

Artigo original: Acesso aberto



Análise comparativa do teor de diferentes marcas de vinagres comercializadas no Brasil frente ao especificado no rótulo

Autores: Tacio Souza Lima¹; Leonardo Canuto Cappobianco Paiva¹; Vagner Santana Muslera¹; Thiago Borges Coelho¹; Aline Araújo dos Santos Viana¹; Patrícia Ferreira Souza¹; Fabiana Silva Paulino Barros²; Letícia Aline Oliveira²; Artur Eduardo Alves de Castro²; Roberto da Silva Gusmão^{3A}.

¹Alunos de graduação em farmácia – Universidade Anhanguera – São Paul - Brasil

²Responsável técnica em laboratório - Universidade Anhanguera – São Paul - Brasil

³Docente e orientador de aulas práticas em laboratório - Universidade Anhanguera – São Paul - Brasil

Resumo

Os rótulos de produtos industrializados ao redor do mundo carregam consigo informações importantes sobre a segurança, eficácia e concentrações dos componentes contidos em sua formulação. Na maioria das vezes, essas informações são preconizadas em normas escritas por um grupo colegiado de entidades reguladoras tais como FDA (*Food and Drugs Administration*), MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária), ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e EMA (*European Medicines Agency*). Existem especificações para medicamentos, cosméticos, produtos para saúde e alimentos que deveriam ser fiéis às características dos conteúdos presentes em seus rótulos. Em alguns casos, os desvios de concentrações podem acarretar em prejuízos à saúde e segurança de seus consumidores. Pensando nessa temática, alunos de graduação em farmácia da universidade Anhanguera Educacional escolheram 9 marcas de vinagres de uso alimentício comercializados no Brasil e analisaram suas concentrações por meio de técnica de titulométrica de ácido-base e compararam os resultados encontrados com os valores demonstrados no rótulo de suas respectivas marcas. Os valores encontrados mostraram grande incidência de desvios quanto a concentração de CH₃COOH (ácido acético) a 4g por100ml (4%). Pequenos desvios na concentração de alguns alimentos como é o caso do CH₃COOH não produzem prejuízos a saúde, no entanto, quando especificados em rótulos os valores devem ser seguidos como medida de boas práticas de fabricação (BPF) e atendimento às normas vigentes.

Palavras-chave: Vinagre, ácido acético, Teor de ácido, Doseamento, Titulação.

^Autor Correspondente:

Roberto da Silva Gusmão - farmaceutico.gusmao@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5546-2366>

DOI: <https://doi.org/10.46675/rbcm.v1i3.32> - Artigo recebido em: 16 de dezembro de 2020; aceito em 22 de dezembro de 2020; publicado 29 de dezembro 2020 na Revista Brasileira de Ciências Biomédicas, disponível online em www.rbcm.com.br. Todos os autores contribuíram igualmente com o artigo. Os autores declaram não haver conflito de interesse Este é um artigo de acesso aberto sob a licença CC - BY: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

ABSTRACT

The labels of industrialized products around the world carry important information about the safety, effectiveness and concentrations of the components contained in their formulation. Most of the time, this information is recommended in rules written by a collegiate group of regulatory entities such as FDA (*Food and Drugs Administration*), MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária), ANVISA (National Health Surveillance Agency) and EMA (*European Medicines Agency*). There are specifications for medicines, cosmetics, health products and foods that should be faithful to the characteristics of the contents present in their primary packaging. In some cases, deviations in concentrations can cause damage to the health and safety of its consumers. Thinking about this theme, undergraduate pharmacy students at Anhanguera Educacional University chose 9 brands of food use vinegars marketed in Brazil and analyzed their concentrations using the acid-base titration technique and compared the results found with the values shown on the label. their respective brands. The values found showed a high incidence of deviations regarding the concentration of CH_3COOH (acetic acid) at 4%. Small deviations in the concentration of some foods, such as CH_3COOH do not harm health, however, when specified on labels, the values must be followed as a measure of good manufacturing practices (GMP) and in compliance with current regulations.

Keywords: Vinegar, acetic acid, Acid content, Dosing, Titration.

Introdução

Muito utilizado em saladas, o ácido acético (CH_3COOH), também conhecido como vinagre gera lucros bilionários anualmente em todo o mundo e tem demonstrado expressivo crescimento de seu consumo no ambiente doméstico para outras finalidades como limpeza e desinfecção de superfícies (BORTOLINI et al., 2001).

Por outro lado, as indústrias de alimentos e produtos químicos são obrigadas a seguir rigorosamente o que está contido nos rótulos

dos produtos por elas produzidos para que a segurança dos consumidores não seja comprometida no momento da utilização. Para tanto, os produtos industrializados são registrados em órgãos reguladores como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), *Food and Drug Administration* (FDA) e/ou *European Medicines Agency* (EMA) com todas as características apresentadas na formulação, composição e/ou concentração do produto. Quando o produto está fora do

especificado em registro, adota-se o nome de não conformidade ou produto não conforme (SPINOSA, 2002).

As empresas de diversos segmentos tais como medicamentos, alimentos e cosméticos possuem em sua planta fabril laboratórios de controle de qualidade físico-químico e microbiológico para assegurar/ garantir que os produtos fabricados por elas atendem ao especificado tanto no registro do produto como no rótulo do produto acabado (MAPA, 1997)

É importante levar em consideração que os produtos fabricados mesmo que não ofereçam riscos à segurança dos consumidores devem seguir rigorosamente o que está descrito tanto no registro do produto como em seu rótulo (XAVIER et al., 2009).

Dentre as análises físico-químicas utilizadas em laboratórios de controle de qualidade podemos citar a análise de viscosidade, polaridade, condutividade, pH, espectrofotometria, cromatografia líquida de alta eficiência, turbidez, infra vermelho e técnicas titulométricas (GRANADA et al., 2000).

Claro que existem outras técnicas, entretanto, técnicas aqui mencionadas são as mais usuais no momento da liberação de produtos e o seu controle em processo. Para este estudo, valeu-se da técnica titulométrica para se determinar a concentração ácido do CH_3COOH (vinagre) de diferentes marcas comercializados no Brasil (MAPA, 1997).

JUSTIFICATIVA

A não conformidade dos valores expressos nos experimentos laboratoriais aliados com o que preconizam as normas vigentes não oferecem riscos à saúde, no entanto, traz como preocupação a falta de rigor nos controles de qualidade das empresas brasileiras que liberam para comercialização produtos que apresentam concentrações diferentes das especificadas em seus rótulos.

Este trabalho não tem por objetivo expor fabricantes e sim alertar aos empresários e consumidores sobre a importância de se ter um departamento de controle de qualidade confiável que respeite os requisitos estabelecidos pela empresa em sintonia com as normas vigentes do país de origem.

Objetivo

Este trabalho tem por objetivo mostrar que nem todos os produtos industrializados no Brasil seguem rigorosamente o que são descritos em seus rótulos e embalagem primárias, demonstrando assim falta de rigor no controle de qualidade físico químico e não cumprimento das boas práticas de fabricação (BPF). Mesmo estando dentro do teor determinado em normas o rótulo cita uma concentração e nos experimentos de bancada são encontrados valores diferentes dos expressos nos rótulos.

Material e métodos

Foram utilizados neste trabalho 4 bancadas contendo em cada banca laboratorial 4 béqueres de 250ml, e Erlenmeyers de 250ml cada, 1 pipeta volumétrica de 10ml, 1 pipeta volumétrica de 20ml, 4 pipetas de Pasteur, 1

pisseta contendo água destilada, picnômetro para aferição da massa específica do NaOH (hidróxido de sódio), 2 balões volumétricos de 100ml, 1 bureta volumétrica de 25ml, 1 suporte universal com garras para bureta e 1 balança semi-analítica.

Os reagentes utilizados na titulação foram NaOH 0,1mol/litro, solução alcoólica de fenolfetaleína a 1% e amostra de CH₃COOH (vinagre comercial).

Retirou-se de cada amostra de vinagre após a homogeneização prévia o volume de 10ml (pipeta volumétrica) de cada marca e transferiu-se para os respectivos balões volumétricos de 100ml e completou-se o volume para 100ml.

Retirou-se 20ml da solução de vinagre produzida (pipeta volumétrica) no balão volumétrico para os Erlenmeyers que foram identificados como 01, 02 e 03. Transferiu-se para os Erlenmeyer 01, 02 e 03 um volume de 30ml de água destilada. Colocou-se 2 gotas da solução indicadora de ácido-base de fenolftaleína em cada Erlenmeyer contendo a solução amostra de vinagre.

Foi realizada a aferição da massa específica do NaOH utilizando um picnômetro (figura 01) e uma balança semi-analítica. A valor de massa específica foi registrado para uso na fórmula matemática de concentração de ácido-base.

Figura 01 – Representação de um picnômetro similar ao utilizado no procedimento



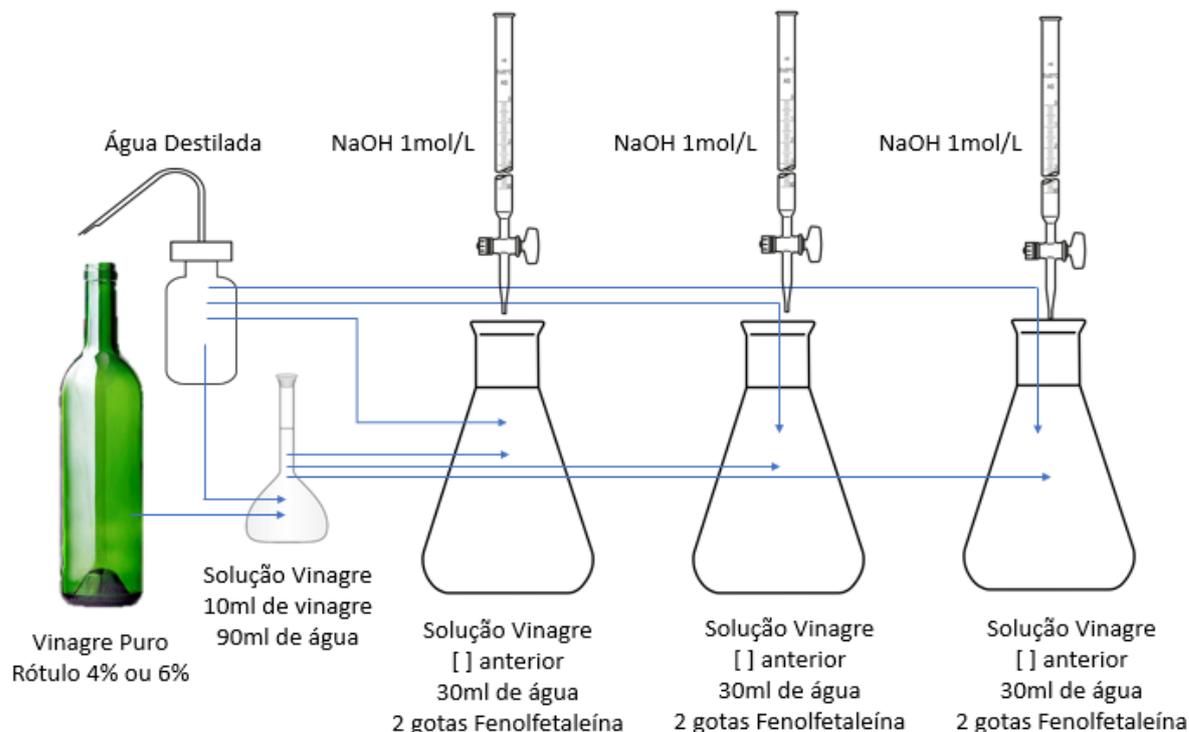
Fonte: <https://quanticaaanalitica.com.br/loja/vidrarias-diversos/picnometro/picnometro/> Acesso em 12 de dezembro de 2020

Transferiu-se para a bureta volumétrica até a marca de 25ml de solução de NaOH de concentração 1 mol/ litro. A bureta foi zerada conforme procedimento descrito em protocolo e Farmacopeia Brasileira.

Iniciou-se a titulação sobre a solução de CH₃COOH no Erlenmeyer 01 seguindo para os demais (02 e 03) respeitando um fluxo de 1 gotas por segundo. No momento do ponto de viragem (cor rosa) interrompeu-se o fluxo de titulação e observou-se o volume consumido de NaOH e anotou-se para posterior cálculo.

Na **figura 02** a seguir é possível entender como o método foi aplicado ao estudo em questão.

Figura 02 – Esquema de titulação realizada no experimento.



Fonte: Arquivo pessoal

Repetiu-se os procedimentos para as amostras 02 a 09 tituladas e os cálculos foram repetidos para todas as amostras.

Fórmulas

Determinação da acidez do vinagre:

$$\% \text{ de vinagre} = \frac{\text{ME de NaOH} \times \text{Volume de NaOH} \times \text{MM de CH}_3\text{COOH} \times 10}{\text{Volume de CH}_3\text{COOH} \times \text{Volume de solução CH}_3\text{COOH}}$$

Legenda:

ME = Massa específica do NaOH obtida pelo picnômetro.

Volume de NaOH = Volume de NaOH consumido na titulação.

MM = Massa molar do ácido acético.

Volume de CH₃COOH = Volume de vinagre retirado com a pipeta volumétrica de 10ml.

Volume da solução de CH₃COOH = Volume de solução retirada da segunda diluição.

Massa molar:

CH₃COOH = 60 gramas por mol

NaOH = 40 gramas por mol

Determinação da densidade:

$$d = \frac{m}{V}$$

Legenda:

d = Densidade da solução

m = Massa da solução

V = Volume da solução

Determinação da massa específica:

$$\text{Massa Específica} = \frac{\text{Massa final} - \text{Massa Inicial}}{\text{Volume do Picnômetro}}$$

Legenda:

Massa final = Picnômetro + solução

Massa inicial = Picnômetro vazio

Volume do picnômetro = Volume expresso no corpo da vidraria

Média:

$$\text{Média} = \frac{n1 + n2 + n3}{3}$$

Legenda:

n1 = resultado obtido na primeira análise

n2 = resultado obtido na segunda análise

n3 = resultado obtido na terceira análise

3 = Número de análise realizada que chamamos de triplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar que as amostras de vinagre (CH₃COOH) analisados neste estudo demonstraram estar dentro do mínimo permitido pelo MAPA que é de 4,0% do valor especificado no rótulo do vinagre. Não foi levado em consideração qual o valor máximo e mínimo permitido para os produtos fora da especificação descrita no rótulo. A tabela 01 a seguir mostra em duas colunas as concentrações contidas nos rótulos das diferentes marcas de vinagres e as diferentes concentrações de CH₃COOH nos vinagres das marcas analisadas após a técnica titulométrica em laboratório universitário.

Tabela 01 – Comparação das concentrações de vinagre contidas nos rótulos e os resultados encontrados na titulação.

Descrição	Acidez - Rótulo	Acidez Encontrada
Vinagra A – Derivado de álcool – colorido artificialmente	4,0%	4,9%
Vinagre B – Derivado de vinho tinto	6,0%	7,8%
Vinagre C – Derivado de álcool – sem cor	4,0%	5,3%
Vinagre D - Derivado de álcool – colorido artificialmente	4,0%	4,9%
Vinagre E - Derivado de álcool – sem cor	4,0%	4,7%
Vinagre F - Derivado de álcool – colorido artificialmente	4,0%	5,1%
Vinagre G - Derivado de álcool – sem cor	4,0%	5,1%
Vinagre H - Derivado de álcool – colorido artificialmente	4,0%	4,4%
Vinagre I – Derivado de maçã	4,0%	12,7%

Titulação realizada conforma farmacopeia Brasileira 6ª edição

Fonte: Domínio próprio

No **quadro 01** a seguir, podemos analisar em porcentagem o quanto os vinagres analisados e comercializados no Brasil estão acima do especificado no rótulo do produto acabado.

Quadro 01 – Análise das diferenças em porcentagem de 9 amostras de vinagres comercializados no Brasil.

PORCENTAGEM DE ÁCIDO ACÉTICO	
Vinagra A – Derivado de álcool – colorido artificialmente	22,5%
Vinagre B – Derivado de vinho tinto	30%
Vinagre C – Derivado de álcool – sem cor	32,5%
Vinagre D - Derivado de álcool – colorido artificialmente	22,5%
Vinagre E - Derivado de álcool – sem cor	17%
Vinagre F - Derivado de álcool – colorido artificialmente	27,5%
Vinagre G - Derivado de álcool – sem cor	27,5%
Vinagre H - Derivado de álcool – colorido artificialmente	10%
Vinagre I – Derivado de maçã	217,5%

Verificação das diferenças de concentrações expressas em %

Fonte: Arquivo próprio

CONCLUSÃO

Foi observado através de método titulométrico que todas as marcas de vinagre analisadas neste trabalho comercializadas no Brasil atendem às especificações de, no mínimo, 4 % de CH_3COOH como são descritas em seus respectivos rótulos. Sabe-se que as variações de CH_3COOH encontradas neste estudo não são limitantes ao consumo em função dos teores de CH_3COOH da especificação aceita pela legislação, no entanto, apresentam excessos acima de 10% do mínimo declarado e chegando a mais de 217 %, o que pode denotar falta de controle adequado de processos de fabricação e índices de acidez que certamente provocam alterações de sabor quando consumidos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Anhanguera por nos conceder o espaço laboratorial para que fizéssemos as análises titulométricas que resultou neste trabalho. Agradecemos ao corpo técnico Fabiana e Letícia que prepararam a aula a pedido do professor Roberto Gusmão e finalmente agradecemos ao professor Roberto Gusmão por nos dar a oportunidade de fazer esse trabalho como medida de aprendizado e conhecimento.

Referências

- ANVISA. **Consulta Pública nº 44. 2004.** Disponível em: Acesso em: 11 de dezembro de 2020.
- BACCAN, N., ANDRADE, J. C., GODINHO, O. E. S., BARONE, J. S. **Química analítica quantitativa elementar.** 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. Associação Nacional das Indústrias de Vinagre (ANAV): Conheça mais sobre o vinagre. Disponível em: <http://www.anav.com.br/>. Acesso em: 12 de dezembro de 2020.
- BORTOLINI, F.; SANT'ANNA, E. S.; TORRES, R. C. **Comportamento das fermentações alcoólica e acética de sucos de kiwi (Actinida deliciosa):** composição dos mostos e métodos de fermentação acética. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2001.
- EMBRAPA: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre/composicao.htm>. Acesso em 15/12/2020.
- FERNANDES, Julio Cesar Bastos; KUBOTA, Lauro Tatsuo. **Eletrodos íon seletivos: histórico, mecanismo de resposta, seletividade e revisão dos conceitos.** Quim. Nova, v. 24, n. 1, 120-130, 2001.
- JOHNSTON, C. S.; BULLER, A. J. **Vinegar and peanut products as complementary foods to reduce postprandial glycemia.** Journal of the American Dietetic Association, v. 105, n. 12, p. 1939-1942, 2005.
- JUVINO, D, S; COSTA, J, N; ALMEIDA, J, P; OLIVEIRA, V, P; JUNIOR, H, L; **Controle de Qualidade de Vinagres Comercializados na Cidade de Rolim de Moura** – RO disponível em: <https://facsao paulo.edu.br/wp-content/uploads/sites/16/2018/05/ed5/8.pdf> Acesso em: 12 de dezembro de 2020.
- SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald M.; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R., **Fundamentos de Química Analítica.** Vol. Único, 8 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- SPINOSA, W. A. **Isolamento, seleção, identificação e parâmetros cinéticos de bactérias acéticas provenientes de indústrias de vinagre.** Tese (Doutorado em Ciências de Alimento)-Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP; Campinas, 2002.
- TUFFANELLI, Arturo. **Fundamentos de Química Analítica Instrumental.** UERJ.
- MARCONATO, José Carlos; BIDÓIA, Edério Dino. **Potencial de eletrodo: uma medida arbitrária e relativa.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA nº 17, maio 2003.
- MAPA <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre/legislacao.htm>>. Acesso em 15/12/20 as 17:59.
- RIZZON, L, A. **Sistema de Produção de Vinagre.** Embrapa - Uva e Vinho 2006. disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre/composicao.htm>. Acesso em: 12 de dezembro de 2020.
- XAVIER, L. et al. **Produção do vinagre de maçã.** 2009. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2009. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAT1AAA/producao-vinagre-maca>. Acesso em: 12 de dezembro de 2020.