

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CURSO SUPERIOR DE AGRONOMIA

**LUAN BRANDT CALZI**

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL EM CACHAÇA ARTESANAL  
ENVELHECIDA EM DIFERENTES MADEIRAS**

Santa Teresa

2022

**LUAN BRANDT CALZI**

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL EM CACHAÇA ARTESANAL  
ENVELHECIDA EM DIFERENTES MADEIRAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Santa Teresa, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Vinicius Ferreira de Sousa.

Santa Teresa

2022

(Biblioteca Major Bley do Instituto Federal do Espírito Santo)

C171a Calzi, Luan Brandt.

Análise físico-química e sensorial em cachaça artesanal envelhecida em diferentes madeiras / Luan Brandt Calzi. – 2022.

33f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Vinicius Ferreira de Sousa

Monografia (graduação em Agronomia) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria do Curso de Agronomia. Santa Teresa, 2022.

Inclui bibliografias.

1. Cachaça. 2. Envelhecimento. 3. Carvalho. I. Sousa, Márcio Vinicius Ferreira de. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

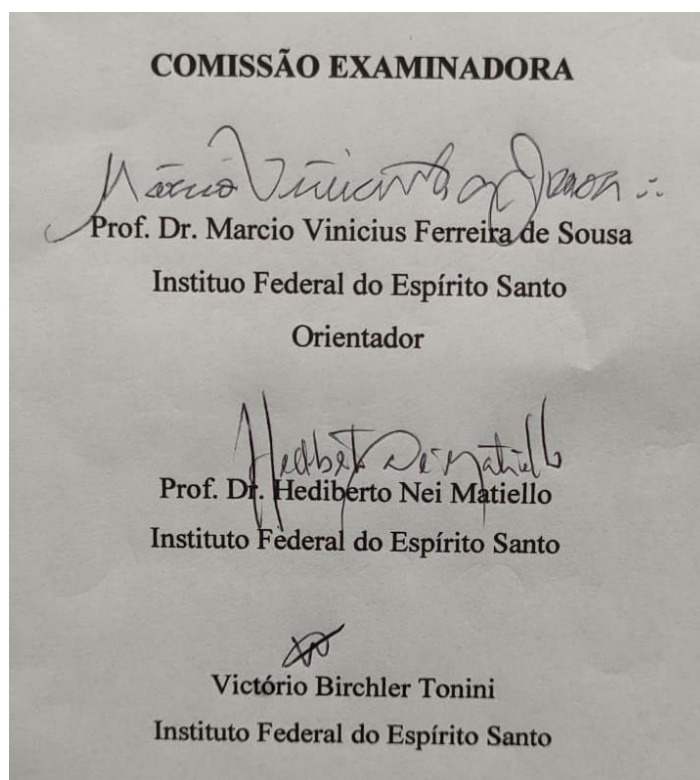
CDD 23 - 663.5

**LUAN BRANDT CALZI**

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL EM CACHAÇA ARTESANAL  
ENVELHECIDA EM DIFERENTES MADEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

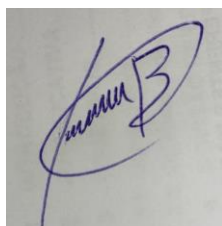
Aprovado em 23 de Dezembro de 2022.



## DECLARAÇÃO DO AUTOR

Declaro, para fins de pesquisa científica, didática e técnico-científica, que este trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcialmente utilizado, desde que se faça referência à fonte e ao autor.

Santa Teresa, 27 de dezembro de 2022.

A square image showing a handwritten signature in blue ink. The signature is stylized and appears to be 'Luan Brandt Calzi'.

Luan Brandt Calzi

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus, pois Ele foi essencial durante toda essa trajetória árdua, me concedendo todas as conquistas e superações, só ele sabe como foi difícil essa caminhada, mas minha fé sempre esteve de pé. Deus agradeço por ser meu Norte, por me ajudar a passar pelas adversidades. E aos meus pais que não mediram esforços para me incentivar e me engajar ainda mais durante esta corrida, participando na realização dos meus sonhos. Sem o apoio de vocês, nada disso teria acontecido. Agradeço também aos meus irmãos pelos incentivos diários, a minha namorada e aos meus amigos por me cobrarem tanto todos os dias a conquista deste título. Agradeço a todos os professores desta instituição que contribuíram com conhecimentos que serão cruciais durante a minha carreira. E ao meu orientador que me guiou pelo caminho deste trabalho de Conclusão de Curso, sem o qual nada disso seria possível, a você Dr. Marcio Vinicius Ferreira de Sousa, meu agradecimento especial. Obrigada pela dedicação e tempo despendido em meu auxílio na realização da pesquisa.

## RESUMO

A cachaça tem grande importância cultural e econômica, apresentando um grande potencial comercial no mercado de bebidas, tanto no mercado interno, quanto em outros mercados mundiais. No intuito de agregar para a bebida, a etapa de envelhecimento é um fator diferencial para a aceitação dos consumidores, neste processo utiliza-se espécies de madeiras nativas ou importadas, como o jequitibá-rosa, oriundo da América Latina e o carvalho, oriundo da América do Norte. Uma cachaça envelhecida em madeira de qualidade, e em condições ideais, promove uma bebida com mais qualidade e com maior aceitação do público. A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito sensorial de diferentes espécies de madeiras, além da composição desta bebida, comparando com os padrões de qualidade e identidade estabelecidos pela legislação brasileira. O experimento foi realizado no setor de agroindústria do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Santa Teresa. Na análise sensorial, o delineamento experimental deu-se com 5 tratamentos e 50 blocos (provadores) com 18 a 66 anos de idade. Os tratamentos utilizados foram cachaça envelhecida em Carvalho (*Quercus sp.*), Amburana (*Amburana cearencis*), Bálsamo (*Myroxylon peruiferum L.f.*), jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*) e recipiente de vidro transparente. Durante todo o tempo de envelhecimento, monitoramos a temperatura do espaço utilizado, além da umidade do ar e luminosidade. A cachaça seguiu os padrões de qualidade e identidade estabelecidos pela legislação brasileira, com exceção para o parâmetro graduação alcoólica, que se apresentou superior. Na análise sensorial, os provadores atribuíram notas conforme escala hedônica de 1 a 9 sendo, 1 desgostei muitíssimo e 9, gostei muitíssimo, para os atributos sensoriais, aroma, cor, sabor e aceitação global, além de ser avaliada a intenção de compra das cachaças. Para o atributo aroma, a cachaça envelhecida em carvalho e Amburana apresentaram os melhores resultados, já para o atributo cor, Carvalho, Amburana e Bálsamo foram superiores quando comparadas com recipiente de vidro. Para o atributo sabor, todas as cachaças envelhecidas foram superiores em relação a recipiente de vidro. E, para aceitação global, Carvalho e Amburana apresentaram maiores medianas. Com relação a intenção de compra, o tratamento Carvalho foi preferido pelos provadores.

**Palavras-chave:** Cachaça. Envelhecimento. Carvalho.

## ABSTRACT

Cachaça has great cultural and economic importance, presenting a great commercial potential in the beverage market, both in the domestic market and in other world markets. In order to add to the drink, the aging stage is a differentiating factor for consumer acceptance, in this process native or imported wood species are used, such as jequitibá-rosa, from Latin America and oak, from Brazil. North America. A cachaça aged in quality wood, and in ideal conditions, promotes a drink with more quality and greater acceptance by the public. The research was carried out with the objective of evaluating the sensory effect of different species of wood, in addition to the composition of this drink, comparing it with the quality and identity standards established by Brazilian legislation. The experiment was carried out in the agroindustry sector of the Federal Institute of Espírito Santo - Campus Santa Teresa. In the sensorial analysis, the experimental design consisted of 5 treatments and 50 blocks (tasters) with 18 to 66 years of age. The treatments used were cachaça aged in oak (*Quercus* sp.), Amburana (*Amburana cearencis*), Balsam (*Myroxylon peruiferum* L.f.), jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*) and transparent glass container. During the entire aging period, we monitor the temperature of the space used, in addition to air humidity and luminosity. The cachaça followed the quality and identity standards established by Brazilian legislation, with the exception of the alcoholic strength parameter, which was superior. In the sensory analysis, the tasters attributed scores according to a hedonic scale from 1 to 9, with 1 being extremely disliked and 9, very much liking, for the sensory attributes, aroma, color, flavor and global acceptance, in addition to evaluating the purchase intention of the cachaças. For the aroma attribute, cachaça aged in oak and Amburana showed the best results, as for the color attribute, Oak, Amburana and Bálamo were superior when compared to glass container. For the flavor attribute, all aged cachaça were superior in relation to the glass container. And, for global acceptance, Carvalho and Amburana had higher medians. With regard to purchase intention, the Oak treatment was preferred by tasters.

**Keywords:** Cachaça. Aging. Oak.



## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
2	<b>OBJETIVOS</b> .....	10
2.1	OBJETIVO GERAL .....	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
3	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	11
3.1	CACHAÇA .....	11
3.2	ENVELHECIMENTO .....	11
3.3	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA .....	12
	<b>3.3.1 Teor alcoólico/ Graduação Alcoólica</b> .....	13
	<b>3.3.2 Acidez volátil</b> .....	14
3.4	ANÁLISE SENSORIAL .....	14
4	<b>METODOLOGIA</b> .....	16
4.1	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA .....	17
4.2	ANÁLISE SENSORIAL .....	17
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	18
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
5.1	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA .....	20
5.2	ANÁLISE SENSORIAL .....	21
5.3	GRADUAÇÃO ALCOÓLICA .....	24
5.4	TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA .....	24
6	<b>CONCLUSÃO</b> .....	26
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27
	<b>APÊNDICES</b> .....	30

## 1 INTRODUÇÃO

A cachaça surgiu em nossa história no período colonial e foi se aperfeiçoando no decorrer dos anos. Atualmente houve um aumento do seu consumo e conseqüentemente sua produção em massa ganhou novas fórmulas, cores e sabores através de empreendimentos artesanais e agroindustriais com mais de 30.000 produtores no Brasil. A cachaça, patrimônio cultural do povo brasileiro, ocupa uma posição de destaque na história do Brasil, porém, é pouco valorizada. Ela é a terceira bebida destilada mais consumida no mundo e a segunda no Brasil com produção anual de 1,2 bilhões de L de cachaça em um total de 4 mil rótulos diferentes (ALMEIDA, 2017). O Brasil consome 99 % da sua produção e apenas 1 % é exportado para outros países, demonstrando o grande mercado interno e externo para este produto e assim colocando o país em destaque na indústria de bebidas destiladas com vários alambiques espalhados por todo território brasileiro, podendo abranger todo o exterior a partir do conhecimento da bebida.

Segundo a legislação, cachaça é uma bebida tipicamente brasileira, obtida a partir do processo de destilação do mosto fermentado de caldo-de-cana, com teores alcoólicos entre 38 a 48 % v/v a 20°C (BRASIL, 2005). A cachaça artesanal passa por diversas etapas importantes até o seu resultado final, desde da seleção dos tipos de cana, época da sua colheita, tempo de moagem, os ingredientes acrescentados no processo, tempo de fermentação, tempo e forma de destilação, escolha dos toneis para o envelhecimento e por final o engarrafamento (CASTRO NETO; BORRAGINI e FARIA, 2005). É importantíssimo que todas as etapas sejam feitas de uma forma que garanta a qualidade do produto para um excelente resultado e a obtenção de uma cachaça de alto valor comercial.

O material mais usado na confecção dos barris de envelhecimento é o Carvalho (*Quercus sp.*). Porém com a alta demanda tem da madeira, se aderido outros tipos de espécies florestais similares que afetam a composição do produto final. Com o conhecimento destas informações, podemos enxergar o cenário atual e buscar alternativas para promover características únicas e novas harmonizações, alcançando combinações que definem os traços físicos e químicos das diversas madeiras nativas disponíveis no Brasil ou na região de sua produção. Já que os estudos de (BRASIL, 2021) mostram que cerca de 98 % dos fabricantes são pequenos e médios produtores artesanais. Em posse desses dados o produtor tem a oportunidade de fabricar

artesanalmente uma bebida que atenda às necessidades dos consumidores já que representa cerca de 51 Bilhões de reais movimentados economicamente todos os anos.

Após a sua obtenção na destilação uma das mais importantes etapas é o processo de envelhecimento, que tem por objetivo os ajustes das propriedades físico-química e sensoriais do produto. O envelhecimento garante a diferenciação do líquido dando características organolépticas que determinam seu valor comercial e o reconhecimento de uma determinada região do mundo através de traços únicos de sua composição (MIRANDA et al., 2008; ALCARDE et al., 2010).

As condições sugeridas para envelhecimento de cachaça é que seja feito em um lugar fresco e arejado, com uma temperatura que varie entre 1° a 20 °C, com umidades do ar variando entre 70 % a 90 % (CABRAL; KREMER e TROSSINI, 2006). Este processo é importantíssimo na fabricação do produto, pois a cachaça recém-destilada possui um sabor ardente e amargo devido ao período curto de maturação (CASTRO NETO et al., 2005).

Como os tonéis onde se depositam a cachaça são feitos de madeiras diferentes, as espécies florestais utilizadas na fabricação do recipiente influenciam no resultado final, por isso é importante que o produtor selecione madeiras de qualidade para a confecção dos toneis. Atualmente a madeira mais usada é a de Carvalho (*Quercus* sp.), porém com tamanha demanda foi se substituindo por outras tais como Amburana (*Amburana cearencis*), Bálsamo (*Myroxylon peruiferum* L.f.) e Jequitibá-Rosa (*Cariniana legalis*) (LORENZI et al., 1992).

Apesar de haver relatos na literatura científica sobre a produção e envelhecimento de cachaça em diferentes tonéis de madeira, são incipientes os estudos sobre esta bebida, principalmente por saber pouco os resultados que são gerados neste processo, além da aceitação do público a adição de diferentes tipos de madeira na fabricação dos tonéis. Porém são escassas as pesquisas que usam espécies florestais nativas do Brasil no envelhecimento da cachaça. Nessa perspectiva, tornou-se relevante e necessário realizar testes para obter dados e fórmulas de uma cachaça de maior aceitação do consumidor.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar físico-quimicamente a cachaça utilizada e avaliar sensorialmente as cachaças armazenadas em vidro e envelhecidas em 4 tonéis de madeiras diferentes.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar físico-quimicamente a cachaça recém destilada e compará-la com os padrões de identidade e qualidade de cachaça, estabelecidas pela legislação brasileira.
- Analisar sensorialmente a aceitação (aroma, cor, sabor e impressão global) e intenção de compra de cachaças envelhecidas em Carvalho, Amburana, Bálsamo, jequitibá-rosa e Vidro.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 CACHAÇA

É uma bebida alcoólica destilada obtida por processo de fermento-destilação, pelo rebaixamento do teor alcoólico de destilado alcoólico simples, e do teor alcoólico do álcool etílico potável de origem agrícola ou pela padronização da própria bebida alcoólica destilada. A cachaça possui uma graduação alcoólica de 38 a 48% v/v a 20°C, apresentando características sensoriais peculiares (BRASIL, 2009).

Brasil (2021) cita os dez estados com mais estabelecimentos produtores de cachaça registrados continuam sendo: Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraíba, Goiás, Paraná e Bahia. Os cinco municípios com maior número de estabelecimentos registrados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) são Salinas/MG (23), São Roque do Canaã/ES (10), Alto Rio Doce/MG (9), Areia/PB (9), Córrego Fundo/MG (8), Januária/MG (8) e Luiz Alves/SC (8).

Dados do sindicato das indústrias de bebidas do Espírito Santo demonstram que o estado possui mais 80 destilarias em funcionamento entre registradas e não registradas, com uma produção refinada e de alta qualidade chegando a 20 milhões de L/ano. Dentre outros municípios, São Roque do Canaã se destaca pela tradição de pequenos produtores de cachaça, que em sua maioria, utilizam mão de obra familiar para a produção da bebida (FIDELIS, 2016).

Em sua fabricação, a cachaça passa por um processo em que o mosto fermentado obtido do caldo de cana- destilado, destila-se esse material em um alambique de cobre e logo depois é separado as frações cabeça, corpo e coração. A fração coração é destinada para consumo humano e corresponde a 80 % do volume total do destilado sem o acréscimo de qualquer outro ingrediente (SILVA et al., 2009), já as frações cabeça e cauda (20% do total), são descartadas.

#### 3.2 ENVELHECIMENTO

Tal técnica consiste na alteração físico-química e proporciona o melhoramento das propriedades organolépticas da cachaça (AQUARONE et al, 2001). Esse processo é

fundamental na confecção do material tal qual em seu estado simples tem características desagradáveis como um gosto amargo e agressivo (CASTRO NETO; BORRAGINI e FARIA, 2005).

O envelhecimento em barris de madeira implica no aroma, sabor e cor do destilado, sendo etapa determinante para o desenvolvimento de sua qualidade sensorial. Durante o envelhecimento ocorrem inúmeras transformações, incluindo as reações entre os compostos secundários provenientes da destilação, a extração direta de componentes da madeira, a decomposição de algumas macromoléculas da madeira e sua incorporação à bebida (lignina, celulose e hemicelulose) e ainda as reações de compostos da madeira com os componentes originais do destilado (MAIA, 1994).

É selecionado o tipo de madeira que será utilizada para a confecção dos tonéis onde será armazenado bebida. No mercado nacional a madeira mais utilizada é o carvalho, árvore de origem na América do Norte, e é bastante aceita pelos apreciadores (CATÃO et al, 2009). Das várias espécies florestais nativas a Amburana (*Amburana cearensis*), o Bálsamo (*Myroxylon peruiferum L.f.*), o Jequitibá Rosa (*Cariniana legalis*) são madeiras de grande destaque, sendo utilizadas com bastante frequência (LORENZI et al., 1992).

Durante esse processo ocorre várias reações químicas envolvendo a madeira e o líquido que se encontra dentro dela. Os componentes presentes na madeira são extraídos pelo líquido, havendo assim a transformação gradativa da bebida presente no barril (ALCARDE et al., 2010).

Após todo esse tempo a cachaça apresenta propriedades diferentes, tais características foram oriundas do tipo de madeira, do tempo de estocagem e local de armazenamento que o líquido foi envelhecido. Resultando em uma bebida atraente e ideal para a comercialização (CARDELLO e FARIA, 1998).

### 3.3 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Entre os padrões de identidade e qualidade para a cachaça definidos Brasil (2005a; 2005b), o coeficiente de congêneres se caracteriza pela soma da acidez volátil (expressa em ácido acético), aldeídos (expressos em acetaldeído), ésteres totais (expressos em acetato de etila), álcoois superiores (expressos pela soma do álcool propílico, álcool isobutílico e álcoois isoamílicos), furfural + hidroximetilfurfural e contaminantes orgânicos e inorgânicos devem observar os seguintes limites (Tabela

1).

**Tabela 1** – Padrões de identidade e qualidade de cachaça, estabelecidas pela legislação brasileira.

<b>Componentes</b>	<b>Limite Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Gradação alcoólica, em % volume a 20 °C.	38	48
Acidez volátil, expressa em ácido acético em mg/100 mL de álcool anidro.	-	150
Ésteres totais, expressos em acetato de etila, em mg/100 mL de álcool anidro.	-	200
Aldeídos totais, em acetaldeído, em mg/100 mL de álcool anidro.	-	30
Soma de Furfural e Hidroximetilfurfural, em mg/100 mL de álcool anidro.	-	5,0
Soma dos alcoóis isobutílico (2-metil-propanol), isoamílicos (2-metil-1-butanol + 3 metil-1-butanol) e n-propílico (1-propanol), em mg/100 mL de álcool anidro.	-	360
Coefficiente de Congêneres, em mg/100mL de álcool anidro.	200	650
	<b>Limite Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Contaminantes orgânicos</b>		
Álcool metílico, em mg/100 mL de álcool anidro.	-	20
Carbamato de etila, em µg/L de álcool anidro.	-	150
Acroleína (2-propenal), em mg/100 mL de álcool anidro.	-	5,0
Álcool sec-butílico (2-butanol), em mg/100 mL de álcool anidro.	-	10
Álcool n-butílico (1-butanol), em mg/100 mL de álcool anidro.	-	3,0
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Contaminantes inorgânicos</b>		
Cobre, em mg/L de álcool anidro.	-	5,0
Chumbo, em µg/L de álcool anidro.	-	200
Arsênio em µg/L de álcool anidro.	-	100

**Fonte:** BRASIL (2005a; 2005b).

### 3.3.1 Teor alcoólico/ Gradação Alcoólica

A gradação alcoólica é uma característica importantíssima para a cachaça, deve sempre estar em conformidade segundo a legislação, ou seja, 38 a 48 % v/v a 20 °C (BRASIL, 2005a). Essa porcentagem em etanol será definida pelo método picnométrico, se baseando na correlação entre densidade de mistura hidro alcóolica e seu teor alcoólico.

### 3.3.2 Acidez volátil

A acidez volátil é definida pela metodologia do IAL (2008). Os resultados são expressos em mg de ácido acético por 100 mL de ácido anidro, segundo a legislação os valores não devem passar de 150 mg/100 mL de álcool anidro (BRASIL, 2005a). O excesso pode promover um desconforto ao paladar do consumidor, perdendo assim a sua qualidade (CHERUBIN, 1998).

A acidez da cachaça vai depender do controle no processo de fermentação, em relação a fatores como: raça (estirpe) da levedura predominante no pé-de-cuba, pureza da fermentação, o tempo e a temperatura de fermentação e o manejo do mosto. Deve-se evitar durante a fermentação a aeração do mosto, já que o aumento de oxigênio faz com que o levedo transforme o açúcar em ácido acético em vez de etanol. Uma vez terminada a fermentação, deve-se proceder à destilação o mais breve possível, a fim de evitar a proliferação de bactérias acéticas, que aumentam a acidez (CARDOSO, 2001).

A alta acidez presente em cachaças pode ser atribuída à contaminação da cana ou do próprio mosto fermentativo por bactérias acéticas e outras, seja na estocagem da cana ou no próprio caldo de cana, fazendo com que parte do substrato sofra fermentação acética, elevando, assim, a acidez e diminuindo o rendimento da produção de etanol (MAIA, 1994).

### 3.4 ANÁLISE SENSORIAL

Essa análise consiste em identificar as características sensoriais da bebida que serão adequadamente estudadas. Essas peculiaridades são fundamentadas através da metodologia de coleta de dados e procedimentos estatísticos. Com isso é feita a interpretação dos resultados do estudo sensorial dessa bebida (REIS e MINIM, 2006).

Mesmo sendo utilizada em outros ramos da indústria, esse método é bastante importante para a indústria de alimentos, pois permite que se avalie a qualidade do produto e o nível de aceitação do consumidor, antes que ele chegue no mercado. Logo essa ferramenta se torna importantíssima no controle da qualidade das indústrias (BEHRENS, 2010).



A metodologia de análise sensorial é dividida em três tipos de testes. Os testes discriminativos (BEHRENS, 2010), que avaliam se houveram diferenças no produto, como exemplos, o teste triangular, o teste duo-trio e o teste de ordenação, muito usado na indústria de alimentos. Os testes descritivos, como por exemplo a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) que é a técnica de descrição sensorial mais utilizada na área de alimentos, pois permite o levantamento, a descrição e a quantificação dos atributos sensoriais detectáveis no produto, utilizando julgadores com alto grau de treinamento e análise estatística dos dados (STONE e SIDEL, 2004). E, por último, os testes afetivos (DUTCOSKY, 2013), que avaliam a aceitação de produtos no mercado, e dentre eles há o teste de preferência e o teste de Aceitação.

Os testes de aceitação são utilizados quando se tem o objetivo de avaliar se os consumidores gostam ou não do produto. Utilizada em testes de aceitação em laboratórios, com o objetivo de se obterem dados sobre provável aceitação de produtos pelo consumidor nas etapas iniciais de desenvolvimento, para determinar a aceitação quando se promovem alteração/inclusão de ingredientes e modificações nos processos, nas matérias na embalagem, nas condições de estocagem e no tempo de conservação dos alimentos. (CHAVES e SPROESSER, 1999). Existem várias escalas para medir a aceitação, sendo as mais utilizadas a escala hedônica, a escala de atitude (FACT) e a do ideal (REIS e MINIM, 2006).

Na escala hedônica o provador ou julgador expressa sua aceitação pelo produto, acompanhando uma escala previamente estabelecida que varia gradativamente, como base nos 9 atributos de “gosta ou desgosta”. Essa escala é utilizada em testes de aceitação em laboratórios, com a finalidade de se obter informações sobre provável aceitação de produtos pelo consumidor nas fases iniciais de desenvolvimento, para determinar a aceitação quando geram alteração/inclusão de ingredientes e modificações nos processos, nas matérias na embalagem, nas condições de estocagem e no tempo de conservação dos alimentos. (CHAVES e SPROESSER, 1999).

Na avaliação da intenção de compra o provador expressa sobre o produto avaliado notas que variam de 1 = certamente compraria a 5 = certamente não compraria, e assim mostrando a sua opinião de compra sobre o produto. Com esse teste se tem noção de que o produto produzido pode ou não ser posto à venda dependendo da nota que os avaliadores atribuírem ao mesmo.

#### 4 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Setor de Agroindústria do Ifes/*Campus* Santa Teresa, foram empregados no desenvolvimento da pesquisa 30 L de cachaça com graduação alcoólica de aproximadamente 46,5 % v/v a 20 °C, provenientes de um alambique do Município de São Roque do Canaã, Estado do Espírito Santo, divididos em 5 tratamentos (Tabela 2).

**Tabela 2** – Cachaça armazenada em diferentes recipientes (vidro e madeiras).

<b>Tratamentos</b>	<b>Descrição</b>
T0	Cachaça armazenada em Carvalho ( <i>Quercus</i> sp.)
T1	Cachaça envelhecida em Amburana ( <i>Amburana cearensis</i> )
T2	Cachaça envelhecida em Bálsamo ( <i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.)
T3	Cachaça envelhecida em Jequitibá-rosa ( <i>Cariniana legalis</i> )
T4	Cachaça envelhecida em recipiente de vidro transparente

Fonte: O autor (2022).

Para o armazenamento (figura 1), os tonéis foram confeccionados em tábuas nunca antes utilizadas para armazenamento de cachaça, sendo utilizado um tonel para cada madeira ensaiada, com 20 cm de diâmetro e 30 cm de altura, com capacidade interna de aproximadamente 5 L, mais uma amostra controle (recém destilada) de 10 L de cachaça que foi acondicionada em recipiente de vidro transparente, fechado com tampa do mesmo material, para permitir a comparação entre as características químicas e organolépticas das cachaças envelhecidas.

Para o envelhecimento, as amostras foram armazenadas a temperatura entre 20 a 25 °C e umidade relativa de 55 a 70 %, sob pouca iluminação e ventilação natural, durante sete meses (março de 2022 a outubro de 2022).

Foram retiradas amostras de 1 L de cada recipiente após sete meses de armazenamento para análise sensorial e físico-química.

**Figura 1.** Tonéis de madeira com cachaça armazenada.



Fonte: O autor (2022).

#### 4.1 ANÁLISE FÍSICO/QUÍMICA

Foi realizado um comparativo da composição da cachaça do alambique, observando se ela segue os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação vigente.

#### 4.2 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial (figura 1) foi realizada no Laboratório de Química do Ifes/*Campus* Santa Teresa entre os meses de outubro e novembro. O painel sensorial foi composto por 50 provadores não-treinados apreciadores da bebida, constituído de alunos e servidores do Ifes/*Campus* Santa Teresa, com idades entre 18 e 66 anos. A cada provador foram fornecidas cinco amostras das bebidas, sendo uma oriunda do armazenamento em vidro e quatro envelhecidas em madeiras, codificadas com números aleatórios de três dígitos. Fornecendo a quantidade de 20 mL por amostra aos provadores, de forma monádica e balanceada, individualmente e sem comunicação entre os participantes. Entre as amostras foi servido o branco (biscoito de água e sal e água mineral) para não haver interferência na avaliação entre as amostras.

Para cada amostra foram avaliados os atributos: aroma, cor, sabor e aceitação global

da bebida, com o preenchimento pelos provadores da ficha de avaliação (Apêndice 1), na forma de Escala Hedônica (teste de preferência) de nove pontos variando de 9 (gostei muitíssimo) até 1 (desgostei muitíssimo) (DUTCOSKY, 2013).

Foi realizado o teste de intenção de compra (Apêndice 2), através de ficha resposta com escala estruturada de 5 pontos, oscilando de 1 = certamente não compraria a 5 = certamente compraria, empregando os procedimentos descritos para análise sensorial (MEILGAARD et al., 1999). Com a exceção da análise estatística, os resultados foram expressos em médias simples. Todos os provadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Consentimento da Participação da Pessoa como Sujeito da Pesquisa (Apêndices 3 e 4).

**Figura 2.** Provadores durante análise sensorial.



Fonte: O autor (2022).

### 4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na análise sensorial foi utilizado o delineamento em bloco inteiramente casualizados (DBC), tendo os julgadores como bloco, com 50 provadores e cinco tratamentos (Amburama, Bálsamo, Carvalho, Jequitibá Rosa e vidro). As variáveis foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade e o teste Hartley de homogeneidade ao nível de 5% de probabilidade. As variáveis aroma, sabor, cor e aceitação global não atenderam os pressupostos de normalidade e homogeneidade. Portanto, essas variáveis foram submetidas ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, contemplando a avaliação dos efeitos dos tratamentos

por postos ou escalas de ordenação. Todas as análises estatísticas serão realizadas pelo programa software IBM SPSS Statistics 21 (IBM, 2021).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Durante a execução do trabalho, foram coletados os resultados da última análise físico-química realizada no ano de 2020 pelo proprietário do alambique, os resultados se encontram na tabela 3.

**Tabela 3** – Resultados da análise físico-química realizada pelo alambique comparados com os padrões de identidade e qualidade de cachaça, estabelecidas pela legislação brasileira.

<b>Componentes</b>	<b>Limite Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Alambique</b>
Graduação alcoólica, em % volume a 20 °C.	38,0	48,0	52,2
Acidez volátil, expressa em ácido acético.	-	150,0	9,7
Ésteres totais, expressos em acetato de etila.	-	200,0	19,0
Acetaldeído.	-	30,0	13,0
Soma de Furfural e Hidroximetilfurfural.	-	5,0	>1,3
Soma dos alcoóis superiores totais.	-	360,0	257,6
Coefficiente de Congêneres.	200,0	650,0	299,4
<b>Contaminantes orgânicos</b>	<b>Limite Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Alambique</b>
Álcool metílico.	-	20	<3,2
Carbamato de etila, em µg/L de álcool anidro.	-	150	>50
Álcool sec-butílico (2-butanol).	-	10	>1,7
Álcool n-butílico (1-butanol).	-	3,0	>0,9
<b>Contaminantes inorgânicos</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Alambique</b>
Cobre, mg/L de amostra (Espectrofotômetro).	-	5,0	>0,2

UNIDADES: Todos os parâmetros possuem como unidade mg/100 mL etanol, com exceção dos que estão especificados na tabela.

Fonte: LABM (2022).

Os aspectos gerais do controle da qualidade da cachaça exigem realização de análises físico-químicas periódicas (Cardoso, 2001). A qualidade da bebida depende da qualidade da matéria-prima, do mosto e do fermento utilizados, das condições e do tempo de fermentação, do sistema de destilação, do material de fabricação dos equipamentos e dos processos de envelhecimento, padronização e de engarrafamento da bebida.

Observando os dados obtidos, a amostra não atendeu às exigências legais para a cachaça no parâmetro Graduação alcoólica, em % volume a 20 °C, 52,2 (Tabela 3). Essa variação em relação a concentração estabelecida pela legislação pode indicar imprecisão no processo de medição, além de possíveis erros no ponto de corte da destilação ou da diluição da cachaça e condições de acondicionamento dos tonéis.

## 5.2 ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados encontrados na análise sensorial (escala Hedônica) para os atributos sensoriais de aroma, sabor, cor e aspectos gerais são apresentados na Tabela 3.

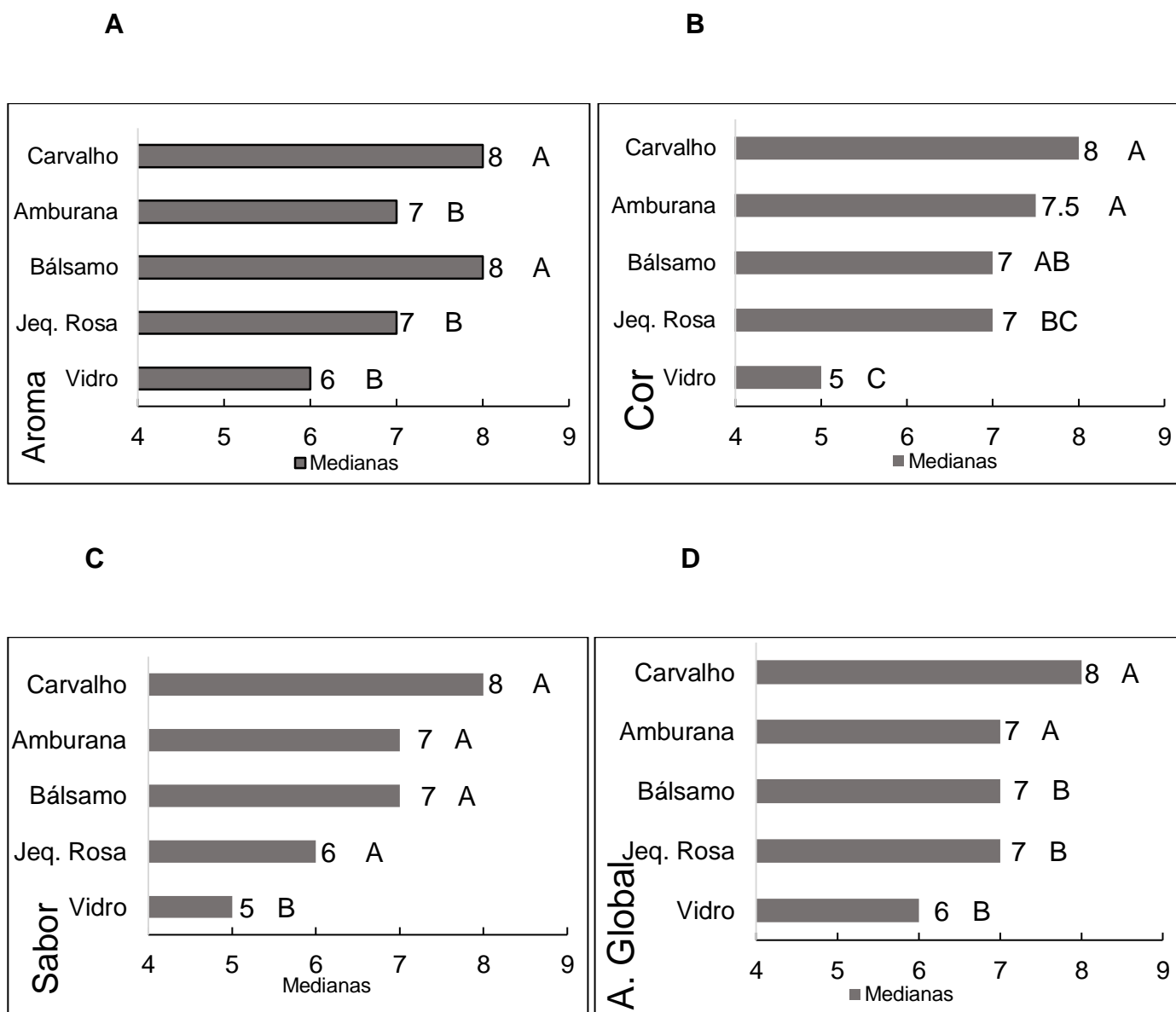
**Tabela 4 –** Teste de Kruskal-Walis com variável de agrupamento (amostra).

	<b>Atributos sensoriais</b>			
	<b>Aroma</b>	<b>Cor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Impressão Global</b>
Qui-quadrado	17,083	36,418	18,919	24,426
df	4	4	4	4
Significância Assintótica	,002	,000	,001	,000

Fonte: SPSS 21 (2022).

De acordo com os resultados apresentados na tabela 4, observou-se que todos os atributos tiveram significância assintótica menor do que 0,05, o que significa que houve diferença entre todas as variáveis (aroma, cor, sabor e impressão global), demonstrando que houve efeito entre os tratamentos sob a avaliação dos provadores.

**Gráfico 1** – Aroma (A), Cor (B), Sabor (C) e Aceitação global (D). Medianas seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, a nível de 5% de probabilidade.



Fonte: IBM SPSS Statistics 21 (2022).

Em relação ao atributo aroma, quando se comparou a cachaça armazenada em vidro com as envelhecidas, houve diferença significativa entre as medianas para as cachaças armazenadas em bálsamo e carvalho, sendo ambas mais aceitas. Isso pode ser atribuído as várias reações químicas envolvendo a madeira e a cachaça, que traz novas características aromáticas à bebida, além do fato de que seja muito provável que grande parte dos provadores já beberam cachaça envelhecida nesta madeira,



Alcarde (2010) detectou também em seu trabalho de aspectos da composição química e aceitação sensorial da aguardente de cana-de-açúcar envelhecida em tonéis de diferentes madeiras, observou que a cachaça envelhecida em barril de carvalho foi a que apresentou a melhor aceitação sensorial aromática pelos provadores.

Em relação a cor (figura 2), quando se comparou cachaça armazenada em vidro com os outros tratamentos, houve diferença significativa entre medianas de pelo menos 3 tratamentos referentes a envelhecimento em madeira, Singleton (1995) viu que elas se tornam amareladas devido à extração de compostos fenólicos da madeira e suas reações de oxidação, trazendo mais atração visual ao público consumidor. Amburana e carvalho tiveram medianas estatisticamente maiores do que a do tratamento referente a madeira jequitibá-rosa, isso pode ter sido em função da coloração natural menos amarelada que a madeira pôde propiciar para a bebida.

**Figura 3.** Cachaça envasada após o envelhecimento.



Fonte: O autor (2022).

No sabor, todos os tratamentos envolvendo madeira possuíram mediana maior estatisticamente que o tratamento referente ao armazenamento em vidro. Segundo Cardello (2001), com o tempo, a madeira promove diminuição significativa do sabor alcoólico e da agressividade da bebida, com simultâneo aumento da doçura e do sabor de madeira, proporcionando uma efetiva melhora sensorial do produto. Catão (2011),

obteve resultados parecidos quando avaliou a qualidade da madeira de cinco espécies florestais para o envelhecimento da cachaça, na avaliação do sabor conferiu melhores resultados às cachaças armazenadas em barris de amburana ou de bálsamo, quando comparadas a recipientes de vidro.

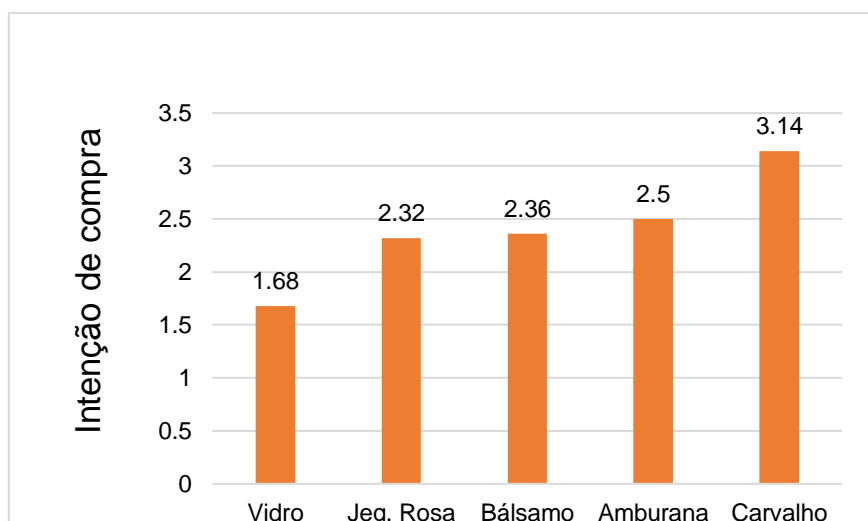
Quando se avaliou aceitação global, o público teve preferência por cachaças envelhecidas em madeiras a partir do momento em que Amburana e Carvalho possuíram medianas estatisticamente maiores. Bálsamo, Jequitibá-rosa e vidro não se diferiram estatisticamente. Catão (2011) encontrou resultados parecidos, em que a preferência pelos consumidores para a cachaça armazenada (envelhecida) em barris de jequitibá e em vasilhame de vidro, foi praticamente a mesma, tendo a madeira de jequitibá incorporado pouco aroma e cor à cachaça.

### 5.3 GRADUAÇÃO ALCOÓLICA

A graduação alcoólica estimada em % v/v a 20°C antes e após os 7 meses de envelhecimento foi a mesma (46,5% v/v). Isso provavelmente pode ter acontecido pelo fato da evaporação de água durante o processo ter sido igual a evaporação de etanol durante a fase de (respiração) do meio.

### 5.4 TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

**Gráfico 2** – Intenção de compra de cachaças envelhecidas.



Resultados representados por médias simples.

Fonte: O autor (2022).

Considerando a intenção de compra, a cachaça envelhecida em barril de carvalho possuiu a maior média de atribuição de nota na escala de 1 a 5, tendo média entre 3 e 4, sendo: (3 = tenho dúvidas se compraria e 4 = provavelmente compraria). Seguida dos tratamentos referentes a amburana, bálsamo e jequitibá-rosa, todos com média entre 2 e 3, sendo: (2 = provavelmente não compraria e 3 = tenho dúvidas se compraria), e por último, o tratamento referente a armazenagem em vidro com média inferior a 2, sendo: (1 = certamente não compraria e 2 = provavelmente não compraria).

## 6 CONCLUSÃO

Os parâmetros físico-químicos da amostra coletada da cachaça advinda do alambique seguem os padrões de identidade e qualidade de cachaça, estabelecidas pela legislação brasileira, com excessão do teor alcoólico que ficou acima do limite máximo. Os tratamentos diferiram entre si para o teste de aceitação por escala hedônica em todos os atributos avaliados. No atributo sabor, todos os tratamentos referentes a cachaças envelhecidas em madeira foram superiores em relação ao tratamento recipiente de vidro. E, quanto a aceitação global, os tratamentos amburana e carvalho foram superiores aos demais.

Para o teste de intenção de compra, houve maior intenção de compra pelo tratamento carvalho.

## REFERÊNCIAS

ALCARDE, A. R.; SOUZA, P. A.; BELLUCO, A. E. S. Aspectos da composição química e aceitação sensorial da aguardente de cana-de-açúcar envelhecida em tonéis de diferentes madeiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, p.226-232, 2010.

ALMEIDA, E. C. Do Brasil colonial para o mundo: Como a cachaça influencia o país. **Repórter Unesp**, 28 jun, 2017. Disponível em: <http://reporterunesp.jor.br/2017/06/28/do-brasil-colonial-para-o-mundo-como-cachaca-influencia-o-pais/>. Acesso em: 05 de abr. de 2022.

ANDRADE, L. P. et al. Cachaça sob uma perspectiva histórica, cultural e simbólica. **Revista Gestão em Análise**, v. 7, n. 2, p. 184-201, 2018.

AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Aguardentes. *In*: BORZANI, W. **Alimentos e Bebidas Produzidos por Fermentação**. 1. Ed. São Paulo: Edgard Blucher LTDA. v.5, cap.5, p.79-103, 2001.

BEHRENS, J. **A Química e a Análise Sensorial: Razão e Sensibilidade**. 2010. Disponível em: [http://www.crq4.org.br/default.php&p=informativo\\_mat.php&id=912](http://www.crq4.org.br/default.php&p=informativo_mat.php&id=912). Acesso em: 30 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **A cachaça no Brasil: dados de registro de cachaças e aguardentes ano 2021/Secretaria de Defesa Agropecuária – Brasília: MAPA/AECS, 2021**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/arquivos/a-cachaca-no-brasil-web-2021.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009**. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm). Acesso em: 18 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 13, de 29 de junho de 2005a**. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 22 de mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 24, de 08 de setembro de 2005b**. Aprova o Manual Operacional de Bebidas e Vinagre. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CABRAL, G. J.; KREMER, H.; TROSSINI, T. **Cachaça**. Florianópolis: UFSC, 2006. Disponível em: [www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc\\_eng1/cachaca.doc](http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng1/cachaca.doc). Acesso em: 31 mar. 2022.

CARDELLO, H. M. A. B.; FARIA, J. B. Análise descritiva quantitativa da aguardente de cana durante o envelhecimento em tonel de carvalho (*Quercus alba* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.18, n.2, p.169-175, maio/jul.2001.

CARDOSO, M. G. **Produção de aguardente de cana-de-açúcar**. Lavras: Ed.da UFLA, 2001. 264p.

CATÃO, C. G.; PAES, J. B.; GOMES, J. P.; ARAÚJO, G. Qualidade da madeira de cinco espécies florestais para o envelhecimento da cachaça. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 7, p. 741-747, 2011.

CASTRO NETO, J. T.; BORRAGINI, M. C. C.; FARIA, J. B. Efeito da presença de ar no envelhecimento de aguardente de cana com circulação forçada. **Alimentos e Nutrição**, v.16, p.239-243, 2005.

CHERUBIN, R. A. **Efeitos da adição de benzoato de sódio na fermentação alcoólica para produção de aguardente de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*)**. Piracicaba, 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013, 531 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência agrotecnológica** [on line]. v.38, n.2, pp. 109-112. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/yyWQQVwqNcH6kzf9qT9Jdhv/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 05 de abr. De 2022.

FIDELIS, L. Cinco Séculos de Cachaça no Brasil. **Safra ES**, 14 jul, 2016. Disponível em: <http://www.safraes.com.br/site/conteudo.asp?codigo=1920>. Acesso em: 05 de abr. de 2022.

PASCUET, N. S.; TIGLEA, P.; ZENEON, O. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóricas ativas do Brasil. 1. ed. São Paulo: Platarum, Nova Odessa. 395 p, 1992.

MAIA, A. B. R. A. Componentes secundários da aguardente. **Soc. Técn. Açuc. Alcooleiros Bras.**,v. 12, p. 29-34, 1994.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3.ed. Florida: CRC Press, 1999. 354p.

MIRANDA, M. B.; MARTINS, N. G. S.; BELLUCO, A. E. S.; HORII, J.; ALACARDE, A. R. Perfil físico-químico de aguardente durante envelhecimento em tonéis de carvalho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, p.84-89, 2008.

REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. Teste de aceitação. In: MINIM, V. P. R. (Org.). **Análise sensorial: Estudos com consumidores**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. cap. 1.

SILVA, B. V. Envelhecimento de cachaça artesanal em tonéis de diversos tipos de emadeira com 20 L de capacidade. *In*: Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 8, 2009. Uberlândia, MG. **Anais do VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica**. Uberlândia: UFA, 2009, P. 126-131.

SINGLETON, V. L. Maturation of wines and spirits: comparison, facts and hypotheses. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 46, n. 1, p. 98-115, 1995.

## APÊNDICES

**Apêndice A – MODELO DE FICHA PARA AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO (ESCALA HEDÔNICA) DAS CACHAÇAS ARMAZENADAS EM RECIPIENTE DE VIDRO E EM DIFERENTES MADEIRAS EM RELAÇÃO AOS ATRIBUTOS SENSORIAIS AROMA, COR, SABOR E ACEITAÇÃO GLOBAL.**

### TESTE DE ACEITAÇÃO (ESCALA HEDÔNICA)

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) M ( ) F Idade: \_\_\_\_\_

Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita e entre uma amostra e outra coma um biscoito água e sal e beba água mineral. Avalie as amostras servidas de acordo com a escala abaixo em relação aos termos sensoriais (aroma, cor, sabor e aceitação global) das cachaças e identifique o quanto você gostou ou desgostou do produto.

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desgostei muitíssimo.</li> <li>2. Desgostei muito.</li> <li>3. Desgostei regulamente.</li> <li>4. Desgostei ligeiramente.</li> <li>5. Indiferente.</li> <li>6. Gostei ligeiramente.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Gostei regulamente.</li> <li>8. Gostei muito.</li> <li>9. Gostei muitíssimo.</li> </ol> |
|--|---|

AROMA	
Amostra	Valor

COR	
Amostra	Valor

SABOR	
Amostra	Valor

ACEITAÇÃO GLOBAL	
Amostra	Valor

Comentários:

---



---



**Apêndice B – MODELO DE FICHA DE AVALIAÇÃO DO TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA DAS CACHAÇAS ENVELHECIDAS EM VIDRO E DIFERENTES MADEIRAS.**

**TESTE AFETIVO (TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA)**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_

---

Sexo: ( ) M ( ) F Idade: \_\_\_\_\_

Você está recebendo amostras de cachaças (codificadas) armazenadas em recipiente de vidro e envelhecidas em diferentes madeiras. Avalie cada amostra de acordo com a intenção de compra, emarque “x” utilizando a escala abaixo.

(Número da amostra)

\_\_\_\_\_

1. ( ) Certamente não compraria.
2. ( ) Provavelmente não compraria.
3. ( ) Tenho dúvidas se compraria.
4. ( ) Provavelmente compraria.
5. ( ) Certamente compraria.

Comentários:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Apêndice C – MODELO DE FICHA DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento. Desde logo fica garantido o sigilo das informações. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

Título: “Envelhecimento de cachaça artesanal em diferentes madeiras”. Pesquisador responsável: Márcio Vinícius Ferreira de Sousa.

Instituição de Ensino: Instituto Federal do Espírito Santo/*Campus* Santa Teresa.

Telefone e e-mail: (27) 99962-6362 e-mail: marandjol@ifes.edu.br

Pesquisadores participantes: ..... e Márcio Vinícius Ferreira de Sousa (Orientador).

O objetivo deste projeto será produzir, caracterizar físico-quimicamente e sensorialmente as cachaças armazenadas em recipiente de vidro e envelhecida em diferentes tipos de madeiras.

Nome responsável pela pesquisa

**Apêndice D – MODELO DE FICHA DE CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO.**

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO**

Eu (nome), \_\_\_\_\_, abaixo-assinado, concordo em participar do projeto: “Envelhecimento de cachaça artesanal em diferentes madeiras”. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador \_\_\_\_\_ sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido o sigilo das informações e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento.

Local e data \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_