

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA

GUILHERME HOLUB CAMARGO

**ESTUDO DE PARÂMETROS DE MACERAÇÃO PARA OBTENÇÃO
DE LICOR DE ABACAXI**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**PATO BRANCO
2015**

GUILHERME HOLUB CAMARGO

**ESTUDO DE PARÂMETROS DE MACERAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE LICOR DE
ABACAXI**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Bacharelado em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Química.

Orientador: Dr. Diogo Henrique Hendges

FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de diplomação intitulado **Estudo dos parâmetros de maceração para obtenção de licor de abacaxi** foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora **Nº 4.1.2015-B** de 2015

Prof. Dr. Diogo Henrique Hendges
Orientador

Prof. Dr. Mario Antônio Alves da Cunha
Primeiro Membro

Msc. Ana Paula Palaro Klein Hendges
Segundo Membro

RESUMO

O licor é uma bebida com graduação alcoólica entre de 15 a 54% em volume, a 20°C, e um teor de açúcar superior a 30 gramas por litro. Licor de frutas é uma bebida alcoólica preparada sem processo fermentativo e seus principais componentes naturais são as frutas. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar parâmetros de maceração para obtenção de um licor de abacaxi, estudando a variação do teor de açúcar (30 e 150 g/L) e o tempo de maceração (15 e 30 dias), e caracterizar o produto final, com relação ao teor alcoólico, pH e compostos fenólicos totais. Observou-se que não houve diferenças significativas dos valores de pH ($\cong 4,0$) entre as diferentes formulações. O grau alcoólico real dos licores prontos foi de 16% (v/v) e os compostos fenólicos totais variaram entre 344 e 397 mg de ácido gálico/mL de amostra. O processamento de licores requer uma tecnologia considerada simples, podendo agregar valor a produção de frutas em pequenas propriedades ligadas a agricultura familiar.

Palavras-chave: Bebida alcoólica. Compostos Fenólicos. Padrões físico-químicos.

ABSTRACT

The liqueur is an alcoholic beverage with an alcohol content of 15-54% by volume at 20 degrees Celsius, and sugar content exceeding 30 grams per liter. Fruit liqueur is an alcoholic beverage prepared without fermentation process and its main components are natural fruits. The objective of this study was to evaluate the soaking parameters for obtaining a pineapple liqueur, studying the variation in sugar content (30 to 150 g / L) and the soaking time (15 and 30 days), and characterize the final product, with respect to alcoholic content, pH and total phenolics. It was observed that for the different formulations the pH varied between 3.99 and 4.01. The alcohol content of the liquors was 16% (v / v) and phenolic compounds ranged between 344 and 397 mg gallic acid / ml of sample. The processing liquors requires a simple technology and can add value to fruit production on family farming.

Keywords: Alcoholic Beverage. Phenolic Compounds Chemical and physical standards.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do processo de elaboração de licor de abacaxi17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição proximal do abacaxi.....	15
Tabela 2 – Formulações do licor de abacaxi.....	17
Tabela 3 – pH do licor de abacaxi.....	22
Tabela 4 – Acompanhamento diário dos teores de compostos fenólicos totais (mg/mL).....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 BEBIDAS ALCOÓLICAS	11
3.1.1 Licor.....	11
3.1.2 Cachaça	13
3.2 ABACAXI.....	13
3.3 POLIFENÓIS	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS	17
4.1 OBTENÇÃO DOS FRUTOS	17
4.2 OBTENÇÃO DA CACHAÇA.....	17
4.3 ELABORAÇÃO DO LICOR DE ABACAXI	17
4.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	18
4.4.1 Sólidos Totais Dissolvidos.....	19
4.4.2 Determinação de pH	19
4.4.3 Grau Alcoólico Real.....	19
4.4.4 Acidez Titulável dos Frutos	20
4.4.5 Compostos Fenólicos Totais	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS DE ABACAXI	22
5.1.1 Sólidos Totais Dissolvidos.....	22
5.1.2 pH.....	22
5.1.3 Acidez Titulável	23
5.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LICOR.....	23
5.2.1 pH.....	23
5.2.2 Grau Alcoólico Real.....	24
5.2.3 Compostos Fenólicos Totais	24
6 CONCLUSÕES	26
7 REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

O consumo de bebidas alcoólicas é tão antigo quanto à própria humanidade, estima-se que o consumo mundial segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2014) seja em média, de 6,2 litros de álcool puro por pessoa, considerando pessoas com idade acima de 15 anos. Contudo, o estudo da OMS indica que apenas 38,3% da população mundial bebem, representando consumo médio de 17 litros por ano.

O Brasil não aparece entre os 10 primeiros do ranking de maiores consumidores de álcool, mas em média os brasileiros consomem 8,7 litros de álcool, considerando conteúdo puro de álcool e contabilizando a população acima de 15 anos. Esse consumo se dá, em sua maior parte, em forma de cerveja, destilados e outras bebidas contendo álcool, como cachaça, licor, entre outros (OMS, 2014).

A produção de licor de frutas visa melhor aproveitamento do excedente de produção durante a safra, tornando-se uma alternativa para conservação e agregação de valor a variedade produzida, bem como de aumento de renda para o produtor.

A produção de licores de frutas se destaca por ser um processo de fácil execução, contudo, assim como qualquer outro processo exige cuidados com a higienização, avaliação das proporções de fruta e álcool, tempo de maceração, proporção de açúcar e envelhecimento da bebida.

As frutas são ricas em vitaminas, fibras, sais minerais, polifenóis entre outros nutrientes, sendo que, o seu aproveitamento na produção de alimentos e bebidas é objetivo de vários estudos científicos.

Dentro desse contexto, e aliado à escassez de literatura, que justifica o desenvolvimento de estudos de elaboração de novos produtos, o presente trabalho tem por objetivo a produção de licor de abacaxi, onde foram estudados os parâmetros de maceração e as características físico-químicas, além de propor uma alternativa de renda para a agricultura familiar.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estudo do desenvolvimento de um licor de abacaxi, visando o aproveitamento de frutos provenientes do excedente de produtores de abacaxi ligados à agricultura familiar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliara as características físico-químicas do abacaxi;
- Definir as variações dos parâmetros de maceração: tempo e conteúdo de açúcar, para a elaboração de um licor fino, a base de abacaxi;
- Avaliara as características físico-químicas do produto final obtido.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 BEBIDAS ALCOÓLICAS

Indícios indicam o início da utilização do álcool a partir do século X, quando classes sociais restritas começaram a usá-lo em mistura com vegetais que tinham finalidades medicinais, bem como pelas características sensoriais, difundindo seu uso aos demais (VENTURINI, 2010).

No Brasil, considera-se bebida alcoólica aquela que contiver 0,5 °GL (graus Gay Lussac) ou mais de concentração, incluindo-se aí bebidas destiladas, fermentadas e outras preparações, como a mistura de refrigerantes e destilados (BRASIL, 2007).

De acordo com a Associação Brasileira de Bebidas - ABRABE (2014), o mercado nacional de bebidas alcoólicas, em relação a todo o universo de bebidas, está dividido entre a cerveja (88,8%) e a cachaça (6,6%), onde o restante (4,6%) está distribuído entre as demais bebidas como vinhos, licores e outros destilados.

Como o Brasil apresenta um mercado promissor no setor de bebidas alcoólicas, vários segmentos do seu setor produtivo estão promovendo experimentos em busca de tecnologias que acelerem o desenvolvimento e proponham qualidade e diferenciação no produto final (VENTURINI, 2010).

3.1.1 Licor

Segundo a legislação brasileira, Licor é a bebida elaborada com álcool etílico potável ou destilado alcoólico simples, com graduação alcoólica entre de 15 a 54% em volume, a 20 graus Celsius, e um teor de açúcar superior a 30 gramas por litro, adicionada de extratos ou substâncias de origem vegetal ou animal, substâncias aromatizantes, saborizantes, corantes e outros aditivos permitidos pela legislação vigente. Licor de frutas é uma bebida alcoólica preparada sem processo fermentativo e seus principais componentes naturais são as frutas (BRASIL, 2009).

A produção de licores representa uma alternativa de evitar os problemas relacionados à perecibilidade, ou seja, o tempo que o produto tem para ser adquirido e consumido sem risco de contaminação. Relacionam-se também a aspectos visuais inferiores aos determinados pelo mercado de mesa, porém que se encontra com boas características sensoriais e nutricionais. Além de ser uma maneira de se enfrentar os problemas relacionados ao excesso de produção de frutas que são utilizadas no licor e aos baixos preços que elas operam em períodos de safra (TEIXERA et al, 2010).

Os licores de frutas, devido à presença de frutas em sua composição, apresentam grandes quantidades de compostos fenólicos que por sua vez são de grande interesse por possuírem atividade antioxidante e possível efeito anticancerígeno (GEÖCZE, 2007).

O processamento de licores requer uma tecnologia considerada simples e o produto final é comercializado à temperatura ambiente apresentando um longo tempo para ser consumido. Além de agregar valor a produção e aumentar a renda da família rural, trata-se de um produto que pode ser produzido e comercializado em pequenas propriedades, garantindo assim uma renda extra (LYNCH; MULVIHILL, 1997), TEIXEIRA et al. (2005).

A fonte de açúcar para o licor de frutas pode ser encontrada na forma de xarope, que nada mais é que o açúcar branco dissolvido em água fervente nas mesmas proporções e resfriado, que tem sua homogeneização facilitada com a solução hidroalcoólica (PENHA et al., 2003).

Segundo Arthey; Ashurst (2001) as formulações de licores mais tradicionais são guardadas em segredo e são obtidas basicamente da extração por maceração alcoólica de frutas e plantas frescas ou desidratadas, ou ainda uma combinação de suco com uma fonte alcoólica que é adoçada.

De acordo com Venturini (2010) maceração consiste na infusão sem uso de calor e requer mais tempo de contato, sendo que um material sólido é colocado em contato com um material líquido para que ocorra a impregnação dos compostos presente no material sólido no material líquido. Por este motivo os licores utilizam o processo de maceração da matéria-prima em álcool por tempo pré-estabelecido dependendo das características na mesma e a trituração da matéria prima ajuda a facilitar a extração de substâncias possibilitando incremento no rendimento da operação.

3.1.2 Cachaça

Segundo a Lei Nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas, tem-se que cachaça é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana-de-açúcar produzida no Brasil, com graduação alcoólica de 38 a 48% em volume, a 20°C (BRASIL, 1994). Se esta bebida não se enquadrar nestas características, ela estará proibida de ser comercializada como cachaça onde apenas poderá ser comercializada com a denominação de aguardente (MAPA DA CACHAÇA, 2014).

Como a cachaça/aguardente é um produto tipicamente brasileiro ela é produzida em todas as regiões do país, sendo a maior parte da produção realizada nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Ceará, Pernambuco, Goiás, Minas Gerais e Paraná (RODAS, 2005). No processo de produção da cachaça existem diferenciações entre cachaça artesanal e industrial, mas as diferenças mais significativas estão no produto final, pois a cachaça artesanal apresenta aroma mais intenso do que da industrializada que por sua vez, exige um acompanhamento mais detalhado do processo (VENTURINI, 2010).

Com os avanços tecnológicos nos processos de bebidas e o aumento de consumidores em busca de produtos diferenciados e inovadores. Percebe-se que a cachaça apresenta todos esses pré-requisitos, ou seja, suas características sensoriais são diferentes do que se encontra no mercado e sua versatilidade permite a combinação com sucos, frutas e extratos vegetais (RODAS, 2005).

3.2 ABACAXI

O abacaxi *Ananas comosus* L. (Merri) é uma espécie que tem origens em regiões tropicais e subtropicais, sendo o Brasil um dos maiores produtores desse fruto, em função das excelentes condições encontradas para o seu desenvolvimento em todos os estados (IBGE, 2014).

Além do Brasil o abacaxi é extensivamente cultivado em países como o Havaí, Filipinas, Caribe, Malásia, Austrália, México, África do Sul, dessa forma, pode-se afirmar que o abacaxi é consumido no mundo inteiro na forma *in natura* e em produtos industrializados (SÃO PAULO, 2014).

Em relação à produção brasileira de abacaxi, a maior parte dos frutos é destinada para o consumo *in natura* e comercializada no mercado interno. A cultivar nacional da variedade pérola tem apresentado maior aceitação pelos consumidores brasileiros devido a menor acidez, e por ser produzida e colhida o ano inteiro em regiões quentes, como nos estados da região norte e nordeste. (MELETTI; SAMPAIO; RUGGIERO, 2011).

Frente a cultivar pérola, a cultivar Smooth Cayenne ou Hawaii, que também tem boa aceitação no mercado nacional, é produzida nos estados do centro oeste, destacando-se São Paulo e Minas Gerais (MELETTI; SAMPAIO; RUGGIERO, 2011).

As propriedades de sabor e aroma do abacaxi são atribuídas à presença e aos altos teores de diversos constituintes químicos, com ênfase para os açúcares e ácidos responsáveis pelo sabor, e os compostos voláteis que estão associados ao aroma. Os carotenoides são responsáveis pela coloração amarela da polpa. As vitaminas e minerais estão relacionados com valor nutritivo com destaque para o ácido ascórbico (vitamina C) e o potássio (SANTOS, 2011).

O abacaxi apresenta acidez variável conforme alguns fatores, entre eles destacam-se a variedade, estágio de maturação, adubação, etc., demonstrado pelo valor de pH, que varia na faixa de 3,7 a 3,9. Os principais ácidos responsáveis pela acidez do abacaxi são o cítrico e o málico, os quais contribuem, respectivamente com 80% e 20% da acidez total. A acidez titulável varia de 0,60 a 1,62% e é normalmente expressa em porcentagem de ácido cítrico (GORGATTI NETTO, 1996).

Os frutos contêm, além dos nutrientes essenciais e de micronutrientes como minerais, fibras, vitaminas e diversos compostos secundários de natureza fenólica, denominados polifenóis (HARBORNE; WILLIAMS, 2000). O teor de sólidos solúveis sofre influencia direta do clima e do ponto de colheita. Em seu estudo, Guerra e Liveira (1999) utilizando a cultivar pérola, observaram que os valores de sólidos solúveis variaram entre 8,6 a 15%.

A composição proximal do abacaxi é apresentada na Tabela 1, conforme relatada na literatura

Tabela 1 – Composição proximal do abacaxi

Parâmetro	TACO (2011)	GONDIM et al (2005)
Umidade (%)	86,3	86
Energia (kcal)	48	48
Energia (kJ)	202	n.d.*
Proteína (g)	0,9	1,0
Lipídios (g)	0,1	n.d.*
Carboidratos (g)	12,3	12
Colesterol (g)	n.d.*	n.d.*
Fibra Alimentar (g)	1,0	1,0
Cinzas (g)	0,4	0,4
Magnésio (g)	18	18
Cálcio	22	22

*n.d.: não determinado

Fonte: Adaptada da Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos TACO (2011) e GONDIM et al (2005).

3.3 POLIFENÓIS

Os polifenóis são um grupo heterogêneo de substâncias que estão presentes em várias classes de compostos com propriedade antioxidante, presentes em vários alimentos e bebidas. As ações fisiológicas exercidas pelos polifenóis já foram relacionadas à prevenção de doenças cardiovasculares, neurodegenerativas, câncer, entre outras, principalmente em função da alta capacidade antioxidante (SCALBERT; JONHSON; SALTMARSH, 2005).

O ácido ascórbico, ácido fólico e β -caroteno tem papel importante nas funções básicas do organismo, tais componentes são constituintes de frutas e hortaliças além de estar ligada a prevenção de doenças por ser fonte de compostos bioativos (FALLER; FIALHO, 2009).

Alguns fatores podem influenciar nos teores de compostos fenólicos entre eles estão à maturação, espécie, práticas de cultivo, origem geográfica, estágio de crescimento, condições de colheita e processo de armazenamento das frutas (SOARES et al., 2008).

Estimular o consumo de alimentos *in natura* ou derivados através de estudos que determinem os polifenóis totais e que avaliem a quantidade de compostos

bioativos torna-se cada vez mais relevante, onde conhecer cientificamente a respeito da composição nutricional dos alimentos facilita o entendimento de que tais compostos são benéficos para a prevenção de doenças (FALLER; FIALHO, 2009).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 OBTENÇÃO DOS FRUTOS

Os abacaxis foram selecionados e adquiridos no mercado local e acondicionados em sacolas plásticas de polietileno, em refrigerador a 4°C, até sua utilização para elaboração do licor.

4.2 OBTENÇÃO DA CACHAÇA

A cachaça artesanal utilizada para a elaboração do licor foi obtida no comércio local e possuía graduação alcoólica de 38% (v/v).

4.3 ELABORAÇÃO DO LICOR DE ABACAXI

A elaboração do licor foi realizada de acordo com o fluxograma adaptado de Penha (2006) (Figura 1).

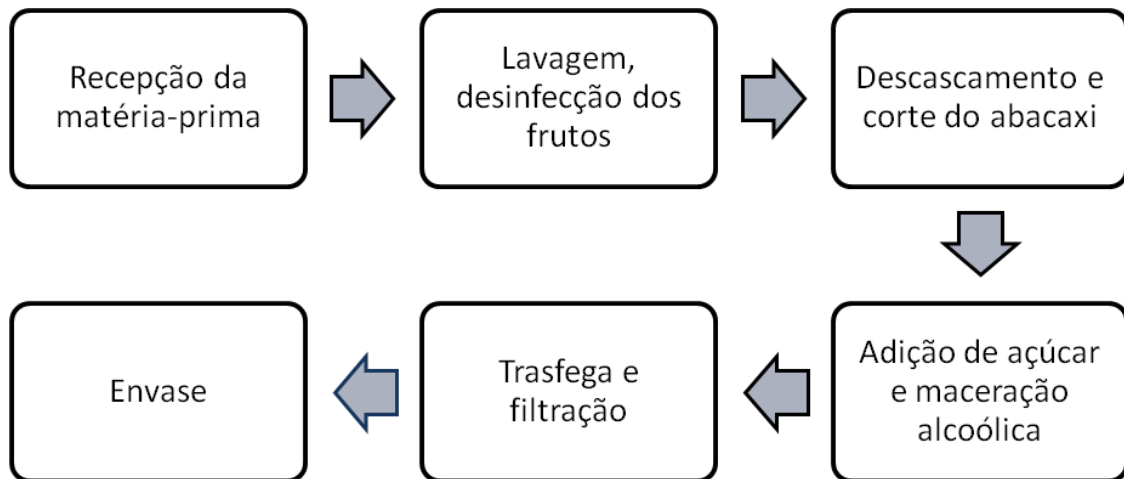


Figura 1 – Fluxograma do processo de elaboração de licor de abacaxi
 Fonte: Autoria Própria.

As frutas foram limpas previamente com água e higienizadas com solução de hipoclorito de sódio 100ppm, por imersão durante 10 minutos, sendo posteriormente escorridas e intensamente enxaguadas. Então, os abacaxis foram descascados e cortados em cubos de aproximadamente 3cm x 3cm x 3cm, sendo acondicionados em frascos plásticos de polietilenotereftalato (PET).

Foram desenvolvidas quatro formulações de licor, variando-se o tempo de maceração e a proporção de açúcar, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Formulações do licor de abacaxi

licor	Cachaça (L)	Abacaxi (kg)	Açúcar (g/L)	Tempo de maceração (dias)
1	1	1	30	15
2	1	1	30	30
3	1	1	150	15
4	1	1	150	30

Fonte: Autoria própria.

4.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas foram realizadas em duplicatas para todos os parâmetros avaliados.

4.4.1 Sólidos Totais Dissolvidos

O teor de sólidos totais dissolvidos foi determinado apenas para o abacaxi seguindo a metodologia descrita por Embrapa (2010).

Com o abacaxi cortado em cubos, foi retirada uma alíquota que foi macerada e centrifugada, sendo o sobrenadante utilizado para a leitura dos sólidos totais dissolvidos em um refratômetro portátil.

4.4.2 Determinação de pH

O método foi realizado segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), sendo aplicado para o abacaxi e para o produto finalizado.

Para analisar o pH do abacaxi foi utilizado a parte líquida proveniente da maceração e centrifugação. O eletrodo foi introduzido no sobrenadante e o valor do equipamento foi anotado. O mesmo aconteceu para as formulações finalizadas de licor de abacaxi.

4.4.3 Grau Alcoólico Real

A graduação alcoólica (% em volume) é obtida pela tabela de conversão da densidade relativa a 20°C/20°C determinada no destilado alcoólico da amostra. O método foi realizado seguindo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) para a bebida finalizada.

Para a confirmação do grau alcoólico da cachaça, foi necessário aproximadamente 250 mL de amostra e seu teor medido com auxílio de um alcoômetro, enquanto para estimativa do grau alcoólico real do licor finalizado, uma alíquota foi destilada, sendo o teor alcoólico do destilado determinado com auxílio de um alcoômetro.

4.4.4 Acidez Titulável dos Frutos

Conforme descrito por IAL (2008), em um balão volumétrico de 100 mL, foi introduzida uma alíquota de 5 mL de cada amostra e completado até seu volume final. Então o conteúdo do balão volumétrico foi transferido para um erlenmeyer de 250 mL onde foi adicionada algumas gotas do indicador fenoftaleína e titulado com hidróxido de sódio 0,1M e fator de correção 0,93. O valor do volume gasto na titulação foi utilizado para cálculo da acidez titulável, expressa em ácido cítrico conforme a equação:

$$acidez = \frac{V \times F \times M \times PM}{10 \times P \times n} \quad (1)$$

Onde: V= n° de mL da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação.

F = fator de correção da solução de hidróxido de sódio.

P = massa da amostra em g ou volume pipetado em mL.

M = molaridade da solução de hidróxido de sódio.

PM = peso molecular do ácido correspondente em g.

n = número de hidrogênios ionizáveis.

4.4.5 Compostos Fenólicos Totais

A análise do teor de compostos fenólicos totais foi realizada de acordo com o método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu descrito por Singleton, Orthofer e Lamuela-Raventos (1999), utilizando ácido gálico como padrão. Os licores obtidos foram diluídos (1:5) e uma alíquota de 0,5 mL foi transferida para um tubo de ensaio sendo, então, adicionados 2,5 mL do reagente Folin-Ciocalteu diluído em água (1:10). A mistura permaneceu em repouso por 3 a 8 minutos. Para a amostra de cachaça não se realizou diluição. Em seguida foram adicionados 2 mL de carbonato de sódio 4% e os tubos deixados em repouso por 2 horas, ao abrigo da luz. A absorbância foi medida em espectrofotômetro a 740 nm. Uma amostra em branco de

água destilada foi conduzida nas mesmas condições e os resultados dos compostos fenólicos totais expressos como mg ácido gálico/ mL de amostra.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a recepção e desinfecção da matéria-prima, realizaram-se as análises físico-químicas, apresentadas a seguir.

5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS DE ABACAXI

5.1.1 Sólidos Totais Dissolvidos

O teor de sólidos totais dissolvidos do suco centrifugado do abacaxi foi de 11,5%, corroborando com os dados obtidos por Guerra, Livera. (1999), que relataram variação no teor de sólidos totais dissolvidos em frutos da variedade Pérola entre 8,6 a 15%.

Andrade et al. (2015) avaliaram o teor de sólidos dissolvidos em frutos de abacaxi de diferentes espécies, obtendo resultados médios de 13,28% para a variedade Pérola e 14,45% para a variedade Vitória.

5.1.2 pH

O pH dos frutos de abacaxi foi de 3,85, dentro da faixa considerada adequada para o consumo do fruto, que de acordo com Souto et al. (2004) esta entre 3,6 e 3,9.

Berilli et al (2014), tendo estudado características físico-químicas de frutos de abacaxi de diferentes espécies, verificaram pH dos frutos das espécies Vitória, Pérola, Gold e EC-93 de 3,6, 3,8, 3,8 e 3,8, respectivamente.

5.1.3 Acidez Titulável

O valor de acidez titulável foi de 0,726 g de ácido cítrico por 100 mL de suco, pouco acima do teor máximo observado por Bengozi et al (2007), que foi de 0,70 g, para a variedade Pérola, a mesma utilizada neste estudo. Estes autores ainda relatam que para a variedade Smooth Cayenne, o teor máximo de acidez foi de 0,92 g.

Ventura, Costa e Caetano (2009) verificaram valores de acidez titulável para as cultivares Pérola e Smooth Cayenne variando entre 0,5 e 0,7 respectivamente, valores que entram em discordância com o encontrado neste trabalho, para a variedade Pérola.

De acordo com Gonçalves e Carvalho (2002), a acidez titulável é um parâmetro que pode variar entre diferentes cultivares e entre frutos de uma mesma cultivar devido a diversos fatores, dentre eles, o grau de maturação, os fatores climáticos e a nutrição mineral.

5.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LICOR

5.2.1 pH

Os valores de pH para o licor de abacaxi finalizado estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – pH do licor de abacaxi

Amostra	pH
Licor 1	3,99
Licor 2	4,00
Licor 3	4,03
Licor 4	4,01

Fonte: Autoria própria.

Observa-se que o pH das amostras dos licores apresentou valores próximos entre si. Teixeira et al (2012), indicam que o valor de pH esta diretamente relacionado com a proporção de abacaxi/quantidade de cachaça, pois quanto mais ácidos presentes na formulação menor será o valor do pH. Ainda em seu estudo, encontrou valores pH abaixo de 4,5 afirmando que esse fator junto ao teor alcoólico aumenta o tempo de prateleira do produto mesmo a temperatura ambiente.

5.2.2 Grau Alcoólico Real

A legislação brasileira indica que licores devem apresentar graduação alcoólica na faixa de 15 a 54% (v/v). Os licores finalizados apresentaram grau alcoólico real de 16% (v/v). A decréscimo desses teores de álcool, pode ser devida à migração de água, a partir do abacaxi, para o licor, corroborando os dados observados por Teixeira et al (2012), que observaram a transferência de substâncias entre os insumos utilizados.

Passos et al. (2013), observaram graduação alcoólica de 18% (v/v) para licores mistos de cenoura com laranja e cenoura com maracujá, teores semelhantes aos encontrado neste trabalho. Oliveira e Santos (2011), estudando licor a base de açaí, verificaram graduação alcoólica de 16% (v/v), iguais ao encontrado neste trabalho.

Segundo Barros et al. (2008), conforme o teor alcoólico aumenta, a aceitação do produto diminui, sendo este um parâmetro importante com relação a aceitabilidade de bebidas alcoólicas.

5.2.3 Compostos Fenólicos Totais

Para as formulações do licor de abacaxi foram determinados, diariamente, os teores de compostos fenólicos totais, conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4 – Acompanhamento diário dos teores de compostos fenólicos totais (mg/mL)

Dia	Licor 1	Licor 2	Licor 3	Licor 4
1	331,462±40,007	360,629±7,443	388,918±4,031	344,401±0,620
2	325,542±3,721	349,664±6,822	344,839±0	316,331±3,101
3	347,252±4,031	340,453±3,101	353,611±8,683	332,559±1,240
4	364,138±0	378,611±6,822	377,076±3,411	354,050±0,620
5	370,717±3,101	397,91±43,418	371,155±1,240	364,138±3,101
6	367,646±11,164	375,541±11,785	376,199±18,918	354,927±1,240
7	361,945±9,304	358,436±4,341	347,91±4,341	344,839±8,063

Fonte: Autoria própria

Observa-se que há incremento no teor de compostos fenólicos, durante o período de maceração, podendo ser verificado que a partir do quinto dia de processo ocorreu estabilização na concentração de fenólicos totais.

Alves e Mendonça (2011), tendo estudado a elaboração de um licor a base de açáí, verificaram que o teor de antocianina presente no produto final foi de aproximadamente 200 mg/L.

Goltz et al. (2010), verificaram que o teor de compostos fenólicos totais para fermentados de amora variaram entre 506 e 951 mg de ácido gálico/L de fermentado, sugerindo que está bebida possui potencial funcional.

6 CONCLUSÕES

As análises físico-químicas realizadas para os frutos de abacaxi e para os licores finalizados apresentaram valores coerentes com aqueles encontrados na literatura.

As formulações dos licores de abacaxi obtiveram valores para padrões de qualidade aceitáveis perante a legislação, sendo assim possíveis de serem realizadas.

O licor de abacaxi pode se tornar uma alternativa de renda para a agricultura familiar, pois apresentou características coerentes aos padrões da legislação e não apresenta dificuldades com relação a sua elaboração.

Devido a escassez de literatura, este trabalho possibilita o desenvolvimento de estudos mais aprofundados no desenvolvimento de novas formulações de licores.

7 REFERÊNCIAS

ABRABE. **Associação Brasileira de Bebidas**. Disponível em: <<http://www.abrabe.org.br/cachaça>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

ALVES, Yamila F. M. X; MENDONÇA, Maria F. D. Elaboração E Caracterização Sensorial E Funcional De Um Licor Típico Amazônico A Base De Açaí (Euterpe Oleracea). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial** v. 05, n. 02, 2011.

ANDRADE, Maria G. S; SILVA, Silvanda M; SOARES, Luciana G; DANTAS, Ana L; LIMA, Renato P; SOUZA, Alex S. B; MELO, Raylson S. Aspectos da qualidade de infrutescências dos abacaxizeiros 'Pérola' e 'Vitória'. **Revista Agrotec** – v. 36, n. 1, 2015.

ARTHEY, David; ASHURST, Phillip R. **Fruit Processing: Nutrition, production, and Quality Management**. 2 ed. Aspen Publication USDA, 312p, 2001.

BARROS, Juliane C; SANTOS, Priscila A; ISEPON, Jacira S; SILVA, José W; SILVA, Marco A.P. Obtenção e avaliação de licor de leite a partir de diferentes fontes alcoólicas. **GI Sci Technol**. 2008.

BENGOZI, F. J; SAMPAIO, Aloísio C; SPOTO, Marta H. F; MISCHAN, Martha M; PALLAMIN Maria L. Qualidades Físicas E Químicas Do Abacaxi Comercializado Na Ceagesp – São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, 2007.

BERILLI, Sávio S; FREITAS, Silvio J; SANTOS, Paulo C; OLIVEIRA, Jurandi G; CAETANO, Luis C. S. Avaliação Da Qualidade De Frutos De Quatro Genótipos De Abacaxi Para Consumo In Natura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, 2014.

BRASIL. Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da Comissão Intersectorial de Bebidas e dá outras providencias. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 15 jul. 1994.

BRASIL. Decreto n. 6117, de 22 de maio de 2007. Aprova a Política Nacional sobre o Álcool, dispõe sobre as medidas para redução do uso indevido de álcool e sua associação com a violência e criminalidade, e dá outras providências. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 23 mai. 2007.

BRASIL. Decreto n. 6871, 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. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 5 jun. 2009.

EMBRAPA - **Metodologia para análise de mosto e suco de uva**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.

FALLER, Ana L.K; FIALHO, Eliane. Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil. **Rev Saúde Pública**, v.43, n.2, 2009.

GEÖCZE, Andrea C. **Influência da preparação do licor de jaboticaba (Myrciaria Jaboticaba Vell berg) no teor de compostos fenólicos**. 14 p. Belo Horizonte: Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

GOLTZ, Caroline; YAMATO Maira A. C; ÁVILA, Suelen; HIROOKA Elisa; NOGUEIRA, Alessandro; WOSIACKI, Gilvan. Amora-Preta: Benefício Funcional. In: XIX ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. 2010. **Anais eletrônicos** do XIX EAIC, 28 a 30 de outubro de 2010, UNICENTRO, Guarapuava –PR. Disponível em: < <http://anais.unicentro.br/xixeaic/pdf/1867.pdf> >. Acesso em: 28 mai. 2015.

GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, V. D. Características do abacaxi. **Toda Fruta**, Ed. de 13 de dez. 2002.

GONDIM, Jussara. A. M; MOURA, Maria F. V; DANTAS, Aécia S; MEDEIROS, Rina L. S; SANTOS, Klécia M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, 2005.

GORGATTI NETTO, A. **Abacaxi para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1996.

GUERRA, N. B.; LIVERA, A. V. Correlação entre o perfil sensorial e determinações físicas e químicas do abacaxi cv. 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, 1999.

HARBORNE, Jeffrey B; WILLIAMS, Christine A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, v.52, p.481-504, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados. Disponível em: <[http:// www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)>. Acesso em: 19 nov. 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020, 2008.

LYNCH, A. G; MULVIHILL, D. M. **Effect of sodium caseinate on the stability of cream liqueurs**. Department of Food Chemistry. University College Cork. Republic of Ireland. 1997

MAPA DA CACHAÇA. **Qual a diferença entre cachaça e aguardente?**. Disponível em: <<http://mapadacachaca.com.br/blog/qual-a-diferenca-entre-cachaca-e-aguardente/>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

MELETTI, Laura M. M; SAMPAIO, Aloísio C; RUGGIERO, Carlos. Avanços na fruticultura tropical no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.33, p. 73-75, 2011.

OLIVEIRA, Emanuel N. A; SANTOS, Dyego C. Processamento e avaliação da qualidade de licor de açaí (Euterpe oleracea Mart.). **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. v.70, n.4, 2011

OMS – **Organização Mundial de Saúde, Global status report on alcohol and health**.

Disponível

em:<http://www.who.int/substance_abuse/publications/global_alcohol_report/en/> .

Acesso em: 25 de nov. de 2014.

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

PENHA, Edmar M. **Licor de Frutas**. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

PASSOS, Flávia R; CRUZ, Richtier G; SANTOS, Melina V; FERNANDES, Regiane V. B. Avaliação Físico-Química E Sensorial De Licores Mistos De Cenoura Com

Laranja E Com Maracujá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.3, 2013.

RODAS, Fabio G. **Inovação na produção de cachaça de qualidade: Estudo de caso Armazém Vierira – Florianópolis/ SC**. 2005. 82 f. Monografia (Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SANTOS, Irani P. **Parâmetros de qualidade na produção de abacaxi desidratado**. 134f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós- Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, Universidade Federal de Montes Claros, Janaúba, 2011.

SÃO PAULO. Instituto Agrônomo de Campinas. Abacaxi. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Cultivares/Folders/Abacaxi/IACGomo-de-Mel.asp>>. Acesso em: 22 nov. 2014.

SCALBERT, Augustin; JOHNSON, Ian T; SALTMARSH, Mike. Polyphenols: antioxidants and beyond. **Am J Clin Nutr**. 2005.

SINGLETON, Vernon L; ORTHOFER, Rudolf; LAMUELA-RAVENTOS, Rosa M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Method Enzymol*. 1999

SOARES, Marcia; WELTER, Lucas; KUSKOSKI, Eugenia M.; GONZAGA, Luciano; FETT, Roseane. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas niágara e isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 059-064, 2008.

SOUTO, Rosilene F.; DURIGAN José F.; SOUZA Bianca S; DONADON Juliana; MENEGUCCI João L. P. Conservação pós-colheita de abacaxi ‘Pérola’ colhido no estágio de maturação “pintado” associando-se refrigeração e atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 24-28, 2004.

TACO - **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**: versão 4. Campinas: Gráfica e Editora Flamboyant, 2011.

TEIXEIRA, Luciano J. Q; RAMOS, Afonso M; CHAVES, Jose B. P; SILVA, Paulo H. A; STRINGHETA, Paulo C. Avaliação Tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. **BOLETIM CEPA**, Curitiba, v.23, n.2, p.329-346, 2005.

TEIXEIRA, Luciano J.Q; ROCHA, Carolina T; JUNQUEIRA, Mateus S; CARNEIRO, Joel C.S; SARAIVA, Sergi H. Determinação da cinética de extração alcoólica no processamento de licor de café. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, v. 6, n. 9, p. 1-9. 2010.

TEIXEIRA, Luciano J.Q; SIMÕES, Livia S; SARAIVA, Sergi H; JUNQUEIRA, Mateus S; SARTORI, Marco A. Determinação da proporção de açúcar e fruta necessários Para conferir os atributos ideais ao licor de abacaxi **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, v. 8, n. 14, 2012.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; CAETANO, L. C. S. Abacaxi 'Vitória': uma cultivar resistente à fusariose. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, 2009.

VENTURINI, Waldemar G. F. **Bebidas alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Blucher, 2010.