

## **AVALIAÇÃO DE VINAGRE COMERCIAL POR MEDIDAS DE CONDUTÂNCIA**

**Sandra Camochena(1); & Edilson da Silva Ferreira(2)**

(1) Egressa do Curso de Tecnologia, Curso de Tecnologia em Química, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco. (2) Prof. Curso de Tecnologia em Controle de Processos Químicos UTFPR – Unidade de Pato Branco.

[sandracamochena@hotmail.com](mailto:sandracamochena@hotmail.com); [edilsonsfx@gmail.com](mailto:edilsonsfx@gmail.com);

**Resumo** - O presente artigo apresenta resultados da análise do teor de acidez de diversas marcas de vinagres encontradas na cidade de Pato Branco, dentre elas uma de vinagre balsâmico. Os resultados obtidos, mostraram que a maioria das marcas não apresentam sinas de adulteração e encontram-se de acordo com a legislação vigente. Comparando os resultados experimentais de acidez, com os fornecidos pelo fabricante, a maioria ficou acima do valor apresentado por este último. Também não foi observado proximidades entres os valores de acidez experimentais e os fornecidos pelos fabricantes. As marcas M<sub>1</sub> e M<sub>4</sub> seriam as mais indicadas para o consumo.

**Palavras-Chave** – vinagre, acidez, condutimetria.

# AVALIAÇÃO DE VINAGRE COMERCIAL POR MEDIDAS DE CONDUTÂNCIA

## 1. INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos o vinagre, do francês “vinaigre” já era conhecido. Originalmente, o vinagre pode preparado a partir de qualquer solução aquosa que contenha açúcar e outros nutrientes que proporcionem uma fermentação alcoólica seguida de uma fermentação acética, e mantendo condições de temperatura, pH e nutrientes para o crescimento e atividade dos microorganismos. Hoje encontramos vinagres feitos a partir de várias matérias-primas: frutas, tubérculos amiláceos, cereais, matérias açucaradas ou alcoólicas. A legislação brasileira indica que o vinagre deve conter uma acidez volátil de 4g a 6g por litro expressa em percentual de ácido acético (4 a 6%) e até o presente momento não faz referência ao vinagre balsâmico. Os processos industriais podem: lento (Orleans), rápido (Schutzenbach) ou submerso. (AQUARONE et al.,1983; LIMA et al, 1975; Vinagre Castelo, 2003)

### 1.1. Adulterações no vinagre

Existem três grupos de defeitos que podem aparecer na fabricação do vinagre: microbiológico, microbiológica e químico, segundo AQUARONE et al (1983), LIMA et al (1975) e SACHS (2003).

Bactérias como o *Acetobacter acetii* oxida o ácido acético a CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, alterando o rendimento. A infestação pela enguia do vinagre (*Anquillula aceti*), proveniente de frutos não bem selecionados ou da poeira do ar, aumenta a viscosidade, e reduz as características organolépticas, sendo destruída por pasteurização a 55°C. As alterações de ordem química são provocadas principalmente por metais. O ferro (mínimo de 0,1 g.dm<sup>-3</sup>), atuando sobre o tanino, provoca escurecimento e, sobre fosfatos ou proteínas, uma turvação. A presença de Cu (max. de

0,005 g.dm<sup>-3</sup>), provoca uma turvação em alimentos verdes preparados com vinagre pois vai substituir o magnésio da molécula de clorofila. Em concentrações mais altas (0,01 g.dm<sup>-3</sup>) aparece um sabor metálico e uma cor mais escura. A presença de Sn pode causar turvação enquanto o Zn e o Cd formam os acetatos tóxicos.

No entanto, a adição de ácidos minerais como o HCl, a mais usada nos processos industriais, cuja finalidade é elevar o lucro. O ácido clorídrico, uma substância química de baixo custo é irritante e pode causar severas queimaduras na boca, esôfago e estômago, além de ser corrosivo e causar queimaduras (CARBOCLORO, 2006)

## 1.2. Análises físico-químicas

Existem diversos métodos de análise para determinar o teor de ácidos fortes ou fracos, este último onde se enquadra o vinagre. No entanto, em uma mistura de ácido forte (HCl) e fraco (ácido acético), somente com o método condutimétrico consegue observar a presença dos dois tipos de ácidos, já que relaciona a concentração com a mobilidade dos íons presentes em solução e não somente com a concentração do íon H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>. Desta forma é um método válido para determinar se uma marca de vinagre estaria “batizada” com HCl.

Dentro desse contexto, visando contribuir com a melhoria da qualidade dos vinagres, produzidos e comercializados nos supermercados da região, o trabalho aqui apresentado tem como objetivo analisar marcas de vinagres de vinho tinto a fim de verificar a qualidade destes produtos, através de análises físico-químicas, por titulação condutimétrica. (CIENFUEGOS & VAITSMAN, 2000; VOGEL, 1992; EWING, 1998)

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas seis amostras de marcas diferentes (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, M<sub>4</sub>, M<sub>5</sub> e M<sub>6</sub>), cada amostra composta de três lotes diferentes. As amostras foram armazenadas longe da luz e do

calor a fim de evitar a degradação do produto. A marca M<sub>5</sub>, refere-se a um vinagre balsâmico.

Para a titulação foi preparada uma solução utilizando uma alíquota de 2,5 ml de vinagre em um balão volumétrico de 25 ml, com água destilada e fervida. Desta solução tomou-se uma alíquota de 10,0 ml e titulou-se condutimetricamente com solução de NaOH 0,08 mol.dm<sup>-3</sup>. (CIENFUEGOS & VAITSMAN, 2000; VOGEL, 1992; EWING, 1998)

As curvas de titulação foram construídas a partir dos valores obtidos. Os valores médios de cada dez repetições do lote foram avaliados estatisticamente usando o Teste de Tukey com nível de 5% de significância, usando o programa de computador SANEST.

Todas as análises foram executadas no Laboratório de Química, Departamento de Química, do CEFET – PR, Unidade de Pato Branco.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores encontrados para a condutância das diferentes marcas de vinagre, foram utilizados para a determinação da concentração de ácido acético deste produto, conforme a tabela 1.

A partir dos resultados acima, observa-se uma certa discrepância entre os valores de acidez encontrados nos rótulos e os valores experimentais obtidos por titulação condutimétrica das amostras de vinagre analisadas, com exceção dos lotes 2236 e 031003, das amostras M<sub>2</sub> e M<sub>4</sub>, respectivamente.

Comparando-se os valores de acidez dos três lotes da mesma amostra, apenas duas delas não variaram entre si (M<sub>1</sub> e M<sub>5</sub>). As marcas (M<sub>3</sub>, M<sub>4</sub> e M<sub>6</sub>) apresentaram dois valores concordantes entre os lotes e a marca M<sub>2</sub> nenhuma concordância dos valores de acidez entre os lotes.

Pela análise estatística, foi verificado que existem diferenças significativas entre os lotes da mesma amostra, dentre estas amostras estão, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, M<sub>4</sub>, M<sub>6</sub>.

**TABELA 1:** Acidez real, acidez indicada no rótulo, data de fabricação e validade dos vinagres de vinho tinto.

Amostra	Lote	Acidez Real(%)	Acidez Rótulo (%)	Fabricação	Validade
M <sub>1</sub> CV: 0,6%	280803	5,76 Aa	4,1 B	04/2003	04/06
	290803	5,76 Aa	4,1 B	06/2003	06/06
	300903	5,76 Aa	4,1 B	07/2003	07/06
M <sub>2</sub> CV: 1,0%	2234	7,68 Aa	4,2 B	14/11/2003	14/11/05
	2229	5,76 Ab	4,2 B	14/10/2003	14/10/05
	2236	3,84 Ac	4,2 A	27/11/2003	27/11/05
M <sub>3</sub> CV: 1,0%	032	7,68 Ab	4,0 B	24/11/2003	24/11/04
	028	9,6 Aa	4,0 B	21/06/2003	21/06/04
	006	9,6 Aa	4,0 B	27/03/2003	27/03/04
M <sub>4</sub> CV: 0,6%	031003	3,84 Ab	4,15 A	01/2003	01/06
	200803	5,76 Aa	4,15 B	02/2003	02/06
	090903	5,76 Aa	4,15 B	07/2003	07/06
M <sub>5</sub> CV: 0,5%	009	7,68 Aa	6 B	–	07/12/04
	014	7,68 Aa	6 B	–	10/01/05
	017	7,68 Aa	6 B	–	18/09/05
M <sub>6</sub> CV: 0,5%	2004	5,76 Ab	4,2 B	15/10/2002	15/10/04
	2013	7,68 Aa	4,2 B	10/04/2003	10/04/05
	2018	7,68 Aa	4,2 B	21/11/2003	21/11/05

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical, não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

Observa-se na tabela que a marca M<sub>3</sub>, apresenta todos os lotes avaliados com valor de acidez acima do permitido e as marcas M<sub>2</sub> e M<sub>6</sub>, apresentam 1 e 2 lotes, respectivamente. do limite máximo de acidez permitido (4 a 6%). Essa incidência de elevada acidez pode ser decorrente da concentração alcoólica inicial, ou seja, concentrações de álcool etílico acima de 40g/L resultam em acidez superior a 4%, afirmam SACHS (2003) e AQUARONE et al (1975). Os autores ainda salientam que a acidez inicial deve estar entre 2 a 3% de ácido acético que pode ser conseguida pela adição de 25 a 30% de vinagre forte, sendo adicionado após o termino da fermentação alcoólica. Assim, a

adição de vinagre, no “vinho” a acetificar, superior a 30% pode resultar num vinagre com teor de ácido acético elevado.

Considera também que pode ter ocorrido erro de manipulação em laboratório, visto que as amostras utilizadas encontram-se dentro do prazo de validade e as titulações foram feitas com dez repetições para cada lote das seis amostras, nas condições do ensaio, pode ter ocorrido erro na manipulação feita em laboratório. Uma outra possibilidade se refere à metodologia utilizada pela empresa ser diferente da utilizada nas análises deste trabalho.

As amostras  $M_2$ ,  $M_3$  e  $M_6$  apresentam acidez elevada, sendo descartada a hipótese de haver impurezas nos reagentes utilizados, as quais podem alterar a acidez já que esta é obtida por medidas de condutância, pois se houvesse alteração todos os lotes das amostras analisadas apresentariam a mesma variação. Entretanto, pode-se observar que os lotes 2236 e 031003 das amostras  $M_2$  e  $M_4$ , respectivamente, segundo análise estatística, não variaram comparando-as com a acidez do rótulo, portanto estão de acordo com a legislação vigente, comprovando não haver alteração devido à impurezas nos reagentes.

Relacionando pela qualidade da matéria-prima e produto acabado,  $M_1$  e  $M_5$  apresentam os resultados dos três lotes concordantes, provavelmente devido a um bom controle do processo de produção mantido pela empresa. Entretanto,  $M_3$  apresenta os três lotes discordantes e totalmente fora da faixa permitida (4-6%), enquanto  $M_2$  apresenta apenas um lote fora da faixa. A respeito do vinagre balsâmico ( $M_5$ ), já era esperada acidez mais elevada, visto que esta é superior aos valores vigentes na legislação do país.

#### **4. CONCLUSÕES**

Não foi observado nenhum indício de adulteração pela adição de ácido forte em todas as amostras. As marcas  $M_3$  e  $M_6$  apresentam teor de acidez acima do permitido pela legislação vigente no país, e portanto estariam reprovadas para consumo. Já

as marcas  $M_1$  e  $M_4$  concordam com a legislação vigente estando dentro do limite permitido (4-6%). A marca  $M_5$  está acima da faixa (4-6%), todavia leva-se em conta que é um vinagre balsâmico e que este apresenta um valor de acidez acima do permitido pela legislação, mas semelhante à marca  $M_1$ , apresenta resultados concordantes nos três lotes analisados. Em relação ao controle da qualidade do produto, as marcas  $M_1$  e  $M_5$ , apresentam um ótimo controle da qualidade.

## 5. REFERÊNCIAS

AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W. Vinagres. In: **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação**. São Paulo, 1983. p.104-122.

CIENFUEGOS, F.; VAITSMAN, D. Condutimetria. In: **Análise instrumental**. Rio de Janeiro, 2000. p.391-408.

EWING, G.W. Condutimetria. In: **Métodos Instrumentais de análise química**. São Paulo, 1998. p.280-289.

**FISPQ – Ácido Clorídrico**. Carbocloro S/A. Disponível em: [http://www.carbocloro.com.br/produtos/arquivos/fispq\\_acido\\_cloridrico%20.pdf](http://www.carbocloro.com.br/produtos/arquivos/fispq_acido_cloridrico%20.pdf). Acesso em: 27 jan. 2004.

LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Produção de ácidos por microorganismos. In: **Tecnologia das fermentações**. São Paulo, 1975. p.74-78.

SACHS, L. G. **Vinagre**. Disponível em <http://www.ffalm.br>. Acesso em: 24 jul. 2003.

SARDELLA, A.; MATEUS, E. **Dicionário escolar de química**. São Paulo, 1981. p.108-109.

VOGEL, A. I. Condutimetria. In: **Análise Química Quantitativa**. Rio de Janeiro, 1992. p.422-428.

VINAGRE CASTELO. **O que é vinagre**. Disponível em: <http://www.vinagrecastelo.com.br>. Acesso em: 06 de ago de 2003.