

Análise dos indicadores físico-químicos de qualidade da sidra brasileira

Physico-chemical quality of brazilian cider

Alessandro Nogueira¹; Rosilene Aparecida Prestes²; Deise Rossana Silva Simões³; Jean Françoise Drilleau⁴; Gilvan Wosiacki^{5*}

Resumo

A produção de maçãs na Região Sul disponibiliza frutas de alta qualidade ao mercado consumidor, beneficiadas com moderna tecnologia e com critérios de classificação. Como consequência, o descarte é elevado, entre 10 a 20%, o que pode corresponder a 150.000 ton/ano. Face a esta situação, o setor agroindustrial da maçã passa a mobilizar energias no sentido de explorá-la como matéria-prima a fim de obter produtos nobres como a sidra, porém a tecnologia de produção e a qualidade do produto ainda precisam ser avaliados. No sentido de contribuir com a definição da qualidade do produto já disponível no mercado foram analisados os indicadores físico-químicos de dez amostras. Enquanto bebida alcoólica apresentam em média 5,64° GL, com variação de 4,10 a 7,3° GL, com valores de açúcar total que variam de 43,50 a 126,80 g.L⁻¹; ou seja, trata-se de uma bebida suave e doce. O teor médio de compostos fenólicos de 327 mg.L⁻¹, embora com um grande coeficiente de variação de 86,50%, contribui com as qualidades sensoriais do produto. A acidez total, de 4,23 g.L⁻¹, calculada como ácido málico, compreende ainda uma baixa acidez volátil com média de 0,28 g.L⁻¹ de ácido acético – abaixo do limite permitido de 1,0 g.L⁻¹. Os teores de cinzas, a sua alcalinidade assim como os valores encontrados de extrato seco reduzido e de cor, calculada por espectrofotometria, complementam os resultados obtidos. O resultado da análise sensorial mostrou que o consumidor tende a preferir uma sidra de tonalidade mais escura e doce, além de bem gaseificada.

Palavras-chave: Qualidade, sidra, maçã.

Abstract

Apples produced in Southern States of Brazil are selected and classified for internal market respecting rigid criteria established by costumers. As a consequence, rejected fruits with no commercial appeal may reach an appreciable amount like 10-20% of total apple production per year, what may represent around 150.000 ton/year. Due to this situation the agricultural sector begins to drive more intensive programs aiming to utilize apple as a raw material in order to obtain products like vine and cider. The processing technology and the products quality are still to be evaluated. It was analyzed physical-chemical indicators

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Processos Biotecnológicos Agroindustriais, bolsista de Recém Doutor do CNPq

² Bacharel em Ciências Biológicas, anteriormente bolsista de Iniciação Científica do CNPq

³ Departamento de Engenharia de Alimentos

⁴ Engenheiro Enólogo, Diretor de Pesquisa da Estação Experimental Sidrícola do Institut National de la Recherche Agronomique – INRA

⁵ Pesquisador do CNPq. Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Av.Gal.Carlos Cavalcanti 4748 Campus de Uvaranas. 84.030-900 Ponta Grossa PR - E-mail: wosiacki@uol.com.br.

* Autor para correspondência.

from ten samples of Brazilian cider beverage collected in normal market, aiming to contribute with a definition of the quality profile of the product already offered to the consumer. As alcohol beverage, they show an average value of 5.64° GL, from 4,10 up to 7.3° GL, and with sugar content from 43.50 up to 126.80 g.L⁻¹, meaning that it is a sweet alcoholic beverage. Average value for phenol compounds, 327 ppm, gives an special contribution to sensory quality of the product. Total acidity, calculated as malic, is 4.23 g.L⁻¹, comprehends also volatile compounds as a average value of 0.28 g of acetic acid per 1000 ml – quite below of the allowed limit of 1.0 g.L⁻¹. Ash and its alkalinity, as well as reduced dry extract content and color, as expressed by colorimetric measures, are also presented in this article. Sensorial analysis performed with an untrained judges panel, shows that people do prefer a darker, sweet and well-gasified cider.

Key words: Quality, cider, apple.

Introdução

A cultura da maçã no Brasil, iniciada com bases científicas no final dos anos 70 apresenta, atualmente produção de aproximadamente 850.000 ton/ano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE MAÇÃ, 2003). O processo de classificação das frutas para o comércio na etapa de seleção ou “toalete” dá origem a um produto agrícola de baixo valor comercial considerada descarte, que na prática pode variar de 10 a 20% da produção (ca de 100.000 a 200.000 ton/ano) e uma das formas de lhes agregar valor consiste no seu uso como matéria-prima para a produção de bebidas fermentadas, entre as quais a sidra.

A fermentação do suco de maçã para produzir uma bebida alcoólica já era praticada no mediterrâneo oriental há mais de 2000 anos Jarvis et al. (1995 apud LAPLACE et al., 2001). Documentos antigos relatam que “*Sicera*”, em latim, nome cunhado por Plínio no século I (*Histoire Naturelle*) e “*Sikéra*”, em grego, por Hipócrates, histórico patrono da medicina no século V, tratavam se de termos relacionados à bebidas fermentadas à base de maçãs e pêras (ROBIN, 1988).

A região oeste da França detém a fama de produzir a melhor sidra do mundo. Esta bebida já teve sua época áurea no Século XIII, quando os vinhedos passaram a ser paulatinamente substituídos por pomares de maçã, de melhor adaptação ao clima (DRILLEAU, 1991). Atualmente, porém, o consumo de sidra nesse país, encontra-se numa terceira posição, após a cerveja e o vinho.

No comércio brasileiro a sidra é relativamente mais recente, tendo aparecido na primeira metade do Século XX. Poucos trabalhos foram realizados sobre o processamento e a qualidade da sidra no Brasil, e a maior parte foi desenvolvida por enólogos contratados pelas indústrias interessadas na comercialização das frutas visando o processamento das maçãs de descarte.

Na França, Alemanha, Espanha e Brasil as especificações são restritas por legislação mas mesmo assim os produtos nesses quatro países são bem diferentes (Tabela 1). Enquanto o nível mínimo de álcool na Alemanha é 5% (não apresentando valor máximo) e o máximo na França é 4%, no Brasil e na Inglaterra o máximo de álcool pode chegar a 8%. As sidras francesas são caracterizadas pelo sabor suave, adstringente (tânicos) e aromas frutados, entretanto em países de língua germânica (Alemanha, Áustria e Suíça) as sidras são relativamente secas e ácidas. Na Espanha, principalmente na região de Astúrias, a preferência é por um produto com aroma predominante de ácido acético (MANGAS et al., 1999; LEA; DRILLEAU, 2003). No Brasil o produto é suave e pouco aromático e com baixa acidez, uma vez que passou a ser produzido fundamentalmente com maçãs de mesa (NOGUEIRA, 2003).

Tabela 1. Diferenças nas especificações dos padrões de identidade e qualidade da sidra em países europeus e no Brasil.

Adição de açúcar fermentescível (e concentrados)	
Inglaterra:	Permite <i>ad liv</i> * (a)
França:	Não permite, mas concentrados podem ser adicionados até 50% (b)
Alemanha:	Permite até a densidade máxima de 1 055 Kg.m ⁻³ (b)
Brasil:	Permite adicionar até 30% de suco de pêra e a mesma quantidade de açúcares presentes no mosto (c)
Grau alcoólico	
Inglaterra:	1,2-8,5% (a)
França:	1,5% mínimo (3% máximo para sidra doce) (b)
Alemanha:	5% mínimo (b)
Brasil:	4% mínimo e 8% máximo (c)
Adição de ácidos	
Inglaterra:	Permite <i>ad liv</i> : málico, cítrico, tartárico, láctico (a)
França:	Permite somente: cítrico, málico (máximo de 5 g.L ⁻¹) (b)
Alemanha:	Permite somente Láctico (máximo de 3 g.L ⁻¹) (b)
Brasil:	Permite os aprovados pelo Ministério da Agricultura, produto final mínimo 3 g.L ⁻¹ e máximo 8 g.L ⁻¹ de acidez em ac. Málico (c)
Adoçantes	
Inglaterra:	Permite <i>ad liv</i> de açúcares e adoçantes (a)
França:	Permitido somente em suco de maçã. Residuais na sidra são os seguintes:semi-seca 28-42 g.L ⁻¹ ; seca < 28 g.L ⁻¹ ;doce >35 g.L ⁻¹ (b)
Alemanha:	Permite somente açúcares (máximo de 10 g.L ⁻¹) (b)
Brasil:	Permite os aprovados pelo Ministério da Agricultura. Residuais na sidra são os seguintes: seca ≤ 20 g.L ⁻¹ ; doce ou suave ≥ 20 g.L ⁻¹ (c)
Corantes	
Inglaterra:	Todos os corantes de alimentos são permitidos (a)
França:	Permite Cochinil e caramelo (b)
Alemanha:	Pequenas quantidades de caramelo somente (b)
Brasil:	Permite os aprovados pelo Ministério da Agricultura (c)
Açúcar livre no extrato seco	
Inglaterra:	13 g.L ⁻¹ mínimo (a)
França:	16 g.L ⁻¹ mínimo (b)
Alemanha:	18 g.L ⁻¹ mínimo (b)
Brasil:	15 g.L ⁻¹ mínimo (c)

Fonte: (a) National Association Cidermakers (1998); (b) Lea e Drilleau (2003); (c) Brasil (1974)

Nota: **ad liv*: adicionado livremente.

Na França a bebida tem a seguinte definição legal:

Nenhuma bebida pode ser transportada com o objetivo de venda, colocada à venda ou vendida, sob o nome de sidra, se ela não provém exclusivamente da fermentação do suco de maçãs frescas ou de uma mistura de maçãs e pêras frescas, extraídas com ou sem adição de água potável. (LEA; DRILLEAU, 2003).

No Brasil é definida como: “Bebida de graduação alcoólica de 4 a 8° GL (quatro a oito graus Gay Lussac) a 20°C (vinte graus Celsius), obtida pela fermentação alcoólica do mosto de maçãs frescas e sãs, sem adição de água” (BRASIL, 1974).

Pela legislação brasileira, a sidra é um produto que pode ser obtido pela fermentação alcoólica do mosto de maçãs, adicionado, ou não, no máximo, de 30% de suco de pêra. Trata-se, pois, de um vinho de fruta semelhante ao de uva porém com menor concentração alcoólica. Como nos demais vinhos de fruta, deve ser obtido a partir de material fresco e sadio, podendo ser adicionado açúcares (sacarose, glucose e frutose - açúcar invertido) até, no máximo, a mesma quantidade de açúcar contida na fruta. A sidra pode ser gaseificada, mas a denominação sidra-champanha não é eticamente adequada. A legislação determina também os produtos que podem ser

utilizados na fabricação da sidra como o gás carbônico industrial, os conservantes ácido sórbico (0,02%) e dióxido de enxofre (0,045%), os acidulantes ácido cítrico (0,5%) e ácido láctico (0,5%) e 30% de suco de pêra (CHIUETTO, 1997).

O consumo de sidra brasileira apresenta uma característica interessante: apesar de estar disponível no mercado consumidor durante todo o ano, é consumida apenas em festas, em reuniões familiares e, em particular, nas comemorações de fim de ano. Nestas ocasiões, o consumo de sidra compete com o de vinhos frisantes efervescentes, do tipo champanha, assim como com outras bebidas como cervejas e refrigerantes. Não existe hábito de consumo sistemático, nem rotineiro, nem esporádico, em nenhuma região do país e toda a produção é voltada para atender o mercado interno, não existindo ainda, processos ou tentativas de exportação e nem de importação (WOSIACKI; CHERUBIN; SANTOS, 1997).

No Brasil, conforme pode ser observada nas Figuras 1 e 2A as frutas destinadas ao processamento da sidra são provenientes do descarte comercial, que não apresentaram aspectos desejáveis para o consumo *in natura* no momento da colheita ou após um período de armazenamento em câmaras frias. O Fluxograma (Figura 1) ilustra que em seguida são selecionadas para eliminação daquelas contaminadas ou deterioradas, lavadas com água por aspersão ou imersão e, posteriormente, trituradas em moinhos de martelos. Após a trituração, é realizada a extração em prensas de pistão ou de esteiras. O suco recebe adição de enzimas pectinolíticas nas dosagens recomendadas pelos fabricantes. Na seqüência, o mosto recebe o inóculo sob a forma de levedura seca ativa. A fermentação alcoólica ocorre em dornas metálicas à temperatura ambiente durante os meses de fevereiro, março e abril, ou seja, durante o final do verão e início do outono brasileiro. Ao término da fermentação, o vinho de maçã é filtrado e transferido para outros tanques onde, após o atesto, permanece durante o período de maturação (maio a novembro), quando ocorrem as fermentações secundárias.

Completada a maturação, é adicionada a sacarose que varia de 75-100 g.L⁻¹ e, caso seja necessário, é corrigida a acidez com a adição de ácido láctico; os agentes de conservação utilizados compreendem o metabissulfito de potássio, de 30-50 mg.L⁻¹ de SO₂ livre, e o sorbato de potássio na concentração permitida pela legislação (WOSIACKI; CHERUBIN; SANTOS, 1997; NOGUEIRA, 2003).

O fermentado é então clarificado, geralmente com bentonite e gelatina ou caseína. As fases seguintes são o envase em garrafas especiais, a adição de CO₂ e a pasteurização. Na Figura 1 estão discriminadas as etapas de processamento da sidra brasileira.

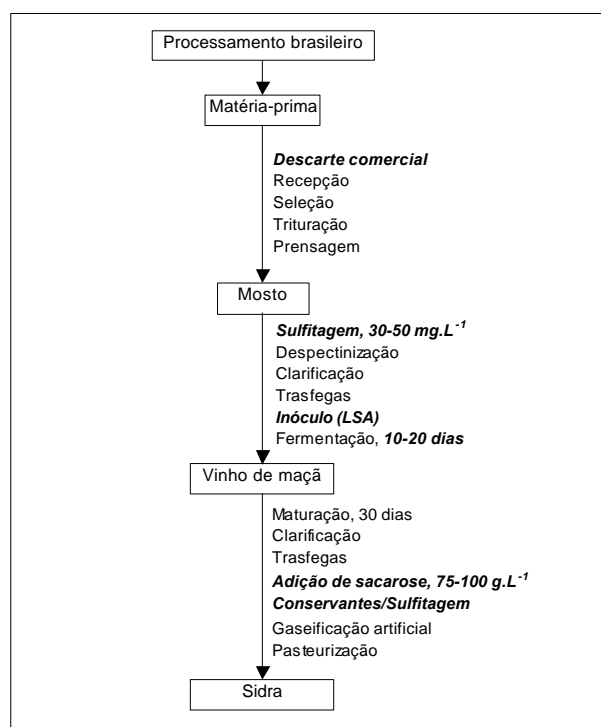


Figura 1. Processamento da sidra brasileira. Fonte: Wosiacki, Cherubin e Santos (1997); Lequére e Drilleau (1993); Nogueira (1998)

A melhoria na qualidade da sidra é importante. O desenvolvimento de uma sidra com um perfil definido mediante a aceitação do consumidor brasileiro pode estender seu consumo durante todo o ano e mesmo almejar a comercialização internacional. A quantidade de matéria-prima disponibilizada ao setor industrial é significativa e torna-se necessário o

desenvolvimento de pesquisas que favoreçam esta melhoria do produto e que esta qualidade atenda à exigência do consumidor. Desta forma, este trabalho teve como objetivo *caracterizar* a qualidade da sidra comercial brasileira mediante a análise criteriosa dos indicadores físico-químicos e sensoriais.

Material

Foram analisadas dez amostras de sidras comerciais, compostas de 3 garrafas de 660 ml, com partidas da mesma safra, coletadas ao acaso em supermercados da Região Sul e Sudeste do país, tal como se apresentam ao consumidor. As marcas de sidras analisadas (Figura 2b) foram Rossoni, Cereser, Pullman, Fiesta, Festival, Macieiras, Camponesa, Deliciosa, Brasil, Eva e Real; esta última é argentina e foi utilizada como simples comparação na análise sensorial.

Métodos

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicatas, que foram utilizadas no cálculo da estatística descritiva dos resultados. A determinação da intensidade da cor foi realizada pela somatória

das absorvâncias a 440 nm e 520 nm (cubeta quadrada, 10mm em vidro óptico) em espectrofotômetro (Femto, modelo 435, Brasil), sendo que a primeira corresponde à oxidação dos polifenóis e a segunda, aos pigmentos antocianínicos da fruta (TANNER; BRUNNER, 1979). Para a determinação de acidez total titulável 5 ml da amostra foram colocados em um erlenmeyer (100 ml), misturados com 50 ml de água destilada e 3 gotas do indicador de fenolftaleína (Reagen Quimibrás Ind. Químicas, Brasil), sendo o sistema titulado com hidróxido de sódio 0,1N até cor rósea persistente (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1976). Os compostos fenólicos foram analisados colorimetricamente com o método do reagente de Folin-Ciocalteu (Laborclin, ref. 610359, Brasil); os resultados foram expressos em ppm de catequina (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1976). A análise de açúcares redutores totais foi realizada através do método colorimétrico de Somogyi-Nelson (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1976). Para a alcalinidade das cinzas utilizou-se água fervente para passar as cinzas em um Erlenmeyer onde foram adicionadas 3 gotas de metilorange e 10 ml de ácido sulfúrico e em seguida titulado com NaOH 0,1N. O extrato seco total é calculado mediante a fórmula de Tabarié (BOHUON; PERRIN; LEQUÉRÉ, 1991).



[A]



[B]

Figura 2. Maças provenientes do descarte comercial para a produção de sidra [A] e algumas sidras comerciais [B].

Na determinação da acidez volátil 10 ml de amostra foram transferidas para o aparelho Casenave-Ferré acoplado a um frasco Erlenmeyer de 500 ml. Em seguida foram adicionados 200 ml de água destilada, isenta de dióxido de carbono. O Erlenmeyer foi acoplado a um refrigerador de Liebig e aquecido em bico de Bunsen com chama baixa até destilar o volume de 100 ml. O destilado foi transferido para um Erlenmeyer de 250 ml, contendo 20 ml de água destilada. Em seguida 2 ml de indicador de Fenolftaleína foram adicionados para a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1N, até coloração rósea (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1976). Na dosagem do teor alcoólico 25 ml de amostra foram adicionados ao aparelho ebuliômetro. Em seguida a amostra foi aquecida até ebulição e estabilização da temperatura a qual foi utilizada na obtenção do grau alcoólico mediante o uso de régua que relaciona a temperatura com o grau alcoólico da amostra.

Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada para as avaliações de sabor, aroma e aparência de 6 sidras, sendo 5 nacionais (Cereser, Pullman, Rossoni, Macieiras e Deliciosa) e 1 argentina (Real), tendo sido utilizada uma escala hedônica por um grupo de 34 provadores não treinados, de faixa etária compreendida entre 19

e 55 anos. Os valores variaram de 1 “desgostei muitíssimo” a 9 “gostei muitíssimo”, sendo 5 para “indiferente”. Os resultados foram avaliados mediante a análise de variância (Anova) e diferenciação das médias pelo teste de Tukey a nível de 5% pelo Microsoft Excell, a fim de verificar e identificar diferenças significativas entre as marcas analisadas (DUTCOSKI, 1996).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises realizadas com amostras de sidra encontram-se apresentados na Tabela 2, estando descritas as médias das três repetições feitas para cada amostra.

Na Tabela 2 estão os resultados médios encontrados nas sidras brasileiras sendo que demonstram características de serem bebidas suaves, com baixo teor alcoólico. A acidez total e volátil das sidras encontram-se abaixo dos limites preconizados pela legislação, caracterizando assim bebidas sem contaminações por bactérias acéticas. Os compostos fenólicos mostraram uma grande variação que pode ser resultado do processo de clarificação. Somente a análise de cinzas apresentou resultados superiores ao limite mínimo estabelecido pela legislação de 1,5 g.L⁻¹, mas não representou problemas na qualidade sensorial do produto.

Tabela 2. Características físico-químicas de 10 marcas de sidras brasileiras.

Sidras	AT (g.L ⁻¹)	AV (g.L ⁻¹)	Cor	FT (mg.L ⁻¹)	ART (g.L ⁻¹)	Cinzas (g.L ⁻¹)	AC (meq.L ⁻¹)	GA (°GL)	EST (g.L ⁻¹)
Rossoni	4,14	0,139	0,225	366,29	87,3	1,52	17,10	4,7	103,70
Cereser	4,28	0,271	0,552	216,29	115,4	2,35	28,11	6,2	142,90
Pullman	4,53	0,254	0,101	168,94	67,2	1,45	2,04	6,2	122,00
Fiesta	4,19	0,428	0,173	820,07	68,7	1,53	21,84	7,3	115,78
Festival	4,42	0,439	0,313	750,00	53,4	1,61	23,74	5,6	115,78
Macieiras	3,87	0,184	0,212	30,68	54,7	1,84	22,16	5,7	90,70
Camponesa	5,01	0,236	0,285	195,07	54,9	2,15	5,61	5,6	115,78
Deliciosa	3,64	0,300	0,315	287,12	74,4	2,03	21,91	4,1	106,30
Brasil	4,37	0,299	0,397	582,95	126,8	2,25	22,20	5,6	115,78
Eva	3,12	0,351	0,343	730,30	43,5	4,23	18,7	6,2	101,10

Legenda: AT: acidez total em ácido málico; AV: acidez volátil em ácido acético; FT: fenóis totais; ART: açúcares redutores totais; AC: alcalinidade das cinzas; GA: grau alcoólico; EST: extrato seco total.

Os resultados estatísticos de cada análise estão apresentados na Tabela 3, evidenciando grande dispersão principalmente em análises físico-químicas cujos limites não estão devidamente legalizados. As

sidras podem ser diferentes entre si, devido ao processamento adotado em cada indústria e também pelas variedades de maçã utilizadas, uma vez que o descarte é uma mistura de variedades.

Tabela 3. Estatística descritiva das análises físico-químicas das sidras brasileiras.

Análises	N	Mínimo	Máximo	Média	Variância	Desvio Padrão	C.V (%)
Acidez Total, g.L ⁻¹	10	3,12	5,01	4,23	0,27	0,51	12,25
Acidez Volátil, g.L ⁻¹	10	0,14	0,44	0,28	0,0095	0,09	34,14
Cor, *	10	0,10	0,55	0,29	0,02	0,12	42,30
Fenóis Totais, mg.L ⁻¹	10	31,00	820,00	327,00	79862	283,00	86,50
Açúcar Redutor Total, g.L ⁻¹	10	43,50	126,80	67,95	760,12	27,57	40,57
Cinzas, g.L ⁻¹	10	1,45	4,23	1,93	0,67	0,82	42,27
Alcalinidade cinzas, meq.L ⁻¹	10	2,04	28,11	21,87	67,62	8,23	37,06
Grau alcoólico, °GL	10	4,10	7,30	5,64	0,77	0,87	15,50
Extrato seco, g.L ⁻¹	10	90,70	142,90	115,78	197,36	14,05	12,14

Nota:*adimensional; C.V.: coeficiente de variação

O sabor, de uma forma geral, compreendendo o dulçor, a acidez e a adstringência, apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as marcas, como pode ser observado na Tabela 4, sendo que as marcas Macieiras, Cereser e Deliciosa apresentaram as melhores notas. No caso dos teores de açúcares redutores totais (Tabela 2) as marcas Cereser e Deliciosa apresentam 115,4 e 74,4 g.L⁻¹, respectivamente, o que pode estar influenciando na aceitação pelos julgadores. A marca Macieiras, que recebeu as melhores notas, entretanto, apresenta teores mais baixos de açúcares redutores totais, de 54,7 g.L⁻¹, valor que está abaixo das outras duas marcas, porém o teor de compostos fenólicos foi de 30,68 mg.L⁻¹ bem inferior do que as demais sidras, além de apresentar uma baixa acidez total (3,87 g.L⁻¹), fatores estes que podem estar realçando o sabor do produto.

A sidra Real (argentina) apresentou ser diferente estatisticamente ($p < 0,05$) das sidras comerciais e apresentou uma baixa aceitabilidade por parte dos julgadores, tendo sido caracterizada como “indiferente” (Tabela 4).

O aroma não apresentou diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as amostras. Na França, os aromas

da sidra são considerados frutados e estão diretamente relacionados a matéria-prima e o processamento da bebida, sendo uma das exigências da qualidade por parte dos consumidores (NOGUEIRA, 2003). No Brasil, a sidra não apresenta esta característica aromática, observada no produto francês, e lembra aromas de produto fermentado.

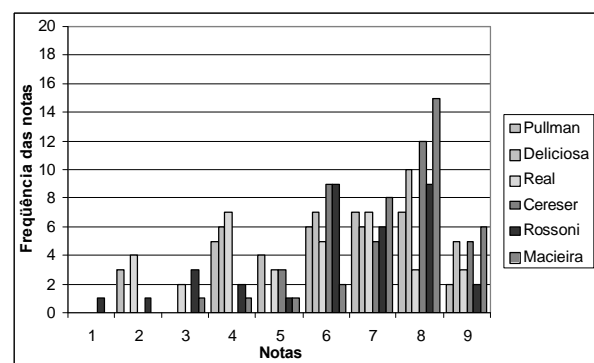
Na aparência foram avaliadas a liberação de bolhas provenientes da gaseificação e a cor das amostras. As amostras apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) para esse quesito (Tabela 4), sendo que as maiores médias foram para Cereser e Deliciosa (gostei regularmente) e a sidra Macieiras apresentou a menor nota (desgostei ligeiramente), o que sugere que sidras escuras e gaseificadas adequadamente mostram melhor preferência.

Tabela 4. Análise de variância (Anova) e diferenças entre as marcas de sidra pelo teste Tukey.

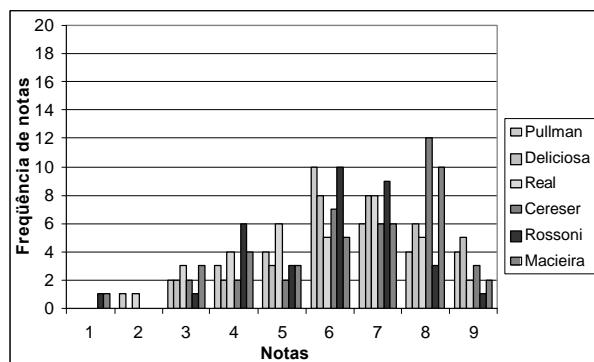
Sidras analisadas	Sabor*	Aroma*	Aparência*
Macieiras	7,44 ^A	6,25 ^A	4,59 ^D
Cereser	7,22 ^{AB}	6,88 ^A	7,63 ^A
Deliciosa	6,85 ^{AB}	6,65 ^A	7,47 ^A
Rossoni	6,16 ^{BC}	5,81 ^A	6,28 ^{BC}
Pullman	6,03 ^{BC}	6,18 ^A	6,09 ^C
Real	5,50 ^C	5,91 ^A	7,21 ^{AB}

Nota: * As médias seguidas de letras iguais não diferem entre si em nível de 5%.

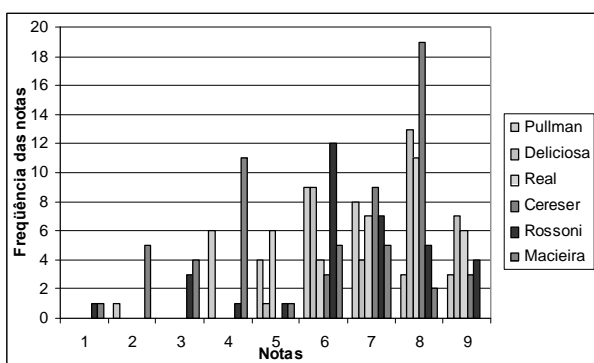
Na Figura 3 podem ser observados a frequência das notas dos 34 julgadores para as 6 marcas de sidras nos critérios de sabor, aroma e aparência. A frequência das notas proporciona um perfil de aceitação para cada amostra nos quesitos analisados.



A



B



C

Figura 3. Frequência das notas em 6 marcas de sidras nos critérios sabor (A), aroma (B) e aparência (C).

A sidra Real, utilizada como referência, não teve boa aceitação para sabor e aroma, porém pela sua tonalidade mais escura e boa gaseificação apresentou

média de 7,21 na característica aparência, com coeficiente de variação de 18,95%.

Conclusões

As amostras de sidras disponíveis no mercado brasileiro apresentam teor alcoólico médio de $5,64^{\circ} \pm 0,87$ GL e de açúcar redutor total $67,95 \text{ g.L}^{-1}$, mostrando que se trata de uma bebida de baixa graduação alcoólica e suave. O teor médio de compostos fenólicos, de 327 mg.L^{-1} , com uma alta variabilidade (C.V. = 86,50%) poderia contribuir com o atributo sensorial do produto, porém a sidra possui tonalidade clara que é um indicativo da baixa presença de fenóis. Os valores elevados dos compostos fenólicos podem ser devidos a clarificação do produto com alguma proteína (gelatina) que interferiu nos valores da análise de fenóis totais. O extrato seco total apresentou um valor médio de $115,78 \text{ g.L}^{-1}$. A acidez total, com valores médios de $4,23 \text{ g.L}^{-1}$, inclui uma acidez volátil de baixa expressão, com no máximo $0,44 \text{ g.L}^{-1}$, bem abaixo do permitido de $1,5 \text{ g.L}^{-1}$. O resultado da análise sensorial mostrou que o consumidor tende a preferir uma sidra de tonalidade mais escura e doce, além de bem gaseificada. Quanto aos atributos avaliados, pode-se dizer que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para o aroma das sidras, existindo diferença significativa ($p < 0,05$) para os atributos aparência e sabor, sendo as marcas Macieiras, Cereser e Deliciosa que apresentaram o melhor sabor, e a marca Macieira a menor preferência com relação à aparência. As marcas Cereser e Deliciosa foram as preferidas.

Agradecimentos

Os autores são profundamente agradecidos à Universidade Estadual de Ponta Grossa pela infraestrutura disponibilizada para realizar o presente trabalho, ao CNPq e CNPq/RHAE-AGROINDUSTRIA pela concessão de bolsas.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE MAÇÃ. *Dados estatísticos sobre a cultura da macieira*. Disponível em: <<http://www.abpm.org.br>>. Acesso em: 2 de fevereiro 2003
- BOHUON, G.; PERRIN, P.; LEQUÉRÉ, J. M. Note sur la détermination de l'extrait sec total du cidre. *Ind. Alim Agric.*, Paris, n.108, p. 349-355, 1991.
- BRASIL. Portaria n.746, de 24 de outubro de 1974. Norma de identidade e qualidade da sidra. *Diário Oficial da [República Federativa do Brasil]*, Brasília, 1974. Seção 1, p.16-35,
- CHIQUETTO, N. C. *Produto vinificado espumante de maçã obtido com células imobilizadas*. 1997. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Tecnologia Bioquímica Farmacêutica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- DRILLEAU, J. F. Consolider les connaissances et maîtriser la qualité du produit fini. *Pomme*, Paris, n.23, p. 23-25, 1991.
- DUTCOSKI, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Universidade Champagnat, 1996.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físicos e químicos para análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1976. (Normas Analíticas, 3)
- LAPLACE, J. M.; JACQUET, A; TRAVERS, I.; SIMON, J. P.; AUFFRAY, Y. Incidence of land and physicochemical composition of apples on the qualitative and quantitative development of microbial flora during cider fermentations. *Journal of the Institute Brewing*, London, v.107, n. 4, p. 227-233, 2001
- LEA, A. G. H.; DRILLEAU, J.F. Cidermaking. In: LEA, A. G. H.; PIGGOTT, J. R. *Fermented beverage production*. 2thed. London: Blackie Academic & Professional, 2003. p.66-96
- LEQUÉRÉ, J. M.; DRILLEAU, J. F. Fermentation of french cider, the process and yeast species. In: ATLANTIC CONFERENCE,, 1993. *Proceeding...* Britt: [s.n.], 1993
- MANGAS, J.J.; RODRIGUEZ, R.; SUAREZ, B.; PICINELLI, A.; DAPENA, E. Study of the phenolic profile of cider apple cultivar at maturity by multivariate techniques. *Journal of Agricultura and Food Chemistry*, Washington, v.47, n. 10, p. 4046-4052, 1999.
- NATIONAL ASSOCIATION CIDERMAKERS. *Code of practice for the production of cider and perry*. London, 1998.
- NOGUEIRA, A. *Inovações tecnológicas no processamento da sidra. agroindústria da maçã*. 1998. Monografia (Especialização) - Departamento de Zootecnia e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.
- NOGUEIRA, A. *Tecnologia sidrícola: efeito de diferentes concentrações de oxigênio e nitrogênio na fermentação lenta da sidra*. 2003. Tese (Doutorado) - Setor de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.
- ROBIN, P.; TORRE, M. *Le cidre, la pomme, le calvados*. Paris: Editions du Papyrus, 1988.
- TANNER, H.; BRUNNER, H. R. *Getränke Analytik - Untersuchungsmethode für die Labor- und Betriebspraxis*. Wädenswill: Verlag Helles. 1985.
- WOSIACKI, G.; CHERUBIN, R. A.; SANTOS, D. S. Cider processing in Brazil. *Fruit Processing*, Schonborn, v.7, n.7, p. 242-249, 1997.

