



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

VANESSA NOWACKI RODRIGUES

**LICOR DE GUABIROBA (*Campomanesia xanthocarpa*): ANÁLISE
MERCADOLÓGICA, DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-
QUÍMICA E SENSORIAL**

LARANJEIRAS DO SUL

2017

VANESSA NOWACKI RODRIGUES

**LICOR DE GUABIROBA (*Campomanesia xanthocarpa*): ANÁLISE
MERCADOLÓGICA, DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-
QUÍMICA E SENSORIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção de grau de bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Vânia Zanella Pinto.
Co-orientador: Thiago Bergler Bitencourt

LARANJEIRAS DO SUL

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Rodrigues, Vanessa Nowacki
LICOR DE GUABIROBA (Campomanesia xanthocarpa):
ANÁLISE MERCADOLÓGICA, DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO
FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL / Vanessa Nowacki Rodrigues.
-- 2017.
57 f.:il.

Orientador: Vânia Zanella Pinto.
Co-orientador: Thiago Bergler Bitencourt.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Engenharia de Alimentos , Laranjeiras do Sul, PR, 2017.

1. Bebidas Alcoólicas . 2. Frutos Nativos. 3.
Compostos Bioativos. 4. Análise sensorial.. I. Pinto,
Vânia Zanella, orient. II. Bitencourt, Thiago Bergler,
co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul.
IV. Título.

VANESSA NOWACKI RODRIGUES

**LICOR DE GUABIROBA (*Campomanesia xanthocarpa*):
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA,
SENSORIAL E MERCADOLÓGICA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos na Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Laranjeiras do Sul-PR.

Orientadora: Professora Dr.^a Vânia Zanella Pinto

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 03/02/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Vânia Zanella Pinto



Prof. Dr. Thiago Bergler Bitencourt



Prof. Dr. Gustavo Henrique Fidelis dos Santos

À minha mãe Cleunice, meu pai Isaias e minha irmã Manuela.
Com muito amor, carinho e gratidão. Dedico!

AGRADECIMENTOS

A Deus que em sua infinita bondade e misericórdia concedeu-me a graça de poder realizar esta conquista, me dando forças para superar as dificuldades e colocando pessoas especiais em minha vida.

À minha mãe Cleo e minha irmã Manu que batalharam comigo para a realização deste sonho e que, apesar da distância, estiveram sempre presentes. Mãe, agradeço por estar sempre ao meu lado, me incentivando a alcançar meus objetos e torcendo pela minha vitória. Obrigada por me ensinar a superar os obstáculos da vida, tudo o que sou devo a você. Ao meu pai Isaias pelas palavras de incentivo, apoio, confiança e orações. Jamais esquecerei de tudo que fizeram para que eu pudesse ser a pessoa que sou hoje. Amo vocês!

À prof.^a Dr.^a Vânia Zanella Pinto que entrou em minha vida como um anjo enviado por Deus. Com uma alegria contagiante, cheia de histórias e experiências motivadoras, aos poucos foi se tornando uma grande amiga. Agradeço pela orientação neste trabalho e por ter aceitado este desafio de juntas conhecermos o mundo dos licores. Agradeço ainda por todos os conselhos, pelas palavras de incentivo, pelo conhecimento transmitido dentro e fora das salas de aula e, principalmente, por sua amizade. Além de ser um exemplo profissional, és um exemplo de pessoa!

Ao prof. Dr. Thiago Bitencourt pelo apoio e motivação ao longo de toda minha graduação. Esteve sempre disponível para dar uma palavra de incentivo e nunca mediu esforços para ajudar os alunos. Agradeço ainda por aceitar colaborar com este trabalho.

Ao prof. Dr. Gustavo Henrique Fidélis dos Santos pelo apoio, aprendizado e pelo acompanhamento em algumas etapas deste trabalho. À prof.^a Dr.^a Eduarda Molardi Bainy e ao prof. Dr. Ernesto Quast, os quais tive a honra de ser orientada em projetos de pesquisa e extensão. Agradeço por todos os ensinamentos técnicos e, principalmente, pelos conselhos, que muito acrescentaram em minha formação. Aos demais professores do curso de engenharia de alimentos da UFFS, grandes mestres que tive a honra de conhecer, sem vocês nada disso seria possível.

Às colegas de casa Dani e Nati que não mediram esforços para tornar esses anos inesquecíveis. Agradeço por todo apoio, motivação, amizade, carinho e compreensão. Amigas-irmãs que levarei em meu coração para o resto de minha vida.

À colega e amiga Carol Frighetto pela amizade e companheirismo. Pela ajuda na análise sensorial e, principalmente, pelo apoio e paciência nos dias difíceis. Ao colega David Fernando dos Santos pelo companheirismo, ajuda e motivação ao longo de todas as etapas de

desenvolvimento deste trabalho. Sua companhia tornou as horas no laboratório mais alegres!
À colega Camila Messias pela doação da polpa de guabiroba. Aos técnicos de laboratório Sílvia, Fernanda, Elen e Marcelo.

Aos amigos do Grupo de Oração Universitário (GOU) que me motivaram a manter-me forte e não desistir.

Aos membros da banca avaliadora pelas sugestões que ajudaram a melhorar a qualidade deste trabalho.

À UFFS pela bolsa de iniciação científica.

Por fim, a todos os amigos que fiz ao longo da graduação que tornaram minha vida mais alegre e a todas as pessoas que de alguma forma tornaram possível essa conquista.

Meus mais sinceros agradecimentos!

“Tudo posso naquele que me fortalece” (Fp 4:13)

RESUMO

Este trabalho objetivou indicar uma nova utilização para a guabiroba, através da produção e caracterização de licores. A fim de analisar o mercado consumidor de bebidas alcoólicas, em especial, licores de frutas, realizou-se a aplicação de um questionário à indivíduos maiores de 18 anos e consumidores de bebidas alcoólicas, no município de Laranjeiras do Sul/PR. Três formulações de licor de polpa congelada de guabiroba foram elaboradas com diferentes concentrações de açúcar (80, 220 e 344 g L⁻¹). Tanto a polpa congelada de guabiroba, quanto as três formulações de licor foram submetidas as análises de pH, sólidos solúveis, acidez titulável, compostos fenólicos totais e determinação instrumental da coloração. O teor de açúcares redutores foi quantificado na polpa congelada, enquanto que as três formulações de licor, caracterizadas em relação ao teor alcoólico e análise sensorial (cor, sabor, aroma, impressão global e intenção de compra). Na pesquisa mercadológica verificou-se, entre os entrevistados, grande interesse em experimentar licores de frutas. Na caracterização das formulações de licor houve diferença ($p < 0,05$) em relação ao pH e aos sólidos solúveis. Em relação à acidez titulável, a formulação com maior concentração de açúcar diferiu das demais ($p < 0,05$). Quanto aos compostos fenólicos e a graduação alcoólica, as três formulações não diferiram entre si ($p < 0,05$). Verificou-se que, durante 10 dias de maceração, o álcool extraiu 32% dos compostos fenólicos da polpa para o licor. Todas as formulações mostram-se pouco luminosas, entretanto e o aumento na concentração de açúcar tornou a coloração do licor mais intensa. O índice de aceitabilidade, para todos os atributos analisados, foi proporcional a concentração de açúcar adicionada à formulação. Devido à falta de oportunidade, o consumo de licores de frutas ainda é baixo, porém sua produção pode ampliar e fortalecer atividades regionais e disponibilizar produtos diversificados e de qualidade para os consumidores.

Palavras-chave: Bebidas Alcoólicas. Frutos Nativos. Compostos Bioativos. Análise sensorial.

ABSTRACT

This work aimed to indicate a new use for a guabiroba fruit, through the production and characterization of liqueurs. In order to analyze the consumer market for alcoholic beverages, fruit liqueurs in particular, a questionnaire was applied to alcoholic beverages consumers over 18 years age in the Laranjeiras do Sul city, PR. Three formulations of frozen guabiroba fruit pulp were prepared with different sugar concentrations (80, 220 and 344 g / L). Both, the frozen guabiroba pulp and the three liquors formulations were characterized as pH, soluble solids, titratable acidity, phenolic content and instrumental color. The reducing sugars was quantified in the frozen pulp, whereas as three formulations of liquor, it characterized by alcohol content and sensory analysis (color, taste, aroma, overall impression and purchase intention). In the market research was verified that the interest in experiencing fruit liqueurs was almost unanimous among the interviewees. In the characterization of the liquor formulations, there were difference ($p < 0.05$) in relation to pH and soluble solids. In relation to the titratable acidity, the formulation with higher sugar concentration was different from the others ($p < 0.05$). Phenolic compounds and an alcoholic degree the three formulations did not differ from each other ($p < 0.05$). It has been found that for 10 days of maceration, the alcohol extracted 32% of the phenolic compounds from the pulp into the liquor. All the formulations showed little light, however, the sugar concentration increase made the liquor color more intense. The acceptability index, for all attributes analyzed, was proportional to the concentration of sugar added to the formulation. However, due to the opportunity, the consumption of fruit liqueurs is still low among Brazilians, and its production can broaden and strengthen local producers and provide diversified and quality products to consumers.

Keywords: Alcoholic Beverages. Native Fruits. Bioactive Compounds. Sensory analysis.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Volume de xarope e de água adicionados para a diluição de cada formulação, com sua respectiva classificação conforme a legislação, de acordo com a quantidade de açúcar por litro de licor.	27
Tabela 2 - Caracterização físico-química da polpa congelada de guabiroba.	34
Tabela 3 – Caracterização físico-química das formulações de licor de polpa congelada de guabiroba.	36
Tabela 4 – Determinação da cor das três formulações de licor de polpa congelada de guabiroba.	39
Tabela 5 – Notas médias obtidas para os atributos sensoriais analisados no teste de aceitação do licor de guabiroba, bem como intenção de compra do mesmo.	40
Tabela 6 - Índice de aceitabilidade, para todos os atributos, das três formulações de licor de guabiroba.	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Árvore da <i>Campomanesia xanthocarpa</i> (guarbirobeira).....	21
Figura 2 - (A) Frutos da <i>Campomanesia xanthocarpa</i> e (B) polpa de guabiroba.	22
Figura 3 - Produção de etileno (C_2H_4), nos frutos de guabiroba colhidos verdes e armazenados a 20 °C e umidade relativa de 90 %.	22
Figura 4 - Polpa de guabiroba (A); polpa de guabiroba em maceração com álcool de cereais (B) e processo de maceração, recipiente envolto com papel de alumínio (C).....	26
Figura 5 - Fluxograma para obtenção de licor de frutas.....	26
Figura 6 - Peneiramento para separação da polpa e do líquido macerado (A); Filtração do líquido macerado (B); Líquido macerado (C).	27
Figura 7 – Amostras após a incubação (50 °C por 10 minutos) (A) e amostras dispostas em microplacas (B) para leitura em espectrofotômetro.	29
Figura 8 – Solução a ser analisada, em tubos de ensaio (A) e amostras dispostas em microplacas para leitura em espectrofotômetro (B).	30
Figura 9 – Diagrama de cores CIE (a) e $L^*a^*b^*$ (b).	38
Figura 10 - Bebidas preferidas citadas pelos avaliadores durante análise sensorial.	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
3.1 LICOR.....	18
3.2 GUABIROBA.....	20
3.3 COMPOSTOS FENÓLICOS.....	23
4 METODOLOGIA.....	25
4.1. ANÁLISE MERCADOLÓGICA DE BEBIDAS ALCOÓLICAS.....	25
4.2 MATERIAIS.....	25
4.3 ELABORAÇÃO DO LICOR.....	25
4.3.1 Maceração alcoólica.....	25
4.3.2 Elaboração do xarope.....	26
4.3.3 Elaboração do licor.....	26
4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	28
4.4.1 Medição de pH.....	28
4.4.2 Sólidos solúveis.....	28
4.4.3 Acidez titulável.....	28
4.4.4 Compostos fenólicos totais.....	29
4.4.5 Açúcares redutores.....	29
4.4.6 Determinação do teor alcoólico.....	30
4.4.7 Determinação da cor.....	30
4.5 ANÁLISE SENSORIAL.....	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5.1 ANÁLISE MERCADOLÓGICA DE BEBIDAS ALCOÓLICAS.....	32
5.2 ELABORAÇÃO DO LICOR.....	33
5.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	34
5.3.1 Polpa congelada de guabiroba.....	34
5.3.2 Licor de polpa congelada de guabiroba.....	36
5.3 DETERMINAÇÃO DA COR.....	38
5.3.1 Polpa congelada de guabiroba.....	38
5.3.2 Licor de polpa congelada de guabiroba.....	39
5.4 ANÁLISE SENSORIAL.....	40

6. CONCLUSÃO.....	43
7. REFERÊNCIAS	44
ANEXO A- Questionário para análise do mercado consumidor de bebidas alcoólicas.....	48
ANEXO B - Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	50
ANEXO C - Ficha de avaliação sensorial	51
ANEXO D – Resultados da pesquisa mercadológica.....	52

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura é uma atividade que além de proporcionar o aumento da renda para pequenas propriedades, é geradora de empregos (PEREIRA, 2008). Uma vez que o consumo de frutas tem aumentado, esta atividade vem ganhando destaque, principalmente no Brasil (PEREIRA, 2008; MAIA et al., 2009). Por se tratar de produtos altamente perecíveis, o processamento de frutas torna-se uma boa alternativa para minimizar as perdas pós-colheita, estas as quais, representam cerca de 30% da produção (SOUSA et al., 2010). Além de aumentar a vida de prateleira das frutas, o processamento agrega valor econômico à matéria-prima, bem como, proporciona aos consumidores um produto prático e conveniente. Segundo estudo realizado pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), produtos práticos e convenientes estão entre as tendências para 2020 (VIALTA et al., 2010).

As frutas e vegetais são fontes de vitaminas, sais minerais e compostos bioativos que auxiliam na prevenção de doenças associadas ao estresse oxidativo, como câncer e doenças cardiovasculares (GUIZILINI, 2010). Além disso, estes compostos de interesse muitas vezes são preservados durante o processamento ou até mesmo extraídos, como na produção de licores, fazendo com que os produtos derivados de frutas e vegetais também possuam estas características (SANTOS, 2011). Com isso, o processamento torna uma matéria-prima altamente perecível em um produto com extensa vida útil (TEIXEIRA, et al, 2005).

Segundo dados da *Brazilian Fruit* (2012), o Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo e, isto se dá, devido a sua grande extensão territorial e suas diversas condições climáticas. Com isso, há disponibilidade de muitas frutíferas nativas de cada região do país, estas que ainda são pouco exploradas. Entretanto, estas possuem grande potencial de mercado, uma vez que são excelentes fontes de vitaminas e compostos bioativos, além de possuírem sabor agradável. Entre as vantagens da utilização de frutas nativas, destaca-se a geração de renda aos pequenos produtores. Esta característica é consequência da presença abundante destas frutas nas propriedades rurais de pequeno porte e, devido sua vida útil curta, acabam sendo descartadas ou utilizadas para alimentação animal (RASEIRA et al, 2004). Dentre essas frutíferas nativas, no sul do país encontra-se a guabirobeira, que pertence à família *Myrtaceae* e produz frutos com altas concentrações de minerais, boa capacidade antioxidante, além de grande potencial para industrialização, em virtude dos seus atributos de qualidade e aspectos tecnológicos (VALLILO et al, 2008; ADAN, 2010, SANTOS, 2011).

Segundo Adan (2010), o uso de frutíferas nativas contribui para a segurança alimentar, uma vez que oferece uma alternativa rica e nutritiva. A produção de licores consiste em uma

alternativa para o aproveitamento de frutos regionais, visto que agrega valor a esta produção local (SOUSA, BRAGANÇA 2001). Os licores são bebidas com graduação alcoólica de 15 a 54 %, em volume, a 20 °C, com percentual de açúcar superior a 30 gL⁻¹. Estes podem ser elaborados com álcool etílico potável ou destilado alcoólico simples, ambos de origem agrícola, sendo a concentração de açúcar fator determinante para sua classificação (BRASIL, 2009). Por ser considerada bebida alcoólica digestiva, os licores são geralmente consumidos após as refeições, tais como, o jantar (SEBRAE, 2012). A cultura dos pequenos centros e áreas rurais, bem como, a flora regional e a disponibilidade de árvores e frutas nativas, influenciam no consumo de licores artesanais, aumentando a competitividade com produtos industrializados.

Neste contexto, a elaboração de licores torna-se uma possibilidade para o aproveitamento dos frutos, agregando valor à produção e possibilitando o aumento na renda de pequenos agricultores. Além disso, permite a obtenção de um produto rico em compostos fenólicos, proveniente dos frutos utilizados. O processamento de licores é simples, exigindo pouca tecnologia, possível de ser desenvolvido em pequenas agroindústrias. Entretanto, os produtos artesanais não possuem padrão no processo de produção, obtendo-se variados sabores e concentrações de álcool, logo, pouca repetitividade nas formulações e muitas vezes a não fidelização dos consumidores.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Objetivou-se indicar uma nova utilização para a guabiroba através da produção e caracterização de licores.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o mercado consumidor de bebidas alcoólicas em geral, mais especificamente licores de frutas;
- Desenvolver diferentes formulações de licor de guabiroba;
- Padronizar uma metodologia para desenvolvimento de licores;
- Caracterizar físico-quimicamente a polpa de guabiroba e as formulações de licor com diferentes concentrações de açúcar;
- Quantificar os compostos bioativos tanto da polpa de guabiroba, quanto dos licores de guabiroba;
- Verificar a extração dos compostos bioativos da fruta para os licores;
- Verificar aceitação do produto com diferentes concentrações de açúcar;
- Avaliar a aceitação sensorial das formulações de licor;

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 LICOR

De acordo com o Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, que regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, licor é a bebida com graduação alcoólica de 15 a 54 %, em volume, a 20 °C, com percentual de açúcar superior a 30 gL⁻¹. Este pode ser elaborado com álcool etílico potável ou destilado alcoólico simples, ambos de origem agrícola, bebida alcoólica ou mistura desses produtos. Ao licor pode ser adicionado extrato ou substância de origem vegetal ou animal (ou mistura desses produtos), além de substâncias aromatizantes, saborizantes, corantes, aditivos (ou mistura desses produtos) (BRASIL, 2009).

O licor será denominado de acordo com a quantidade de açúcar e será classificado como licor seco (30 a 100 g de açúcar por litro), fino ou doce (entre 100 e 350 g de açúcar por litro), creme (mais de 350 g de açúcar por litro), escarchado ou cristalizado (açúcar na proporção de saturação) (BRASIL, 2009).

Existem basicamente três processos para a obtenção de licor, sendo estes por destilação, por maceração e por mistura de óleos essenciais ou essências. Em geral, a formulação é feita a partir da mistura de álcool, princípio aromático, água e açúcar, nas proporções adequadas para se obter o licor conforme a categoria desejada (TEIXEIRA et al, 2011). No processo de obtenção por destilação, primeiro o aroma do licor é obtido por maceração do composto aromático com álcool e em seguida o produto obtido é submetido ao processo de destilação. O licor obtido por destilação apresentará maior leveza, além de ser puro e isento de compostos como alcaloides, que conferem sabor amargo. Quanto menos intenso for o aquecimento durante a destilação, melhor será a qualidade do destilado. Após a obtenção do destilado, o mesmo é adicionado de açúcar ou xarope e diluído até a graduação alcoólica desejada e, por fim, adicionado de corante (VENTURINI FILHO, 2010). Este processo é mais utilizado na fabricação de licores a partir de sementes (TEIXEIRA et al, 2011).

O processo de maceração consiste no contato direto do álcool frio com o vegetal, durante tempo suficiente para que haja a extração dos compostos aromáticos. Segundo Souza e Bragança (2001) apud Geocze (2007), o tempo de maceração irá depender da velocidade de difusão dos compostos aromáticos da matéria-prima para a solução hidro alcoólica. Após a extração é feita a trituração da matéria-prima, seguida de filtragem, que irá facilitar o processo

de extração, bem como aumentar o rendimento. Em seguida é adicionado açúcar, ou xarope, nas proporções adequadas para que o licor atinja a graduação alcoólica requerida. O armazenamento deve ser feito em recipientes fechados e de preferência ao abrigo da luz, com auxílio de embalagens âmbar. A partir do processo de maceração, obtém-se licores com compostos aromáticos estáveis (VENTURINI FILHO, 2010).

Os óleos essenciais são componentes extraídos de vegetais, por destilação ou espremedura, enquanto que essências são soluções de óleos essenciais, podendo ser simples ou mistura de um ou mais óleo essencial. Para se obter licor a partir de essências ou óleos essenciais basta fazer a dissolução destes produtos em álcool e, por fim, adicionar o açúcar, ou xarope, e água até graduação alcoólica desejada. Corantes podem ser adicionados quando necessário, sendo o corante caramelo o mais utilizado (GEOCZE, 2007). Este processo para obtenção de licores é simples, rápido e barato, entretanto o produto obtido é considerado de baixa qualidade (VENTURINI FILHO, 2010).

O álcool é a matéria-prima principal do licor, pois interfere diretamente na qualidade final do produto. Até meados do século XX o álcool de cereais era considerado o mais adequado para a fabricação de bebidas como licores. Entretanto, o álcool utilizado pode ser obtido por destilação de vinhos, mosto fermentado de beterraba, melão, grãos e batata (VENTURINI FILHO, 2010). Alguns licores artesanais são fabricados com aguardente de cana, entretanto, a cachaça deve ser de boa procedência e seu teor alcoólico deve ser padronizado (GEOCZE, 2007). O álcool, para a produção de licor, deve ser um destilado neutro e possuir uma elevada graduação alcoólica, para que o teor alcoólico não seja reduzido com a adição da fruta, por exemplo. O álcool de cereais e a vodca são os mais utilizados para a produção de licor de fruta (VENTURINI FILHO, 2010).

A sacarose é o açúcar mais utilizado para a elaboração de licores, devido ao seu baixo preço e pelo seu elevado poder edulcorante. Este deve ser refinado e, para não afetar a coloração do licor, deverá ser o mais branco possível. A adição do açúcar no licor deve ser na forma de xaropes, ou seja, solução aquosa de açúcar concentrado, preparado por dissolução a quente, entretanto, adicionado no licor a frio (VENTURINI FILHO, 2010). Amorin et al. (2004) adicionaram, na elaboração de licor de maracujá-do-mato, diferentes tipos de açúcares (cristal, refinado e mascavo) e verificaram, em análise sensorial com provadores não treinados, que os açúcares cristal e mascavo causam uma queda na aceitação do produto. Segundo Geocze (2007) adicionar ao licor um xarope obtido da dissolução, em fervura, de açúcar refinado em água, é um procedimento simples e que facilita a mistura com o líquido macerado. O uso da sacarose pode ser substituído pelo açúcar invertido, cujo poder

edulcorante é maior e reduz a possibilidade de cristalização com o decorrer do tempo de armazenamento (VENTURINI FILHO, 2010). Além disso, o açúcar é parâmetro determinante na classificação dos licores segundo a classificação brasileira (BRASIL, 2009).

A água, utilizada para diluir o licor até a graduação alcoólica desejada, deve possuir alto grau de pureza, baixa dureza, não apresentar sabor e odor e, principalmente, não possuir contaminação microbiológica (VENTURINI FILHO, 2010).

Outra matéria-prima muito utilizada para a produção de licores são os aromatizantes, que em geral, são substâncias de origem vegetal, sendo provenientes de folhas, sementes, ervas, cascas e polpa de frutas (SOUZA, BRAGANÇA, 2000). As essências extraídas de plantas, bem como as artificiais, obtidas por síntese de matéria-prima de origem orgânica, servem como substâncias aromáticas na produção de licores (VENTURINI FILHO, 2010). A qualidade do licor irá depender da combinação adequada de suas matérias-primas (SOUZA, BRAGANÇA, 2000).

3.2 GUABIROBA

A guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) é um fruto tipo baga, arredondado, com diâmetro que varia entre 15 a 40 mm. Também conhecida como gabiroba, gabiroba-do-mato, guabiroba-miúda e guavirova, esta possui coloração verde, quando jovem e, alaranjado, quando maduro (ALMEIDA et al., 1998; VALLILO et al., 2008; SANTOS, 2011), epicarpo liso e fino e um endocarpo doce e succulento, e abriga aproximadamente 1 a 32 sementes (RASEIRA et al., 2004). A guabirobeira pertence à família Myrtaceae e pode chegar a 15 m de altura, com caule de 60 cm de diâmetro (Figura 1) (RODRIGUES, 2005; VALLILO et al., 2008; GUIZILINI, 2010), floresce em setembro e produz frutas entre novembro e dezembro. O período de floração pode durar de 10 a 15 dias e o período de maturação dos frutos de, aproximadamente, 15 a 20 dias (RASEIRA et al., 2004).

Os frutos da guabirobeira (Figura 2A) podem ser colhidos quando começa a queda espontânea ou recolhidos diretamente do chão (LORENZI, 1992). Além de ser consumida pela população regional, a guabiroba exala um aroma adocicado que desperta o interesse da fauna local (VALLILO et al., 2008; GUIZILINI, 2010). Geralmente é grande a quantidade de guabirobas produzida, entretanto essa produção varia de acordo com o tamanho da árvore.

Figura 1 - Árvore da *Campomanesia xanthocarpa* (guarbirobeira).



Fonte: Lorenzi, 1992.

Os frutos da guarbirobeira (Figura 2A) podem ser colhidos quando começa a queda espontânea ou recolhidos diretamente do chão (LORENZI, 1992). Além de ser consumida pela população regional, a guarbiroba exala um aroma adocicado que desperta o interesse da fauna local (VALLILO et al., 2008; GUIZILINI, 2010). Geralmente é grande a quantidade de guarbirobas produzida, entretanto essa produção varia de acordo com o tamanho da árvore.

A guarbiroba apresenta baixa densidade energética ($66,3 \text{ kcal } 100 \text{ g}^{-1}$), visto que, apresenta elevado teor de umidade (75,9%) e de fibra alimentar (9%), possui também altas concentrações de potássio, fósforo, magnésio e ferro, além de compostos fenólicos e ácido ascórbico ($234 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$), conferindo ao fruto boa atividade antioxidante (VALLILO et al., 2008; ALVES et al, 2013). Pereira (2011) ao estudar frutos nativos do Rio Grande do Sul, verificou que a guarbiroba se destaca dos demais frutos, em relação à quantificação de compostos fenólicos, carotenoides e vitamina C, sendo que as concentrações foram $1495,27 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$, $54,35 \text{ } \mu\text{g } \text{g}^{-1}$ e $5,44 \text{ mg } \text{g}^{-1}$, respectivamente. Ainda segundo o autor, a guarbiroba é fruto promissor, tanto para consumo *in natura*, quanto para utilização tecnológica.

Em estudo, Santos (2011) constatou que a polpa congelada de guarbiroba conservou grande parte de seus micronutrientes, preservando 90% de seus compostos fenólicos após 180 dias de armazenamento, 94,65% de flavonoides, 76,48% de vitamina C e 77,02% de carotenoides totais. Ainda segundo o mesmo autor, a guarbiroba possui teor de vitamina C

vinte vezes maior que o encontrado no suco de laranja. Devido às suas características, a guabiroba pode ser utilizada com o objetivo de agregar valor nutricional, podendo ser utilizada como ingrediente em sucos, sorvetes, bebidas lácteas, geleias, licor, entre outros produtos. Além disso, o uso deste fruto na obtenção de produtos diversificados torna-se uma fonte de renda alternativa para pequenos produtores (SANTOS, 2011; KOOP et al., 2013). Alves et al., (2013) constataram que o rendimento da polpa de guabiroba (Figura 2B) é elevado, fator este que pode contribuir para o uso comercial e industrial deste fruto.

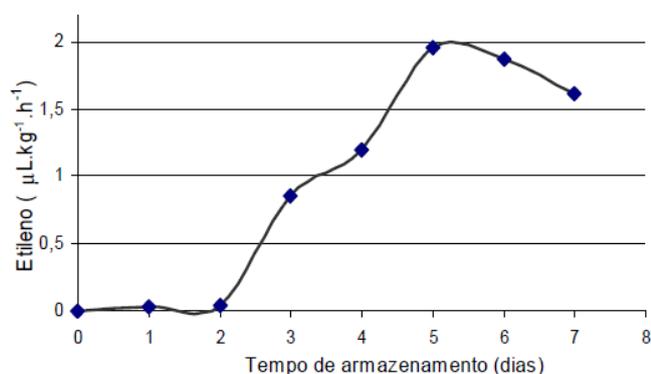
Figura 2 - (A) Frutos da *Campomanesia xanthocarpa* e (B) polpa de guabiroba.



Fonte: GRANDO, 2015.

Os resultados encontrados por Santos (2011) classificaram a guabiroba como um fruto climatérico, visto que no quinto dia de armazenamento houve um pico na produção de etileno (Figura 3) estando este associado às mudanças na pigmentação, diminuição dos teores de acidez e aumento do teor de sólidos solúveis.

Figura 3 - Produção de etileno (C_2H_4), nos frutos de guabiroba colhidos verdes e armazenados a 20 °C e umidade relativa de 90 %.



Fonte: SANTOS, 2011.

Por possuir alta taxa metabólica quando madura, a guabiroba possui curto período de aproveitamento, sendo de até sete dias se armazenada sob refrigeração. Por esta razão, o processamento é uma possibilidade de viabilizar o aproveitamento do fruto, visando produtos com características sensoriais e nutricionais similares ao fruto *in natura*. Além disso, possibilita ainda que o consumo deste fruto ocorra em outras épocas do ano, não necessariamente na época da colheita, pois a produção é sazonal.

3.3 COMPOSTOS FENÓLICOS

Os compostos fenólicos são derivados de reações de defesas dos vegetais, sendo amplamente encontrados em folhas, raízes, troncos e caules, frutos e sementes, são essenciais para o crescimento, reprodução e pigmentação das plantas, contribuem na formação de cor, sabor e aroma, bem como, são considerados compostos antioxidantes (ANGELO, JORGE, 2007; BLASA et al., 2010). Esta característica é resultado da capacidade de sequestrar radicais livres, através da doação de hidrogênio ou elétrons, bem como, capacidade de sequestrar íons metálicos pró-oxidantes, por meio dos radicais hidroxila e inibir a oxidação lipídica (SILVA et al., 2010; PEREIRA, 2011; BLASA et al., 2013). As quantidades, e a estabilidade dos compostos fenólicos variam de acordo com o vegetal de origem, localização geográfica, além das condições ambientais e climáticas de cultivo (FALLER, FIALHO, 2009; SANTOS, 2011).

Nos alimentos, os compostos fenólicos contribuem para a qualidade sensorial, visto que, são os responsáveis pela cor e aroma, bem como auxiliam na estabilidade oxidativa (GUIZILINI, 2010). Os compostos fenólicos contribuem não apenas para a conservação do alimento, mas atuam no organismo humano reduzindo o risco de desenvolvimento de patologias, como o câncer, entre eles o câncer de cólon, esôfago, pulmão, fígado, mama e pele (ANGELO, JORGE, 2007, WATSON, PREEDY, 2013).

Como consequência inevitável da vida aeróbica, tanto no processo respiratório quanto em outras reações, ocorre formação de radicais livres e, estes, em excesso, causam ao organismo danos como inflamações e tumores, bem como, acelera o processo de envelhecimento das células. Com isso, inúmeras pesquisas visam verificar a relação entre o consumo de produtos vegetais, que são fontes de compostos antioxidantes, com a redução destas doenças crônicas. Inúmeras pesquisas indicam que antioxidantes provenientes da alimentação, são, de fato, importantes no combate ao estresse oxidativo das células do corpo humano (KRIS-ETHERTON et al., 2002; SILVA, et al., 2010).

Os compostos fenólicos são formados por um anel aromático e um ou mais substituintes hidroxílicos (OH), além de seus grupos funcionais. Possuem estruturas variadas, podendo ser encontrados na forma de moléculas simples, até moléculas com alto grau de polimerização. Nos vegetais são encontrados livres ou ligados a açúcares e proteínas. A eficiência de sua ação antioxidante é determinada pelo seu grupo funcional, bem como pela posição que este ocupa no anel aromático, além do tamanho da cadeia (BALASUNDRAM, SUNDRAM, SAMMAN, 2006; ANGELO, JORGE, 2007).

Devido à grande variedade de combinações que acontece na natureza, existem cerca de 8.000 compostos fenólicos (SANTOS, 2011), dentre eles, os flavonoides, os ácidos fenólicos, os taninos e os tocoferóis, que se destacam por serem os antioxidantes naturais mais comuns. As análises para determinação e quantificação dos compostos fenólicos classificam-se em determinação dos compostos fenólicos totais, quantificação individual de um grupo ou uma classe. Dentre os fatores que influenciam na análise dos compostos fenólicos, o solvente utilizado deve ser adequado para a extração completa dos compostos, sendo que os mais utilizados são metanol, etanol, acetona, água, acetato de etila, entre outros (ANGELO, JORGE, 2007).

Ao utilizar diferentes solventes para a extração de compostos fenólicos na polpa de guabiroba, Grando (2015) obteve maior proporção utilizando o butanol (84,30 mg de ácido gálico $100g^{-1}$), seguido de água (44,65 mg) e éter etílico (40,25 mg). Com isso, o autor conclui que os compostos fenólicos da polpa de guabiroba possuem maior afinidade com o álcool butílico.

Ao elaborar licores de jabuticaba por diferentes métodos, Geocze (2007) verificou que ao utilizar desidratação osmótica e ao submeter à matéria-prima a um tratamento térmico ou não, os teores de compostos fenólicos foram maiores do que quando comparado ao licor que utilizou jabuticaba sem tratamento térmico. Em relação à aceitação sensorial, os mesmos autores verificaram que os licores obtidos pelas três diferentes metodologias, não diferiram em nenhum dos cinco atributos analisados (cor, sabor, aroma, textura e impressão global), obtendo médias entre 7 e 8 (gostei moderadamente e gostei muito).

4 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido nos laboratórios de Frutas e Hortaliças, Análise de Alimentos, Química Analítica, Química Orgânica e de Análise Sensorial da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), no campus de Laranjeiras do Sul, PR, Brasil.

4.1. ANÁLISE MERCADOLÓGICA DE BEBIDAS ALCOÓLICAS

Realizou-se uma coleta de dados relacionados aos hábitos de consumo de bebidas alcoólicas, através da aplicação de um questionário (ANEXO A) no município de Laranjeiras do Sul/PR, no dia 21 de maio de 2016, durante a IV Feira Regional de Economia Solidária e Agroecologia. Os participantes foram indivíduos maiores de 18 anos e consumidores de bebidas alcoólicas. O questionário de pesquisa de mercado foi dividido em três partes. Na primeira parte as perguntas eram relacionadas aos dados pessoais dos participantes, na segunda parte as perguntas eram voltadas ao consumo de bebidas alcoólicas em geral e na terceira parte as perguntas eram voltadas aos hábitos e preferências relacionados ao consumo de licores de frutas.

4.2 MATERIAIS

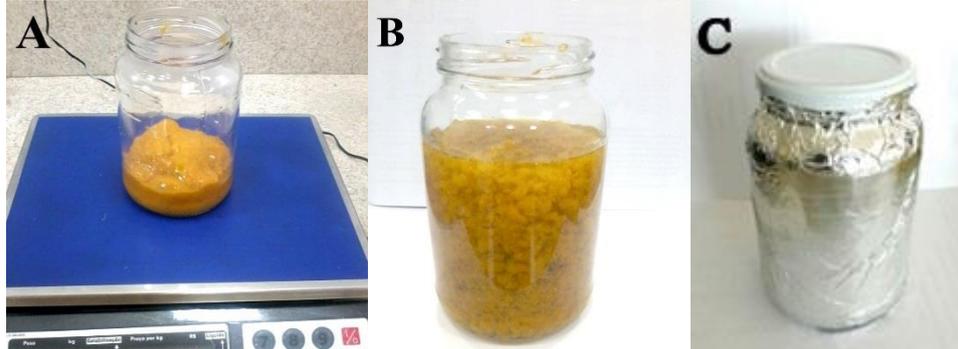
O álcool de cereais e o açúcar refinado foram obtidos no comércio de Laranjeiras do Sul, PR, Brasil. A polpa congelada de guabiroba foi obtida por doação, sendo que o fruto foi colhido na região Cantuquiriguaçu, pertencente à safra 2014/2015. Todos os reagentes utilizados na caracterização dos licores eram de grau analítico ou superior.

4.3 ELABORAÇÃO DO LICOR

4.3.1 Maceração alcoólica

A polpa congelada de guabiroba foi submetida à etapa de maceração com álcool de cereais, na proporção de 2:1 de álcool: polpa (v/m), durante 10 dias, conforme Figura 4. O macerado foi armazenado em recipientes de vidro com tampa metálica e envoltos em folhas de alumínio para evitar exposição à luz.

Figura 4 - Polpa de guabiroba (A); polpa de guabiroba em maceração com álcool de cereais (B) e processo de maceração, recipiente envolto com papel de alumínio (C).



Fonte: a autora.

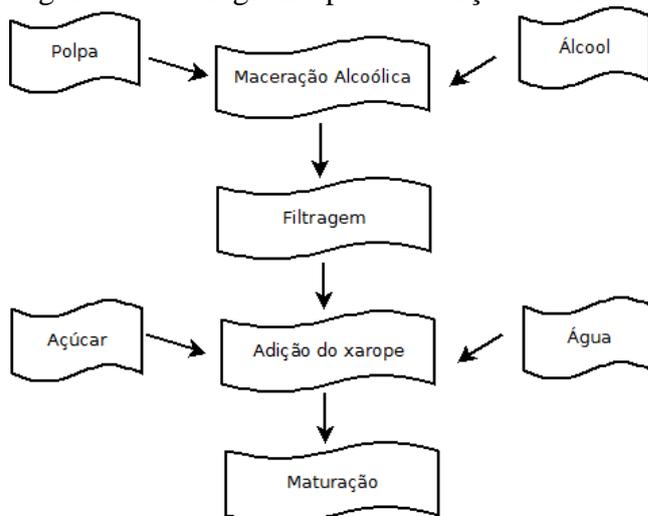
4.3.2 Elaboração do xarope

O xarope de sacarose foi preparado na proporção 1:1 (m/v) de açúcar refinado comercial e água mineral. O açúcar foi dissolvido em água aquecida à temperatura de aproximadamente 60 °C e mantido sob agitação até ser totalmente dissolvido.

4.3.3 Elaboração do licor

A elaboração do licor foi baseada na metodologia proposta por PENHA (2006) e está descrita no fluxograma da Figura 5.

Figura 5 - Fluxograma para obtenção de licor de frutas.

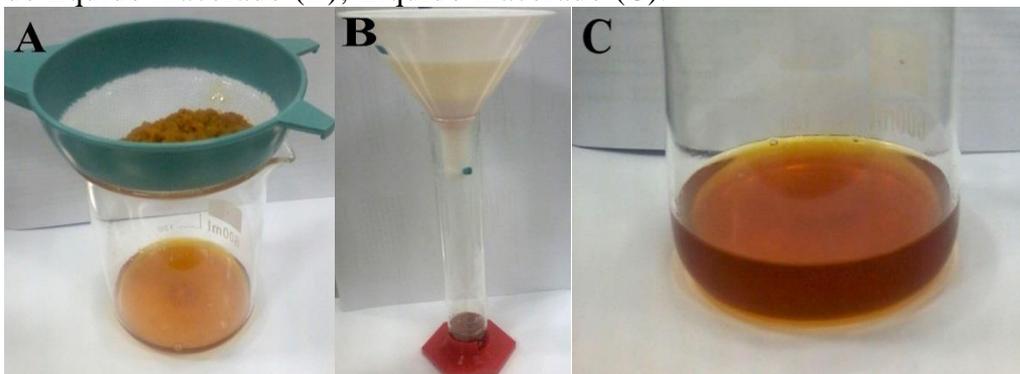


Fonte: Elaborado pela autora.

Após 10 dias de maceração, utilizando uma peneira fez-se a separação da polpa e do líquido macerado, o qual foi posteriormente filtrado em papel filtro (Figura 6) a fim

de se obter um líquido mais límpido. Por fim, o líquido macerado foi armazenado em recipiente de vidro envolto de papel alumínio, até momento da adição do xarope.

Figura 6 - Peneiramento para separação da polpa e do líquido macerado (A); Filtração do líquido macerado (B); Líquido macerado (C).



Fonte: a autora.

A fim de obter um licor com teor alcoólico de aproximadamente 18 °GL, utilizou-se a Equação 1 para determinar as quantidades de xarope necessárias para a diluição adequada de cada formulação, apresentados na Tabela 1.

$$C1 * V1 = C2 * V2 \quad (\text{Equação 1})$$

Sendo:

C1: Teor alcoólico do líquido macerado (°GL);

V1: volume do líquido macerado (mL);

C2: teor alcoólico desejado para o licor (°GL);

V2: volume final de licor (mL).

Tabela 1 - Volume de xarope e de água adicionados para a diluição de cada formulação, com sua respectiva classificação conforme a legislação, de acordo com a quantidade de açúcar por litro de licor.

Formulação	Concentração de açúcar (g/L)	Volume de xarope (mL)	Volume de água (mL)	Classificação*
F1	80	211,37	699,73	Seco
F2	220	581,28	329,82	Fino
F3	344	908,92	2,18	Fino

* Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994.

Tanto o líquido macerado, quanto as formulações de licor, foram submetidos à análise de teor alcoólico pelo método de destilação, seguido de determinação da densidade relativa, a

20°C, com picnômetro. A densidade foi convertida em °GL. Ambas as metodologias foram executadas conforme descrito pelo Instituto Adolf Lutz (2008).

4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Todas as análises de caracterização foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos como o valor médio \pm desvio padrão da média. Sendo que, as médias obtidas foram avaliadas através de análise de variância (ANOVA), e teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando o programa ASSISTAT 7.7.

4.4.1 Medição de pH

A determinação do pH foi realizada por leitura direta em peagâmetro digital (HI2221, HANNA Instruments, Calibration Check pH/ORP Meter, Tamboré – SP). Para a polpa de guabiroba foi realizada diluição de 10 g de polpa em 100 mL de água destilada, segundo metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (2008), enquanto que para as formulações de licor não foi realizada diluição.

4.4.2 Sólidos solúveis

A determinação dos sólidos solúveis, tanto para a polpa quanto para o licor de guabiroba, foi realizada por leitura direta em refratômetro (Biobrix, 2WAJ, Curitiba, PR), sendo os resultados expressos em °Brix, conforme metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.4.3 Acidez titulável

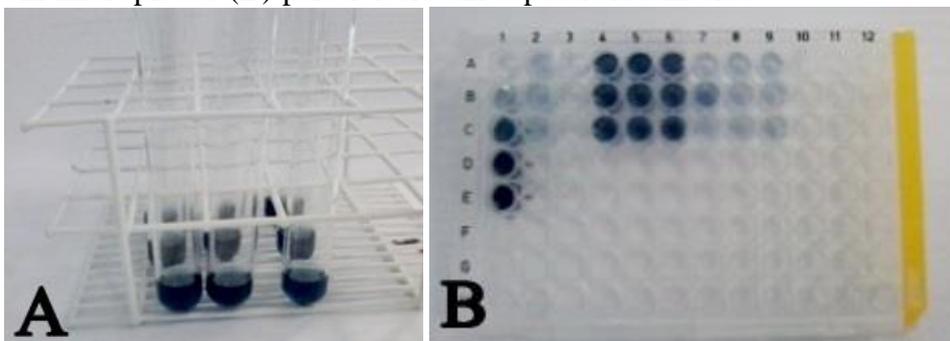
A acidez titulável foi quantificada segundo a metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (2008). Para a polpa de guabiroba, foram pesadas 2 g de amostra e diluídas em 50 mL de água destilada. Para as formulações de licor, foram pipetados 10 mL de amostra e diluídas em 50 mL de água destilada. Após a adição do indicador fenolftaleína, as amostras foram tituladas com hidróxido de sódio (0,01 M) até a mudança de coloração. Os resultados foram expressos em g de ácido cítrico 100 g⁻¹ de amostra, para a polpa de guabiroba, e mg de ácido cítrico 100 mL⁻¹ de amostra, para as três formulações de licor.

4.4.4 Compostos fenólicos totais

Os compostos fenólicos totais, tanto da polpa, quanto do licor de guabiroba, foram quantificados conforme método descrito por López e Juan (2012). Uma curva padrão com ácido gálico (AG), nas concentrações 0; 0,043; 0,087; 0,130; 0,173 mM, foi utilizada para determinar a concentração dos fenóis totais.

Para a polpa de guabiroba, foi necessário obter um extrato aquoso da amostra, através da diluição de 1 g de amostra em 100 mL de água destilada, seguida de agitação por aproximadamente 12 horas. Em tubos de ensaio foram adicionados 600 μ L de água destilada, 100 μ L do extrato aquoso da amostra, 600 μ L de solução de carbonato de sódio (7,5%), 200 μ L de Folin-Ciocalteu 0,25 N (Dinâmica®, Diadema, Brazil). Após agitação dos tubos em vortex, os mesmos foram incubados a 50 °C por 10 minutos (Figura 7A). Por fim, 200 μ L de solução foram transferidos para microplacas (Figura 8B) e submetidos à leitura em 760 nm em espectrofotômetro (Termo Scientific, Uniscience Multiskan GO). Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico g^{-1} de polpa.

Figura 7 – Amostras após a incubação (50 °C por 10 minutos) (A) e amostras dispostas em microplacas (B) para leitura em espectrofotômetro.



Fonte: a autora.

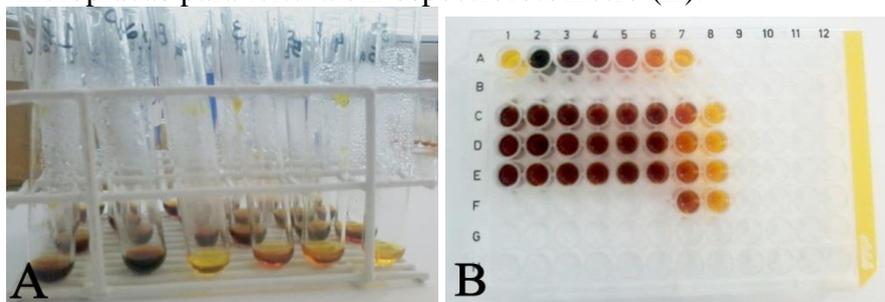
Para as formulações de licor de guabiroba não foi necessária a obtenção do extrato. Aos tubos de ensaio foram adicionadas 100 μ L de amostra e a análise prosseguiu conforme descrito para polpa de guabiroba. Os resultados foram expressos em mg ácido gálico mL^{-1} de licor.

4.4.5 Açúcares redutores

Para a determinação dos açúcares redutores utilizou-se a metodologia descrita por Wang (2016). Uma curva padrão foi construída com glicose nas concentrações 0,781; 1,563; 3,125; 6,250; 12,500; 25,000 e 50,000 g L⁻¹.

Para a polpa de guabiroba foi necessário obter um extrato aquoso da amostra, então, dilui-se aproximadamente 1 g de amostra em 10 mL de água destilada. Em tubos de ensaio foram adicionados 180 µL de água destilada, 200 µL de solução de ácido dinitrosalicílico 1% (DNS) e 20 µL de amostra (Figura 8A). Em seguida os tubos de ensaio foram incubados a 100 °C por 5 minutos. Por fim, 200 µL desta solução foram transferidos para microplacas (Figura 8B) e submetidos à leitura em 575 nm em espectrofotômetro da (Termo Scientific, Uniscience Multiskan GO). Os resultados foram expressos em g 100 g⁻¹ de polpa de guabiroba.

Figura 8 – Solução a ser analisada, em tubos de ensaio (A) e amostras dispostas em microplacas para leitura em espectrofotômetro (B).



Fonte: a autora.

4.4.6 Determinação do teor alcoólico

Método de destilação, seguido de determinação da densidade relativa, a 20°C, com picnômetro, conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008).

4.4.7 Determinação da cor

A cor, tanto da polpa, quanto das formulações de licor de guabiroba, foi determinada com o auxílio de colorímetro digital (Chroma Meter CR-400/410, Konica MinoltaOptics Inc., Japão) utilizando o padrão Cie L*, a*, b*, onde L* varia entre preto e branco expressando o grau de luminosidade da cor, a* expressa o grau de variação entre vermelho e verde e b* o grau de variação entre azul e amarelo. A partir de a* e b* foi quantificado o croma (C*), que define a intensidade e a pureza da cor, (Equação 2) e determinou-se o ângulo *hue*, que define

a tonalidade da cor (Equação 3), onde o ângulo 0° apresenta vermelho puro, 90° amarelo puro, 180° verde puro e 270° azul puro (ROCHA, 2009).

$$croma = (a^{*2} + b^{*2})^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Equação 2})$$

$$hue = \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*} \quad (\text{Equação 3})$$

4.5 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial das três formulações de licor foi realizada por meio de teste afetivo de aceitação, com 60 provadores não treinados e maiores de 18 anos, sendo estes alunos, professores e funcionários da Universidade Federal da Fronteira Sul e consumidores de bebidas alcoólicas. Para a realização da análise sensorial, o trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sendo aprovado sob o número CAAE: 55891816.1.0000.5564. Os requisitos para a realização da análise sensorial, conforme indicado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B) foram: ser maior de 18 anos, não possuir tendência ao alcoolismo, não dirigir por 40 minutos após a análise e gostar de guabiroba.

Os testes foram realizados em cabines individuais e os julgadores receberam 3 amostras, de 15 mL, à temperatura de 22 °C (DUTCOSKY, 2013), em copos descartáveis, codificados com números aleatórios de 3 dígitos. Os julgadores foram instruídos para provarem as amostras, da esquerda para direita e avaliar os atributos: cor, sabor, aroma e impressão global, utilizando escala hedônica de 9 pontos, com variação de gostei muitíssimo (9) a desgostei muitíssimo (1). Além disso, foi avaliada a intenção de compra utilizando escala hedônica de 5 pontos, com variação de certamente compraria (5) a certamente não compraria (1), bem como um espaço para comentários e sugestões. A ficha de avaliação baseia-se na ficha descrita por Dutcosky (2013) (Anexo C).

A fim de identificar qual formulação de licor de guabiroba foi mais aceita, calculou-se o índice de aceitabilidade, para cada atributo, utilizando a Equação 4 (GULARTE, 2009).

$$\text{Índice de aceitabilidade (\%)} = \frac{M}{N} * 100 \quad (\text{Equação 4})$$

Sendo:

M: média dos valores obtidos;

N: número de pontos da escala utilizada.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE MERCADOLÓGICA DE BEBIDAS ALCOÓLICAS

Os dados coletados na análise mercadológica foram tabulados e analisados através da ferramenta Google Docs e os gráficos obtidos encontram-se no Anexo D.

A pesquisa de mercado foi realizada com 100 pessoas, com idade entre 18 a 65 anos, sendo que 51% dos participantes foram do sexo masculino. Quando analisada a ocupação dos participantes, verificou-se que 50% apenas estudam, 32% apenas trabalham, 17% estudam e trabalham e apenas 1% não estuda e não trabalha. Com isso, foi possível verificar um público diversificado.

Em relação ao hábito de comprar bebidas alcoólicas, a maioria (39%) disse comprar todo mês, 36% disseram comprar toda semana, 12% compram apenas em ocasiões especiais, 7% não compra e 6% compram a cada seis meses. Quando os participantes foram questionados quanto à frequência do consumo de bebidas alcólicas, 45% afirmaram ingerir bebidas alcoólicas todo mês, enquanto que 37% afirmaram ingerir toda semana, 12% apenas em ocasiões especiais e 6% afirmaram consumir a cada seis meses. Além disso, foi observado que festas são os lugares com maior consumo (69%). Ainda sobre o lugar de consumo de bebidas alcoólicas, 56% responderam consumir em casa, 31% em bares e 4% outros, sendo a casa de amigos a mais citada.

A cerveja foi eleita como a bebida alcoólica mais consumida (85%), seguida de vinhos (39%) e destilados (27%), enquanto que licor representou apenas 10%. Quando questionados sobre o motivo que os levam a consumir outros tipos de bebidas alcoólicas, verificou-se que apenas 5% dos participantes escolheram a opção preço do produto, 78% dos afirmam que a curiosidade pelo gosto do produto é o fator que os leva a experimentar uma nova bebida, 23% experimentariam por indicação de amigos e apenas 4% afirmaram beber sempre a mesma coisa.

Além disso, foi verificado que ainda é baixo o consumo de licores de frutas, visto que apenas 12% dos participantes consomem todo mês e 2% consomem toda semana, sendo que a maioria (42%) consome a cada seis meses e 32% quase nunca consome licor de frutas. Verificou-se que 98% dos participantes mostraram interesse em provar este produto. Apenas

7% disseram nunca ter experimentado o produto por falta de interesse e 31% por falta de oportunidade.

Dentre as frutas sugeridas, 30% relataram ter interesse em experimentar um licor de maracujá, 26% de abacaxi, 23% de guabiroba e 16% de morango, sendo que alguns participantes sugeriram frutas como: jabuticaba e laranja.

Em relação ao tamanho da embalagem de licor de frutas, a maioria dos participantes mostraram-se mais interessados em embalagens com menor volume do produto, sendo que 37% dos participantes afirmaram que teriam interesse em comprar uma embalagem de 250 mL, 34% comprariam uma embalagem de 500 mL, 21% comprariam de 1000 mL e 8% comprariam uma embalagem contendo 750 mL de licor.

Quando questionados sobre o preço que pagariam ao produto, 59% dos participantes estariam dispostos a pagar o mesmo valor que pagam por produtos similares, 20% pagariam mais do que pagam por produtos similares, 14% comprariam independente do preço, 6% pagariam menos do que pagam por produtos similares. Apenas 1% afirmou que não compraria.

Perguntou-se ainda aos participantes se conheciam alguém que produzisse licor de frutas, sendo verificado que apenas 37% dos participantes conhecem e destes apenas 20% produzem licor de frutas para venda.

Com isso, a pesquisa mercadológica foi de fundamental importância para a coleta destas informações. O licor de frutas demonstrou um potencial nicho de mercado, uma vez que o interesse em experimentar este produto foi quase que unânime entre os entrevistados.

5.2 ELABORAÇÃO DO LICOR

Neste trabalho optou-se por padronizar a concentração de polpa de guabiroba (50%) e variar as concentrações de açúcar, utilizando a classificação determinada pela legislação. Tais considerações foram baseadas em estudos realizados por Rodrigues et al. (2016), visto que os autores desenvolveram licor com diferentes concentrações de polpa de abacaxi (30, 50 e 70%) e não verificaram diferença significativa na análise sensorial.

A maceração é uma operação unitária que consiste em extrair de um sólido, por meio da adição de um solvente, compostos de interesse, que podem ser considerados ativos, logo, este corpo deve manter-se em contato com o solvente durante um período de tempo (OLIVEIRA, et al., 2014). No caso da produção de licores o solvente é o álcool e o sólido é a fruta (ou polpa de frutas). As frutas são fontes de compostos antioxidantes naturais, como os

compostos fenólicos, que além de contribuírem para as características sensoriais das mesmas, possuem ações benéficas na saúde humana (ADAN, 2010, PEREIRA, 2011). Sabendo que fatores como oxigênio, calor e luminosidade auxiliam na degradação dos compostos fenólicos (SUCUPIRA, XEREZ, SOUZA, 2012), durante a maceração a mistura com fruta e o álcool foram armazenados em recipientes de vidro envoltos com papel alumínio. Após a filtragem, obteve-se 1.230 mL de líquido macerado, sendo que o mesmo possuía teor alcoólico de aproximadamente 58 °GL. Com isso, utilizando a Equação 1, determinou-se o volume final de licor a ser obtido, com a graduação alcoólica desejada (18 °GL).

Entretanto, este volume total de licor foi dividido por 3, visto que seriam realizadas três formulações, com diferentes concentrações de xarope. Sabendo o volume final de licor para cada formulação (1.321,11 mL) e a quantidade de líquido macerado utilizado em cada formulação (410 mL), por diferença, obteve-se a quantidade de água necessária, correspondente a 911,11 mL. Além disso, o xarope de sacarose foi preparado na proporção 1:1. Após determinar a concentração de açúcar a ser adicionada, calculou-se a quantidade de xarope necessária para cada formulação. Por fim, por diferença entre a quantidade de xarope a ser adicionada e a quantidade de água necessária para a diluição, obteve-se a quantidade de água a ser adicionada, em cada formulação.

5.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

5.3.1 Polpa congelada de guabiroba

A Tabela 2 apresenta os resultados de caracterização físico-química da polpa congelada de guabiroba.

Tabela 2 - Caracterização físico-química da polpa congelada de guabiroba.

Análises	Polpa*
pH	3,93 ± 0,01
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	17,1 ± 0,00
Acidez titulável (g AC 100 g ⁻¹ polpa)	0,69 ± 0,01
Compostos fenólicos (mg AG 100 g ⁻¹ polpa)	39,83 ± 0,89
Açúcares redutores (g 100 g ⁻¹ de polpa)	3,08 ± 0,36

*Média ± Desvio padrão da média. AC = Ácido cítrico. AG = Ácido gálico.

A polpa congelada de guabiroba apresentou-se ácida, com pH igual a $3,93 \pm 0,01$, sendo que o valor obtido encontra-se próximo aos valores obtidos por outros autores (GRANDO, 2015; MESSIAS 2015). Grando (2015) analisou partes dos frutos de guabiroba colhidos na cidade de Laranjeiras do Sul-PR e verificou pH igual a 4,30 para a polpa, 4,61 para a casca e 5,08 para as sementes. Messias (2015) analisou o fruto de guabiroba colhido na cidade de Porto Barreiro-PR e verificou, para a polpa, pH igual a 4,13. Entretanto, verificou-se que o armazenamento sob congelamento tornou a polpa mais ácida, podendo estar associado ao fato que em baixas temperaturas ocorre degradação de compostos da fruta. Santos (2011) analisou frutos de guabiroba colhidos na cidade de Itaiacoca-PR e verificou, para o fruto fresco, pH de 3,26 e para a polpa congelada pH de 3,59. Penha, et al. (2003) ao estudarem a polpa de acerola, obtiveram pH igual a $3,35 \pm 0,10$, próximo ao verificado para polpa de congelada de guabiroba (Tabela 2).

Na análise dos sólidos solúveis, a polpa congelada de guabiroba foi quantificada com 17,1 °Brix. Este teor foi próximo ao obtido por Santos (2011), sendo que, ao estudar frutos frescos e polpa congelada de guabiroba, o autor não verificou diferença (13,50°Brix e 13,85°Brix, respectivamente).

Na análise de acidez titulável, verificou-se acidez intermediária, expressa em ácido cítrico (Tabela 2). Messias (2015) verificou acidez de 0,79 g de ácido cítrico 100 g^{-1} de polpa, para a polpa de guabiroba. Entretanto diverge da acidez reportada por Santos (2011), que verificou 1,23 mg de ácido cítrico 100 g^{-1} de polpa de guabiroba *in natura*. Esta divergência pode estar relacionada com as condições de clima, como a quantidade de chuva e a orientação da radiação solar, além das características do solo, bem como, maturação dos frutos (CHITARRA, CHITARRA, 2005; SANTOS, 2011).

A polpa congelada de guabiroba foi caracterizada em relação aos compostos fenólicos totais (Tabela 2), a partir de extração aquosa. Ao analisar polpa de guabiroba colhida nas cidades de Cambé e Londrina-PR, Guizilini (2010) obteve, utilizando água, etanol e acetona como solução extratora, 1280 mg de ácido gálico/100 g polpa com método de Folin-Ciocaltean, realizando leitura em espectrofotômetro a 725 nm. Grando (2015) ao analisar polpa de guabiroba pelo método de Folin-Ciocaltean, utilizou diferentes solventes para extração, sendo eles: água, etanol, butanol e éter etílico. O autor verificou que a maior extração de compostos fenólicos da polpa de guabiroba ($84,30 \pm 7,42 \text{ mg}$ de ácido gálico 100 g^{-1}) ocorreu quando foi utilizado butanol como solvente. Ao utilizar água como solvente, o autor obteve $44,64 \pm 2,32 \text{ mg}$ de ácido gálico 100 g^{-1} de polpa, valor próximo ao obtido

neste trabalho. Santos (2011) ao analisar o armazenamento da polpa de guabiroba, por 180 dias a -20°C , observou uma perda de 9,6% na quantidade de compostos fenólicos.

A concentração de açúcares redutores na polpa de guabiroba congelada foi $3,08 \pm 0,36$ g 100 g^{-1} de polpa. Santos (2011) quantificou, em polpa de guabiroba, 7,84 g de açúcar total 100 g^{-1} de fruta, sendo que desses, cerca de 80% eram açúcares redutores (6,77 g de açúcar redutor 100 g^{-1} de fruta), mais que o dobro do valor encontrado no presente trabalho. Penha, et al. (2003) ao investigarem a concentração de açúcares redutores em acerola, encontraram $3,05 \pm 0,05$ g 100 g^{-1} de polpa, concentração semelhante ao verificado neste estudo.

5.2.2 Licor de polpa congelada de guabiroba

Na Tabela 3 estão expostos os resultados da caracterização físico-química das três formulações de licor de polpa congelada de guabiroba, com diferentes concentrações de açúcar.

Tabela 3 – Caracterização físico-química das formulações de licor de polpa congelada de guabiroba.

Análises*	F1	F2	F3
pH	$3,74 \pm 0,02$ c	$3,82 \pm 0,01$ b	$4,27 \pm 0,01$ a
Sólidos Solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$)	$17,93 \pm 0,13$ c	$33,43 \pm 0,34$ b	$44,80 \pm 0,44$ a
Acidez Titulável (mg AC mL^{-1} licor)	$7,68 \pm 0,30$ a	$7,85 \pm 0,17$ a	$6,14 \pm 0,00$ b
Compostos fenólicos (mg AG 100 mL^{-1} licor)	$1,74 \pm 0,06$ a	$1,71 \pm 0,05$ a	$1,51 \pm 0,00$ a
Teor alcoólico ($^{\circ}\text{GL}$)	$19,40 \pm 1,08$ a	$20,97 \pm 0,03$ a	$20,30 \pm 0,15$ a

Média \pm desvio padrão da média. Médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). AC= Ácido cítrico. AG= Ácido gálico. F1: formulação com concentração de açúcar igual a 80 g L^{-1} . F2: formulação com concentração de açúcar igual a 220 g L^{-1} . F3: formulação com concentração de açúcar igual a 344 g L^{-1} .

As três formulações de licor diferiram entre si ($p < 0,05$), em relação ao pH, sendo que a formulação que recebeu menor quantidade de xarope de sacarose (F1) ficou com acidez maior, enquanto que a formulação que recebeu maior quantidade de xarope (F3) foi menos ácida (Tabela 3). Magalhães et al. (2014) ao analisarem licor de morango com albedo de maracujá, obtiveram pH igual a 3,96, valor próximo ao obtido no presente estudo. Enquanto que

Teixeira et al. (2005) obtiveram pH igual a 4,79, para licor de banana elaborado com 500 g de fruta e 1100 mL de álcool.

Em relação aos sólidos solúveis totais, as três formulações de licor de guabiroba diferiram entre si ($p < 0,05$), uma vez que as três formulações receberam concentrações diferentes de açúcar. A formulação que recebeu maior quantidade de açúcar (344 g L^{-1}) apresentou maior teor de sólidos solúveis (Tabela 3). Pina (2014) elaborou licor fino de caju com concentração de açúcar igual a 249 g L^{-1} e obteve teor de sólidos solúveis igual a $35,3^\circ\text{Brix}$, teor próximo ao verificado na formulação F2, que recebeu 220 g L^{-1} e resultou em $33,43 \pm 0,34^\circ\text{Brix}$.

Em relação à acidez titulável, a formulação com maior concentração de açúcar (F3) diferiu das demais ($p < 0,05$). Enquanto que a formulação que recebeu menor quantidade de açúcar (F1) e a formulação intermediária (F2) não diferiram entre si (Tabela 3). Grando (2015) ao analisar néctar de polpa de guabiroba relatou acidez total titulável igual a $0,22 \text{ g}$ de ácido cítrico 100 mL^{-1} de néctar.

Os compostos fenólicos presentes no licor são provenientes da polpa de guabiroba. Para as três formulações de licor, não houve diferença ($p < 0,05$) em relação a concentração de compostos fenólicos, uma vez que a concentração de polpa foi a mesma para as três formulações. A quantidade média de compostos fenólicos nas formulações de licor elaborado com polpa congelada de guabiroba foi $1,65 \text{ mg}$ de ácido gálico 100 mL^{-1} de licor. Sabendo que a cada 1000 mL de licor foram utilizados aproximadamente 127 g de polpa de guabiroba, e de acordo com a análise de compostos fenólicos realizada na polpa, (a mesma possui aproximadamente $0,4 \text{ mg}$ de ácido gálico/ g de polpa) logo, durante os 10 dias de maceração, o álcool de cereais extraiu cerca de 32% dos compostos fenólicos, da polpa para o licor. Assim como o licor de guabiroba elaborado, os vinhos são bebidas alcoólicas que possuem elevadas quantidades de compostos fenólicos, sendo o resveratrol, o composto fenólico de maior importância. Segundo David et al. (2007) o vinho auxilia na prevenção de doenças cardiovasculares, atuando ainda no retardo do envelhecimento celular.

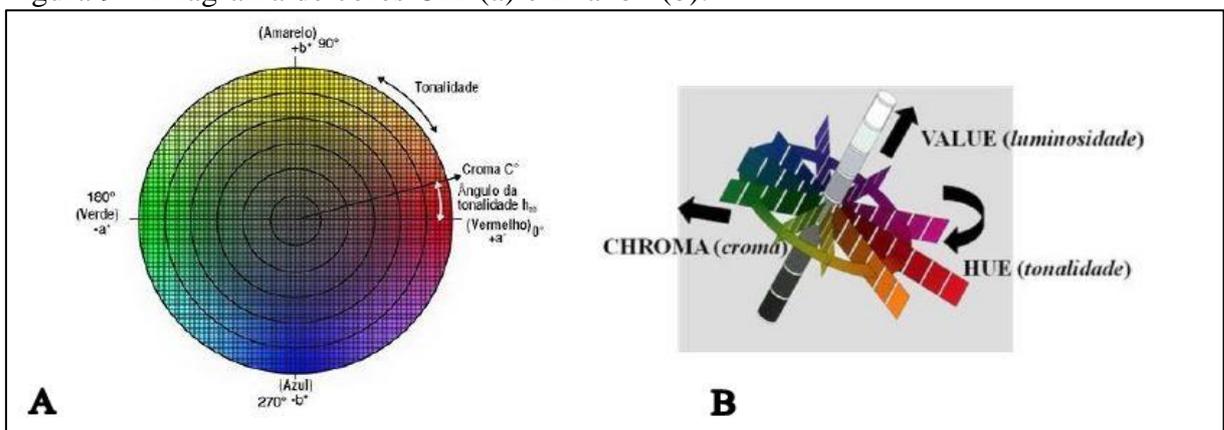
Não houve diferença no teor alcoólico ($p < 0,05$) entre as três formulações de licor (Tabela 3), sendo que as mesmas apresentaram teor alcoólico médio de $20,22^\circ\text{GL}$, estando de acordo com o estabelecido pela legislação, que é de 15 a 54% (Brasil, 2009). Entretanto, buscou-se desenvolver um licor com graduação alcoólica de 18°GL . Por meio de testes foi verificado que para minimizar esta diferença, pode ser acrescentado um fator de correção (f), na Equação 1, de aproximadamente 0,9, quando há a adição de xarope (Equação 5).

$$C1 * V1 = C2 * V2 * f \quad (\text{Equação 5})$$

5.3 DETERMINAÇÃO DA COR

A avaliação colorimétrica é fundamental na análise de instabilidade de frutos, uma vez que sua coloração se dá pela presença de pigmentos naturais e com o armazenamento os mesmos podem sofrer alterações (ZAMBIAZI, 2010). Na Figura 9 encontra-se os diagramas que representam o espaço de cores do padrão CIE e $L^*a^*b^*$.

Figura 9 – Diagrama de cores CIE (a) e $L^*a^*b^*$ (b).



Fonte: Konika Minolta, 2015.

5.3.1 Polpa congelada de guabiroba

A polpa congelada de guabiroba apresentou-se pouco luminosa, uma vez que o L^* foi igual a $29,42 \pm 0,35$, sendo que L^* varia de 0=preto a 100=branco. Após 180 de armazenamento sob congelamento, Santos (2011) verificou, para a polpa de guabiroba, L^* igual a 54,60. O parâmetro a^* representa a variação de coloração entre vermelho e verde, sendo que, quanto maior o parâmetro a^* mais próximo da coloração vermelha e quanto menor, mais próximo da coloração verde. No caso da polpa congelada de guabiroba, a mesma apresentou coloração próxima ao vermelho, com valor igual a $11,79 \pm 0,29$ para o parâmetro a^* .

O parâmetro b^* representa a variação de coloração entre azul e amarelo, sendo que, quanto menor o parâmetro b^* mais próximo da coloração amarela e quanto maior, mais próximo da coloração azul, logo a polpa congelada de guabiroba analisada apresentou coloração próxima ao amarelo ($14,26 \pm 0,58$). Segundo Santos (2011) este parâmetro está diretamente relacionado com a quantidade de carotenoides presentes na fruta.

O ângulo *hue* representa a tonalidade da cor, enquanto que o ângulo chroma representa a intensidade da cor. Para a polpa de guabiroba congelada ambos os ângulos $50,37 \pm 0,48$ e $18,50 \pm 0,63$, respectivamente, foram baixos. Este resultado pode estar relacionado ao tempo de armazenamento sob congelamento, o qual a polpa foi submetida, uma vez que Grandó (2015) obteve melhores resultados para a polpa *in natura* de guabiroba, sendo eles 44,80 para luminosidade, $71,70 \pm 0,08$ para tonalidade e $52,37 \pm 0,53$ para intensidade da cor.

5.3.2 Licor de polpa congelada de guabiroba

Na Tabela 4 estão expostos a coloração das três formulações de licor de polpa congelada de guabiroba.

Tabela 4 – Determinação da cor das três formulações de licor de polpa congelada de guabiroba.

Formulação	L*	a*	b*	C*	H*
1	$27,70 \pm 0,02$ a	$-0,35 \pm 0,02$ a	$7,52 \pm 0,03$ c	$7,53 \pm 0,03$ b	$-87,35 \pm 0,15$ a
2	$23,26 \pm 0,05$ c	$2,26 \pm 0,03$ b	$1,96 \pm 0,04$ a	$2,99 \pm 0,00$ a	$40,85 \pm 0,37$ b
3	$25,22 \pm 0,05$ b	$5,70 \pm 0,04$ c	$6,33 \pm 0,08$ b	$8,53 \pm 0,07$ c	$47,98 \pm 0,32$ c

Média \pm desvio padrão da média. Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). F1: formulação com concentração de açúcar igual a 80 g L^{-1} . F2: formulação com concentração de açúcar igual a 220 g L^{-1} . F3: formulação com concentração de açúcar igual a 344 g L^{-1} . L*= Luminosidade. a*=variação entre vermelho a verde. b*= variação entre azul a amarelo. C*= Ângulo chroma. H*= Ângulo *hue*.

Na análise de cor foi verificado que todas as formulações variaram entre si, para todos os parâmetros analisados ($p < 0,05$). As três formulações se mostraram pouco luminosas, sendo que a formulação intermediária (F2) se mostrou menos luminosa quando comparada as demais formulações (Tabela 4). Para o parâmetro a*, que varia entre vermelho (+a*) a verde (-a*), a formulação com menor concentração de açúcar (F1) mostrou-se mais verde, quando comparada às demais formulações, visto que obteve, a* igual a $-0,35 \pm 0,02$. Verificou-se que, quanto maior a concentração de açúcar nos licores, mais distante da coloração verde. Para o parâmetro b*, que varia entre azul (-b*) a amarelo (b*), não foi verificado relação entre o aumento na concentração de açúcar com a variação da cor. Dentre os resultados, as formulações F1 e F3 tenderam mais ao amarelo, quando comparadas a formulação intermediária (F2).

A coloração da formulação intermediária (F2) mostrou-se menos intensa, quando comparada as demais formulações, uma vez que o ângulo chroma ($2,99 \pm 0,00$) foi menor. A

formulação com menor concentração de açúcar (F1) possui coloração menos intensa, uma vez o ângulo *hue*, foi igual a $-87,35 \pm 0,15$, enquanto que a formulação com maior concentração de açúcar mostrou-se com coloração mais intensa, logo, o aumento na concentração de açúcar tornou a coloração do licor mais intensa.

5.4 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial de licor de guabiroba foi realizada com 60 julgadores não treinados, com idade entre 18 e 43 anos, sendo 27 do sexo masculino (45%) e 33 do sexo feminino (55%). Na ficha de avaliação sensorial, os avaliadores foram questionados sobre qual seria sua bebida alcoólica preferida. Como pode ser verificado na Figura 10, cerveja foi a bebida mais citada pelos avaliadores.

Figura 10 - Bebidas preferidas citadas pelos avaliadores durante análise sensorial.



Fonte: elaborada pela autora.

Conforme pode ser verificado na Tabela 5, as formulações de licor apresentaram variações na aceitação dos atributos cor, sabor, aroma e impressão global. Não houve diferença ($p < 0,05$) entre as três formulações, para o atributo cor. Na coloração do licor de guabiroba, os avaliadores gostaram regularmente das três formulações apresentadas no teste de aceitação.

Tabela 5 – Notas médias obtidas para os atributos sensoriais analisados no teste de aceitação do licor de guabiroba, bem como intenção de compra do mesmo.

Formulação	Cor	Sabor	Aroma	Impressão Global	Intenção de compra
F1	$6,98 \pm 0,21$ a	$5,02 \pm 0,27$ c	$5,95 \pm 0,26$ b	$5,53 \pm 0,23$ b	$2,35 \pm 0,13$ b
F2	$7,13 \pm 0,21$ a	$6,45 \pm 0,27$ b	$6,45 \pm 0,23$ ab	$6,52 \pm 0,23$ a	$3,27 \pm 0,13$ a
F3	$7,17 \pm 0,20$ a	$7,32 \pm 0,18$ a	$6,83 \pm 0,19$ a	$7,08 \pm 0,19$ a	$3,68 \pm 0,14$ a

Média \pm desvio padrão da média. Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). F1: formulação com concentração de açúcar igual a 80 g L^{-1} . F2: formulação com concentração de açúcar igual a 220 g L^{-1} . F3: formulação com concentração de açúcar igual a 344 g L^{-1} .

Para o atributo sabor, as três formulações diferiram entre si ($p < 0,05$), sendo que a formulação com maior concentração de açúcar foi a preferida entre os avaliadores, pois obteve a maior média, $7,32 \pm 0,18$ que corresponde a gostei regularmente (7). Para o atributo aroma, apenas as formulações F1 e F3 diferiram entre si ($p < 0,05$). Entretanto, para este atributo as três formulações obtiveram notas entre 6 e 7 (gostei ligeiramente e gostei moderadamente).

Para a impressão global, a formulação F1 diferiu das demais, com notas entre 5 e 6 (indiferente e gostei regularmente), enquanto que as formulações F2 e F3 não diferiram entre si ($p < 0,05$), com valores entre 6 e 7 (gostei ligeiramente e gostei regularmente).

Os licores de polpa congelada de guabiroba foram avaliados quanto a intenção de compra, com escala hedônica de 5 pontos. A formulação F1 diferiu das demais ($p < 0,05$), com notas próximas a 2 (possivelmente não compraria), enquanto que as formulações F2 e F3 não diferiram entre si, no qual os julgadores se mostraram indiferentes, com notas próximas a 3 (talvez comprasse, talvez não comprasse).

A formulação F3 obteve, para todos os atributos, o maior índice de aceitabilidade, sendo que todas as notas atribuídas pelos julgadores não treinados encontram-se acima de 70% (Tabela 6). Segundo Gularte (2009) 70% é o mínimo para que o produto seja considerado aceito. Com isso, para os atributos cor, sabor, aroma e impressão global, a formulação F2 também pode ser considerada aceita pelos avaliadores, enquanto que a formulação F1 é considerada aceita pelos avaliadores apenas para o atributo cor.

Tabela 6 - Índice de aceitabilidade, para todos os atributos, das três formulações de licor de guabiroba.

Formulação	Índice de aceitabilidade (%)				
	Cor	Sabor	Aroma	Impressão Global	Intenção de compra
F1	78	56	66	61	47
F2	79	72	72	72	65
F3	80	81	76	79	74

F1: formulação com concentração de açúcar igual a 80 g/L. F2: formulação com concentração de açúcar igual a 220 g/L. F3: formulação com concentração de açúcar igual a 344 g/L.

Oliveira, et al. (2014) realizaram análise sensorial em licor de graviola com diferentes concentrações de polpa e xarope de sacarose e estes com diferentes teores de sólidos solúveis. Os autores verificaram que o aumento no teor de sólidos solúveis do xarope adicionado ao licor não interferiu significativamente para o atributo impressão global. Entretanto, os autores

verificaram a influência da concentração de polpa, sendo que, quanto maior a concentração de polpa, maiores foram as notas para cada atributo. Com isso, para os autores, maiores quantidades de polpa reforçam o potencial mercadológico dos licores de graviola, visto que os mesmos obtiveram índices de aceitabilidade superior a 65%. Penha, et al. (2003) ao realizarem análise sensorial de licor de acerola, com diferentes concentrações de açúcar, avaliaram os atributos aroma alcoólico, fruta e doce, viscosidade, maciez, sabor alcoólico e fruta, gosto doce e ácido, e pungência, utilizando provadores selecionados e, não verificaram diferença significativa em nenhum atributo, com exceção da viscosidade. Sendo que, a formulação com maior teor de açúcar (300g L^{-1}) e menor teor alcoólico (18°GL) foram considerados os mais viscosos pelos provadores.

A formulação com maior concentração de açúcar foi a mais aceita pelos avaliadores não treinados, uma vez que, conforme verificado na Tabela 6, o índice de aceitabilidade, para todos os atributos analisados, foi proporcional a concentração de açúcar adicionada à formulação.

6. CONCLUSÃO

A produção de licores com frutas regionais e nativas é uma estratégia para se obter produtos diferenciados e atraentes, dos existentes no mercado, de modo a satisfazer os consumidores fiéis e ampliar o público consumidor. Além disso, fortalecer pequenas comunidades regionais com a diversificação das atividades geradoras de renda e a utilização de matérias-primas pouco exploradas.

Devido à falta de oportunidade, o consumo de licores de frutas ainda é baixo dentre os brasileiros. Entretanto, consumidores de bebidas alcoólicas mostram-se interessados em experimentar este tipo de produto, além disso, mostram-se dispostos a pagar o mesmo valor que pagam por produtos similares.

A elaboração de licor de polpa congelada de guabiroba mostrou-se simples, sendo possível a obtenção de licores com a graduação alcoólica requerida pela legislação vigente. Entretanto, novos estudos devem ser realizados a fim de obter uma metodologia mais precisa para a obtenção da graduação alcoólica desejada.

A maceração alcoólica da polpa congelada de guabiroba, durante o período de 10 dias, mostrou-se eficiente para a extração de compostos fenólicos, uma vez que foi possível extrair 32% dos compostos provenientes da polpa, para o licor, porém, tempos superiores de maceração podem resultar em maior extração destes compostos.

Em relação a aceitação sensorial, o índice de aceitabilidade das formulações de licor elaboradas foi proporcional a concentração de açúcar adicionada. Sendo que, a formulação com maior concentração de açúcar (344 g L^{-1}) foi a mais aceita sensorialmente, com índices de aceitação superior a 70%, para todos os atributos analisados.

7. REFERÊNCIAS

ADAN, Natalia. **Estrutura demográfica, conhecimento e uso local de guabiroba (*Campomanesia spp.*)**. 2010. 37 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

ALMEIDA, S.P. et al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998.

ALVES, A. M. et al. Caracterização física e química, fenólicos totais e atividade antioxidante da polpa e resíduo de gabioba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p.837-844, set. 2013.

AMORIN, F. L. et al. Elaboração e aceitação sensorial de licor maracuja-do-mato com diferentes tipos de calda. **Redi**, Porto Velho, v. 1, p.88-91, jan. 2004.

ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos: Uma breve revisão. **Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, p.1-9, jul. 2007.

BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K.; SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. **Food Chemistry**, v. 99, n. 1, p. 191–203, 2006.

BLASA, M. et al. Fruit and Vegetable Antioxidants in Health, In: LOUIS, S. **Bioactive Foods in Promoting Health : Fruits and Vegetables Bioactive Foods in Promoting Health : Fruits and Vegetables**. 1. ed. San Diego: Academic Press, 2010.

BLASA, M. et al. Fruit and vegetable antioxidants in health, in: Watson, R. R., Preedy, V. R. **Bioactive foods in promoting health: Fruits and vegetables bioactive**. 1 ed. San Diego: Academic Press, 2013.

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei no 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. Brasília.

BRAZILIAN FRUIT, 2012. Disponível em: <http://www.brazilianfruit.org.br/newbrazilianfruit.asp>. Acesso em: 9 abr. 2016.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**. Fisiologia e manuseio. Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), ESAL, p. 151-198, 2005.

DAVID, Jorge Maurício P. et al. Resveratrol:: ações e benefícios à saúde humana. **Diálogos e Cia: Revista da Rede de Ensino FTC**, n. 10, p.1-11, maio 2007. Disponível em: <<http://www.ftc.br/dialogos>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4 ed. rev.ampl. Curitiba: Champagnat. 2013. 512 p.

FALLER, A. L.; FIALHO, E. Polyphenol availability in fruits and vegetables consumed in Brazil. **Rev Saude Publica**, v. 43, n. 2, p. 211–218, 2009.

GEOCZE, Andréa Carrara. **Influência da preparação de licor de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba Vell berg*) no teor de compostos fenólicos**. 2007. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Farmácia, Ciência de Alimentos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

GRANDO, Remili Cristiani. **Caracterização química de diferentes partes da fruta de guabiroba (*Campomanesia Xanthocarpa Berg*) e viabilidade de utilização em produtos alimentícios**. 2015. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2015.

GUIZILINI, Luiz Alexandre. **Atividade antioxidante de gabioba e aplicação da polpa como ingrediente em sorvete**. 2010. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Ciência de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

GULARTE, M. A. **Análise sensorial**. Pelotas: Editora Universitária da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 66 p.

IAL. INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolf Lutz, v.4, p. 533, 2008.

KOOP, B. L. et al. Testes preliminares de obtenção de polpa congelada de guabiroba orgânica nativa: aspectos relevantes. In: SEMINÁRIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFFS, 3., 2013. **Anais...** Laranjeiras do Sul. 2013.

KRIS-ETHERTON, P. M. et al. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. **American Journal of Medicin**, v. 30, n. 113, p. 2–3, 2002.

LÓPEZ, P. J.; JUAN, T. G. **Determinación del contenido total de polifenoles en alimentos con el reactivo de folin-ciocalteau**. Nutrición y Bromatología. Universidad de Valladolid 2012.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1992. 352 p.

MAIA, G. A; et al. **Processamento de Frutas Tropicais: nutrição, produtos e controle de qualidade**. Fortaleza: Editora UFC, 2009. 277p.

MAGALHÃES, Danilo Vianna et al. Desenvolvimento, caracterização físico-química e sensorial de licor de corte de morango. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 10, n. 18, p.7. 2014.

MESSIAS, Camila Ramos. **Desenvolvimento de queijo petit suisse com frutas regionais da cantuquiriguaçu, PR**. 2015. 83 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2015.

OLIVEIRA, E. N. A. et al. Aproveitamento agroindustrial da graviola (*Annona muricata* L.) para produção de licores: Avaliação sensorial. **Journal Of Biotechnology And Biodiversity**, v. 5, n. 1, p.33-42, fev. 2014.

OLIVEIRA, Emanuel Neto Alves de. Aproveitamento agroindustrial da graviola (*Annona muricata* L.) para produção de licores: Avaliação sensorial. **Journal Of Biotechnology And Biodiversity**, v. 5, n. 1, p.33-42, fev. 2014.

PENHA, E. M. et al. Efeitos dos teores de álcool e açúcar no perfil sensorial de licor de acerola. **Journal of food technology**, v. 6, n.1, p. 33-42, 2003.

PENHA, E. M. **Licor de frutas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 36 p.

PEREIRA, L. V. Análise do mercado de frutas em Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.32, n.6, p.1981-1984, nov./dez. 2008.

PEREIRA, M. C. **Avaliação de compostos bioativos em frutos nativos do Rio Grande do Sul**. 2011. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

PINA, Camila Almeida. **Desenvolvimento de licor de caju**: aproveitamento do pedúnculo de caju para produção de cajuína. 2014. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

RASEIRA, M. C. B. et al. **Espécies frutíferas nativas do sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa, 2004. 124 p.

ROCHA, F. I. G.. **Avaliação da cor e da atividade antioxidante da polpa e extrato de mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) em pó**. 2009. 105 f. Dissertação (Mestrado) – Ciência e Tecnologia de Alimentos- Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais-MG, 2009.

RODRIGUES, T. T. **Os efeitos do solo contaminado com petróleo na estrutura anatômica e estado nutricional do lenho jovem de *Campomanesia xanthocarpa* Berg (Myrtaceae) e *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (Euphorbiaceae)**. 2005. 77 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

RODRIGUES, V. N. et al. Elaboração e caracterização sensorial de licor de abacaxi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. 2016, Gramado. **Anais...** Gramado, 2016. p.6.

SANTOS, M. S. **Impacto do processamento sobre as características físico-químicas, reológicas e funcionais de frutos da gabirobeira (*campomanesia xanthocarpa berg*)**. 2011. 148 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SEBRAE. **Cachaça artesanal**: série estudos mercadológicos. 2012. p. 81.

SILVA, M. L. C. et al. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p.669-682, jul. 2010.

SOUSA, P.H.M. et al. Adição de extratos de Ginkgo biloba e panax ginseng e néctares mistos de frutas tropicais. **Ciência e Tecnologia de Alimento**, v.30, n.2, p.463-470, 2010.

SOUZA, C. M.; BRAGANÇA, M.G. **Agroindústria: processamento artesanal de frutas - licor**. 2000. EMATER -MG.

SUCUPIRA, N. R.; XEREZ, A. C. P.; SOUSA, P. H. M. Perdas Vitamínicas Durante o Tratamento Térmico de Alimentos. **Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 14, n. 2, p.121-128. 2012.

TEIXEIRA, L. J. Q. et al. Avaliação tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 329-346. jul./dez 2005.

TEIXEIRA, L. J. Q. et al. Tecnologia, composição e processamento de licores. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 7, n. 12, p.1-17, maio. 2011.

VALLILO, M. I. et al. Composição química dos frutos de *Campomanesia xanthocarpa* Berg-Myrtaceae. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p.231-237, dez. 2008.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas alcoólicas**. Editora Blucher. São Paulo-SP. vol. 1. 2010.

VIALTA, A. et al. **Brasil food trends**. São Paulo: ITAL, FIESP, 2010. 176 p. Disponível em: <http://www.brasilfoodtrends.com.br/Brasil_Food_Trends/>. Acesso em: 08 ago. 2016.

WANG, Nam Sun. **Experiment no. 4a: glucose assay by dinitrosalicylic colorimetric method**. Department of Chemical & Biomolecular Engineering University of Maryland. Disponível em: < <http://www.eng.umd.edu/~nsw/ench485/lab4a.htm>>. Acesso em: 26 out. 2016.

WATSON, R. R., PREEDY, V. R. **Bioactive foods in promoting health: Fruits and vegetables bioactive**. 1 ed. San Diego: Academic Press, 2013.

ZAMBIAZI, R.C. **Análise Físico Química de Alimentos**. Pelotas: Editora Universitária - UFPEL, p.202. 2010.

ANEXO A- Questionário para análise do mercado consumidor de bebidas alcoólicas

PESQUISA DE MERCADO: BEBIDAS ALCOÓLICAS

Esta pesquisa é realizada por uma estudante do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) na disciplina de Marketing e Desenvolvimento de Produtos e têm por objetivo conhecer os hábitos dos consumidores de bebidas alcoólicas, além de verificar o consumo de licores de frutas. Sua colaboração é muito importante para que possamos realizar esta análise. Sua participação é voluntária e as informações prestadas serão tratadas com muito sigilo. Desde já agradeço a sua colaboração.

Sexo: Masculino
 Feminino

Qual sua idade? _____

Qual sua ocupação?

- Estudo
 Trabalho
 Estudo e trabalho
 Não estudo e não trabalho

Você possui o hábito de comprar bebidas alcoólicas?

- Frequentemente (toda semana)
 Às vezes (todo mês)
 Muito pouco (a cada 6 meses)
 Apenas em ocasiões especiais
 Não compro

Com que frequência você ingere bebidas alcoólicas?

- Frequentemente (toda semana)
 Às vezes (todo mês)
 Muito pouco (a cada 6 meses)
 Apenas em ocasiões especiais

Em que lugares costuma ingerir bebidas alcoólicas?

- Em festas
 Em casa
 Em bares
 Outro: _____

Que tipo de bebida alcoólica você mais consome?

- Cerveja
 Vinho
 Destilados
 Licor
 Outros

O que te leva a experimentar outros tipos de bebidas?

- Curiosidade pelo gosto
 Indicação de amigos
 Preço do produto
 Bebo sempre a mesma coisa

Você consome licor de frutas?

- Frequentemente (toda semana)
 Às vezes (todo mês)
 Muito pouco (a cada 6 meses)
 Quase nunca
 Não consumo

Você possui interesse em provar um licor de fruta tropical?

- Sim Não

Se você nunca provou nenhum tipo de licor, qual a razão para não ter experimentado este produto?

- Falta de oportunidade
 Falta de interesse
 Preço do produto
 Outro: _____

Você possui o hábito de comprar licor de frutas?

- Frequentemente (toda semana)
- Às vezes (todo mês)
- Muito pouco (a cada 6 meses)
- Quase nunca
- Não compro

De qual fruta você teria interesse em experimentar um licor? Selecione apenas uma:

- Abacaxi
- Morango
- Maracujá
- Guabiroba
- Outra: _____

Qual o tamanho da embalagem, de um licor de fruta, você compraria?

- 250 mL
- 500 mL
- 750 mL
- 1 litro

Quanto você estaria disposto a pagar por 1 litro deste produto?

- Pagaria mais do que pago por produtos similares
- Menos do que pago por produtos similares
- O valor que pago por produtos similares
- Compraria independente do preço
- Não compraria

Você já produziu ou conhece alguém que produz licor de frutas?

- Sim Não

Se selecionou “sim” na questão anterior, essa produção é:

- Para consumo próprio
- Para venda

ANEXO B - Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Pelo presente termo de consentimento livre esclarecido, eu _____, declaro que fui informado (a), de forma clara e detalhada, dos objetivos, da justificativa e da forma de trabalho desta pesquisa, através de encontro individual e livre de qualquer forma de constrangimento e coerção. Além disso, você receberá uma via deste termo devidamente assinada pelo responsável pela pesquisa.

Projeto: ELABORAÇÃO DE LICOR DE FRUTAS NATIVAS E TROPICAIS

OBJETIVO: Fui informado (a) que o objetivo desta pesquisa é desenvolver e padronizar formulações de licores de frutas tropicais e nativas e avaliar a melhor formulação através de testes de aceitação e intenção de compra.

PROCEDIMENTOS: O teste consistirá em experimentar, da esquerda para a direita, 3 amostras de licor de frutas, anotar a codificação dos copos e atribuir uma nota de acordo com as escalas apresentadas nas fichas de avaliação que serão entregues.

POSSÍVEIS RISCOS E BENEFÍCIOS: Caso apresente tendência ao alcoolismo a ingestão de pequenas doses de licor pode despertar o desejo por doses maiores. Para diminuir este risco, os pesquisadores perguntarão aos voluntários se existe alguma possibilidade da pessoa apresentar tendência ao alcoolismo. Em caso de ocorrência de risco não previsto o participante será encaminhado imediatamente ao serviço de emergência da cidade, sendo todas as despesas pagas pela pesquisadora. No caso de condutores de veículos, será orientado previamente que o participante deverá aguardar pelo menos 40 minutos após a ingestão do licor para dirigir.

Ingestão de bebida contendo compostos bioativos benéficos a saúde. Contribuição com o desenvolvimento de novos produtos alimentícios e bebidas.

Eu concordo em participar, de forma voluntária, da avaliação sensorial do produto elaborado na pesquisa e estou ciente que minha identidade permanecerá confidencial durante o estudo e que os dados coletados só serão utilizados para fins de pesquisa.

Em qualquer momento você poderá solicitar informações ou sua retirada da pesquisa sem prejuízo e qualquer esclarecimento poderá ser obtido diretamente com a pesquisadora responsável ou contato com o CEP/UFFS: Av. General Osório, 413-D, Jardim Itália, Ed. Mantelli, 3º andar, CEP: 89.802-210 – Chapecó, SC. Telefone: (49) 2049-3745, e-mail: cep.uffs@uffs.edu.br.

ASSINATURA: _____ DATA: ____ / ____ / _____

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Pesquisadora: Vânia Zanella Pinto.
vania.pinto@uffs.edu.br

Fones: (42) 3635 8654 e (42) 98200193

Universidade Federal da Fronteira Sul, Engenharia de alimentos, BR 158, Km 405, CEP: 85.301-290

ANEXO C - Ficha de avaliação sensorial

Sexo: ()M ()F

Idade: _____

Data _____

Com que frequência você consome bebidas alcoólicas?

- ()Frequentemente (toda semana)
 ()Às vezes (todo mês)
 ()Muito pouco (a cada 6 meses)
 ()Apenas em ocasiões especiais

Qual a bebida alcoólica de sua preferência?

Você já consumiu licor?
 () Sim () Não

Você está recebendo um licor de guabiroba. Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita e avalie cada amostra usando a escala abaixo para descrever quanto você gostou ou desgostou do produto, para os atributos: cor, sabor, aroma e impressão global.

- 1 – Desgostei muitíssimo
 2 – Desgostei muito
 3 – Desgostei regularmente
 4 – Desgostei ligeiramente
 5 – Indiferente
 6 – Gostei ligeiramente
 7 – Gostei regularmente
 8 – Gostei muito
 9 – Gostei muitíssimo

Código da Amostra	Valor Atribuído			
	Cor	Sabor	Aroma	Impressão Global

Teste de intenção de compra

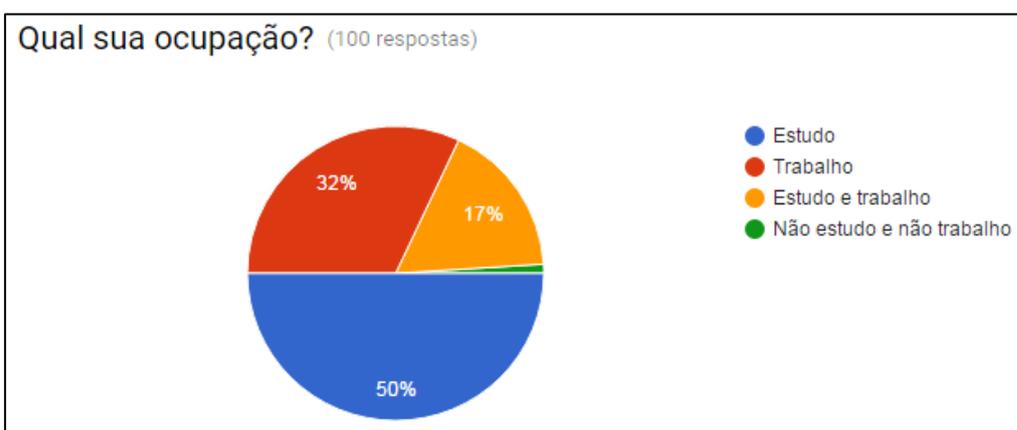
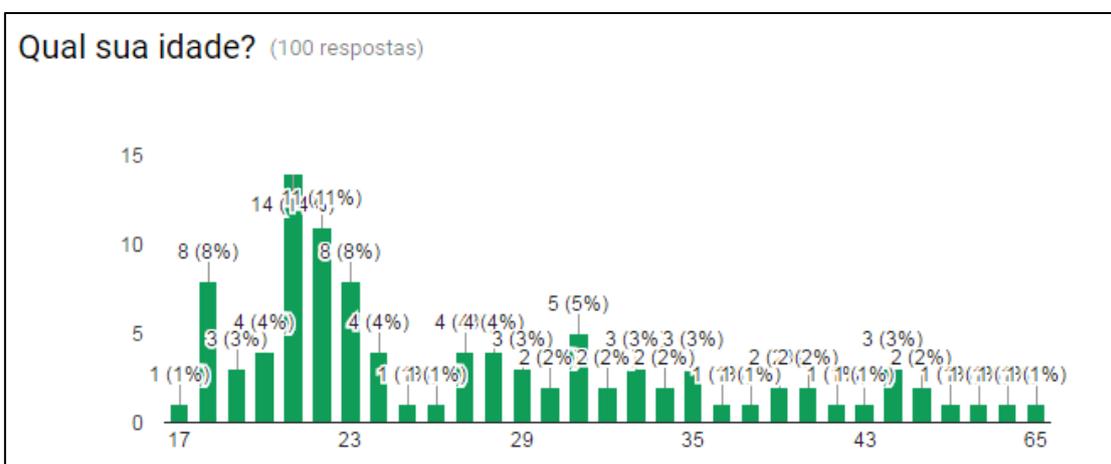
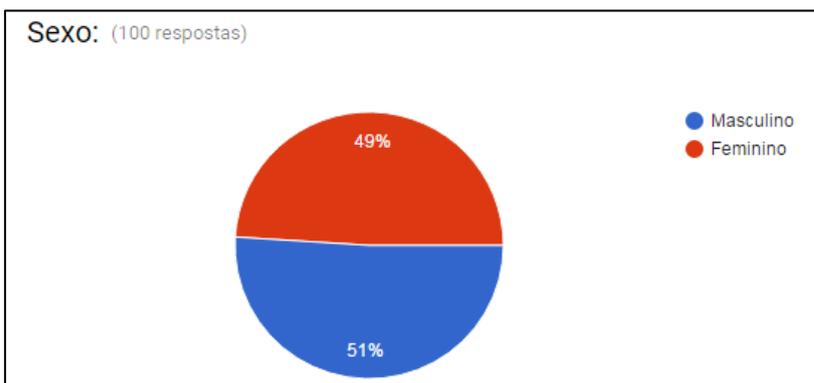
Na próxima tabela, anote o número da amostra recebida e atribua um valor, para sua intenção de compra, de acordo com a escala abaixo:

- 1 – Certamente não compraria
 2 – Possivelmente não compraria
 3 - Talvez comprasse, talvez não comprasse
 4 – Possivelmente compraria
 5 – Certamente compraria

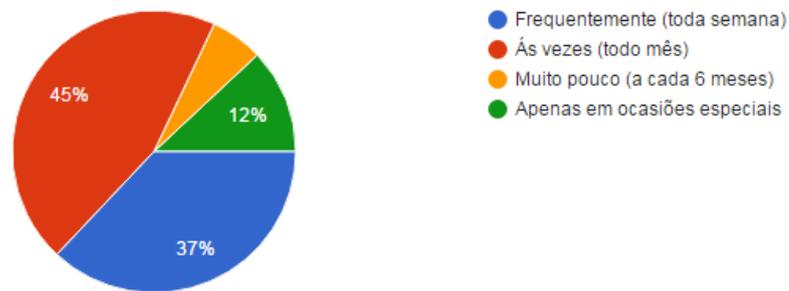
Código da Amostra	Valor Atribuído

Comentários: _____

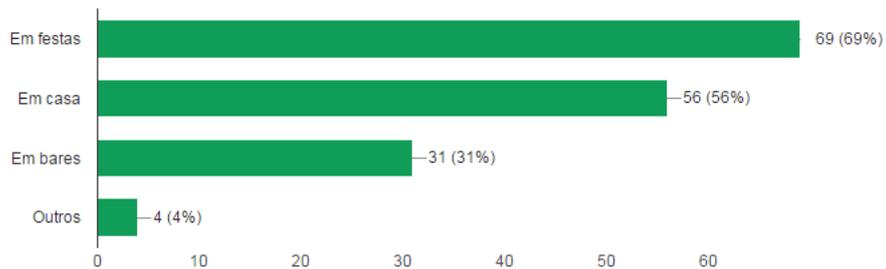
ANEXO D – Resultados da pesquisa mercadológica



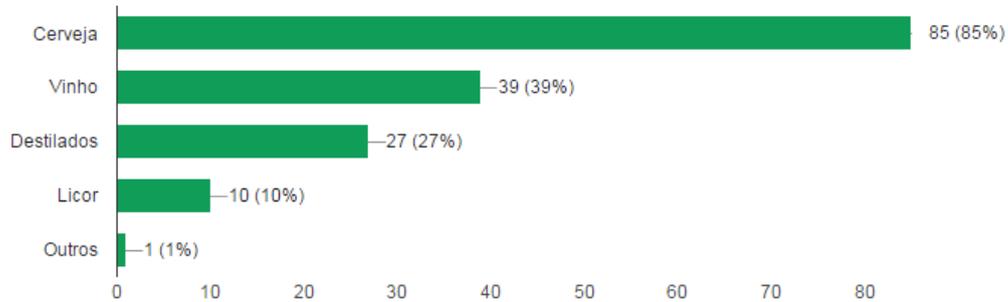
Com que frequência você ingere bebidas alcoólicas? (100 respostas)



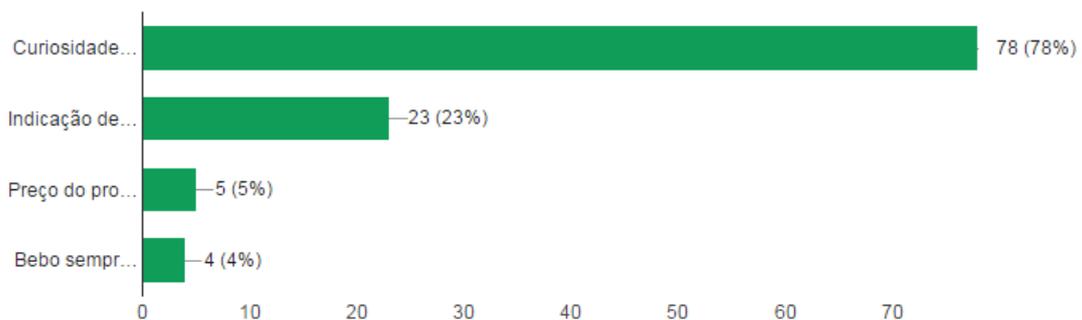
Em que lugares costuma ingerir bebidas alcoólicas? (100 respostas)



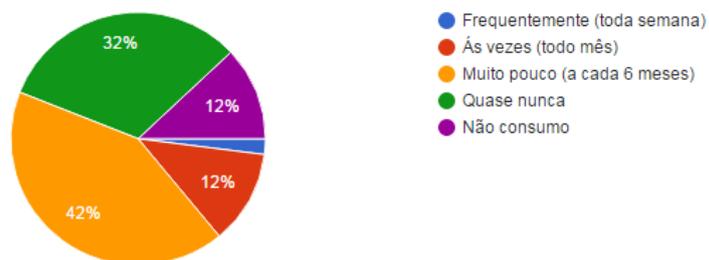
Que tipo de bebida alcoólica você mais consome? (100 respostas)



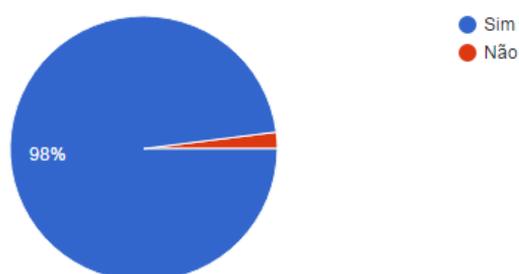
O que te leva a experimentar outros tipos de bebidas? (100 respostas)



Você consome licor de frutas? (100 respostas)

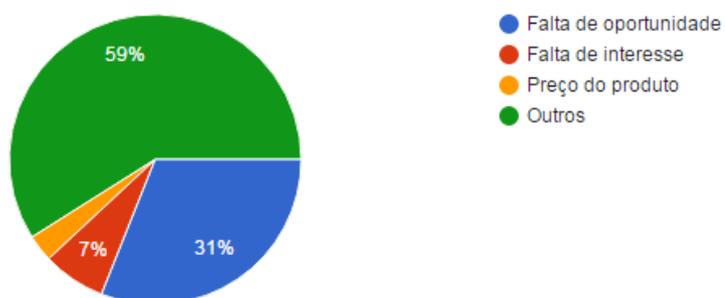


Você possui interesse em provar um licor de fruta tropical? (100 respostas)

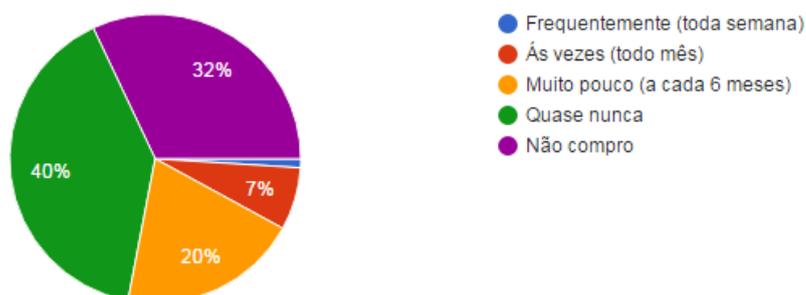


Se você nunca provou nenhum tipo de licor, qual a razão para não ter experimentado este produto?

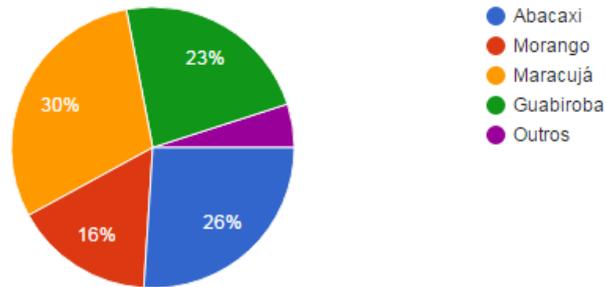
(100 respostas)



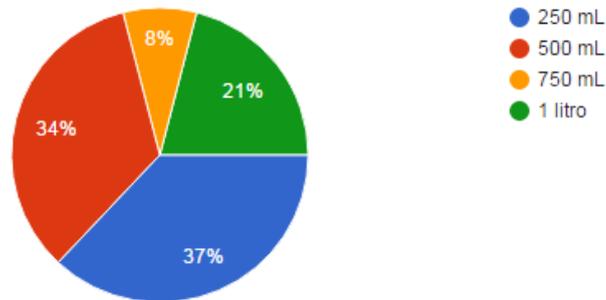
Você possui o hábito de comprar licor de frutas? (100 respostas)



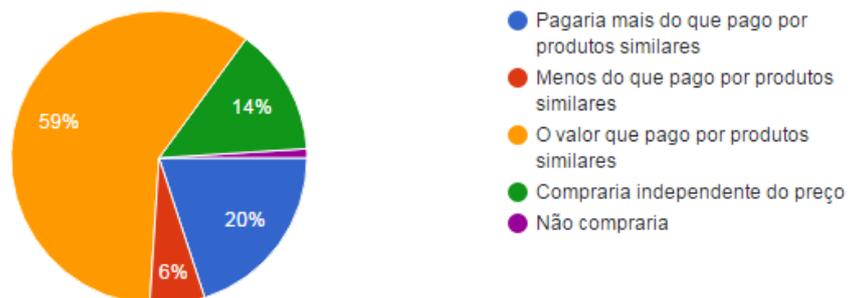
De qual fruta você teria interesse em experimentar um licor? (100 respostas)



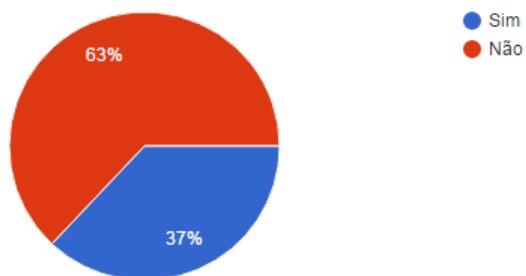
Qual o tamanho da embalagem, de um licor de fruta, você compraria? (100 respostas)



Quanto você estaria disposto a pagar por 1 litro deste produto? (100 respostas)



Você já produziu ou conhece alguém que produz licor de frutas? (100 respostas)



Se selecionou "sim" na questão anterior, essa produção é: (37 respostas)

