UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
ESCOLA DE QUÍMICA E ALIMENTOS
ENGENHARIA AGROINDUSTRIAL

PRODUÇÃO DE LICORES À BASE DE CACHAÇA E IDENTIFICAÇÃO DO SEU PERFIL SENSORIAL

Luana Schmidt

2014

PRODUÇÃO DE LICORES À BASE DE CACHAÇA E IDENTIFICAÇÃO DO SEU PERFIL SENSORIAL

Luana Schmidt

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Rio Grande, como parte dos requisitos necessários à Graduação em Engenharia Agroindustrial: Indústrias Alimentícias.

Orientadora: Profª. Drª. Fernanda Arnhold Pagnussatt

Co-orientador: Profº. Drº. Carlos R. M. Peixoto

Santo Antônio da Patrulha

2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

Primeiramente a Deus, pela dádiva da vida.

Aos meus pais Valdir e Iara por todo o incentivo e apoio que me deram para que pudesse ir em busca de meus sonhos. A eles devo tudo o que sou hoje, são minha base e minha fortaleza.

Ao meu irmão Nicolas, por estar ao meu lado em todos os momentos sendo também um grande amigo. Obrigada por me aguentar todos os dias.

Ao meu padrinho Helpídio por acreditar, quando todos os outros duvidaram. Sei que de onde está sente orgulho da pessoa e profissional que me tornei.

Aos meus orientadores Carlos e Fernanda por todos os conselhos, pela paciência e preocupação que tiveram comigo.

Aos meus amigos que fizeram parte desta caminhada, em especial a Cintia, Leonardo e Juliara que compartilharam comigo todos os bons e maus momentos e, diversas vezes mostraram o quanto posso ser forte. Rimos e choramos juntos, mas riram muito de mim também.

Às alunas Stefânia e Camila pelas inúmeras vezes em que me auxiliaram na realização dos experimentos.

Aos alunos e professores que se dispuseram a realizar os testes sensoriais, com seriedade e comprometimento.

Aos professores do campus FURG-SAP, por todos os ensinamentos (bons ou ruins) e conselhos que recebi durante minha graduação.

À indústria de extratos vegetais SANRISIL e ao produtor de cachaça Ronaldo por terem, gentilmente, fornecido a matéria-prima para a produção dos licores.

A todos os funcionários da FURG.

Ao MEC por custear minha bolsa de iniciação científica.

À Universidade Federal do Rio Grande pela chance de realizar um sonho.

E por fim, a todos aqueles que torceram por mim e de alguma forma fizeram parte desta caminhada.

RESUMO

Os licores se destacam entre as bebidas alcoólicas obtidas por mistura, por se tratarem de produtos adocicados, com formulações e matérias-primas variadas. No Brasil, grande parte dessa bebida é produzida artesanalmente, a partir de inúmeras fontes alcoólicas, com destaque para a cachaça, uma bebida tipicamente brasileira. Com base nisso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o perfil sensorial e determinar a melhor formulação para os licores de banana com chocolate e maçã com canela, tendo por base alcoólica a cachaça. Essa bebida foi obtida de produtores da região de Santo Antônio da Patrulha e os extratos de maçã, banana, canela Ceilão, canela China e cacau em indústria especializada na obtenção de extratos vegetais. Os licores foram elaborados pela infusão dos extratos na cachaça, adição do xarope açucarado e maceração alcoólica, totalizando 10 dias para a obtenção do produto final. Visando garantir a qualidade físico-química e sensorial do produto final, métodos instrumentais como determinação de pH, acidez volátil, acidez fixa, acidez total, teor alcoólico e teor de sólidos solúveis foram realizados. A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)® foi realizada com uma equipe sensorial treinada composta por 7 julgadores, considerando 10 atributos sensoriais: aroma de álcool, sabor de álcool, cor, limpidez, refrescância, gosto doce, gosto amargo, aroma de fruta e sabor de fruta. Os resultados indicaram que os atributos que apresentaram as maiores médias e foram mais representativos entre os julgadores foram o gosto doce e o sabor alcoólico. O teste de ordenação de preferências, realizado por 54 julgadores não treinados permitiu determinar a melhor formulação para a produção de licores, sendo que a tendência observada quanto à maior preferência dos julgadores foi: maçã com canela Ceilão (300 $g.L^{-1}$ de açúcar), banana com cacau (300 $g.L^{-1}$ de açúcar), banana com cacau (200 $g.L^{-1}$ de açúcar), maçã com canela China (300 $g.L^{-1}$ de açúcar), maçã com canela China (200 $g.L^{-1}$ de açúcar) e maçã com canela Ceilão (200 $g.L^{-1}$ de açúcar). Assim, esse estudo permitiu o desenvolvimento de licores com equilíbrio entre o gosto doce e o sabor alcoólico, de acordo com as exigências do mercado consumidor atual.

PALAVRAS CHAVE: bebida alcoólica, produção artesanal, infusão, perfil sensorial, preferência.

ABSTRACT

Liqueurs stand out among alcoholic beverages obtained by mixing, because they are sweetened products with formulations and raw materials varied. In Brazil, much of this beverage is handcrafted from numerous alcoholic sources, especially *cachaça*, a typical Brazilian beverage. On this basis, the objective of this study was to determine the best formulation for banana with chocolate liqueur and apple with cinnamon liqueur, using cachaça as alcohol-based. These beverage was obtained from regional producers of Santo Antônio da Patrulha and the extracts for apple, banana, cinnamon *Ceilão*, cinnamon *China* and cocoa in specialized industry. The liqueurs were prepared by extracts infusion in cachaça, addition of sugar syrup and second alcoholic maceration totaling 10 days of production. In order to guarantee the physical-chemical and sensory quality of the final product, instrumental methods such as determination of pH, acidity, alcohol and soluble solids was realized. The Quantitative Descriptive Analysis (ADQ®) was performed with a trained sensory panel made up of 7 judges, recital 10 sensory attributes: alcohol aroma, taste of alcohol, color, clarity, freshness, taste sweet, bitter taste, fruit aroma and fruit flavor. The results indicated that the attributes that presented the highest levels and were more representative of the judges were the sweet taste and the flavor taste. The ordering preference test was carried out by 54 trained judges not allowed to determine the best formulation for the production of liquors, whereas the trend as the largest preference of the judges was: apple with cinnamon *Ceilão* (300g.L^{-1} sugar), banana and cocoa (300g.L^{-1} sugar), banana and cocoa (200g.L^{-1} sugar), apple with cinnamon *China* (300g.L^{-1} sugar), apple with cinnamon *China* (200g.L^{-1} sugar) e apple with cinnamon *Ceilão* (200g.L^{-1} sugar). Thus, this study allowed the development of liquors with balance between sweet taste and the flavor taste, according to the demands of today's consumer market.

Keywords: alcoholic beverage, craft production, infusion, sensory profile, preferably.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Procedimentos simplificados para a produção dos licores. 26
Figura 2: Modelo de ficha para o teste de distinção de sabor e aroma alcoólico. 41
Figura 3: Modelo de ficha para o teste de distinção de sabor e aroma frutal. 43
Figura 4: Perfil sensorial do licor de banana com cacau na concentração de 200 $g.L^{-1}$. 47
Figura 5: Perfil sensorial do licor de banana com cacau na concentração de 300 $g.L^{-1}$. 47
Figura 6: Perfil sensorial do licor de maçã com canela Ceilão na concentração de 200 $g.L^{-1}$. 49
Figura 7: Perfil sensorial do licor de maçã com canela Ceilão na concentração de 300 $g.L^{-1}$. 49
Figura 8: Perfil sensorial do licor de maçã com canela China na concentração de 200 $g.L^{-1}$. 51
Figura 9: Perfil sensorial do licor de maçã com canela China na concentração de 300 $g.L^{-1}$. 51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análises físico-químicas da cachaça utilizada como base alcoólica para a produção de licores. 33
Tabela 2: Formulações estudadas para o licor de maçã com canela Ceilão ou canela China. 34
Tabela 3: Formulações estudadas para o licor de banana com cacau. 35
Tabela 4: Análises físico-químicas iniciais para o licor de banana com cacau. 36
Tabela 5: Análises físico-químicas iniciais para o licor de maçã com canela. 37
Tabela 6: Análises físico-químicas do licor de banana com cacau. 38
Tabela 7: Análises físico-químicas do licor de maçã com canela Ceilão. 39
Tabela 8: Análises físico-químicas do licor de maçã com canela China. 39
Tabela 9: Principais atributos levantados para o licor de banana com cacau. 44
Tabela 10: Principais atributos levantados para o licor de maçã com canela Ceilão ou canela China. 44
Tabela 11: Valores médios dos atributos sensoriais para as amostras de licor de banana com cacau. 46
Tabela 12: Valores médios dos atributos sensoriais para as amostras de licor de maçã com canela Ceilão. 48
Tabela 13: Valores médios dos atributos sensoriais para as amostras de licor de maçã com canela China. 50
Tabela 14. Número de indicações de preferência dos licores produzidos. 52

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 10
2. OBJETIVOS 12
2.1 Objetivo geral 12
2.2 Objetivos específicos 12
3. REFERENCIAL TEÓRICO 13
3.1 Licores 13
3.1.1Breve histórico 13
3.1.2 Matéria-prima 14
3.1.3 Classificação dos licores 15
3.2 Atuação do Brasil no mercado de licores 16
3.3 Características físico-químicas dos licores 16
3.3.1 Teor alcoólico 17
3.3.3 Acidez total, fixa e volátil 17
3.3.4 pH 17
3.4 Análise sensorial 18
3.4.1 Receptores sensoriais 18
3.4.2 Condições para avaliação sensorial 19
3.4.3 Testes sensoriais 21
3.4.4 Métodos afetivos 21
3.4.5 Métodos discriminativos 21
3.4.6 Métodos descritivos 22
4. MATERIAL E MÉTODOS 24
4.1 Matéria-prima 24
4.2 Produção dos licores 24
4.2.1 Primeira maceração alcoólica 24
4.2.2 Preparo do xarope e segunda maceração alcoólica 25
4.3 Análises físico-químicas dos licores 25
4.3.1 Determinação do pH 26
4.3.2 Determinação do teor de sólidos solúveis 26
4.3.3 Determinação da acidez total e volátil 27
4.3.4 Determinação de teor alcoólico 27
4.3.5 Determinação do teor de cobre 28

4.4 Análise descritiva quantitativa 28
4.4.1 Seleção dos avaliadores 29
4.4.2 Treinamento dos avaliadores e levantamento de atributos 29
4.4.3 Definição e referências dos atributos selecionados 30
4.4.4 Avaliação sensorial definitiva 30
4.5 Ordenação de preferência 30
4.6 Avaliação dos resultados 31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 32
5.1 Análises físico-químicas da cachaça 32
5.2 Produção dos licores 33
5.3 Análises físico-químicas dos licores 35
5.4 Análise descritiva quantitativa (ADQ®) 39
5.4.1 Seleção dos avaliadores 40
5.4.2 Treinamento dos avaliadores e levantamento de atributos 40
5.4.3 Distinção de aroma e sabor alcoólico 41
5.4.4 Distinção de aroma e sabor frutal 42
5.5 Levantamento de atributos 43
5.6 Definição das referências 44
5.7 Avaliação sensorial descritiva dos licores 46
5.8 Avaliação sensorial de ordenação de preferência 51
6. CONCLUSÕES 54
REFERÊNCIAS 55
APÊNDICES 58

1. INTRODUÇÃO

Os licores são definidos como bebidas obtidas por mistura, com graduação alcoólica de 15 a 54 °GL e com percentual de açúcar superior a 30 $g.L^{-1}$ (BRASIL, 2008). Diversas matérias-primas podem ser empregadas na sua produção, sendo estas responsáveis pela qualidade do produto final. O consumo de licores é amplamente difundido por se tratar de um produto mais adocicado, sem sabor e aroma alcoólico tão pronunciado, como o encontrado em bebidas destiladas como cachaça, vodca e uísque, por exemplo.

O álcool é a matéria-prima principal na produção de licores e interfere diretamente em sua qualidade. Dentre as diversas fontes alcoólicas disponíveis para a produção de licores destaca-se a cachaça, obtida através da destilação do caldo fermentado da cana-de-açúcar. A cachaça é um produto típico brasileiro e a incorporação de açúcar e extratos ou essências de frutas a essa bebida é uma forma de agregar valor, criando novas oportunidades para um produto já existente e consagrado no mercado de bebidas. Além disso, a aceitação desse produto no mercado nacional e internacional impõe melhorias na qualidade, e assim surge a necessidade de estabelecer um controle físico-químico e sensorial dos produtos desenvolvidos.

Independente da fonte alcoólica, os licores devem seguir padrões de identidade e qualidade, sendo estes determinados por percepções humanas e por métodos instrumentais (MINIM, 2013). Os métodos instrumentais envolvem análises laboratoriais como acidez, pH, teor alcoólico e teor de sólidos solúveis; enquanto que as percepções humanas podem ser determinadas através de métodos de análise sensorial (SANT'ANA; SOUZA, 2011).

A análise sensorial está diretamente relacionada com o método que possui maior relação com a qualidade percebida pelo consumidor, a partir de atributos como odor, sabor, textura e aparência (FERREIRA et al., 2000). Esse método se destaca por ser capaz de analisar a qualidade sensorial dos produtos em diferentes etapas do processo de fabricação, incluindo sua aceitação no mercado de bebidas. Os métodos de análise sensorial se dividem em afetivos, discriminativos e descritivos e a escolha do método mais adequado vai depender das características que serão analisadas, da habilidade dos julgadores em perceber as diferenças e/ou

semelhanças entre os produtos, além da motivação do teste, que definirá qual dos métodos poderá ter melhor aplicação para determinada situação (DUTCOSKI, 2013).

Identificar a melhor formulação para uma bebida depende das matérias-primas utilizadas e, das características físico-químicas desejadas, bem como da aceitação do produto pelos consumidores. Assim, determinar as melhores combinações entre teor alcoólico e concentração de açúcares é de extrema importância para a obtenção de licores diferenciados e de alto valor agregado (PENHA et al., 2003).

Com base nisto, a proposta deste trabalho originou-se de levantamentos e observações sobre a atuação do Brasil no mercado de licores, onde o consumo dessa bebida cresce 5,1% ao ano (ABRABE, 2013). Este cenário motiva a elaboração de licores artesanais a partir de matérias-primas típicas da região, agregando valor a seus produtos e aumentando a produtividade nesse setor.

Também é importante salientar que a utilização da cachaça produzida em pequenos alambiques da região de Santo Antônio da Patrulha – RS é uma forma de criar novas oportunidades e uma fonte alternativa de renda através de um produto consagrado no mercado nacional. Além disso, esse estudo visa fornecer soluções para a obtenção de uma bebida com equilíbrio entre o gosto doce e sabor alcoólico, de acordo com as exigências do mercado consumidor atual.

O mercado de bebidas oferece diferentes opções de licores, porém a escolha de se utilizar os extratos vegetais surgiu para reduzir os problemas relacionados com a turvação desse tipo de bebida, sendo que ao se utilizarem os extratos pode-se reduzir o período de produção à metade quando comparado aos licores obtidos pela infusão da polpa de frutas (PENHA et al., 2003). Além disso, os sabores de banana com cacau e maçã com canela são sabores diferenciados, pois não são comumente encontrados.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver licores por infusão de extratos de banana com cacau e maçã com canela, a partir da cachaça produzida em Santo Antônio da Patrulha – RS.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho foram:

- Avaliar o perfil sensorial dos licores de banana com cacau e maçã com canela Ceilão ou China;
- Definir a melhor formulação para cada um dos licores, avaliando diferentes concentrações de açúcar;
- Realizar as análises físico-químicas da cachaça e dos licores finais para verificar se estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Licores

As bebidas alcoólicas sempre ocuparam lugar de destaque nas mais diversas civilizações e são classificadas em fermentadas, destiladas, destilo-retificadas e por mistura. Destas, merecem destaque os licores, que vem se consagrando com o passar dos anos, a partir do desenvolvimento de novas tecnologias de produção e novos sabores e formulações (PASSOS et al., 2013). Os licores são classificados como bebidas obtidas por mistura e podem ser definidos como destilados alcoólicos que foram adoçados e aromatizados com substâncias e sabores compatíveis (CARCARÁ et al., 2009).

De acordo com a legislação brasileira, licor é a bebida com graduação alcoólica de 15 a 54 °GL a 20 ºC, com um percentual de açúcar superior a 30 $g.L^{-1}$, elaborado com álcool etílico potável de origem agrícola, ou bebidas alcoólicas, adicionada de extrato ou substâncias de origem vegetal ou animal, substâncias aromatizantes, saborizantes, corantes e outros aditivos permitidos (BRASIL, 1997).

Existem diversas maneiras de se formular licores. As técnicas foram desenvlvidas durante anos até serem produzidas em escala industrial, sendo que muitas destas formulações são mundialmente famosas e mantidas em segredo por seus fabricantes. Porém, existe uma tendência em diminuir o teor alcoólico dessa bebida, buscando o equilíbrio entre gosto doce e sabor alcoólico, onde a preferência é por licores cujo teor alcoólico seja inferior a 25% álcool, expressos em graus Gay-Lussac (°GL) (PENHA et al., 2003).

3.1.1Breve histórico

A ingestão de álcool por prazer se perde na história, sendo consumido em caldos fermentados de frutas e de cereais, fazendo parte de bebidas há séculos, porém só teve suas propriedades embriagadoras identificadas após o século XII. A partir deste momento, o álcool passou a ser usado pelo homem em misturas com vegetais para fins medicinais, sendo que essas misturas eram de uso restrito de algumas classes sociais e, com a posterior adição de açúcar, transformou-se em uma bebida de luxo e de larga aceitação, o licor (AQUARONE et al., 2011).

O primeiro licor a base de álcool foi preparado por Arnaud de Villeneuve e Raimundo Lulio, misturando aguardente, açúcar, limão, rosas, flores de cítricos e outros aromas, sendo que nessa época era costume colocar partículas de ouro na bebida, que passou a ser considerado um remédio para todos os males. A partir do século XV, nas cidades de Florença, Veneza e Turim, esta bebida se popularizou, deixando de ser considerada um remédio, para tornar-se uma bebida de luxo na mesa das pessoas, servindo como aperitivo antes das principais refeições (LIMA, 2010).

3.1.2 Matéria-prima

Os licores são bebidas que apresentam grandes variações quanto à matéria-prima, teor alcoólico e teor de açúcar (TEIXEIRA et al., 2007). A fonte de açúcar pode ser o “açúcar branco” comercial ou xarope, obtido pela simples fervura do açúcar com água até a completa dissolução, facilitando a homogeneização da solução. O teor de açúcar em licores de frutas varia de 250 a 350 $g.L^{-1}$, enquanto que os licores cremosos atingem valores de 350 a 400 $g.L^{-1}$ (PENHA et al., 2003).

Na elaboração de licores, a qualidade do produto final depende não só das matérias-primas empregadas, geralmente frutas, mas também do processo de preparação. Os principais atrativos das frutas são a cor, o aroma, o sabor, as vitaminas e minerais. Portanto, ao preparar um licor à base de frutas, deve-se ter o cuidado de preservar esses atributos e substâncias (VIANA et al., 2008). Uma forma de garantir as características sensoriais dos licores de frutas é a utilização de extratos ou essências, mas a preservação de compostos nutricionais como as vitaminas, não é garantida. Esse fato pode ser explicado pelo processo utilizado para a obtenção dos extratos, que envolve diferentes etapas de destilação e secagem, acarretando perda de compostos nutricionais em decorrência do aquecimento (LIMA, 2010).

A utilização de extratos e essências é pouco difundida, embora seja bastante simples, pois consiste na adição dos compostos aromáticos desejados na forma sólida (extratos) ou líquida (essências). Estes compostos são obtidos através de processos químicos complexos a partir de matéria-prima orgânica, com propriedades, constituição química e aroma semelhantes às substâncias naturais (LIMA, 2010).

O álcool é a matéria-prima principal do licor e interfere diretamente na sua qualidade. Vários tipos de álcool podem ser utilizados, conferindo características especiais ao licor, como o conhaque, uísque, vodca, aguardente ou álcool de cereais. Uma das bebidas fermento-destiladas mais produzidas no mundo é a aguardente, caracterizada pela fermentação de mostos açucarados de vegetais, em especial, de cana de açúcar, que é considerada uma importante atividade econômica do Brasil (BOGUSZ et al*.,* 2006).

Cachaça é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana-de-açúcar produzida no Brasil, sendo produzidos cerca de 1,2 a 1,3 bilhões de litros de cachaça por ano. Atualmente, são mais de 40 mil produtores e as microempresas correspondem a 99% do total de produtores (ABRABE, 2013). Dentre estas microempresas se destacam os pequenos alambiques da região de Santo Antônio da Patrulha – RS, onde a principal fonte de renda é a cachaça.

3.1.3 Classificação dos licores

Os licores podem ser classificados, de acordo com sua origem, em naturais ou artificiais, forma de obtenção a quente ou a frio, percentual de açúcar e de álcool e proporção açúcar/álcool em comuns, finos e superfinos. Os licores naturais são líquidos obtidos pela destilação de sucos vegetais fermentados, denominados espíritos*,* sendo que para obtê-los, realiza-se a fermentação de um líquido açucarado e, em seguida, a destilação, para separar o álcool contido em um teor que deve ser superior a 50%. De acordo com a origem, são bebidas que têm por base álcool mais ou menos diluído, ou aguardente e, de acordo com o método de preparação, podem ser licores obtidos por destilação, maceração, ingestão ou misturas de óleos essenciais (AQUARONE et al*.,* 2011).

A obtenção de licores por maceração é realizada sem o uso do calor, como ocorre na infusão e é o método mais indicado quando a matéria-prima é sensível ao aumento da temperatura, ou quando seus componentes são facilmente solúveis a frio. Os licores por mistura de essências são os que apresentam maior facilidade no preparo, bastando dissolver a essência em álcool etílico potável e levar a mistura até a graduação alcoólica desejada, sendo que a qualidade da bebida depende da origem das essências e das proporções dos ingredientes (LIMA, 2010).

3.2 Atuação do Brasil no mercado de licores

O mercado de bebidas brasileiro atual possui características específicas para cada categoria de bebida, sendo que o crescimento do consumo, a diversificação de produtos e o acirramento da disputa de mercado são os principais fatores que estão ocasionando uma crescente concorrência no setor (ESPERANCINI, 2011). Entre as bebidas que merecem destaque neste cenário estão os licores.

Os licores são uma categoria de bebidas que tem se reinventado pela evolução tecnológica e diversidade de sabores, obtendo um crescimento elevado nas vendas das últimas décadas. Essa bebida representa 2,9% do mercado brasileiro de bebidas alcoólicas, levando o consumidor nacional a dividir sua atenção entre os licores de produção informal e as grandes marcas nacionais e internacionais (ABRABE, 2012).

O consumo de licores no Brasil cresce 5,1% ao ano, o que motiva o investimento neste setor e aumenta as oportunidades nesse mercado (ALVES et al., 2010). Assim, torna-se importante a elaboração de licores artesanais a partir de frutas, hortaliças e ervas típicas, agregando maior valor a esses produtos (PASSOS et al., 2013). Utilizar uma bebida alcoólica regional como base para a elaboração de licores é uma forma de agregar valor, criando novas oportunidades para um produto já existente e consagrado no mercado, a exemplo da cachaça.

3.3 Características físico-químicas dos licores

As avaliações dos atributos de qualidade de alimentos e bebidas são realizadas por percepções humanas ou por métodos instrumentais. Os métodos instrumentais são utilizados para quantificar as propriedades físico-químicas que podem ou não contribuir com as características sensoriais envolvidas nos atributos de qualidade (SANT'ANA; SOUZA, 2011).

Antes de analisar as características físico-químicas de alimentos ou bebidas, é necessário conhecer quais os parâmetros de qualidade são mais importantes, bem como seus limites. As bebidas alcoólicas utilizadas na produção de licores apresentam padrões de identidade e qualidade, sendo que os principais limites estabelecidos para os licores são: teor alcoólico (15-54 °GL), concentração de

açúcares (superior a 30 $g.L^{-1}$), acidez (inferior a 150 mg HAc.100 mL a.a. $^{-1}$) e pH (3,5 a 5) (BRASIL, 2008).

3.3.1 Teor alcoólico

A concentração alcoólica é um dos principais fatores a ser analisado em bebidas alcoólicas, sendo um dos critérios utilizado para sua classificação, segundo legislação brasileira específica para cada bebida. O método mais simples e rápido para a determinação desse teor é a utilização de um alcoômetro. O alcoômetro é um aparelho que mede o teor alcoólico, expressando-o em graus Gay-Lussac (°GL), necessitando apenas de uma correção do teor para a temperatura da leitura. No caso de bebidas adicionadas de outros componentes (açúcares, extratos, entre outros), ocorre a alteração na densidade da mistura etanol-água, sendo indicada a utilização do método de oxidação do dicromato (AOAC, 1999).

3.3.3 Acidez total, fixa e volátil

Os ácidos orgânicos presentes nos alimentos influenciam o sabor, odor, cor, estabilidade e a manutenção da qualidade. Os principais ácidos encontrados em alimentos e bebidas são: cítrico, málico, oxálico, succínico, tartárico e fumárico. O método mais simples para a determinação da acidez é a titulação, seguida de evaporação e uma nova titulação. Na primeira titulação determina-se a acidez total e após a evaporação, determina-se a acidez fixa. Uma nova titulação é realizada no destilado, obtendo-se a acidez volátil (CECCHI, 2003).

3.3.4 pH

A análise do pH em alimentos e bebidas é importante, pois determina o índice de deterioração, atividade enzimática, textura, retenção de sabor e odor, estabilidade e escolha da embalagem. Para a determinação do pH, utiliza-se um equipamento chamado pHmetro, com escalas variando de 1 a 14. No caso de bebidas alcoólicas, deve-se tomar cuidado com a uniformidade do álcool em todo o produto (IAL, 2000a). O valor de pH encontrado deve estar na faixa de 3,5 a 5 (BRASIL, 2008).

3.4 Análise sensorial

A análise sensorial pode ser definida como uma disciplina científica utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar as reações percebidas pelos sentidos da visão, olfato, sabor, tato e audição diante das características de um determinado alimento ou bebida (FERREIRA et al., 2000).

A evolução das técnicas de análise sensorial e sua importância na determinação da qualidade dos alimentos levaram a necessidade de desenvolvimento de normatizações específicas. O primeiro órgão regulador foi a ISO (International Organization for Standardization), representada no Brasil pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e, internacionalmente pela ASTM (American Society for Testing and Materials) (TREPTOW; QUEIROZ, 2006). Esses órgãos permitem que a qualidade de um produto seja avaliada dentro de parâmetros estabelecidos pela comunidade científica.

Aspectos físico-químicos, sensoriais e microbiológicos garantem a qualidade de um produto. Dentro desse contexto, a avaliação sensorial é a que possui maior relação com a qualidade percebida pelo consumidor, a partir de atributos como odor, sabor, textura e aparência (DUTCOSKY, 2013). Essa ferramenta se destaca na produção de licores por ser capaz de analisar a qualidade sensorial dos produtos em diferentes etapas do processo de fabricação, sendo de extrema importância para avaliar sua aceitação no mercado de bebidas.

3.4.1 Receptores sensoriais

As técnicas de análise sensorial se fundamentam na correta percepção psicológica e fisiológica das características de determinado produto, a partir dos sentidos da audição, tato, visão, olfato e paladar. As percepções fisiológicas envolvem a adaptação do organismo a um estímulo, enquanto que as percepções psicológicas envolvem a intensidade da motivação que se dá ao julgador. Dentre os principais receptores sensoriais se destacam o nariz, a língua, os olhos e os ouvidos, que juntos se traduzem em um estímulo cerebral, levando a percepção de uma característica do produto em análise (MINIM, 2013).

O nariz é responsável pelo sentido do olfato resultando na percepção do odor e aroma que, no caso da maioria dos alimentos, é proveniente das substâncias

voláteis presentes nos mesmos (TREPTOW; QUEIROZ, 2006). O aroma é a percepção dos componentes voláteis na boca e, em conjunto com as condições ambientais, é a base para a formação do sabor, enquanto que o odor é a percepção desses mesmos componentes por meio da inspiração (FERREIRA et al., 2000).

A língua é responsável pela percepção gustativa, que se traduz nas sensações de doce, amargo, ácido, salgado e umami. Não existe uma regra, mas, genericamente, na ponta da língua é percebido o gosto doce e salgado, nas laterais o ácido e na parte posterior o amargo. Quando os consumidores descrevem o gosto dos alimentos e bebidas, geralmente estão se referindo ao sabor, que é a união de duas percepções; aroma e gosto (DUTCOSKY, 2013).

As características visuais de um alimento são de extrema importância para a indústria, pois induzem o consumidor a esperar determinada característica de um alimento conhecido, sendo também uma ferramenta para o controle de qualidade. O sentido da visão se antecipa a todos os outros, e dá informações sobre o aspecto do alimento, tais como: estado, textura, forma e cor (MINIM, 2013).

O sentido do tato é percebido em dois níveis, na boca e nas mãos, e fornecem informações sobre textura, forma, peso, temperatura e consistência de um produto, complementando as sensações despertadas pela visão (FERREIRA et al., 2000). Um dos mais importantes atributos dos alimentos é sua textura, que influencia na satisfação do consumidor durante a mastigação. A audição, através dos sons característicos conhecidos pelo consumidor durante a mastigação, complementa a percepção da textura (TREPTOW; QUEIROZ, 2006).

3.4.2 Condições para avaliação sensorial

Ao avaliar sensorialmente um grupo de alimentos ou bebidas, um conjunto de especificações básicas devem ser seguido. As características principais envolvem desde as condições ambientais para a realização dos testes, até o preparo e apresentação das amostras, além das características relacionadas ao avaliador, peça fundamental em uma análise sensorial (MINIM, 2013).

Um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento de um ambiente ideal para a realização da análise sensorial é o espaço físico, que deve minimizar os desvios nas medidas. As condições para a avaliação sensorial se iniciam com a construção de um laboratório, constituído de cabines de prova, área de trabalho em

grupo, área de preparo, sala instrumental, sala de planejamento e avaliação dos resultados e sala de armazenamento (TREPTOW; QUEIROZ, 2006).

O laboratório deve ser de fácil acesso, constituindo-se de um ambiente tranquilo, em que seja possível evitar ou impedir distrações e interrupções, promovendo maior conforto físico para os julgadores. Internamente, o local deve ser agradável, naturalmente bem iluminado, com paredes e pisos de cores neutras, diminuindo a interação dos julgadores com o ambiente (FERREIRA et al., 2000).

Na maioria dos testes sensoriais, os julgamentos são realizados individualmente. Por esse motivo, existem cabines individuais que proporcionam ao julgador conforto e isolamento, para que ele possa se concentrar na realização do teste. As cabines devem ser dotadas de iluminação especial, que mascare as diferenças na cor e aparência das amostras, quando necessário, e cuspideira com água corrente, para eliminação de líquidos e enxágue da boca entre as diferentes amostras (DUTCOSKY, 2013).

Indica-se preparar as amostras em um ambiente próximo às cabines de testes, facilitando o acesso e em local isolado, para que não ocorra interferência durante as análises. As amostras devem ser codificadas e padronizadas, em condições de temperatura e quantidade ideais para sua degustação, considerando aspectos como: natureza do produto, propriedade sensorial analisada, experiência do avaliador, tipo de teste, ordem de apresentação das amostras e tempo disponível (MINIM, 2013).

A maior limitação dos resultados de uma análise sensorial é o conjunto de atitudes pessoais dos julgadores, que antes de qualquer coisa, devem ser capazes de memorizar diferentes impressões de odores e sabores, assim como ter boa capacidade de expressão verbal do que sentem (TREPTOW; QUEIROZ, 2006). Existem três tipos de avaliadores: selecionados, treinados e peritos.

Os avaliadores selecionados são escolhidos por sua habilidade e desempenho nos testes sensoriais, os avaliadores treinados são aqueles que passaram por treinamento para a análise de determinado produto e os peritos são dotados de habilidade e desempenho demonstrados e possuem considerável experiência nos testes (FERREIRA et al., 2000).

3.4.3 Testes sensoriais

A partir da seleção dos avaliadores, três testes de análise sensorial podem ser realizados; afetivos, discriminativos e descritivos. A escolha do teste dependerá das características do alimento ou bebida, bem como da motivação da análise. Estes métodos são extremamente importantes para identificar diferenças em produtos de várias marcas, apontar falhas em processos produtivos e desenvolver novas formulações atendendo a diversos mercados (MINIM, 2013).

3.4.4 Métodos afetivos

Os testes afetivos são uma importante ferramenta para avaliar a aceitação e preferência do consumidor em relação às ideias, características globais e específicas de determinado produto, sendo também denominado de teste do consumidor (MINIM, 2013). Estes testes determinam qual é o produto preferido e dão a oportunidade de eliminar do mercado produtos com características sensoriais de baixa qualidade, tornando-se uma ferramenta para a realização de pesquisas de mercado, pois expressam a opinião pessoal do consumidor (DUTCOSKI, 2013).

Os métodos afetivos se dividem em testes de aceitabilidade, representados pelos testes de escala ou classificação e testes de preferência, que se subdividem nos testes de comparação pareada e de ordenação. Porém, a classificação mais utilizada para estes métodos é a de testes qualitativos e quantitativos. Os testes afetivos qualitativos visam obter respostas subjetivas sobre as características do produto, por meio dos consumidores, sendo utilizados como uma estratégia de mercado; enquanto que os testes afetivos quantitativos se baseiam em dados numéricos e análise estatística (FERREIRA et al., 2000).

3.4.5 Métodos discriminativos

Os métodos discriminativos, também conhecidos como teste de diferenças, determinam se existe diferença sensorial perceptível entre duas ou mais amostras, em termos globais ou em um atributo específico. Estes métodos se dividem em testes de diferenças com duas amostras (comparação pareada e triangular) e testes com três ou mais amostras (ordenação e diferença de controle) (BEHRENS, 2011).

No teste de comparação pareada, o provador recebe duas amostras codificadas e deve indicar qual amostra apresenta maior intensidade de uma determinada característica sensorial, ou indicar se as duas amostras são iguais ou diferentes (LAWLESS; HEYMANN, 1999). Em testes de comparação pareada são utilizados no mínimo 7 julgadores especialistas ou 15 selecionados (ABNT, 1994).

No teste de ordenação, os provadores recebem três ou mais amostras codificadas e devem ordená-las de forma crescente ou decrescente de intensidade de um determinado atributo. As amostras são apresentadas simultaneamente e são necessários no mínimo 5 provadores especialistas ou 15 selecionados previamente e com conhecimento do procedimento do teste (TREPTOW; QUEIROZ, 2006).

O teste triangular é o teste de diferença com duas amostras mais utilizado, onde são servidas aos provadores três amostras codificadas de um produto, sendo duas amostras iguais, e a tarefa dos provadores é identificar a amostra diferente das demais. Este teste necessita de no mínimo 12 provadores treinados, quando a diferença entre as amostras é grande, e entre 20 e 40 julgadores para testes mais simples (BEHRENS, 2011). Neste teste a escolha é forçada, e a probabilidade de acertos é de p = 1/3, sendo a interpretação do resultado baseada no número total de julgamentos versus o número de julgamentos corretos (IAL, 2000b).

3.4.6 Métodos descritivos

Os métodos descritivos avaliam a intensidade dos atributos sensoriais de alimentos e bebidas. Estes métodos possuem caráter qualitativo e quantitativo que geram perfis sensoriais por meio de diversos termos, tais como: aparência, aroma, sabor e textura. Cada método tem suas peculiaridades, porém o método descritivo mais utilizado é a Análise Descritiva Quantitativa - ADQ® (MINIM, 2013).

A ADQ® necessita de provadores selecionados e treinados, tornando essas análises mais complexas e dispendiosas, tanto em relação ao tempo quanto ao custo. Os resultados da ADQ® fornecem uma descrição completa das similaridades e diferenças das propriedades sensoriais e permitem identificar quais são os atributos importantes e que dirigem a aceitação do produto pelo consumidor (DUTCOSKY, 2013).

As vantagens da ADQ® sobre os outros métodos descritivos são (BEHRENS, 2011):

- Confiança no julgamento de uma equipe composta por 8 a 12 indivíduos treinados, ao invés de alguns poucos especialistas;
- Desenvolvimento de uma linguagem objetiva, mais próxima à linguagem do consumidor;
- Determinação de um consenso entre a equipe sobre a terminologia que será utilizada;
- Avaliação dos produtos de forma codificada, seguindo delineamento experimental e análise estatística.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Matéria-prima

A cachaça foi fornecida por um produtor da região de Santo Antônio da Patrulha – RS, com teor alcoólico entre 38 e 48 °GL a 20 °C, de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2005). Os extratos de banana e maçã foram gentilmente cedidos pela Indústria de Extratos Vegetais SANRISIL, já os extratos alcoólicos de cacau e canela Ceilão e o extrato aquoso de canela China foram adquiridos na Indústria de Extratos Vegetais Bio Tae. A sacarose na forma de “açúcar branco” foi adquirida no mercado local em sua forma granulada.

4.2 Produção dos licores

4.2.1 Primeira maceração alcoólica

A produção dos licores se iniciou com a diluição da cachaça, inicialmente a 40 °GL, até o teor alcoólico desejado de 25 °GL, utilizando água destilada. Em seguida, foi realizada a infusão dos extratos vegetais, sendo testadas quantidades variando entre 20 e 30 g para os extratos sólidos e, volumes variando entre 15 e 80 mL para os extratos líquidos. A infusão dos extratos de maçã e canela e de banana e cacau foi realizada na cachaça utilizada como base alcoólica para a elaboração dos licores. (PENHA et al., 2003).

Após a homogeneização, as misturas foram transferidas para outro recipiente, mantido ao abrigo da luz, para a realização da primeira maceração alcoólica. Durante as primeiras 24 horas as misturas foram homogeneizadas, permanecendo em repouso absoluto por mais 3 dias à temperatura de 25 °C, garantindo a incorporação dos compostos presentes nos extratos às bebidas. Após a primeira maceração, o líquido sobrenadante, denominado licor primário, foi transferido para outro recipiente, separando-o do material depositado no fundo (borra), em uma etapa conhecida como primeira trasfega (LIMA, 2010).

4.2.2 Preparo do xarope e segunda maceração alcoólica

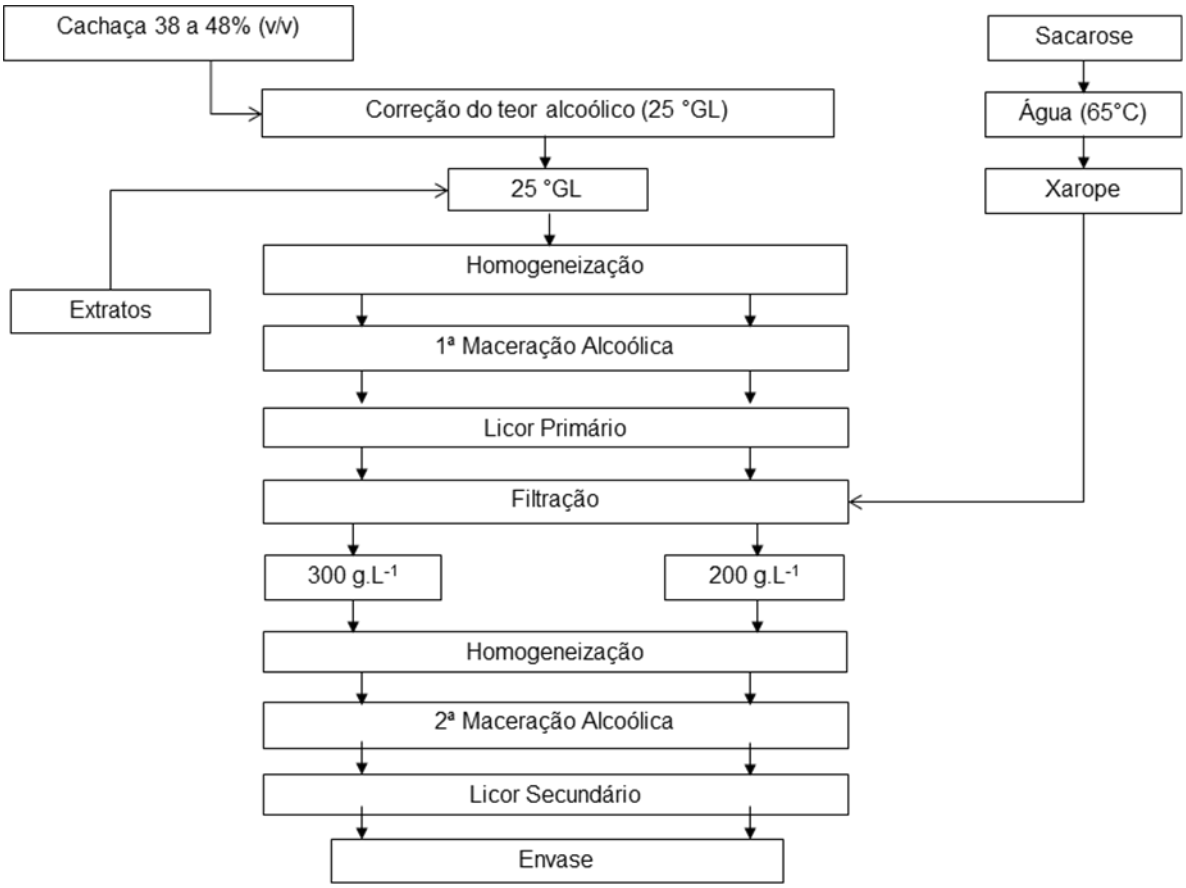
Antes de iniciar a segunda maceração alcoólica realizou-se a preparação do xarope açucarado, através da adição gradativa de sacarose granulada (20 $g.min.^{-1}$) em água aquecida (65 °C). O uso de sacarose deve ser controlado, pois, caso tenha impurezas, a percepção sensorial poderá ser afetada (PENHA et al., 2003). O licor primário foi filtrado utilizando filtro de papel com 185 mm de espaçamento, sendo em seguida, dividido em duas partes, tendo cada uma delas diferentes concentrações de açúcar. As concentrações de açúcares utilizadas foram de 200 e 300 $g.L^{-1}$, por serem as mais recomendadas para licores de frutas (CORDEIRO; GARCIA, 2012). Após a adição do xarope, o licor primário açucarado foi homogeneizado e deixado em repouso por 2 dias a temperatura de 25 °C. Essa etapa, conhecida como segunda maceração, tem como objetivo incorporar o açúcar ao licor produzido.

Ao fim da segunda maceração, o líquido sobrenadante, agora denominado licor secundário foi transferido para garrafas de vidro devidamente sanitizadas e esterilizadas em estufa a 100 °C por, aproximadamente 30 minutos, permanecendo em repouso por 3 dias para a estabilização da bebida (CARACARÁ et al., 2009). Posteriormente, foram realizadas as análises físico-químicas e as análises sensoriais das bebidas, visando determinar o perfil sensorial e a melhor combinação entre teor alcoólico e concentração de açúcar. Os procedimentos simplificados para a produção dos licores estão apresentados na Figura 1.

4.3 Análises físico-químicas dos licores

Os licores produzidos foram submetidos às análises físico-químicas conduzidas em triplicata, para verificar os parâmetros de acidez total, acidez volátil, teor de sólidos solúveis, pH, cobre e teor alcoólico real, estipulados pela legislação brasileira (BRASIL, 1997) e pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1999). Estas mesmas análises foram realizadas na cachaça antes da produção dos licores, que deve estar dentro dos parâmetros de qualidade legislados no país (BRASIL, 2005).

Figura 1: Procedimentos simplificados para a produção dos licores.



Fonte: O autor

4.3.1 Determinação do pH

O pH dos licores foi determinado através de medição direta com pHmetro após a homogeneização, para garantir a uniformidade do álcool no produto (BRASIL, 1997).

4.3.2 Determinação do teor de sólidos solúveis

O método de refratometria foi utilizado para a determinação do teor de sólidos solúveis (BRASIL, 1997). Este método, além de ser o mais utilizado em alimentos, possui facilidade de manipulação e apresenta os resultados expressos de forma rápida, em °Brix (CECCHI, 2003).

4.3.3 Determinação da acidez total e volátil

A acidez total foi determinada através de titulação utilizando uma base padrão e o indicador fenoftaleína, sendo o resultado expresso em percentual. A determinação da acidez volátil foi determinada através da diferença do percentual de acidez total, após evaporação em banho-maria a 65 °C, sendo que a acidez fixa e total foram determinadas pela Equação 1, onde (BRASIL, 2005; CECCHI, 2003):

$$\frac{n*M*f*PM}{10*V} \qquad \text{Eq. (1)}$$

- n = volume gasto na titulação da solução de hidróxido de sódio em mL;
- M = molaridade da solução de hidróxido de sódio;
- f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio;
- PM = peso molecular do ácido acético;
- V = volume da amostra, em mL.

4.3.4 Determinação de teor alcoólico

O teor alcoólico da cachaça foi determinado por medição direta em alcoômetro, com os resultados corrigidos para a temperatura da leitura, sendo expressos em °GL (AOAC, 1999; CECCHI, 2003). O teor alcoólico dos licores foi inicialmente, determinado por medição direta com alcoômetro, porém devido a mudança de densidade na mistura etanol-água pela adição dos extratos vegetais e do xarope foi necessário buscar outro método para realizar essa determinação.

O método utilizado para a determinação do teor alcoólico dos licores foi o de oxidação do dicromato de potássio, que consiste na destilação de 1 mL das amostras em 10 mL de água sendo coletada em 20 mL de dicromato de potássio 0,7 N e, em seguida titulado com uma solução de sulfato ferroso amoniacal 0,1 M. A partir do volume de sulfato ferroso amoniacal, determinou-se o teor alcoólico dos licores através da Equação 2, onde (AOAC, 1999):

$$C\ etanol = \left(1 - \frac{Va}{Vb}\right) * Ndic * 11{,}5 \qquad \text{Eq.(2)}$$

- Va = volume gasto na titulação da amostra;
- Vb = volume gasto na titulação do branco;
- $Ndic$ = normalidade do dicromato.

4.3.5 Determinação do teor de cobre

A determinação do teor de cobre foi realizada apenas na cachaça utilizada como base alcoólica na produção dos licores. O método utilizado para essa determinação foi o colorimétrico, onde o cobre reage com o 2,2-diquinolilo gerando um composto violáceo que é fixado na fase amílica e lido a 546 nm. A concentração de cobre e expressa em $mg.L^{-1}$, através da Equação 3, onde (BRASIL, 2005):

$$Cobre = C \times F \qquad \text{Eq. (3)}$$

- C = Concentração de cobre obtido na curva;
- F = Fator de diluição para o caso de amostra com alto teor de cobre.

4.4 Análise descritiva quantitativa

O perfil sensorial dos licores de banana com cacau e maçã com canela, foi realizado através do método de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ®). Os atributos avaliados nos licores foram: aroma alcoólico, aroma frutal, sabor alcoólico, sabor frutal, cor, limpidez, refrescância, gosto doce e gosto amargo (PENHA et al., 2003). As avaliações sensoriais foram realizadas no laboratório de Análise Sensorial do curso de Engenharia Agroindustrial do campus de Santo Antônio da Patrulha – RS, em cabines individuais por julgadores treinados.

4.4.1 Seleção dos avaliadores

Os avaliadores foram selecionados através de um questionário constando de informações sobre idade, sexo, hábitos de consumo de bebidas alcoólicas e vícios, que poderão comprometer a distinção de sabores e aromas. Selecionou-se um grupo de, 30 candidatos de ambos os sexos, sendo estes inicialmente submetidos a uma apresentação do projeto. Nesta apresentação foram abordados aspectos sobre os licores e a importância da determinação do seu perfil sensorial, bem como a importância do trabalho realizado e da participação de cada avaliador na determinação da formulação dos produtos finais (DUTCOSKY, 2013).

4.4.2 Treinamento dos avaliadores e levantamento de atributos

Para selecionar os provadores de bebidas alcoólicas, foram utilizadas diferentes diluições de cachaça, inicialmente a 48 °GL, buscando analisar a distinção entre aroma e sabor alcoólicos, através de um teste triangular. O processo de seleção dos avaliadores com sensibilidade para distinguir aroma alcoólico utilizou diluições com graduações mais elevadas, de 18 e 25 °GL, já a percepção do sabor alcoólico exigiu diluições com graduações mais baixas, de 12 e 20 °GL, para ambos os testes a temperatura da amostra foi de 20 °C (PENHA et al., 2003).

As amostras utilizadas na prática de sabor e aroma de maçã foram preparadas a partir da infusão do extrato de maçã em solução alcoólica de cachaça a 25 °GL, sendo utilizadas 45 e 70 g do extrato, respectivamente. As condições utilizadas para a seleção foram as mesmas para os dois licores em desenvolvimento para ambos os testes (TREPTOW; QUEIROZ, 2006).

O treinamento final dos avaliadores foi realizado com os licores produzidos e com licores comerciais de canela com caramelo e chocolate, onde foram analisados os atributos de aroma, consistência e sabor. Para compor a ficha final de atributos, realizou-se uma prova aberta com os avaliadores, onde cada um apresentou os atributos referentes aos licores comerciais, utilizados como referência, e os licores produzidos, sendo selecionados os atributos mais expressivos, em comum acordo com os avaliadores (MINIM, 2013).

4.4.3 Definição e referências dos atributos selecionados

A eficácia do treinamento foi avaliada através de uma nova etapa, onde os avaliadores foram submetidos à análise dos licores de banana com cacau e maçã com canela China utilizando referências de mínima e máxima intensidade para cada um dos atributos selecionados. As referências para cada um dos licores são apresentadas no Apêndice 1. Para a realização deste teste utilizou-se escala não estruturada de 9 pontos, onde 1 correspondeu ao fraco e o 9 ao forte. Esta etapa de definição de referências garantiu a padronização do grupo de 7 julgadores (DUTCOSKY, 2013).

4.4.4 Avaliação sensorial definitiva

Foram selecionados os avaliadores com a melhor percepção sensorial para prosseguir nos testes, formando um grupo de 7 pessoas. Após a avaliação sensorial definitiva, foi realizada a determinação do perfil sensorial dos licores de banana com cacau, maçã com canela Ceilão e maçã com canela China. O método sensorial aplicado para determinar esse perfil foi a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)®, utilizando escala não estruturada de 9 cm, onde o valor 1 corresponde a fraco e o valor 9 a forte (PENHA et al., 2003).

4.5 Ordenação de preferência

Para determinar a melhor formulação para cada um dos licores produzidos foi realizado um teste de ordenação visando determinar sua preferência, sendo que todos os julgadores selecionados inicialmente para a o treinamento e determinação do perfil sensorial foram convidados a participar deste teste, formando um grupo de 54 julgadores não treinados, maiores de 18 anos consumidores de bebidas alcoólicas. As amostras foram servidas individualmente em copos descartáveis de 50 mL codificados com três números escolhidos ao acaso e, os julgadores foram instruídos a prová-las e ordená-las de acordo com sua preferência (TEIXEIRA et al., 2007).

4.6 Avaliação dos resultados

A análise dos resultados referente aos aspectos físico-químicos das bebidas foi realizada utilizando análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias ($p < 0,05$). A avaliação dos dados obtidos durante a análise sensorial foi realizada por meio de um modelo estatístico linear, resultando na configuração da ADQ® que melhor representasse as características de cada atributo. A análise final dos atributos foi representada graficamente (TREPTOW; QUEIROZ, 2006).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análises físico-químicas da cachaça

A cachaça fornecida por um dos produtores da região de Santo Antônio da Patrulha – RS, foi elaborada de acordo com os procedimentos operacionais descritos no manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF). As análises físico-químicas de pH, teor alcoólico, teor de cobre, acidez total, fixa e volátil (Tabela 1), foram realizadas em diferentes meses de produção da cachaça, para verificar a qualidade desta bebida, que foi a base alcoólica para a produção dos licores.

Com base nos resultados analisados comprovou-se que a cachaça apresentou uniformidade durante o período de produção, garantindo uma bebida padronizada e de qualidade. Assim, a cachaça que será utilizada como base alcoólica para a produção dos licores, apresentou-se em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação para acidez volátil, teor alcoólico e teor de cobre (BRASIL, 2005).

O teor alcoólico da cachaça analisada determina que é realmente uma cachaça e não aguardente, sendo que o único parâmetro que as difere é o teor alcoólico. Segundo Aquarone et al. (2011), para a aguardente esse teor varia entre 38 e 54% (v/v), enquanto que para cachaça, a variação é de 38 a 48 °GL (Brasil, 2005). Quanto à acidez volátil, todas as amostras ficaram abaixo do limite máximo legislado. Esses resultados comprovam que as práticas adequadas de higiene durante a fabricação da cachaça foram realizadas de acordo com as BPF.

Em relação ao teor de cobre, nenhuma das amostras de cachaça apresentou-se fora dos padrões estabelecidos. A presença de cobre ocorre em função da contaminação pelo equipamento, uma vez que a maioria dos destiladores é constituída ou contém serpentinas de cobre. Uma menor contaminação pode ser garantida com cuidados simples, como a higienização correta e constante dos destiladores de cobre (PINHEIRO, 2010), a exemplo do que ocorreu neste trabalho.

Tabela 1: Análises físico-químicas da cachaça utilizada como base alcoólica para a produção de licores.

Mês da coleta	Teor alcoólico* (% vol.)	Acidez Total* (mg HAc.100 mL $a.a^{-1}$.)	Acidez Fixa* (mg HAc.100 mL $a.a.^{-1}$)	Acidez Volátil* (mg HAc.100 mL $a.a.^{-1}$)	Cu* ($mg.L^{-1}$)
Junho	48^a	$61,66^a$	$1,47^a$	$60,19^a$	$0,85^a$
Julho	47^a	$62,97^a$	$1,49^a$	$61,48^a$	$0,85^a$
Agosto	49^a	$60,59^a$	$1,43^a$	$59,16^a$	$0,85^a$
Desvio padrão global	1,0	1,19	0,03	1,16	-
Limite**	38-48			≤ 150	≤ 5

*Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa na mesma coluna através do teste de Tukey a um nível de significância de 5%. **Com base na legislação na Instrução Normativa nº 13, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2005).

5.2 Produção dos licores

Os licores são classificados como bebidas obtidas por mistura e possuem graduação alcoólica variando de 15 a 54 °GL a 20 ºC, com um percentual de açúcar superior a 30 $g.L^{-1}$(BRASIL, 1997). Além disso, podem ser classificados, de acordo com sua origem, em naturais ou artificiais, forma de obtenção a quente ou a frio, percentual de açúcar e de álcool e proporção açúcar/álcool, sendo os artificiais considerados os licores propriamente ditos (AQUARONE et al., 2011).

Com base nisso, os licores de maçã com canela e banana com cacau, classificados como licores doces e artificiais foram produzidos com diferentes formulações, alterando o tipo de extrato, a concentração de açúcares e o teor alcoólico, para estabelecer a melhor proporção entre essas variáveis e manter as características das bebidas.

É importante salientar que, para cada tipo de matéria-prima utilizada há necessidade de um tempo específico para a realização da etapa de mistura da essência, álcool e xarope. Outros fatores como temperatura, agitação e tamanho das partículas também devem ser considerados (TEIXEIRA et al., 2011). Assim,

para ambos os licores, essas condições foram padronizadas para evitar a interferência desses fatores na produção da bebida de interesse.

As formulações estudadas estão apresentadas nas Tabelas 2 e 3 e, seguiram os mesmos procedimentos para ambos os licores, sendo posteriormente, submetidos às análises físico-químicas para determinação da qualidade das bebidas, bem como sua conformidade com a legislação brasileira (BRASIL, 1997).

Para o licor de maçã com canela foram avaliadas as variedades de canela China e canela Ceilão. A primeira foi utilizada na forma de extrato aquoso e a segunda na forma de extrato alcoólico. Os procedimentos adotados para a formulação de cada uma das bebidas foram os mesmos, sendo que a escolha do tipo de extrato de canela mais apropriado foi realizada após os testes sensoriais.

Tabela 2: Formulações estudadas para o licor de maçã com canela Ceilão ou canela China.

Formulações	Teor alcoólico (°GL)	Sacarose ($g.L^{-1}$)	Extrato de maçã (g)	Extrato de canela Ceilão ou China (mL)
1	48	200	20	15
2	48	300	20	15
3	48	200	30	15
4	48	300	30	15
5	25	200	30	15
6	25	300	30	15

Nas formulações 5 e 6, para ambos os licores realizou-se a diluição da cachaça, visando melhorar as características sensoriais da bebida e facilitar as análises físico-químicas posteriores, pois a determinação do teor alcoólico envolve uma destilação simples, dificultando o procedimento de diluição e correção do teor alcoólico do licor final.

Além disso, a definição posterior dos atributos sensoriais permitiu a obtenção de licores com graduações alcoólicas próximas a 25 °GL, o que possibilitou destacar o sabor e aroma das frutas e buscar o equilíbrio entre todos os atributos. Segundo

Carcará et al. (2009), a combinação adequada entre o teor alcoólico, a quantidade de açúcar e de extratos desempenham um papel fundamental quanto à aceitação do licor por parte dos consumidores, sendo que os teores alcoólicos mais indicados são aqueles próximos a 25 °GL. Teixeira et al. (2007), ao analisar diferentes combinações de álcool e açúcar na produção de licor de banana concluíram que quanto menor o teor alcoólico e maior a concentração de açúcar, maior foi a aceitação entre os consumidores.

Tabela 3: Formulações estudadas para o licor de banana com cacau.

Formulações	Teor alcoólico (°GL)	Sacarose ($g.L^{-1}$)	Extrato de banana (g)	Extrato de cacau (mL)
1	48	200	20	60
2	48	300	20	60
3	48	200	30	80
4	48	300	30	80
5	25	200	30	80
6	25	300	30	80

Outra variável estudada, a concentração de sacarose, foi definida para permitir a obtenção de licores com boas características sensoriais, sendo que os valores variaram do menos doce (200 $g.L^{-1}$) para o mais doce (300 $g.L^{-1}$) (PENHA et al., 2003). O teor de açúcares em licores de frutas varia de 250 a 350 $g.L^{-1}$ (TRITTON, 1975) e a produção deve ser realizada com açúcar refinado no preparo do xarope, garantindo mais qualidade ao licor (BORGES, 1975). A variação na concentração dos extratos foi realizada com o objetivo de atingir um bom aspecto físico e visual das bebidas.

5.3 Análises físico-químicas dos licores

As análises físico-químicas realizadas em todas as formulações foram de pH e sólidos solúveis (°Brix), de acordo com as Tabelas 4 e 5. Não ocorreram variações

significativas no pH e na concentração de sólidos solúveis com a redução do teor alcoólico em todas as formulações estudadas. Barros et al. (2008), para o licor de leite encontrou teor de sólidos solúveis de 27 °Brix e pH variando de 6,69 a 6,86, porém o teor alcoólico da bebida era de apenas 15 °GL, possibilitando a diluição da bebida e elevando seu pH.

Tabela 4: Análises físico-químicas iniciais para o licor de banana com cacau.

Formulações	pH*	Sólidos solúveis* (%)
FRT 1	3,67±0,04[a]	20,4±3,57[a]
FRT 2	3,72±0,06[a]	24,2±4,85[a]
FRT 3	3,62±0,04[a]	27,3±3,57[a]
FRT 4	3,71±0,06[a]	33,9±4,85[a]
FRT 5	3,58±0,04[a]	25,5±3,57[a]
FRT 6	3,60±0,06[a]	29,2±4,85[a]

*Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa para a mesma análise através do teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

Os licores de banana com cacau e maçã com canela apresentaram teor de sólidos solúveis próximos aos encontrados por Passos et al. (2013), Teixeira et al. (2007) e Vieira et al. (2010) onde para os licores de cenoura com laranja e maracujá, banana e camu-camu, os valores foram de 30 °Brix, 27 °Brix e 33 °Brix, respectivamente. A legislação permite o uso de uma faixa ampla de açúcar para a produção de licores, sendo que o valor deve ser superior a 30 $g.L^{-1}$ para licores doces (BRASIL, 1997).Para qualquer bebida alcoólica, o pH deve variar entre 3,5 e 5 (BRASIL, 2008). No entanto, o baixo valor de pH encontrado nos licores é importante por ser um fator limitante para o crescimento de micro-organismos patogênicos e deteriorantes (FRANCO; LANDGRAF, 1996), além de aumentar a vida útil do produto.

As análises de acidez fixa, acidez volátil e acidez total e teor alcoólico real, foram realizadas nas formulações 5 e 6, que foram selecionadas para os testes sensoriais, de acordo com as Tabelas 6, 7 e 8. Nessas formulações ocorreu a

diluição da cachaça, facilitando as análises físico-químicas restantes, principalmente a determinação do teor alcoólico, pois garante que os licores estão com a graduação alcoólica próxima a desejada. Penha et al. (2003), na determinação do perfil sensorial do licor de acerola avaliaram diferentes teores alcoólicos e concentrações de açúcar, sendo que a preferência foi por licores com graduações inferiores a 25 °GL, que resultaram em uma melhor percepção do sabor e aroma da fruta, dando características mais suaves à bebida final.

Tabela 5: Análises físico-químicas iniciais para o licor de maçã com canela.

Formulações	pH*		Sólidos solúveis* (%)	
	Canela Ceilão	Canela China	Canela Ceilão	Canela China
FRT 1	3,36±0,28^{a}	3,60±0,07^{a}	21,3±3,15^{A}	21,0±3,44^{A}
FRT 2	3,38±0,31^{a}	3,64±0,06^{a}	24,2±4,65^{A}	24,0±4,02^{A}
FRT 3	3,85±0,28^{a}	3,46±0,07^{a}	27,6±3,15^{A}	27,6±3,44^{A}
FRT 4	3,90±0,31^{a}	3,54±0,06^{a}	33,5±4,65^{A}	31,8±4,02^{A}
FRT 5	3,35±0,28^{a}	3,52±0,07^{a}	24,8±3,15^{A}	22,6±3,44^{A}
FRT 6	3,34±0,31^{a}	3,51±0,06^{a}	29,0±4,65^{A}	26,2±4,02^{A}

*Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa para a mesma análise através do teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

O mesmo foi observado por Garcia e Cordeiro (2012), na análise de aceitabilidade do licor de jambo vermelho. A maior aceitação da bebida ocorreu com uma graduação alcoólica de 23 °GL, quando comparado a teores alcoólicos de 19 e 21 °GL.

O licor de banana com cacau (Tabela 6) apresentou valores de pH e acidez volátil iguais estatisticamente, independente da concentração de açúcar. À medida que o teor de açúcares aumentou de 200 g.L^{-1} (formulação 5) para 300 g.L^{-1} (formulção 6), foi verificado um aumento no teor de sólidos solúveis, de acordo com o esperado. O teor de sólidos solúveis também pode ter influenciando na concentração alcoólica dos licores, pois segundo Silva et al. (2009) ao aumentar o

percentual de açúcar de um licor, normalmente se eleva também seu teor alcoólico, como ocorreu na formulação 6 que teve sua concentração alcoólica superior quando comparado com o 5, com valores de 25,3 °GL e 23,5 °GL, respectivamente. A maioria dos licores industriais de frutas possui um teor alcoólico, declarado no rótulo, entre 18 e 25 %, em volume (TEIXEIRA et al., 2007).

Tabela 6: Análises físico-químicas do licor de banana com cacau.

	Teor alcoólico* (°GL)	pH*	Sólidos solúveis* (%)	Acidez* (mg HAc.100 mL a.a. $^{-1}$)		
				Total	Fixa	Volátil
FRT5	23^{a}	3,94±0,05^{a}	17,76±0,16^{b}	96,94±0,00^{a}	60,65±0,98^{a}	36,28±0,98^{a}
FRT6	25,3^{b}	3,88±0,14^{a}	20,36±0,40^{a}	88,64±0,88^{b}	55,14±0,89^{b}	33,50±1,78^{a}

*Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa na mesma coluna através do teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

A legislação brasileira não estabelece limites quanto ao pH, acidez fixa e acidez total dos licores. Porém, segundo Brasil (1997), o teor alcoólico dos licores deve variar de 15 a 54 °GL e a acidez volátil deve respeitar os padrões estabelecidos para a bebida utilizada como base alcoólica, neste caso a cachaça, onde deve ser inferior a 150 mg HAc.100 mL a.a. $^{-1}$.

A análise das médias para o licor de maçã com canela Ceilão, como mostrado na Tabela 7, apresentou diferenças significativas para o teor de sólidos solúveis e acidez; mesmo assim, os valores estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 1997). O teor de sólidos solúveis aumentou com o acréscimo de açúcar ao licor, de acordo com o esperado.

O mesmo comportamento pode ser observado para o licor de maçã com canela China (Tabela 8) para todos os parâmetros estudados. Portanto, a escolha do uso de canela Ceilão ou canela China na produção do licor será realizada em função dos testes sensoriais de aceitabilidade.

A acidez total corresponde aos teores de ácido málico, tartárico, cítrico, lático e succínico e os ácidos inorgânicos. O presente estudo obteve valores médios de 92,8; 122,7 e 121,6 mg HAc.100 mL a.a. $^{-1}$ para os licores de banana com cacau; maçã com canela Ceilão e maçã com canela China, respectivamente. Essa

diferença pode ser em virtude da composição da matéria-prima, no caso a essência das frutas.

Tabela 7: Análises físico-químicas do licor de maçã com canela Ceilão.

	Teor alcoólico (°GL)	pH	Sólidos solúveis (%)	Acidez (mg HAc.100 mL a.a. $^{-1}$)		
				Total	Fixa	Volátil
FRT5	24,53^{a}	3,58±0,17^{a}	18,03±0,05^{b}	130,96±0,94^{a}	85,33±1,54^{b}	45,63±1,48^{b}
FRT6	25,30^{a}	3,47±0,13^{a}	20,50±0,10^{a}	114,41±1,56^{b}	56,17±0,88^{a}	58,24±1,67^{a}

*Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa na mesma coluna através do teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

As análises físico-químicas dos licores produzidos comprovaram que os parâmetros estão abaixo dos limites máximos estabelecidos (BRASIL, 1997), sendo assim pôde-se seguir para as etapas de determinação do perfil sensorial das bebidas.

Tabela 8: Análises físico-químicas do licor de maçã com canela China.

	Teor alcoólico (°GL)	pH	Sólidos solúveis (%)	Acidez (mg HAc.100 mL a.a. $^{-1}$)		
				Total	Fixa	Volátil
FRT5	24,53^{a}	3,80±0,08^{a}	16,80±0,10^{b}	130,93±0,92^{a}	100,59±0,00^{a}	30,34±0,00^{a}
FRT6	25,30^{a}	3,84±0,06^{a}	18,83±0,05^{a}	112,35±1,38^{b}	93,28±0,88^{b}	19,06±0,89^{b}

*Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa na mesma coluna através do teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

5.4 Análise descritiva quantitativa (ADQ®)

O desenvolvimento das análises sensoriais necessitou de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa na Área da Saúde (CEPAS) por envolver seres humanos, para garantir o respeito pela identidade, integridade e dignidade da pessoa humana, e a prática da solidariedade e da justiça social. Após a aprovação do projeto registrado sob o número 34278514200005324, foi possível iniciar os

testes sensoriais. Os documentos necessários para esta liberação do projeto, bem como o termo de consentimento dos julgadores, são apresentados no Apêndice 2.

5.4.1 Seleção dos avaliadores

A seleção dos avaliadores foi realizada através de um questionário apresentado no Apêndice 3, contendo informações básicas como sexo, idade, hábitos de consumo de bebida alcoólica, hábito de fumar, entre outros, distribuindo-se um total de 60 questionários. A partir das informações contidas neste questionário, foram selecionados 30 avaliadores de ambos os sexos e de diferentes faixas de idade, conforme recomendado por Minim (2013).

Dos 60 candidatos, 6 foram eliminados imediatamente, dos quais 3 não possuíam o hábito de consumir bebidas alcoólicas e 3 possuíam o hábito de fumar, este último segundo Minim (2013), pode comprometer os testes sensoriais. A maioria dos candidatos era da faixa etária entre 18 e 25 anos, resultando em 7 candidatos com idades entre 26 e 35 anos, isso pode ser explicado devido ao fato da seleção ter ocorrido apenas no ambiente universitário. O grupo de avaliadores foi definido respeitando o número mínimo indicado por Treptow e Queiroz (2006) de 25 julgadores para ADQ®, sendo selecionados 30 julgadores de ambos os sexos maiores de 18 anos, com o hábito de consumir bebidas alcoólicas e dispostos a participar dos testes.

Os avaliadores selecionados participaram, inicialmente, de uma apresentação oral, onde puderam conhecer o trabalho e as bebidas em estudo. Nesta apresentação, os avaliadores receberam as primeiras instruções para a realização do treinamento e análise sensorial definitiva. As pessoas envolvidas nos testes sensoriais e no desenvolvimento do produto não foram incluídas na equipe (DUTCOSKI, 2013).

5.4.2 Treinamento dos avaliadores e levantamento de atributos

O treinamento dos avaliadores foi dividido em duas etapas distintas, na primeira avaliou-se a percepção sensorial quanto ao aroma e sabor alcoólico e, na segunda avaliou-se a percepção dos avaliadores quanto ao aroma e sabor frutal.

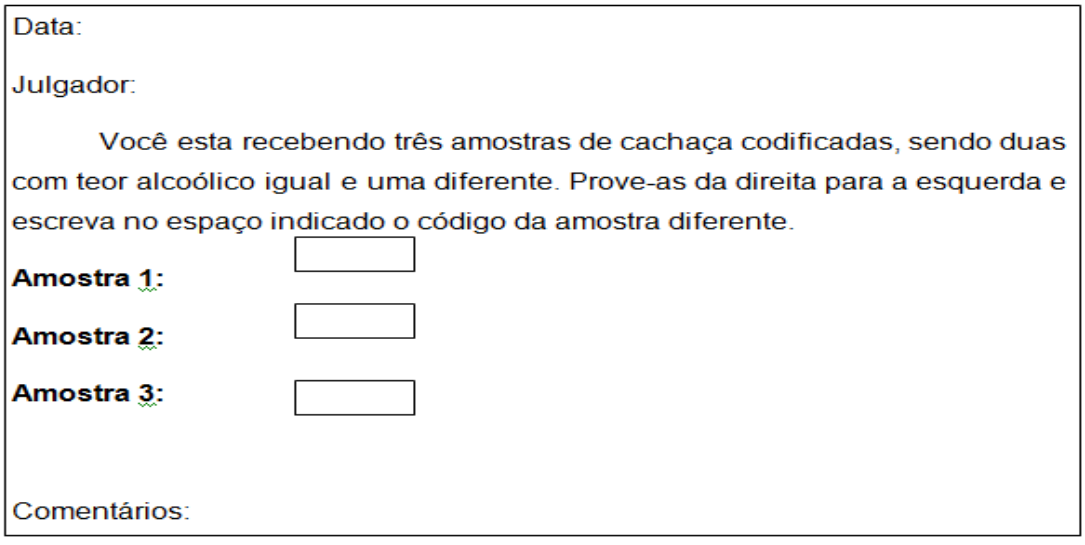
5.4.3 Distinção de aroma e sabor alcoólico

A distinção do sabor e do aroma alcoólico é de extrema importância, visto que são percepções sensoriais que ocorrem simultaneamente. Assim, é necessário realizar primeiro os testes para aroma, para que este não comprometa a percepção sensorial do sabor (BEHRENS, 2011).

O treinamento foi realizado utilizando teste triangular, analisando três combinações para ambos os testes (aroma e sabor). Os julgadores foram instruídos a analisar as amostras da direita para a esquerda, identificando a amostra diferente. A ficha utilizada durante a realização dos testes é apresentada na Figura 2.

Os julgadores foram orientados a limpar as vias nasais nos testes de aroma alcoólico, cheirando café e, para facilitar a distinção do sabor alcoólico, beber água entre uma amostra e outra, facilitando a percepção das diferenças. Baseado em Dutcoski (2013), as soluções alcoólicas, previamente preparadas e codificadas, permaneceram tampadas até o momento dos testes, evitando a mistura de aromas e sendo servidas em temperatura ideal para seu consumo (aproximadamente 20 °C).

Figura 2: Modelo de ficha para o teste de distinção de sabor e aroma alcoólico.


Data:

Julgador:

Você esta recebendo três amostras de cachaça codificadas, sendo duas com teor alcoólico igual e uma diferente. Prove-as da direita para a esquerda e escreva no espaço indicado o código da amostra diferente.

Amostra 1:

Amostra 2:

Amostra 3:

Comentários:

Nesta primeira etapa do treinamento, dos 30 julgadores apenas 28 compareceram e, destes 28 apenas 17 apresentaram boa percepção sensorial e passaram para a segunda etapa do treinamento. Foram selecionados aqueles julgadores que em pelo menos um dos testes, distinguiram duas, das três amostras diferentes. Semelhante ao que aconteceu no treinamento para a ADQ® do licor de

acerola de Penha et al. (2003), onde dos 25 candidatos iniciais apenas 15 foram selecionados para as etapas seguintes do treinamento. Chiqueto et al. (2010), ao realizar ADQ® de sidra com teor alcoólico reduzido iniciou o treinamento com 11 julgadores, mas excluiu dois julgadores em função do baixo poder de discriminação e repetibilidade.

5.4.4 Distinção de aroma e sabor frutal

A segunda etapa do treinamento também envolveu duas análises sucessivas, uma para distinção do sabor e aroma de maçã e outra para distinção de sabor e aroma de banana.

O treinamento foi realizado utilizando teste triangular, analisando três combinações para ambos os testes (sabor e aroma de maçã ou banana). Os julgadores foram instruídos a analisar as amostras da direita para a esquerda, identificando a amostra que apresentasse maior intensidade de aroma e sabor da respectiva fruta, sendo que os testes de aroma e sabor foram realizados simultaneamente. A ficha utilizada durante a realização dos testes é apresentada na Figura 3.

Os julgadores foram orientados, como no treinamento anterior, a limpar as vias nasais cheirando café e, para facilitar a distinção do sabor alcoólico, beber água entre uma amostra e outra, facilitando a percepção das diferenças. As soluções alcoólicas, previamente preparadas e codificadas, seguiram o indicado por Dutcoski (2013), permanecendo tampadas até o momento dos testes e, foram servidas em temperatura ideal para seu consumo (aproximadamente 20 °C).

Nesta segunda etapa do treinamento, dos 17 julgadores selecionados apenas 7 apresentaram boa percepção sensorial e foram selecionados para as etapas de levantamento de atributos e determinação do perfil sensorial das bebidas. Foram selecionados aqueles julgadores que em pelo menos um dos testes, distinguiram as três amostras diferentes. Esse comportamento foi semelhante ao que aconteceu no treinamento para a ADQ® do licor de acerola de Penha et al. (2003), onde dos 15 candidatos iniciais apenas 5 foram selecionados para as etapas seguintes do treinamento.

Figura 3: Modelo de ficha para o teste de distinção de sabor e aroma frutal.

Data:

Julgador:

Você esta recebendo três amostras de licores, sendo duas com sabor e aroma frutal iguais e uma diferente (**mais intensos**). Prove-as da direita para a esquerda e escreva no espaço indicado o código da amostra diferente.

Amostra 1: ☐

Amostra 2: ☐

Amostra 3: ☐

Comentários:

5.5 Levantamento de atributos

O levantamento de atributos foi realizado utilizando-se licores comercias de canela com caramelo, banana e chocolate. Os julgadores receberam uma ficha e foram orientados a analisar cada amostra de licor, listando pelo menos 10 características físicas e sensoriais percebidas para cada um deles. Os atributos referentes ao licor de banana com cacau foram determinados a partir dos licores comerciais de banana e de chocolate, sendo os atributos mais relevantes e com maior número de indicações, listados na Tabela 9.

Os atributos referentes ao licor de maçã com canela Ceilão ou canela China foram determinados com base no licor de canela com caramelo, sendo os atributos mais relevantes e com maior número de indicações, listados na Tabela 10, juntamente com aqueles referentes às características mais importantes do licor de maçã, que não foi encontrado comercialmente.

Os atributos apresentados nas Tabelas 9 e 10 foram os mais indicados para compor a ficha final de análise dos licores, sendo que para ambos, os atributos que mais se destacaram foram: gosto doce, sabor de álcool, aroma de álcool, sabor da fruta, aroma da fruta, cor e limpidez.

Tabela 9: Principais atributos levantados para o licor de banana com cacau.

Atributos	Número de indicações
Cor	6
Limpidez	5
Aroma de banana	6
Aroma de álcool	6
Sabor de banana	6
Sabor de álcool	5
Gosto amargo	2
Gosto doce	6

Tabela 10: Principais atributos levantados para o licor de maçã com canela Ceilão ou canela China.

Atributos	Número de indicações
Cor	5
Limpidez	3
Aroma de maçã	0
Aroma de álcool	5
Aroma de canela	5
Sabor de maçã	0
Sabor de álcool	5
Sabor de canela	5
Refrescância	2
Gosto doce	5

Como existe a necessidade de padronizar todos os julgadores quanto à intensidade de cada atributo, foi conduzida uma discussão com a equipe para agrupar os termos descritivos mais utilizados. Foram eliminados aqueles sinônimos e os que apareciam com baixa frequência (Penha et al., 2003).

5.6 Definição das referências

A definição das referências para cada atributo é de extrema importância, pois garante que todos os julgadores estejam no mesmo padrão ao chegar à análise final dos licores. Assim, os julgadores foram treinados utilizando referências de mínima e máxima intensidade para cada um dos atributos de ambos os licores. As referências utilizadas para o licor de banana com cacau e maçã com canela Ceilão ou canela China, são apresentadas no Apêndice 1. Os atributos cor, aroma alcoólico, aroma

frutal, gosto doce e gosto amargo também foram utilizados na ADQ® de sidra com teor alcoólico reduzido (CHIQUETTO et al., 2010).

Alguns autores como Silva et al. (2003), na avaliação sensorial de aguardente de manga, utilizou teste triangular para a padronização do grupo ,sendo aplicadas amostras comerciais de aguardente, uma adoçada não envelhecida e outra não adoçada e envelhecida durante 10 anos. Porém, este teste sensorial foi realizado com julgadores já treinados.

O treinamento com as referências por atributo foi realizado utilizando escala não estruturada de 9 cm, onde o valor 1 corresponde a fraco e o valor 9 a forte, como pode ser observado no Apêndice 4. A mesma ficha foi utilizada para o licor de maçã com canela Ceilão ou canela China, incluindo os atributos de sabor de canela, aroma de canela e refrescância. O mesmo método foi utilizado por Penha et al. (2003), na determinação do perfil sensorial do licor de acerola, porém utilizaram-se licores comerciais de acerola. Como os licores dos sabores produzidos não são encontrados comercialmente, o treinamento foi realizado com os próprios licores.

Os resultados do treinamento dos julgadores para a escala de similaridade dos atributos pré-selecionados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com 5% de significância, onde para ambos os licores ocorreram diferenças significativas entre os julgadores. Para garantir a existência ou não de diferenças realizou-se a comparação das médias dos julgadores através do teste de Tukey ($p < 0,05$).

A comparação das médias entre os julgadores foi realizada a partir da média total dos atributos para cada um dos julgadores. Não existiram diferenças significativas entre o grupo, para ambos os licores (Apêndice 5). Este resultado garante que toda a equipe está homogênea para iniciar as análises dos atributos dos licores finais. Após o treinamento com as referências, realizou-se em grupo, a definição dos atributos finais para cada um dos licores. Para ambos os licores, os atributos foram os mesmos utilizados no treinamento com as referências, totalizando 8 atributos para o licor de banana com cacau e 10 atributos para o licor de maçã com canela Ceilão ou canela China.

5.7 Avaliação sensorial descritiva dos licores

A análise sensorial definitiva teve por objetivo determinar o perfil sensorial dos licores produzidos. As análises dos atributos foram realizadas utilizando escala não estruturada de 9 cm, onde o valor 1 corresponde a fraco e o valor 9 a forte, sendo utilizado o mesmo modelo de ficha descrito no item 5.6. Os julgadores, inicialmente analisaram o licor de banana com cacau em suas duas concentrações de açúcar (200 e 300 $g.L^{-1}$).

Com base nos resultados apresentados na Tabela 11 e nos perfis apresentados nas Figuras 4 e 5, pode-se concluir que foi possível diferenciar os atributos gosto doce e sabor de álcool entre os licores. Estes resultados diferem daqueles encontrados por Penha et al. (2003), na determinação do perfil sensorial do licor de acerola, onde foi comprovado que a concentração de açúcar não influenciou os demais atributos.

Tabela 11: Valores médios dos atributos sensoriais para as amostras de licor de banana com cacau.

Atributo	Licor de banana com cacau A (200 $g.L^{-1}$)	Licor de banana com cacau B (300 $g.L^{-1}$)
Cor	7,24 ± 1,16[a]	7,32 ± 1,36[a]
Limpidez	7,52 ± 2,64[a]	8,10 ± 0,50[a]
Aroma de álcool	5,78 ± 2,57[a]	4,45 ± 1,65[a]
Sabor de álcool	6,61 ± 1,13[a]	4,84 ± 1,62[b]
Aroma de banana	5,20 ± 1,89[a]	5,17 ± 1,44[a]
Sabor de banana	5,24 ± 2,16[a]	5,05 ± 1,44[a]
Gosto doce	4,71 ± 0,99[b]	6,22 ± 1,40[a]
Gosto amargo	3,72 ± 2,16[a]	3,12 ± 2,35[a]

*Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa na mesma linha através do teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

O perfil sensorial para o licor de banana com cacau em suas duas concentrações de açúcares é apresentado nas Figuras 4 e 5. Analisando os perfis sensoriais para ambos os licores, pode-se perceber que o aroma e sabor alcoólico foram mais perceptíveis no licor com a menor concentração de açúcar; em contrapartida, o gosto amargo, o sabor e aroma da banana se destacaram no licor

com a maior concentração de açúcar. Quanto à cor e limpidez, não ocorreram mudanças significativas entre os licores avaliados sensorialmente.

Figura 4: Perfil sensorial do licor de banana com cacau na concentração de 200 g.L^{-1}.

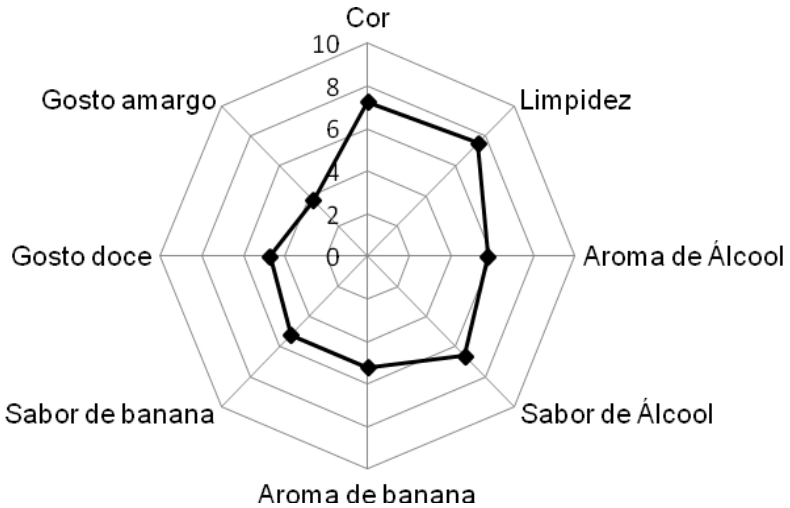
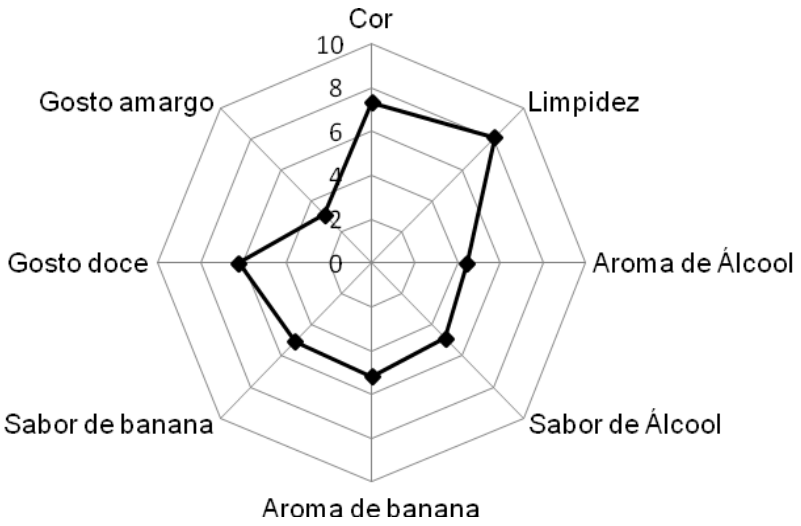


Figura 5: Perfil sensorial do licor de banana com cacau na concentração de 300 g.L^{-1}.



A análise estatística dos atributos sensoriais do licor de maçã com canela Ceilão para suas duas concentrações de açúcar, está apresentada na Tabela 12,

onde pode ser observado que não ocorreram diferenças significativas entre os atributos, exceto o sabor alcoólico que foi percebido pelos julgadores como mais elevado no licor com a menor concentração de açúcar.

Tabela 12: Valores médios dos atributos sensoriais para as amostras de licor de maçã com canela Ceilão.

Atributo	Licor de maçã com canela Ceilão A (200 $g.L^{-1}$)	Licor de maçã com canela Ceilão B (300 $g.L^{-1}$)
Cor	$5,54 \pm 1,47^{a}$	$5,62 \pm 1,30^{a}$
Limpidez	$7,48 \pm 2,20^{a}$	$7,32 \pm 2,19^{a}$
Aroma de álcool	$4,72 \pm 2,01^{a}$	$4,28 \pm 1,72^{a}$
Sabor de álcool	$6,45 \pm 0,73^{a}$	$5,14 \pm 1,06^{b}$
Aroma de maçã	$4,64 \pm 1,91^{a}$	$5,35 \pm 1,19^{a}$
Sabor de maçã	$4,02 \pm 2,03^{a}$	$4,57 \pm 1,36^{a}$
Sabor de canela	$5,98 \pm 1,68^{a}$	$6,35 \pm 1,67^{a}$
Aroma de canela	$5,94 \pm 1,50^{a}$	$5,94 \pm 1,29^{a}$
Gosto doce	$4,95 \pm 0,93^{a}$	$6,15 \pm 1,40^{a}$
Refrescância	$5,55 \pm 2,52^{a}$	$4,82 \pm 2,26^{a}$

*Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa na mesma linha através do teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

O perfil sensorial para o licor de maçã com canela Ceilão em suas duas concentrações de açúcares é apresentado nas Figuras 6 e 7. O licor com a menor concentração de açúcar teve o atributo sabor alcoólico intensificado. Quanto à cor, limpidez, aroma da canela, sabor da canela, aroma da maçã e sabor da maçã não foram observadas grandes variações ao aumentar a concentração de açúcar, já a refrescância teve comportamento inversamente proporcional à concentração de açúcar.

Figura 6: Perfil sensorial do licor de maçã com canela Ceilão na concentração de 200 $g.L^{-1}$.

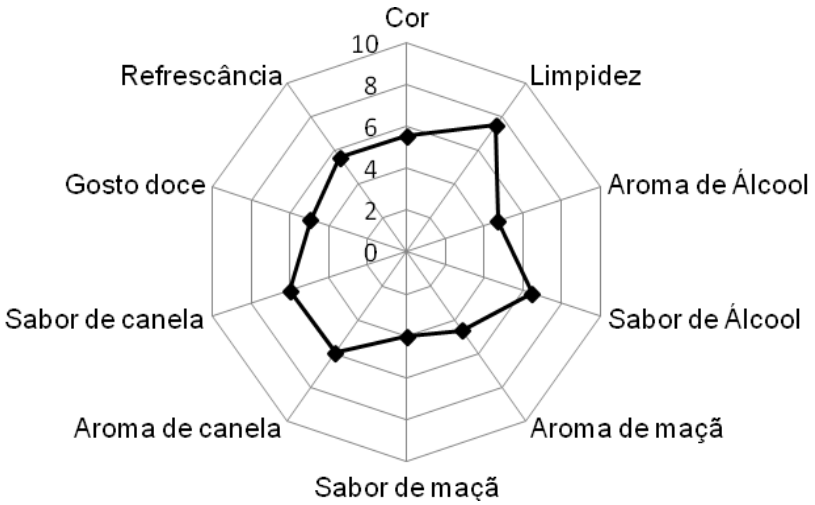
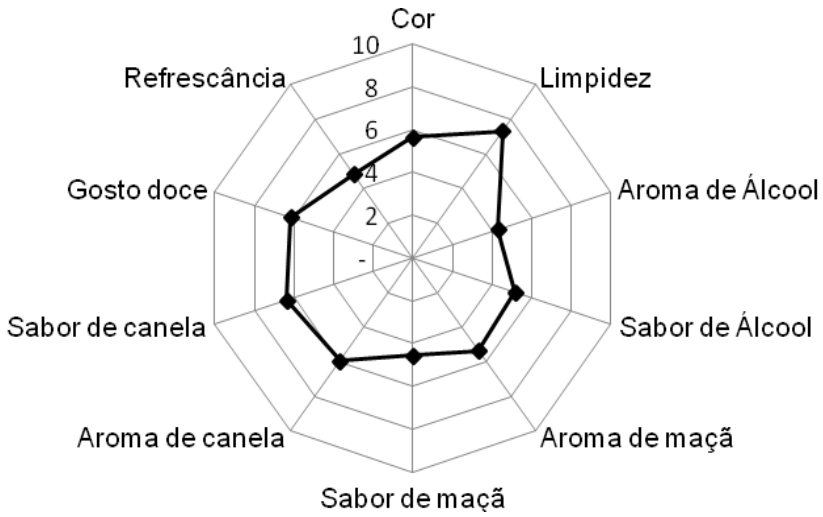


Figura 7: Perfil sensorial do licor de maçã com canela Ceilão na concentração de 300 $g.L^{-1}$.



Ao analisar os atributos sensoriais para o licor de maçã com canela China, foi observado que ocorreram diferenças significativas apenas no atributo gosto doce (Tabela 13). Os demais atributos foram estatisticamente iguais, independente da concentração de açúcar.

Tabela 13: Valores médios dos atributos sensoriais para as amostras de licor de maçã com canela China.

Atributo	Licor de maçã com canela China A (200 $g.L^{-1}$)	Licor de maçã com canela China B (300 $g.L^{-1}$)
Cor	1,92 ± 1,26[a]	2,21 ± 0,50[a]
Limpidez	7,51 ± 2,77[a]	7,15 ± 2,72[a]
Aroma de álcool	4,02 ± 2,15[a]	4,81 ± 1,99[a]
Sabor de álcool	5,55 ± 1,64[a]	5,44 ± 1,27[a]
Aroma de maçã	4,81 ± 1,97[a]	4,91 ± 1,48[a]
Sabor de maçã	4,55 ± 1,74[a]	4,44 ± 1,38[a]
Sabor de canela	5,15 ± 1,88[a]	4,81 ± 1,74[a]
Aroma de canela	5,52 ± 2,02[a]	4,67 ± 1,33[a]
Gosto doce	4,78 ± 0,86[b]	6,02 ± 1,12[a]
Refrescância	4,60 ± 2,92[a]	4,01 ± 2,03[a]

*Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa na mesma linha através do teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

O perfil sensorial para o licor de maçã com canela China em suas duas concentrações de açúcares é apresentado nas Figuras 9 e 10, onde se pode observar a diferença não apenas no gosto doce, mas também no aroma alcoólico, sabor de canela, aroma de canela e na refrescância, que foram superiores no licor com a menor concentração de açúcar. Isto pode ter ocorrido pela redução da concentração de açúcar, que consequentemente realçou o álcool presente na bebida. Os demais atributos não apresentaram mudanças representativas com o aumento da concentração de açúcar.

Figura 8: Perfil sensorial do licor de maçã com canela China na concentração de 200 $g.L^{-1}$.

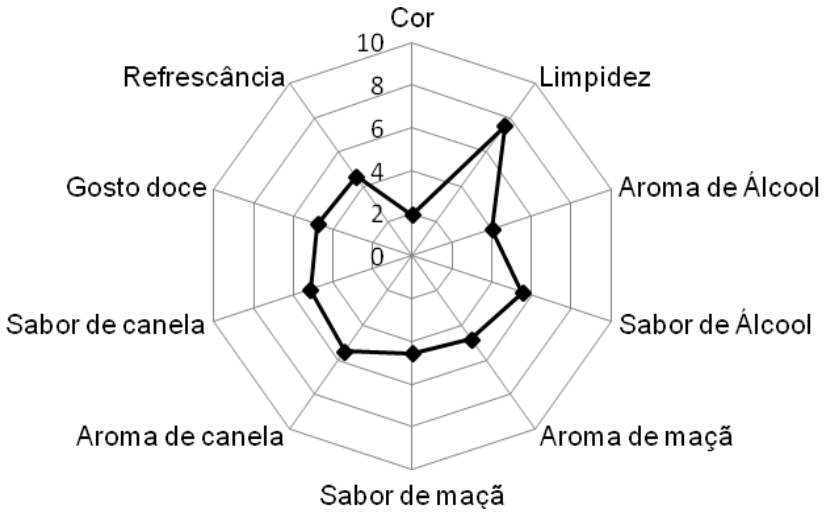
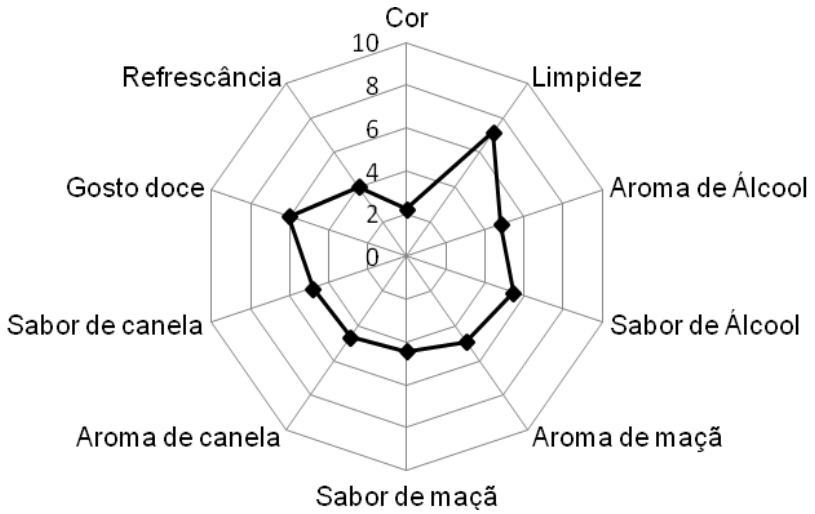


Figura 9: Perfil sensorial do licor de maçã com canela China na concentração de 300 $g.L^{-1}$.



5.8 Avaliação sensorial de ordenação de preferência

Os licores de banana com cacau, maçã com canela China e maçã com canela Ceilão, apresentaram perfis sensoriais semelhantes entre si. Para determinar qual o

licor obteve a maior aceitação e com isso, definir a melhor formulação, foi realizado um teste de ordenação da preferência com 54 julgadores não treinados, sendo 27 pessoas do sexo feminino e 27 pessoas do sexo masculino. Passos et al. (2013), no teste de aceitabilidade de dois licores mistos de cenoura com laranja e maracujá, utilizou provadores não treinados de ambos os sexos, sendo 43 mulheres e 23 homens para avaliar a aceitação através de escala hedônica e concluíram que as duas formulações agradaram o público. No teste de preferência realizado neste trabalho, os julgadores receberam as seis amostras de licores e, foram instruídos a ordená-las de acordo com sua preferência, de forma não direcional (Tabela 14).

Tabela 14. Número de indicações de preferência dos licores produzidos.

	Homens	Mulheres
Licor	Número de indicações	
Maçã c/ canela Ceilão (300 $g.L^{-1}$ de açúcar)	8	8
Banana c/ cacau (300 $g.L^{-1}$ de açúcar)	7	7
Banana c/ cacau (200 $g.L^{-1}$ de açúcar)	6	5
Maçã c/ canela China (300 $g.L^{-1}$ de açúcar)	3	5
Maçã c/ canela China (200 $g.L^{-1}$ de açúcar)	2	2
Maçã c/ canela Ceilão (200 $g.L^{-1}$ de açúcar)	1	0

O licor que apresentou a maior preferência, independente do sexo, foi o licor de maçã com canela Ceilão (300 $g.L^{-1}$ de açúcar), seguido pelo licor de banana cacau (300 $g.L^{-1}$ de açúcar). O licor que apresentou a menor preferência, independente do sexo, foi o licor de maçã com canela Ceilão (200 $g.L^{-1}$ de açúcar). De acordo com o teste realizado, foi possível ordenar os licores, do mais preferido para o menos preferido, indicando uma tendência na preferência dos consumidores, em ordem decrescente de aceitação pelos licores de maçã com canela Ceilão (300 $g.L^{-1}$ de açúcar), banana com cacau (300 $g.L^{-1}$ de açúcar), banana com cacau (200 $g.L^{-1}$ de açúcar), maçã com canela China (300 $g.L^{-1}$ de açúcar), maçã com canela China (200 $g.L^{-1}$ de açúcar) e maçã com canela Ceilão (200 $g.L^{-1}$ de açúcar).

Ao se comparar os licores obtidos com as diferentes variedades de canela, observou-se a preferência pelo licor de maçã com canela Ceilão em sua maior concentração de açúcar. Porém, comparando ambos os licores de maçã com canela em suas diferentes concentrações de açúcar, houve maior preferência pelos licores

de maçã com canela China. Outro aspecto que deve ser considerado é a tendência à preferência por licores mais doces, independente do tipo de extrato utilizado.

6. CONCLUSÕES

A matéria-prima para a formulação dos licores atendeu as especificações de qualidade, garantindo a obtenção de licores com características físico-químicas e sensoriais adequadas, atendendo aos parâmetros estabelecidos pela legislação.

A ADQ® permitiu descrever o perfil sensorial dos licores produzidos, destacando os atributos gosto doce e sabor de álcool. Para os atributos refrescância, gosto amargo, aroma da fruta, sabor da fruta, aroma de álcool, cor e limpidez, não houve diferenças entre as amostras produzidas com diferentes concentrações de açúcar.

O licor de maçã com canela Ceilão, na concentração de 300 $g.L^{-1}$ de açúcar obteve a maior preferência entre os julgadores, independente do sexo, seguido do licor de banana com cacau, na concentração de 300 $g.L^{-1}$ de açúcar.

A melhor formulação para a elaboração de licores de maçã com canela Ceilão ou canela China foi obtida com a utilização de 200 mL de cachaça a 25 °GL, 30 g de extrato de maçã, 15 mL de extrato de canela Ceilão ou 30 mL de extrato de canela China e 300 $g.L^{-1}$ de açúcar. O licor de banana com cacau deverá ser formulado com 200 mL de cachaça a 25 ºGL, 30 g de extrato de banana, 80 mL de extrato de cacau e 300 $g.L^{-1}$ de açúcar.

Com os resultados obtidos neste trabalho, foi possível obter bebidas com equilíbrio entre o gosto doce e o sabor alcoólico e verificar a tendência na preferência dos consumidores em relação aos licores desenvolvidos, sendo preferido o licor de maçã com canela Ceilão com 300 $g.L^{-1}$ de açúcar. Além disso, este trabalho apresentou uma nova alternativa para o setor agroindustrial de Santo Antônio da Patrulha – RS, trazendo novas oportunidades para a agricultura familiar da região, através da utilização de uma bebida tipicamente brasileira e reconhecida internacionalmente, a cachaça.

REFERÊNCIAS

ABRABE - Associação Brasileira de Bebidas. Mercado - **Categorias de bebidas: Licores**. Disponível em <http://www.abrabe.org.br>. Acesso em: 21 Jan. 2013.

ALVES, J. C. V.; ARAÚJO, A. L. R.; JIMENEZ, H. J.; SILVA, A. D. F.; SILVA, R. M.; DUQUE, D. A.; JÚNIOR, C. R. da C.; FIGUEREDO, D. J. Produção de licores de frutas e ervas aromáticas no município de Paulista-PE. **Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. 2010**. Recife. ***Anais***, 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists**. 15. Ed. Arlington: Sidney William, 1999. 1268p.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; **Biotecnologia Industrial** – Biotecnologia na produção de alimentos. v.4, São Paulo: Blücher, 2011. 523 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12994**: Métodos de análise sensorial de alimentos e bebidas: terminologia. Rio de Janeiro, 1994.

BARROS, C. J.; SANTOS, P. A.; ISEPON, J. S.; SILVA, J. W.; SILVA, M. A. P.; Obtenção e avaliação de licor de leite a partir de diferentes fontes alcoólicas. **Global Science and Technology**. v. 01, n. 04, 2008. 27-33p.

BEHRENS, J.; Análise sensorial de Bebidas. Cap. IX **In: FILHO, W. G. V. et al., Indústria de Bebidas – Inovação, gestão e produção**. v.3, São Paulo: Blucher, 2011. 183-211p.

BRASIL. Decreto n. 2.314, de 4 de setembro de 1997. Regulamenta a lei n° 8.918 de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 5 set. 1997.

BRASIL. Instrução Normativa nº 13, de 29 de junho de 2005, dispõe sobre regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 jun. 2005.

BRASIL. Portaria nº 62, de 23 de abril de 2008, dispõe sobre a fixação dos padrões de identidade e qualidade para licor, bebida alcoólica mista, batida, caipirinha, bebida alcoólica composta, aperitivo e aguardente composta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 abr. 2008.

BOGUSZ J. S.; KETZER,D. C. M.; GUBERT, R.; ANDRATES, L.; GOBO, A. B. Composição química da cachaça produzida na região Nordeste-Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 2006. 793-798p.

BORGES, J. M.; **Práticas de tecnologia de alimentos**. Imprensa Universitária, UFV 1975. 156p.

CARCARÁ, K. A. V.; SOUZA, R. P.; SILVA, D. M.; FERREIRA, B. O.; SILVA, M. J. M.; Elaboração e avaliação sensorial de licor de chocolate com pimenta do tipo malagueta (*Capsicum frutescens*). **IV Congresso de Pesquisa e Inovação do Norte e Nordeste de Educação Tecnológica**, Belém, 2009.

CECCHI, H. M; **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Unicamp, 2003. 207p.

CHIQUETO, N. C.; SIMÕES, D. R. S.; WOSIACKI, G.; Análise descritiva quantitativa de sidra com teor alcoólico diminuído. **Brazilian Journal of food Technology**. 6 ed. 2010. 19-28p.

CORDEIRO, L. G.; GARCIA, Y. de M.; **Produção e estudo da aceitabilidade do licor de jambo vermelho**, VII CONNEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas, 2012.

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

ESPERANCINI, M. S. T.; Mercado Brasileiro de Bebidas. Cap. XIV **In: FILHO, W. G. V. et al., Indústria de Bebidas – Inovação, gestão e produção**. v.3, São Paulo: Blucher, 2011. 293-320p.

FERREIRA, V. L. P. et al.; Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. **Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos – SBCTA (Manual: Série: Qualidade)**, Campinas, 2000. 127p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M.; **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 226p.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. Análise Sensorial. Cap. VI. **In: Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2000a. 220p.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. Procedimentos e determinações gerais. Cap. IV. **In: Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2000b. 55-124p.

LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H.; **Sensory evaluation of food**: principals and practices. Gaithersburg: Aspen, 1999. 827p.

LIMA, U. A. Licores. Cap. IV **In: FILHO, W. G. V. et al., Bebidas alcoólicas**. v.1, São Paulo: Blucher, 2010. 425-447p.

MINIM, V. P. R.; **Análise sensorial** - Estudos com consumidores. 3. ed., Viçosa: UFV, 2013. 332p.

PASSOS, F. R.; CRUZ, R. G.; SANTOS, M. V.; FERNANDES, R. V. B. Avaliação físico-química e sensorial de licores mistos de cenoura com laranja e com maracujá**.** **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 15, n. 3, 2013. 211-218p.

PENHA, E. M.; DELLA MODESTA, R. C.; GONÇALVES, E. B.; SILVA, A. L. S.; MORETTI, R. H. Efeito dos Teores de Álcool e Açúcar no Perfil Sensorial de Licor de Acerola. Brazilian **Journal of Food Technology,** Campinas, v.6, n.1, 2003. 33-42p.

PINHEIRO, S. H. M.; **Avaliação sensorial das bebidas aguardente de cana industrial e cachaça de alambique**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, 2010. 76p.

TREPTOW, R. O.; QUEIROZ, M. I.; **Análise sensorial para a avaliação da qualidade dos alimentos**. Rio Grande: FURG, 2006. 266p.

SANT'ANA, L. S.; SOUZA, M. C. M; Qualidade no setor de Bebidas. Cap. XVI **In: FILHO, W. G. V. et al., Indústria de Bebidas – Inovação, gestão e produção**. v.3, São Paulo: Blucher, 2011. 337-347p.

TEIXEIRA, L. J. Q.; RAMOS, A. M.; CHAVES, J. B. P.; STRINGHETA, P. C. Teste de aceitabilidade de licores de banana. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 2, 2007.

TEIXEIRA, L. J. Q.; SIMÕES, L. S.; ROCHA, C. T.; SARAIVA, S. H.; JUNQUEIRA, M. S.; Tecnologia, composição e processamento de licores. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 07, n. 12. Goiânia, 2011. 17p.

TRITTON, S. M.; **Spirits, apirits and liqueurs**: their production. London: Faberand Faber Ltda., 1975. 82p.

VIANA, A. R. et al. **Cachaça de Alambique**. Niterói: PESAGRO-RIO, 2008. 20p. (PESAGRO-RIO. Informe Técnico, 42).

VIEIRA, V. B.; RODRIGUES, J. B.; BRASIL, C. C. B.; ROSA, C. S.; Produção, caracterização e aceitabilidade de licor de camu-camu. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 4, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Referências para os atributos do licor de banana com cacau.

Atributo	Referência máxima	Referência mínima
Cor	Refrigerante de guaraná sem CO_2 dissolvido.	Refrigerante de guaraná diluído com água destilada sem CO_2 dissolvido. (1:1 v/v).
Limpidez	Suco de guaraná diluído com água destilada (1:1 v/v).	Suco de guaraná diluído com água destilada (1:1 v/v) adicionado de 10 mL de caldo de cana.
Aroma de álcool	Cachaça diluída com água destilada até 20 °GL.	Cachaça diluída com água destilada até 10 °GL.
Sabor de álcool	Cachaça diluída com água destilada até 20 °GL.	Cachaça diluída com água destilada até 10 °GL.
Aroma de banana	Chá gelado de banana (infusão de 80 g de banana desidratada em 300 mL de água destilada).	Chá gelado de banana (infusão de 20 g de banana desidratada em 300 mL de água destilada).
Sabor de banana	Chá gelado de banana (infusão de 80 g de banana desidratada em 300 mL de água destilada).	Chá gelado de banana (infusão de 20 g de banana desidratada em 300 mL de água destilada).
Gosto doce	Diluição de 100 g de sacarose em 150 mL de água destilada.	Diluição de 30 g de sacarose em 150 mL de água destilada.
Gosto amargo	Diluição de 5 g de cafeína em 150 mL de água destilada.	Diluição de 1 g de cafeína em 150 mL de água destilada.

Referências para os atributos do licor de maçã com canela Ceilão ou China.

Atributo	Referência máxima	Referência mínima
Cor	Suco de pêssego	Suco de pêssego diluído com água destilada (1:1 v/v).
Limpidez	Suco de pêssego diluído com água destilada (1:1 v/v).	Suco de pêssego diluído com água destilada (1:1 v/v) adicionado de 5 mL de caldo de cana.
Aroma de álcool	Cachaça diluída com água destilada até 20 °GL.	Cachaça diluída com água destilada até 10 °GL.
Sabor de álcool	Cachaça diluída com água destilada até 20 °GL.	Cachaça diluída com água destilada até 10 °GL.
Aroma de maçã	Chá gelado de maçã (infusão de 80 g de maçã desidratada em 300 mL de água destilada).	Chá gelado de maçã (infusão de 20 g de maçã desidratada em 300 mL de água destilada).
Sabor de maçã	Chá gelado de maçã (infusão de 80 g de maçã desidratada em 300 mL de água destilada).	Chá gelado de maçã (infusão de 20 g de maçã desidratada em 300 mL de água destilada).
Gosto doce	Diluição de 100 g de sacarose em 150 mL de água destilada.	Diluição de 30 g de sacarose em 150 mL de água destilada.
Refrescância	Infusão de 10 folhas de hortelã em 150 mL de água destilada.	Infusão de 3 folhas de hortelã em 150 mL de água destilada.
Sabor de canela	Diluição de 5 mL de extrato de canela China em 150 mL de água destilada.	Diluição de 2 mL de extrato de canela China em 150 mL de água destilada.
Aroma de canela	Diluição de 5 mL de extrato de canela China em 150 mL de água destilada.	Diluição de 2 mL de extrato de canela China em 150 mL de água destilada.

APÊNDICE 2

ATA 013/2014 da Escola de Química e Alimentos.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DORIO GRANDE -FURG
ESCOLA DE QUÍMICA E ALIMENTOS – EQA
Campus Carreiros _ Av.Itália Km 08 _ CEP: 96203-900 _TEL:(53) 32336959 - 3233.6960 –
e-mail: eqa@furg.br – web site: www.eqa.furg.br – Rio Grande - RS

ATA 013/2014 DA ESCOLA DE QUIMICA E ALIMENTOS

Aos vinte e nove dias de agosto de dois mil e quatorze às oito horas e trinta minutos na Sala de Seminários do Campus Carreiros da FURG, reuniu-se **Ordinariamente** o Conselho da Escola de Química e Alimentos, sob a presidência do Prof. Dr. Carlos Prentice Hernández - Diretor da Escola, em exercício, com as seguintes presenças: Cezar Augusto da Rosa; Francine Silva Antelo; Henrique da Costa Bernardelli; Janaína Fernandes de Medeiros Burkert; Gilber Ricardo Rosa, Leandro Bresolin; Marcio Raimundo Milani; Moacir Langoni de Souza; Myriam de las Mercedes Salas Mellado; Paulo Henrique Beck; Roberto de Souza Gomes da Silva; Sandra Cruz dos Santos, Susana Juliano Kalil; Toni Jefferson Lopes; Vanessa Bongalhardo Mortola; e Fabricio Butierres Santana, substituindo o titular, Adriano Silva. **Justificaram sua ausência:** Adriano Silva; Lucielen Oliveira dos Santos; Jorge Alberto Vieira Costa; Diego da Costa Cabrera; Juliano Rosa M. Vicenti; Renata Fontes Ongaratto; **e** Sabrina Madruga Nobre; **Convidados:** Alex Fabiani Claro Flores; **1°ASSUNTO:** A Atas nºs 011/2014 e 12/2014 foram enviadas por meio eletrônico a todos os membros do Conselho e como não houve nenhuma alteração, passou-se para a votação e foram aprovadas por unanimidade. **1°ASSUNTO: Homologação do Parecer da Câmara de Pesquisa e Pós-Graduação sobre:** Criação das disciplinas para o Programa de Pós-Graduação em Química Tecnológica Ambiental: Métodos Eletroquímicos de Análise: Nível; Mestrado e Doutorado; Carga Horária: quarenta e cinco horas; Créditos: três; Caráter: optativo; Duração: semestral; Lotação: Escola de Química e Alimentos da FURG. Introdução à Biorrefinaria: Nível: Mestrado e Doutorado; Carga Horária: quarenta e cinco horas; Créditos: três; Caráter: optativa; Duração: Semestral; Lotação: Escola de Química e Alimentos da FURG. Tópicos Especiais em Química Inorgânica II: Nível: Mestrado e Doutorado; Carga Horária: trinta horas; Créditos: dois; Caráter: Optativo; Duração: Semestral; Área de Concentração: Química Inorgânica; Lotação: Escola de Química e Alimentos da FURG. A Câmara de Pesquisa e Pós-graduação da Escola de Química e Alimentos encaminha ao Conselho com recomendação favorável à implementação das disciplinas: "Métodos Eletroquímicos de Análise", "Introdução à Biorrefinaria" e "Tópicos Especiais em Química Inorgânica II". Em votação, o Conselho da Escola de Química e Alimentos aprovou por unanimidade o parecer da Câmara. **2°ASSUNTO: Homologação do Parecer da Câmara de Pesquisa e Pós-Graduação sobre:** Projeto de pesquisa "Síntese de Tio-Éteres Vinílicos a partir de tióis e alcinos terminais, catalisada por metal Nanoparticulado". Coordenador: Prof. Dr. Marcelo de Godoi. A Câmara de Pesquisa e Pós-graduação encaminha o projeto para o Conselho da EQA com parecer favorável a aprovação. O Prof. Alex Flores, Coordenador da Câmara, ressaltou que o projeto não tem cronograma, programa de financiamento e equipe. Segundo Prof. Gilber, justifica-se a falta de dados no Projeto supracitado, em função do Prof. Marcelo de Godoi ser novo na EQA e desconhecer os critérios para envio de projeto, mas informa que o Prof. Godoi é uma pessoa muito produtiva e está interagindo com os demais docentes da Unidade. O Prof. Milani recomenda que sejam encaminhados para direção, o cronograma, programa de financiamento e a equipe. Em votação, o Conselho da Escola de Química e Alimentos aprovou por unanimidade o parecer da Câmara e a sugestão do Prof. Milani. **3°ASSUNTO: Homologação do Parecer da Câmara de Pesquisa e Pós-Graduação sobre:** Projeto "Produção de licores à base de cachaça e identificação do seu perfil sensorial". Orientadora Profa.

Fernanda Pagnussatt; Coorientador Prof. Carlos Peixoto. A Câmara de Pesquisa e Pós-graduação da EQA é favorável a realização do projeto supracitado. Em votação, o Conselho da Escola de Química e Alimentos aprovou por unanimidade o parecer da Câmara. **4°ASSUNTO: Homologação do Parecer da Câmara de Pesquisa e Pós-Graduação sobre:** Projeto de pesquisa: " Avaliação da estabilidade do caldo de cana pasteurizado e refrigerado". Orientadora Profa. Kessiane Silva de Moraes, Coorientadora Profa. Itiara Gonçalves Veiga. A Câmara de Pesquisa e Pós-graduação da EQA é favorável à realização do projeto supracitado. Em votação, o Conselho da Escola de Química e Alimentos aprovou por unanimidade o parecer da Câmara. **5°ASSUNTO: Homologação do Parecer da Câmara de Pesquisa e Pós-Graduação sobre:** Projeto de Pesquisa: "Desenvolvimento de novos catalisadores heterogêneos "verdes" de paládio aplicado na síntese de moléculas bioativas". Coordenador do Projeto: Gilber Ricardo Rosa. A Câmara de Pesquisa e Pós-graduação da EQA é favorável à realização do projeto supracitado Em votação, o Conselho da Escola de Química e Alimentos aprovou por unanimidade o parecer da Câmara. **6°ASSUNTO: ASSUNTOS GERAIS:** O Prof. Carlos Prentice leu o Mem.81/2014-PROEXC em que a Pró-Reitora Profa. Angélica Conceição Dias Miranda propõe para o diretor da EQA, a participação em reunião de conselho da Unidade, preferencialmente em reunião estendida em que todos os professores da EQA sejam convidados. O Prof. Bernardelli relatou que anos atrás houve divergência entre alguns professores da EQA e da PROEXC, quando foi sugerido que os professores não trabalhassem com as indústrias, pois não caracterizava ação social. Segundo Bernardelli é importante mostrar que os projetos de extensão propostos pelo Curso de Engenharia Química muitas vezes estão ligados a Indústrias e que podem não ter exatamente o perfil dos projetos de extensão usualmente apresentados pelas demais Unidades Acadêmicas. A Escola de Química e Alimentos têm ações de pesquisa e extensão. A Profa. Janaina Burkert informou que em 2013, a aprovação de projetos juntos à PROEXC foi inferior ao recurso financeiro disponível. O Conselho da EQA aprova a solicitação da PROEXC para esclarecimento das ações extensionistas da FURG. A Profa. Myriam sugeriu que essa reunião ocorra sexta-feira no turno da manhã, em data a ser definida pela EQA, em função do grande número de professores que dispõe desse dia pelo menor número de aulas. O prof. Prentice informou sobre a realização do IV NAVTEC, que ocorrerá no período de 17 a 20/3/2015 e solicita que a Escola de Química e Alimentos participe mais das ações. O Prof. Fabricio explicou que o NAVTEC surgiu a partir do PROMINP e OCEANTEC. Ele diz também que o NAVTEC está mais ligado aos Cursos de Ciências Exatas e Engenharias. Segundo o Professor Fabrício, para tornar o NAVTEC mais amplo será feito um convite aos interessados em participar na organização de Workshop ou seminários que sejam relevantes para a Feira do Polo Naval. O Prof. Carlos propõe que toda a EQA se envolva e sugeriu uma reunião para discutir o assunto. O Prof. Carlos informou também que o dia 08/10/2014 será realizado um Fórum das Engenharias e das Exatas no CIDEC SUL/FURG para todos os coordenadores de curso, NDE e professores da área. Será enviado convite para esse Fórum. Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a reunião em Rio Grande, às dez horas e oito minutos do dia vinte e nove de agosto de dois mil e quatorze.

Prof.Dr.Carlos Prentice Hernández
Diretor da Escola de Química e Alimentos, em exercício

Iraci Godoi Souza
Secretária.

Parecer consubstanciado do CEP.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Produção de licores à base de cachaça e identificação do seu perfil sensorial
Pesquisador: Fernanda Arnhold Pagnussatt
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 34278514.2.0000.5324
Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Patrocinador Principal: Universidade Federal do Rio Grande - FURG

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 822.132
Data da Relatoria: 08/10/2014

Apresentação do Projeto:
Trata-se de Projeto da Escola de Química e Alimentos da Engenharia Agroindustrial da Furg.

Objetivo da Pesquisa:
Objetivo geral
Desenvolver licores por infusão de extratos de banana com chocolate e maçã com canela, a partir da cachaça produzida em Santo Antônio da Patrulha–RS.
Objetivos específicos
Definir a melhor formulação para cada um dos licores, avaliando diferentes concentrações de açúcar e teor alcoólico;
Realizar as análises físico-químicas da cachaça e dos licores finais para verificar se estão dentro dos parâmetros indicados pela legislação brasileira;
Avaliar a aceitabilidade dos licores através de análise sensorial;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Presente e adequada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
Estudo relevante.

Endereço: Rua Visconde Paranaguá,112/Hospital Universitári
Bairro: Campus Saúde **CEP:** 96.201-900
UF: RS **Município:** RIO GRANDE
Telefone: (53)3233-0235 **Fax:** (53)3233-6822 **E-mail:** cepas@furg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Continuação do Parecer: 822.132

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Presentes e adequados.

Recomendações:
Pela realização do estudo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Não há.

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

Considerações Finais a critério do CEP:
PARECER Nº 150/ 2014
CEPAS 070/2014

23116.005158/2014-88
CAAE: 34278514.2.0000.5324
Título da Pesquisa: Produção de licores à base de cachaça e identificação do seu perfil sensorial
Pesquisador: Fernanda Arnhold Pagnussatt
PARECER DO CEPAS:

O Comitê, considerando tratar-se de um trabalho relevante, o que justifica seu desenvolvimento, bem como o atendimento às pendências informadas no parecer 018/2014, emitiu o parecer de APROVADO para o projeto "PRODUÇÃO DE LICORES À BASE DE CACHAÇA E IDENTIFICAÇÃO DO SEU PERFIL SENSORIAL ".

Está em vigor, desde 15 de novembro de 2010, a Deliberação da CONEP que compromete o pesquisador responsável, após a aprovação do projeto, a obter a autorização da instituição co-participante e anexá-la ao protocolo do projeto no CEPAS. Pelo exposto, o pesquisador responsável deverá verificar se seu projeto está obedecendo a referida deliberação da CONEP.
Segundo normas da CONEP, deve ser enviado relatório semestral de acompanhamento ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme modelo disponível na página http://www.cepas.furg.br.

Endereço: Rua Visconde Paranaguá,112/Hospital Universitári
Bairro: Campus Saúde **CEP:** 96.201-900
UF: RS **Município:** RIO GRANDE
Telefone: (53)3233-0235 **Fax:** (53)3233-6822 **E-mail:** cepas@furg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Continuação do Parecer: 822.132

Data de envio do relatório final:31/12/2014.

Rio Grande, RS, 06 de outubro de 2014.

Profª. Eli Sinnott Silva
Coordenadora do CEPAS/FURG

Termo de compromisso para utilização de dados.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
ESCOLA DE QUÍMICA E ALIMENTOS
ENGENHARIA AGROINDUSTRIAL- INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO

TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS

Título do projeto:	Cadastro:
Produção de licores à base de cachaça e identificação do seu perfil sensorial	

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos julgadores cujos dados serão coletados em entrevistas para a avaliação sensorial dos licores desenvolvidos no curso de Engenharia Agroindustrial – Indústrias Alimentícias da Escola de Química e Alimentos da FURG. Concordam igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima.

Santo Antônio da Patrulha, _____ de _____ de _____.

Nome dos pesquisadores	**Assinatura**
Carlos Roberto M. Peixoto	
Fernanda Arnhold Pagnussatt	
Luana Schmidt	

Termo de consentimento livre e esclarecido.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
ESCOLA DE QUÍMICA E ALIMENTOS
ENGENHARIA AGROINDUSTRIAL- INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____,
concordo em participar da análise sensorial do projeto de conclusão de curso intitulado: **Produção de licores à base de cachaça e identificação do seu perfil sensorial** que tem como objetivo desenvolver licores por infusão de extratos de banana com chocolate e maçã com canela, a partir da cachaça produzida em Santo Antônio da Patrulha – RS. Este será desenvolvido pela aluna Luana Schmidt, sob responsabilidade dos professores Prof.ª Dr.ª Fernanda Arnhold Pagnussatt e Prof. Dr. Carlos Roberto Menezes Peixoto. Os licores serão elaborados pela infusão dos extratos na cachaça, adição do xarope açucarado e maceração alcoólica, totalizando 15 dias de produção. Visando garantir a qualidade físico-química e sensorial do produto final, métodos instrumentais como determinação de pH, acidez, teor alcoólico e concentração de açúcares serão realizados. Para a determinação do perfil sensorial será necessária a utilização de métodos discriminativos e análise descritiva quantitativa (ADQ)®. A escolha da melhor formulação dependerá dos resultados estatísticos obtidos a partir das análises sensoriais e físico-químicas.

Os riscos previsíveis em análise sensorial são infecção alimentar, intoxicação alimentar, alergias ou intolerância a algum dos componentes do alimento. Durante a análise sensorial, em caso de ocorrência de algum dos riscos acima descritos, o julgador será encaminhado para atendimento médico no Hospital Santo Antônio – sistema de saúde Mãe de Deus através do Sistema Único de Saúde, na cidade de Santo Antônio da Patrulha/RS. Além disso, as infomações pessois obtidas no questionário serão omitidas, sendo divulgadas apenas as características da população amostral, como idade, sexo e hábitos alimentares, sem prejudicar o participante. Quanto aos benefícios, o estudo irá contribuir para a busca de alternativas para o mercado de bebidas

alcoólicas, através da produção de ao menos um licor à base de cachaça dentro dos parâmetros de qualidade estipulados pela legislação brasileira e com os atributos sensoriais mais desejados pelos consumidores.

Declaro que fui informado(a), de forma clara dos objetivos, da justificativa, da forma a ser realizado o trabalho e dos instrumentos e procedimentos de pesquisa. Fui igualmente informado (a):

-da garantia de requerer resposta a qualquer pergunta ou dúvida acerca dos temas geradores do estudo;

-da liberdade de retirar meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do trabalho, sem que traga qualquer prejuízo;

-da segurança de que eu não serei identificado e que se manterá o caráter confidencial das informações relacionadas a privacidade;

-de que minha participação é isenta de despesas;

-de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término do trabalho;

-do compromisso de acesso às informações em todas as etapas do trabalho bem como dos resultados;

-de que este estudo não me acarretará nenhum prejuízo e nenhum ganho econômico, mas poderá trazer grande benefício para a inovação no setor de bebidas;

-de que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Santo Antônio da Patrulha, _____de _____de 20____.

Ass. do
entrevistador:_____

Ass. dos responsáveis pelo projeto:

Fernanda Arnhold Pagnussatt (tel: 51 3662 7802)

_____

Carlos Roberto M. Peixoto (tel: 51 3662 7810)

_____

APÊNDICE 3

Questionário para seleção dos julgadores.

PROJETO: PRODUÇÃO DE LICORES À BASE DE CACHAÇA E IDENTIFICAÇÃO DO SEU PERFIL SENSORIAL

ACADÊMICA: Luana Schmidt

FICHA PARA SELEÇÃO DE AVALIADORES PARA ANÁLISE SENSORIAL

Nome Completo:

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Faixa etária:
( ) 18 a 25 anos ( ) 26 a 35 anos ( ) 36 a 50 anos ( ) mais de 50 anos

Disponibilidade de horários: ( ) Manhã ( ) Tarde

Tem o hábito de consumir bebidas alcoólicas? ( ) Sim ( ) Não

Em caso afirmativo, quais bebidas você costuma consumir?

( ) Cerveja ( ) Vinho ( ) Licor ( ) Vodka ( ) Cachaça
( ) Outras, quais?_____

Você possui o hábito de fumar? ( ) Sim ( ) Não

Você gostaria de participar VOLUNTARIAMENTE das análises sensoriais que serão desenvolvidas neste projeto?
( ) Sim ( ) Não

E-mail e telefone para contato:

APÊNDICE 4

Escala de similaridade para o licor de banana com cacau.

Nome: Data:

Você está recebendo uma amostra de **licor de banana com cacau** codificada e um conjunto de padrões para cada atributo. Por favor, avalie a amostra quanto a cada um dos atributos em relação às referências. Marque com um traço vertical a posição na escala que corresponde à intensidade percebida de cada atributo para a amostra.

AMOSTRA Nº _____

COR

Fraca Forte

LIMPIDEZ

Fraco Forte

AROMA DE ÁLCOOL

Fraco Forte

SABOR DE ÁLCOOL

Fraco Forte

AROMA DE BANANA

Fraco Forte

SABOR DE BANANA

Fraco Forte

GOSTO DOCE

Fraco Forte

GOSTO AMARGO

Fraco Forte

APÊNDICE 5

Treinamento dos julgadores com referências para os atributos sensoriais dos licores de banana com cacau e maçã com canela Ceilão ou canela China.

Julgador	Licor de banana com cacau	Licor de maçã com canela Ceilão ou China
Jul 1	3,42 ± 3,47^{a}	6,18 ± 2,97^{A}
Jul 2	5,93 ± 2,40^{a}	5,39 ± 2,77^{A}
Jul 3	5,08 ± 3,35^{a}	5,58 ± 2,30^{A}
Jul 4	4,46 ± 3,19^{a}	5,29 ± 2,87^{A}
Jul 5	3,42 ± 2,98^{a}	6,64 ± 3,01^{A}
Jul 6	5,42 ± 3,39^{a}	6,23 ± 2,34^{A}
Jul 7	3,97 ± 2,54^{a}	4,20 ± 2,60^{A}

*Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa na mesma coluna através do teste de Tukey a um nível de significância de 5%.