência de notas concentra-se na parte que corresponde a categoria *gostar* (nota 5) na escala hedônica. O vinho da maçã Fuji foi o que teve menores notas nos níveis hedônicos positivos, com maior freqüência na categoria hedônica *desgostar* (nota 3). A sua maior freqüência foi sempre no lado negativo da escala, enquanto que para as outras duas amostras o resultado mostra-se invertido, o que permite indicar a utilização das maçãs Gala e Joaquina para a fabricação de vinhos. A amostra de vinho elaborado a partir da maçã Fuji obteve apenas 33% de aceitação contra 67% de rejeição dos consumidores. A amostra de vinho de maçã Fuji, de menor aceitação, apresentou um número maior de atributos menos apreciados, sendo a doçura com a maior porcentagem de respostas (36%), seguidas dos atributos gosto amargo (32%) e cor (31%).

As demais amostras de vinho elaborados a partir da maçã Gala e Joaquina obtiveram 55 e 54%, respectivamente de aprovação. Os atributos sensoriais mais apreciados pelos provadores nas amostras de vinho de maçã Gala e

**TABELA 4** – Características físico-químicas dos vinhos varietais de maçãs

Cultivares	Açúcar redutor total, g.100 mL <sup>-1</sup>	Acidez total, g.100 mL <sup>-1</sup>	Acidez volátil, g.100 mL <sup>-1</sup>	Nitrogênio, mg.L <sup>-1</sup>	Fenóis totais, mg.L <sup>-1</sup>	Etanol, °GL
Fuji	0,37±0,04	0,26±0,01	0,01±0,01	51,5±11,76	194±5,63	7,6±0,01
Gala	0,46±0,03	0,45±0,01	0,01±0,01	38,0±6,24	381±22,77	6,9±0,01
Joaquina	0,09±0,01	0,23±0,01	0,01±0,01	42,2±6,10	285±30,65	7,5±0,01

Joaquina foram a aparência (70 e 66%), a cor (68 e 66%), o aroma (49%) e o sabor (41 e 42%), respectivamente, influenciando no grau de aceitação das mesmas, apresentando uma alta porcentagem de respostas e muita semelhança no percentual entre as mesmas.

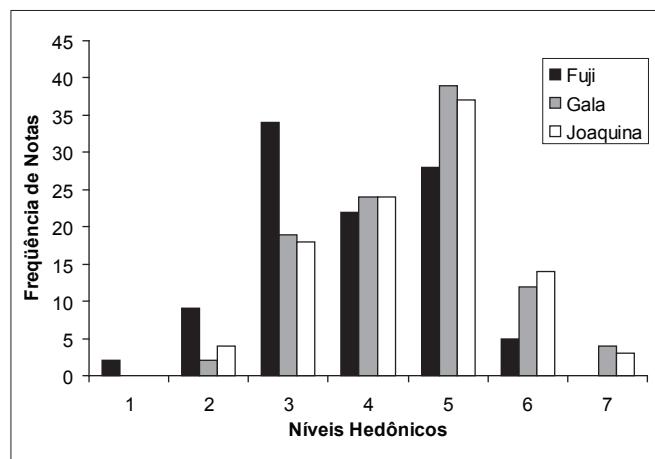


FIGURA 4 – Distribuição das freqüências de valores atribuídos aos vinhos varietais da Fuji, Gala e Joaquina.

#### 4 - CONCLUSÕES

- A maçã variedade Joaquina, proposta como polinizadora da Catarina em pomares comerciais, apresenta-se com todas as características de uma fruta comercial, *doce-amarga* como a Fuji e a Gala.
- Os resultados físico-químicos para os sucos das maçãs cv Gala, Fuji e Joaquina não apresentaram diferença significativa, porém os julgadores em avaliação sensorial, atribuíram para o suco da variedade Joaquina as menores notas, com alto índice de rejeição (64%).
- O vinho varietal da Joaquina, físico-quimicamente idêntico aos da Fuji e da Gala teve aceitação semelhante ao da Gala, sendo o da Fuji, rejeitado (67%).
- A maçã variedade Joaquina pode ser usada com parcimônia no processamento de suco e com segurança na produção de vinho.

#### 5 - REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS

- BEECH, F.W. Cider-making and cider research. *Fermentation*, v. 6, n. 4, 1993, p. 259-270.
- BONETI, J.I.D.S.; CESA, J.D.; PETRI, J.L.; HENTSCHE, R. *Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: maçã*. Florianópolis: Epagri, 1999, p. 94.
- BONETI, J.I.D.S.; PEREIRA, A.J.; BRIGHENTI, E. Joaquina: nova cultivar de macieira resistente à sarna e de maturação precoce. *Revista Agropecuária Catarinense*, v. 16, n. 3, nov. 2003, p. 70-73.
- D'AMATO, E.; SCARPA, M. Major phytochemicals in apple cultivars: Contribution peroxy radical trapping efficiency. *J. Agric. Food Chem.*, v. 53, n. 2.005, p. 3.377-3.382.
- EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: GMC – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, 2<sup>a</sup> ed., 2002, p. 743.
- ESPERANCINI, M.S.T. Mercado brasileiro de bebidas. In: VENTURINI FILHO, W.G. **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação, mercado**. Botucatu: Edgard Blücher, 2005, cap. 2, p. 21-49.
- FARIA, E.V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. 1<sup>a</sup> ed. Campinas: Ital/Lafise, SP, 2002, 116 p.
- FERREIRA, V.L. *et al.* Testes afetivos. In: **Análise Sensorial Testes Discriminativos e Afetivos**. Campinas: Profíqua, 1<sup>a</sup> ed., 2000, p. 54-71.
- GONÇALVEZ, N. Em boa fase: informações sobre o mercado e o cultivo de maçã. **Safra Revista do Agronegócio**. Fraiburgo, jul. 2005, 1 p.
- KENNEDY, M.; LIST, D.; LU, Y.; FOO, L. Y.; NEWMAN, R.H.; SIMS, L.M.; BAIN, P. J.S.; HAMILTON, B.; FENTON, G. Apple pomace and products derived from apple pomace : uses, composition and analysis. In: **Modern methods of plant analyses. Analysis of plant waste materials**. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 1999, p. 75-119.
- IAL. Métodos físicos e químicos para analise de alimentos. In: IAL. **Normas analíticas**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 3<sup>a</sup> ed., 1976.
- LEA, A.; DRILLEAU, J.-F. Cider-making. In: LEA, A. **Fermented beverage production**. London, 2003, p. 59-87.
- LEE, S.S.; ROBINSON, F.M.; WANG, H.Y. Rapid determination of yeast viability. **Biotechnology and Bioengineering Symposium**, n. 11, 1981, p. 641-649.
- PEDRERO, F.D.L.; PANGBORN, R.M. **Evaluación sensorial de los alimentos – métodos analíticos**. México: Alhambra Mexicana, 251 p., 1989.
- NOGUEIRA, A.; PRESTES, R.A.; SIMÕES, D.; WOSIACKI, G. Análise dos indicadores físico-químicos de qualidade da sidra brasileira. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 3, 2003, p. 274-280.
- NOGUEIRA, A.; VIEIRA, R.G.; DENARDI, F.; WOSIACKI, G. Características físico-químicas de 103 cultivares de macieira analisadas nas safras de 1984 a 2004. **XIX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Anais...**, Recife, setembro, 2004.
- NOGUEIRA, A.; WOSIACKI, G. Sidra. In: VENTURINI FILHO, W.G. **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação, mercado**. Botucatu: Edgard Blücher, 2005, cap. 16, p. 383-422.
- PAGANINI, C.; NOGUEIRA, A.; DENARDI, F.; WOSIACKI, G. Aptidão industrial de seis cultivares de maçã (dados da safra 2001/2002). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 6, 2004, p., 1.336-1.343.
- RSK. **RSK-Wert. Die Gesamtdarstellung**. Bonn: Flüssiges Obst GmbH, 1987, p. 204.
- SCHOBINGER, U. **Frucht und Gemüsesäfte**. Stuttgart: Ulmer Verlag, 1987, p. 626.
- TANNER, H.; BRUNNER, H.R. **Getränke Analytik - Untersuchungsmethode für dia Labor – und Betriebsspraxis**. Wädenswill: Verlag Helles, 1985, p. 206.

[22] TSAU, R.; YANG, R.; XIE, S.; SOCKOVIE, E.; KHANIZADEH, S. Which polyphenol compounds contribute to the total antioxidant activities of apple? **J. Agric. Food Chem.**, v. 53, n. 12, 2005, p. 4.989-4.995.

[23] VINSON, J.A.; SU, X.; ZUBIK, L.; BOSE, P. Phenol antioxidant quantity and quality in foods: fruits. **J. Agric. Food Chem.**, v. 49, n. 11, 2001, p. 5.315-5.321.

[24] WOSIACKI, G.; NOGUEIRA, A. Suco de maçã. In: VENTURINI FILHO, W.G. **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005, cap. 12, p. 255-292.

[25] WU, X.; BEECHER, G.R.; HOLDEN, J.M.; HAYTOWITZ, D.B.; GEBHARDT, S.E.; PRIOR, R.L. Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. **J. Agric. Food Chem.**, v. 52, n. 12, 2004, p. 4.026-4.037.

## 6 - AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Estação Experimental de São Joaquim (Epagri-SC), a Novozymes do Brasil pela doação das enzimas, através da LNF de Bento Gonçalves, e aos órgãos de fomento à pesquisa CNPq e Capes pelo auxílio concedido na forma de Bolsas de IC, PIDCT, PRODOC, PP.