

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**SABRINA SCHAEFER**

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FERMENTADOS ACÉTICOS DE  
DIFERENTES MARCAS E MATÉRIAS-PRIMAS, COMERCIALIZADOS NA  
CIDADE DE ITAQUI-RS**

**ITAQUI**

**2017**

**SABRINA SCHAEFER**

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FERMENTADOS ACÉTICOS DE DIFERENTES  
MARCAS E MATÉRIAS-PRIMAS, COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ITAQUI-  
RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciências e Tecnologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angelita Machado  
Leitão

**Itaqui-RS**

**2017**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo (a) autor (a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

S294c

Schaefer, Sabrina

Avaliação físico-química de fermentados acéticos de diferentes marcas e matérias-primas, comercializados na cidade de Itaqui-RS / Sabrina Schaefer.

24 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2017.  
"Orientação: Angelita Machado Leitão".

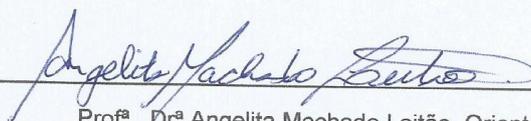
1. Vinagre. 2. Fermentação acética. 3. Condimento. I. Título.

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FERMENTADOS ACÉTICOS DE DIFERENTES  
MATÉRIAS-PRIMAS, COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ITAQUI-RS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso Bacharelado  
Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia da  
Universidade Federal do Pampa, como  
requisito parcial para obtenção do Título de  
Bacharel em Ciências e Tecnologia.

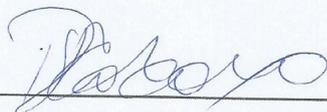
Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 24/11/2017.

Banca examinadora:



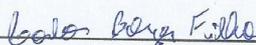
Prof.ª. Dr.ª Angelita Machado Leitão. Orientadora

Unipampa – Campus Itaqui



Prof.ª. Dr.ª Paula Fernanda Pinto da Costa

Unipampa – Campus Itaqui



Dr.º. Carlos Borges Filho

Unipampa – Campus Itaqui

Dedico este trabalho a minha família, em especial ao meu filho Vinícius que suportou minhas ausências e dividiu minha atenção e cuidados com meus estudos para que eu chegasse a este momento. Ao meu esposo Rodrigo, meu maior incentivador, que sempre me apoiou e esteve ao meu lado. A meus pais que foram fundamentais para esta conquista.

A minha querida e amada vó Bronilda (*In memoriam*) que tanto esperou por este dia e que está lá do céu iluminando nossos caminhos. “Vó a saudade é grande mas o amor é para sempre”.

## LISTA DE QUADROS

Quadro1: Limites analíticos para fermentados acéticos estabelecidos pela Instrução Normativa nº6 de 2012.....	13
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Determinações físico-químicas dos fermentados acéticos de álcool, comercializados no município de Itaqui-RS.....	15
Tabela 2 - Determinações físico-químicas dos fermentados acéticos de vinho tinto, comercializados no município de Itaqui-RS.....	16
Tabela 3 - Determinações físico-químicas dos fermentados acéticos de maçã, comercializados no município de Itaqui-RS.....	17

## RESUMO

O fermentado acético, conhecido popularmente como vinagre é um condimento obtido pelo processo de fermentação acética, que consiste na transformação do álcool em ácido acético, por bactérias do gênero *Acetobacter* ou *Gluconobacter*, pertencentes à família *Pseudomonaceae*. O fermentado acético está sujeito a alterações sensoriais e perda da qualidade, causadas principalmente pela falta de condições adequadas de higiene durante o processo de elaboração e estocagem. Desta forma, este trabalho objetivou avaliar as características físico-químicas de três fermentados acéticos de diferentes matérias-primas e compara-los com a legislação vigente e entre as marcas da mesma matéria-prima, bem como com as informações contidas nos rótulo dos mesmos. Foram avaliadas três marcas de fermentados acéticos de álcool, vinho tinto e maçã de três lotes distintos e em triplicata, comercializados no município de Itaqui- RS. As variáveis analisadas foram: acidez total, acidez volátil, acidez fixa, extrato seco segundo as metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz, pH por potenciometria, teor alcoólico por ebulliometria. Todas as amostras (marcas) avaliadas independente da matéria prima apresentaram-se em conformidade com a instrução normativa nº 6 de 2012. Com relação à acidez volátil expressa nos rótulos dos fermentados acéticos, pode-se constatar que todas as amostras não estavam de acordo com a indicada pelas empresas. Conclui-se que as empresas, mantenedoras das três marcas de fermentados acéticos analisados, mantêm seus produtos de acordo com a legislação vigente. No entanto há diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os fermentados acéticos de matéria-prima iguais de marcas diferentes.

Palavras chaves: vinagre, fermentação acética, condimento.

## ABSTRACT

The acetic fermentation, known popularly as vinegar is a condiment obtained by the process of acetic fermentation, which consists of the transformation of alcohol into acetic acid, by bacteria of the genus *Acetobacter* or *Gluconobacter*, belonging to the family *Pseudomonaceae*. The acetic fermentation is subject to sensorial changes and loss of quality, caused mainly by the lack of adequate hygiene conditions during the process of preparation and storage. In this way, this work aimed to evaluate the physicochemical characteristics of three acetic fermented different raw materials and compare them with current legislation and between the brands of the same raw material, as well as the information contained in the label of the same. Three brands of acetic fermentation of alcohol, red wine and apple of three different lots and in triplicate, commercialized in the municipality of Itaqui RS, were evaluated. The variables analyzed were: total acidity, volatile acidity, fixed acidity, dry extract according to the methodologies proposed by the Adolfo Lutz Institute, pH by potentiometry, alcoholic content by ebulliometry. All samples (brands) evaluated independently of the raw material were in compliance with the normative instruction no. 6 of 2012. With regard to the volatile acidity expressed on the labels of the acetic fermentations, it can be seen that all the samples were not in agreement with the one indicated by the companies. It is concluded that the companies, maintainers of the three brands of analyzed acetic ferments, maintain their products according to the current legislation. However, there are significant differences ( $p < 0.05$ ) between acetic fermenters of the same raw material of different brands.

Key words: vinegar, acetic fermentation, condiment.

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1.	Objetivo geral.....	14
2.2.	Objetivos específicos .....	14
<b>3.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
3.1.	Material .....	14
3.2.	Métodos.....	14
<b>3.3.</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</b>	<b>15</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O vinagre é caracterizado como um fermentado acético, pois é obtido da fermentação acética do fermentado alcoólico de mosto de frutas, cereais ou de outros vegetais, de mel, ou da mistura de vegetais, ou ainda de mistura hidro alcoólica. Deve apresentar acidez volátil mínima de 4,00 (quatro) gramas por 100 mL, expressa em ácido acético, podendo ser adicionado de vegetais, partes de vegetais ou extratos vegetais aromáticos ou de sucos, aromas naturais ou condimentos (BRASIL, 2008).

O fermentado acético possui como principal finalidade atribuir sabor e aroma aos alimentos, também é utilizado para conservar vegetais (EMBRAPA, 2006). O vinagre também apresenta propriedades estimulantes e benéficas ao organismo, pois favorece a secreção do suco gástrico aumentando a ação dissolvente e regula a glicose sanguínea (JOHNSTON; BULLER, 2005).

A produção do fermentado acético ocorre por dois processos bioquímicos distintos que são resultados da ação de micro-organismos. O primeiro processo é a fermentação alcoólica, a qual ocorre pela presença de leveduras, usualmente da espécie *Saccharomyces* que transformam as matérias-primas açucaradas e/ou amiláceas em álcool seguida de fermentação acética, pela ação de bactérias aeróbias do gênero *Acetobacter*, a qual transforma o álcool em ácido acético (BORTOLINI; SANT'ANNA; TORRES, 2001; GRANANDA et al., 2000; TESFAYE et al., 2002).

O fermentado acético pode ser produzido por processos diferentes dos quais se destacam o processo Lento, Orleans ou Francês Segundo, o processo Rápido ou Alemão e ainda o Processo Submerso.

Segundo SPINOSA (2002), o processo Lento, Orleans ou Francês é o mais antigo e consiste na produção de vinagre a partir do vinho ou substrato alcoólico colocado em barricas de madeira até próximo da metade, em temperatura elevada. Acontecendo a fermentação devido à ação de leveduras através da exposição do substrato alcoólico ao ar. SPINOSA (2002) ainda destaca que o vinagre produzido através desse método possui qualidade considerada superior, quando comparado ao vinagre obtido por outros métodos, essa superioridade vem do amadurecimento total do produto antes de sua retirada tornando-o mais suave e mais agradável.

Processo Rápido ou Alemão surgiu na Alemanha no início do século XIX, sendo o principal método de produção industrial do vinagre até metade do século

XX, esse sistema de produção acontece em um gerador em formato de tanque cilíndrico dividido em três compartimentos, a seção superior, onde acontece o processo de “azedamento”, por meio de um dispositivo borrifador, a seção maior é preenchida com aparas de madeira ou outro material, que possibilite a passagem de ar, é onde acontece a oxidação do álcool para ácido acético, devido à ação das bactérias acéticas e a seção inferior, onde é depositado o vinagre. A passagem de uma seção para a outra ocorre através de gotejamento (SPINOSA, 2002).

Processo Submerso é caracterizado pelas bactérias acéticas estarem submersas no líquido que irá ser fermentado e onde vão se multiplicar e oxidar a mistura alcoólica transformando-a em vinagre (SPINOSA, 2002).

Durante o processamento dos fermentados acéticos existem fatores como o pH, temperatura e também microbiológicos, tais como espécie, linhagem e concentração da levedura no meio que podem interferir na qualidade dos mesmos (OLIVEIRA, 2006).

Há ainda outros fatores que podem afetar a qualidade final do vinagre como a matéria-prima utilizada na sua elaboração, o sistema de acetificação utilizado e a presença ou não de processos de envelhecimento em barris de madeira (TESFAYE et al., 2002). Esses fatores devem ser controlados, pois podem acarretar alterações no rendimento, assim como nas características sensoriais do produto final, podendo afetar a aceitabilidade do mesmo (SOARES et al., 2016).

Segundo a Instrução Normativa nº 6 de 2012, os fermentados acéticos podem se diferenciar em alguns parâmetros, os quais estão especificados no quadro 1 (BRASIL, 2012).

Quadro1: Limites analíticos para fermentados acéticos estabelecidos pela Instrução Normativa nº6 de 2012

PARÂMETRO / VALOR	ÁLCOOL		FRUTAS		CEREAIS		MEL	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Acidez volátil em ácido acético (g/100 ml)	4	-	4	-	4	-	4	-
Álcool (% v/v) a 20°C	0	1	-	1	-	1	-	1
Cinzas (g/L)	0	-	1	5	1	5	1	7
Extrato seco reduzido (g/L)	0	-	6	-	7	-	7	-
Sulfatos expressos em g/l de sulfato de potássio	0	-	0	1	0	1	0	1
Aspecto	Ausência de elementos estranhos à sua natureza e composição							
Cheiro	Característico							
Sabor	Ácido							
Cor	De acordo com a matéria-prima de origem e composição							

Fonte: MAPA, 2012

O vinagre, assim como o vinho, está sujeito a alterações causadas principalmente pela falta de adequadas condições de higiene durante o processamento e armazenamento e ainda pode ocorrer adulterações. Dessa forma o presente trabalho vem auxiliar os consumidores na busca por produtos de qualidade, tendo em vista que serão divulgados os resultados a comunidade, através de publicação em meios científicos, o que também poderá contribuir com as empresas, pois irá ressaltar suas marcas.

Dentro desse contexto o objetivo do trabalho foi avaliar as características físico-químicas de três fermentados acéticos (vinagres comerciais) de diferentes matérias-primas, comercializados no município de Itaqui-RS e, compara-los com a legislação vigente e entre as marcas de mesma matéria-prima, bem como com as informações contidas nos rótulo dos mesmos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar as características físico-químicas de fermentados acéticos de diferentes matérias-primas e compara-los com a legislação vigente, entre marcas diferentes de mesma matéria-prima e com as informações no rótulo.

### **2.2 Objetivos específicos**

Comparar os dados das determinações físico-químicas com os padrões estabelecidos pela legislação vigente;

Comparar os dados das determinações físico-químicas com as informações constantes nos rótulos;

Estabelecer comparações entre os resultados das determinações físico-químicas dos fermentados acéticos de diferentes marcas de mesma matéria-prima.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Material**

Utilizou-se fermentados acéticos de três marcas distintas (A; B; C) de cada matéria-prima, três lotes diferentes de cada marca, elaborados com matérias-primas diferentes (álcool, maçã e vinho tinto) adquiridos no comércio local da cidade de Itaqui-RS no período de Agosto a Setembro de 2017. As análises foram realizadas nos laboratórios da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, em triplicata.

### **3.2. Métodos**

As variáveis analisadas foram: acidez total, acidez volátil, acidez fixa, extrato seco segundo as metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz, versão eletrônica atualizada, teor alcoólico por ebulliometria, sólidos solúveis totais por Refratometria e pH por potenciometria .

### 3.3. Análise Estatística

Os resultados foram organizados em programa Microsoft Excel 2010 para obtenção das médias e desvios padrão da média. Os dados físico-químicos foram avaliados pelo programa Statistica for Windows, através de análise de variância seguida pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações físico-químicas realizadas nas amostras dos fermentados acéticos estão apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1: Determinações físico-químicas dos fermentados acéticos de álcool, comercializados no município de Itaquí-RS

	Fermentado acético de álcool			Legislação	
	Marca A	Marca B	Marca C	Mínimo	Máximo
<b>Acidez total</b> <b>(g.100mL<sup>-1</sup>)</b>	4,72 <sup>b</sup> (±0,017)	4,66 <sup>b</sup> (±0,065)	4,96 <sup>a</sup> (±0,058)		
<b>Acidez fixa</b> <b>(g.100mL<sup>-1</sup>)</b>	0,25 <sup>a</sup> (±0,055)	0,26 <sup>a</sup> (±0,121)	0,24 <sup>a</sup> (±0,031)		
<b>Acidez volátil</b> <b>(g.100mL<sup>-1</sup>)</b>	4,47 <sup>b</sup> (±0,174)	4,40 <sup>b</sup> (±0,137)	4,72 <sup>a</sup> (±0,067)	4	-
<b>Extrato seco</b> <b>(g.L<sup>-1</sup>)</b>	0,56 <sup>b</sup> (±0,529)	0,44 <sup>b</sup> (±0,531)	1,00 <sup>a</sup> (±0,002)	0	1
<b>Teor alcoólico</b> <b>(% V/V) a 20°C</b>	0,20 <sup>b</sup> (±0,008)	0,10 <sup>c</sup> (±0,008)	0,40 <sup>a</sup> (±0,008)	0	1
<b>SST (°Brix)</b>	2,11 <sup>b</sup> (±0,131)	2,00 <sup>b</sup> (±0,043)	2,25 <sup>a</sup> (±0,086)		
<b>Ph</b>	2,39 <sup>b</sup> (±0,019)	2,45 <sup>a</sup> (±0,026)	2,20 <sup>c</sup> (±0,010)		
<b>Cor</b>	Característica	Característica	Característica	De acordo com a matéria-prima de origem e composição	

Letras iguais na mesma linha indicam que não há diferença estatística ao nível de  $p < 0,05$ . Médias de três repetições de cada lote, num total de três lotes.

Tabela 2: Determinações físico-químicas dos fermentados acéticos de vinho tinto, comercializados no município de Itaqui-RS

Análises	Fermentado acético de vinho tinto			Legislação	
	Marca A	Marca B	Marca C	Mínimo	Máximo
<b>Acidez total</b> (g.100mL <sup>-1</sup> )	5,39 <sup>a</sup> (±0,202)	4,77 <sup>c</sup> (±0,067)	4,95 <sup>b</sup> (±0,085)		
<b>Acidez fixa</b> (g.100mL <sup>-1</sup> )	1,02 <sup>a</sup> (±0,081)	0,75 <sup>b</sup> (±0,800)	0,69 <sup>b</sup> (±0,741)		
<b>Acidez volátil</b> (g.100mL <sup>-1</sup> )	4,37 <sup>a</sup> (±0,220)	4,02 <sup>b</sup> (±0,090)	4,25 <sup>a</sup> (±0,087)	4	-
<b>Extrato seco</b> (g.L <sup>-1</sup> )	9,29 <sup>a</sup> (±0,836)	10,16 <sup>a</sup> (±1,068)	8,08 <sup>b</sup> (±0,942)	6	-
<b>Teor alcoólico</b> (% V/V) a 20°C	0,30 <sup>b</sup> (±0,008)	0,20 <sup>c</sup> (±0,008)	0,40 <sup>a</sup> (±0,008)	0	1
<b>SST (°Brix)</b>	3,00 <sup>b</sup> (±0,008)	3,17 <sup>a</sup> (±0,012)	3,00 <sup>b</sup> (±0,008)		
<b>pH</b>	2,88 <sup>b</sup> (±0,012)	2,99 <sup>a</sup> (±0,028)	2,67 <sup>c</sup> (±0,005)		
<b>Cor</b>	Característica	Característica	Característica	De acordo com a matéria-prima de origem e composição	

Letras iguais na mesma linha indicam que não há diferença estatística ao nível de  $p < 0,05$ . Médias de três repetições de cada lote, num total de três lotes.

Tabela 3: Determinações físico-químicas dos fermentados acéticos de maçã, comercializados no município de Itaqui-RS

Análises	Fermentado acético de maçã			Legislação	
	Marca A	Marca B	Marca C	Mínimo	Máximo
<b>Acidez total</b> (g.100mL <sup>-1</sup> )	4,65 <sup>c</sup> (±0,090)	5,01 <sup>b</sup> (±0,074)	5,17 <sup>a</sup> (±0,098)		
<b>Acidez fixa</b> (g.100mL <sup>-1</sup> )	0,47 <sup>b</sup> (±0,083)	0,54 <sup>a</sup> (±0,055)	0,39 <sup>c</sup> (±0,031)		
<b>Acidez volátil</b> (g.100mL <sup>-1</sup> )	4,18 <sup>c</sup> (±0,134)	4,47 <sup>b</sup> (±0,080)	4,78 <sup>a</sup> (±0,116)	4	-
<b>Extrato seco</b> (g.L <sup>-1</sup> )	11,07 <sup>a</sup> (±1,157)	11,52 <sup>a</sup> (±0,717)	6,07 <sup>b</sup> (±0,773)	6	-
<b>Teor alcoólico</b> (% V/V) a 20°C	0,07 <sup>b</sup> (±0,050)	0,10 <sup>b</sup> (±0,008)	0,40 <sup>a</sup> (±0,008)	0	1
<b>SST (°Brix)</b>	3,00 <sup>b</sup> (±0,000)	3,25 <sup>a</sup> (±0,000)	3,00 <sup>b</sup> (±0,000)		
<b>pH</b>	2,90 <sup>a</sup> (±0,043)	2,91 <sup>a</sup> (±0,014)	2,92 <sup>a</sup> (±0,007)		
<b>Cor</b>	Característica	Característica	Característica	De acordo com a matéria-prima de origem e composição	

Letras iguais na mesma linha indicam que não há diferença estatística ao nível de  $p < 0,05$ . Médias de três repetições de cada lote, num total de três lotes.

A acidez total dos fermentados acéticos de álcool variaram de 4,66 a 4,96 g.100ml<sup>-1</sup>, diferenciando-se estatisticamente ( $p < 0,05$ ) com exceção dos fermentados acéticos da marca A e B.

A acidez fixa dos fermentados acéticos de álcool variaram de 0,24 a 0,26mg.100ml<sup>-1</sup> não diferenciando-se entre si. A acidez volátil dos fermentados acéticos de álcool variaram de 4,40 a 4,47 g.100ml<sup>-1</sup>, diferenciando-se estatisticamente ( $p < 0,05$ ) com exceção dos fermentados acéticos da marca A e B (Tabela 1).

Os valores da acidez total para o fermentado acético de vinho tinto variaram de 4,77 a 5,39 g.100ml<sup>-1</sup>, diferenciando-se estatisticamente ( $p < 0,05$ ) entre si. A acidez fixa dos fermentados acéticos de vinho tinto variaram de 0,69 a 1,02 mg.100ml<sup>-1</sup> diferenciando-se entre si, com exceção das amostras B e C. A acidez volátil dos fermentados acéticos de vinho tinto variaram de 4,02 a 4,37 g.100ml<sup>-1</sup>, diferenciando-se estatisticamente ( $p < 0,05$ ), com exceção dos fermentados acéticos da marca A e C (Tabela 2).

A acidez total, fixa e volátil para o fermentado acético de maçã variou de 4,65 a 5,17 g.100ml<sup>-1</sup>, 0,39 a 0,54 g.100ml<sup>-1</sup> e 4,19 a 4,78 g.100ml<sup>-1</sup>, respectivamente, não apresentando diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre si, para cada determinação (Tabela 3).

A acidez do fermentado acético ocorre devido principalmente à presença do ácido acético. Este é o principal ácido do vinagre, porém outros ácidos orgânicos estão presentes neste produto e variam conforme a matéria prima (SCHMOELLER, 2010). Segundo a legislação, os fermentados acéticos devem conter um valor mínimo de 4,0 g.100 mL<sup>-1</sup> de ácido acético em sua composição (BRASIL, 2012). Todos os fermentados acéticos analisados, independente da matéria-prima estavam com acidez acima do valor mínimo estipulado pela legislação, estando em conformidade com a mesma (BRASIL, 2012).

Comparando as informações contidas nos rótulos, com as encontradas neste estudo, verificou-se que todas as marcas dos fermentados acéticos, independente das matérias-primas, apresentaram valores divergentes dos dados encontrados neste estudo.

Os valores de acidez volátil são os únicos descritos nos rótulos dos fermentados acéticos analisados, sendo de 4,2 g.100mL<sup>-1</sup> para as marcas A e

B de todas as matérias-primas e, para a marca C, os valores são de 4,35 g.100mL<sup>-1</sup> para álcool e 4,40 g.100mL<sup>-1</sup> para vinho tinto e maçã. A discordância nos resultados das análises de acidez podem ocorrer devido principalmente às variações ocorridas nas matérias-primas.

As determinações de extrato seco para fermentado acético de álcool, vinho tinto e maçã variaram de 0,44 a 1,00 g.L<sup>-1</sup>, 8,08 a 10,16 g.L<sup>-1</sup> e 6,07 a 11,07 g.L<sup>-1</sup>, respectivamente. Verificou-se que independente das marca e das matérias primas não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as marcas analisadas, com exceção das marcas A e B (Tabela 1, 2 e 3). Sendo assim todos os fermentados acéticos analisados estão dentro do limite estipulado para estas matérias-primas que é de no máximo 1,0 g.L<sup>-1</sup> e mínimo de 6 g.L<sup>-1</sup> para fermentados acéticos de álcool e frutas, respectivamente (BRASIL, 2012). Na rotulagem dos fermentados acéticos não consta o valor de extrato seco dos mesmos, dessa forma não se pode fazer a comparação, conforme consta nos objetivos.

O teor alcoólico dos fermentados acéticos variaram de 0,1 a 0,4%, 0,2 a 0,4% e 0,07 a 0,4%, para os fermentados acéticos de álcool, vinho tinto e maçã, respectivamente. Verificou-se que os fermentados acéticos de álcool, vinho tinto e maçã diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ) entre as marca analisadas, com exceção dos fermentados acéticos de maçã das marcas A e B (Tabela 1, 2 e 3).

Segundo White (1971) considera-se eficiente uma conversão de álcool em ácido acético na ordem de 70%, podendo chegar a uma eficiência de 90% a 98%. Assim, o conteúdo alcoólico de um vinagre deve ser pequeno uma vez que praticamente todo o álcool etílico pré-existente deve ser convertido em ácido acético mediante a fermentação acética (ARTILES; ROMERO; TORRE, 1993). É importante considerar que é desejável que existam pequenas quantidades de álcool residual no vinagre produzido, a fim de melhorar o aroma dos mesmos. A legislação não determina um valor mínimo para conteúdo de álcool em vinagres, apenas determina o valor máximo de 1,0% em volume a 20 °C (BRASIL, 2012). Dessa forma pode-se verificar que todos os fermentados acéticos, independente da matéria-prima e marcas estão de acordo com a

legislação vigente. Na rotulagem dos fermentados acéticos não consta o teor alcoólico dos mesmos, dessa forma não se pode fazer a comparação, conforme consta nos objetivos.

A concentração de sólidos solúveis totais para os fermentados acéticos variaram de 2,00 a 2,25 °Brix, 3,00 a 3,17 °Brix e 3,00 a 3,25 °Brix, para os fermentados acéticos de álcool, vinho tinto e maçã, respectivamente. Verificou-se que os fermentados acéticos de álcool, vinho tinto e maçã diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ) entre as marca analisadas, com exceção dos fermentados de álcool das marcas A e B, dos fermentados acéticos de vinho tinto e maçã das marcas A e C (Tabela 1, 2 e 3).

Em fermentados acéticos a concentração de sólidos solúveis totais é baixa devido ao consumo desses sólidos pelas leveduras, pois servem de substrato para serem metabolizados a etanol.

Não se pode fazer a comparação com a legislação e com a rotulagem, pois estas não especificam as concentrações máximas e mínimas que os fermentados acéticos devem conter, independente das matérias-primas utilizadas na sua elaboração.

Tanto a acidez quanto os valores de pH influenciam diretamente nas características sensoriais dos vinagres (MARQUES, 2010). Os resultados obtidos dos valores de pH para cada uma das variedades de fermentados acéticos de álcool, vinho tinto e maçã são de 2,00 a 2,25, 2,67 a 2,88 e 2,9 a 2,9, respectivamente. Observou-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras de fermentados acéticos de álcool e de fermentado acético de vinho tinto, independente, das marcas analisadas. Quanto ao fermentado acético de maçã não observou-se diferença estatística entre as marcas para a determinação de pH.

Pôde-se perceber que o pH dos fermentados acéticos de álcool é mais baixo do que os fermentados acéticos de frutas. Já o vinagre de maçã e o tinto possuem um pH um pouco mais elevado, uma vez que ele é suavizado por substâncias orgânicas presentes nas respectivas matérias-primas (FLORENTINO, 2004).

Em vinagres com acidez em torno de 5%, esperam-se intervalos de pH em torno de 2,46 a 3,18, valores dependentes do tipo de vinagre a ser analisado, como vinagres provenientes de destilados, vinagres de vinho, vinagre de maçã, entre outros (WHITE, 1971). Sendo assim, as amostras testadas apresentaram valores bem próximos aos citados na bibliografia, uma vez que possuem valores de acidez volátil próximos a 5%. Na rotulagem e na legislação dos fermentados acéticos não consta o valor de pH dos mesmos, dessa forma não se pode fazer a comparação, conforme consta nos objetivos.

Todas as amostras apresentam cor característica, de acordo com a matéria- prima de origem, apenas com pequena diferenciação visível entre a marca tinto B que se apresenta mais rósea do que as demais marcas, o que pode ser devido a misturas de vinhos tintos antes do processo de fermentação, mesmo assim está dentro do padrão para a matéria prima.

## **5 CONCLUSÃO**

Conclui-se que as amostras de fermentados acéticos analisadas estavam dentro dos padrões preconizados pela Normativa nº 6 de 2012.

No entanto há diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre fermentados acéticos de matérias-primas iguais de marcas diferentes, em algumas das determinações realizadas.

Dos parâmetros avaliados somente a acidez volátil consta na rotulagem dos fermentados acéticos, não estando em conformidade com os dados desse estudo.

## REFERÊNCIAS

ARTILES, A. A.; ROMERO, C. D.; TORRE, A. H. Caracterization fisicoquimica de diferentes tipos de vinagres: determination de algunos parametros de naturaleza volátil. **Alimentaria**, v. 11, p. 105-107, 1993.

BRASIL. Instrução Normativa número 6, de 03 de abril de 2012. **Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento**. Disponível em: < <http://www.anav.com.br/legislacao.php?id=29> >. Acesso em: 29 de agosto de 2017.

BRASIL. Portaria n. 64 de 23 de abril de 2008. **Aprovam os regulamentos técnicos para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para as bebidas alcoólicas fermentadas**: fermentado de fruta, sidra, hidromel, fermentado de cana, fermentado de fruta licoroso, fermentado de fruta composto e saquê. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2008. Disponível em: < [https://members.wto.org/crnattachments/2008/sps/BRA/08\\_1406\\_00\\_x.pdf](https://members.wto.org/crnattachments/2008/sps/BRA/08_1406_00_x.pdf) >. Acesso em 13 de setembro de 2017.

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, v. 21, n. 2, p. 236-243, 2001.

EMBRAPA. **Sistema de Produção de Vinagres**. 2006. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre>>. Acesso em: 28 de agosto de 2017.

FLORENTINO, E. R. Avaliação das principais características de vinagres comerciais. Higiene Alimentar. Paraíba- João Pessoa. v 18, nº 119. Abril, 2004.

GRANADA, G. G. et al. Vinagres de folhas de videira: aspectos sensoriais. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [S.l.], jun. 2000. ISSN 19839774. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/1124>>. Acesso em: 28 de agosto de 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ [2008]. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/resources/ediorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/ediorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf) Acesso em: 15 agosto de 2017.

JOHNSTON, C. S.; BULLER, A. J. **Vinegar and peanut products as complementary foods to reduce postprandial glycaemia.** Journal of the American Dietetic Association, Chicago, v.105, n. 12, p. 1939-1942, 2005.

MARQUES, F. Padrões de identidade e qualidade de fermentados acéticos comerciais de frutas e vegetais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, 30(Supl.1): 119-126. maio 2010.

OLIVEIRA, L. P. **Seleção e aproveitamento biotecnológico de frutos encontrados na Amazônia para elaboração de bebidas alcoólicas fermentadas utilizando levedura imobilizada.** Universidade Federal do Amazonas. Amazonas. 2006.

SCHMOELLER, R. K.; BALBI, M. E. Caracterização e controle de qualidade de vinagres comercializados na região metropolitana de Curitiba/PR. Visão acadêmica. 11(2):80-92, 2010.

SPINOSA, W. A. **Isolamento, seleção, identificação e parâmetros cinéticos de bactérias acéticas provenientes de indústrias de vinagre.** 2002. 244 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002. Disponível em: [http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/ver\\_documento.php?did=1106](http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/ver_documento.php?did=1106) .Acesso em: 27 de agosto de 2017.

SOARES, D. M. et al. Determinação da concentração de ácido acético em vinagre comercial por volumetria ácido-base. **Remas - Revista Educação, Meio Ambiente e Saúde**, [S.l.], v. 6, n. 4, p. 25-27, nov. 2016. ISSN 1983-0173. Disponível em: <http://faculdadedofuturo.edu.br/revista1/index.php/remas/article/view/73>>. Acesso em: 16 set. 2017.

TESFAYE, W.; MORALES, M.L.; GARCIA-PARRILLA, M.C.; TRONCOSO, A.M. **Wine vinegar: technology, authenticity and quality evaluation.** Trends in Food Science and Technology, v. 13, p. 12-21, 2002.

WHITE, J. Vinegar quality: legal and commercial standards. **Process Biochemistry**, p. 21-25, 1971.