



INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE - CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS



PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA
DE AGUARDENTE DE PIMENTA

JACILENE MORAIS DE SOUZA

SÃO CRISTOVÃO- SE

03-02-2017

JACILENE MORAIS DE SOUZA

**PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA
DE AGUARDENTE DE PIMENTA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, campus São Cristóvão, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Anselmo de Souza Pinheiro

São Cristóvão, SE

2017

IFS - Biblioteca do Campus São Cristóvão

S719p Souza, Jacilene Moraes de
Preparação e caracterização físico-química de aguardente de pimenta .- / Jacilene Moraes de Souza. ï São Cristóvão, 2017.
26 f.; il.

Monografia (Graduação) Tecnologia em Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe IFS, 2017.
Orientador: Prof. Drº. Anselmo de Souza Pinheiro.

1. Fermentação. 2. Aguardente. 3. Pimenta biquinho. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe IFS. II. Título.

CDU 663.5

BANCA EXAMINADORA

Profª Dra. Elisangela de Andrade Passos
(Universidade Federal de Sergipe- UFS)

Profª MSc. Lúcia Dalbosco Lins
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe- IFS)

Prof. Dr. Anselmo de Souza Pinheiro
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe- IFS)

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação do discente Jacilene Moraes de Souza
submetido ao Instituto Federal de Sergipe, campus São Cristóvão, aprovado em: 03 de
Fevereiro de 2017, para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

“Quando a gente acha que tem todas as
respostas, vem a vida e muda todas as
perguntas”.

(Luís Fernando Veríssimo)

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me ajudado em todos os dias do curso, por ter me dado força de não desistir nos momentos mais difíceis, me mantendo equilibrada em cada situação complicada;

A minha família, aos meus pais Josué e Maria por terem me ajudado em cada instante que precisei e aos meus irmãos Jadson, Jaciara e Jeferson, a minha cunhada Barbara e meu cunhado Junior.

Agradeço ao Instituto Federal de Sergipe, por ter tido a oportunidade de estudar no Curso Técnico de Agroindústria e agora no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, e por ter disponibilizado o Laboratório de Bromatologia para fazer a produção da aguardente de pimenta e efetuar as análises físico-químicas.

Ao Prof. Dr. Anselmo de Souza Pinheiro, por ter me dado a oportunidade de fazer parte de um grupo de pesquisa onde participei da elaboração de vários produtos, tais como licor de ervas e vinagre de jenipapo. Foram conhecimentos que não vou esquecer, junto com meus amigos Erik, Ancelmo, Denisson e Mith que me acompanharam desde o fermentado de pimenta até as análises físico-químicas.

Agradeço aos meus amigos Maria de Fatima, Genice, Cleiciele, Nilberto e Gildeones, que nos conhecemos no Curso Técnico de Agroindústria e mantemos a amizade até hoje.

As amizades que conquistei no Instituto Federal de Sergipe, como Taynara, Josileide, André, Laisa, Franzone, Tais, Dona Selma, Pectrovisk, Ronisson, Ninho, Viviane, Eline. Á amiga Ellen que muitas vezes uma ajudava a outra nos trabalhos e pesquisas e a Victor que durante a pesquisa do meu TCC ajudou bastante.

A Edivaldo que por muito tempo vem comigo pra o IFS, onde tivemos muitas alegrias, mesmo quando perdíamos o transporte escolar e às vezes tínhamos que enfrentar uma pista bem ensolarada.

A Aparecida, Secretaria de Transporte da Barra dos Coqueiros, por ter permitido que eu frequentasse o transporte escolar desde quando eu fazia o curso Técnico de Agroindústria.

Ao professor Gilmar Messias que me acompanha desde o curso técnico, tanto em sala de aula como no transporte da Barra.

A todos os professores que ensinaram durante todo o curso.

RESUMO

Segundo o Decreto nº 6891/2009, aguardente de fruta é a bebida com graduação alcoólica de trinta e seis a cinquenta e quatro por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida de destilado alcoólico simples de fruta ou pela destilação de mosto fermentado de fruta. A produção aguardente pode ser feita através da cana de açúcar e também através de diversas frutas como manga, banana, uva, jabuticaba. As pimentas podem ser consumidas frescas, em forma de molhos, em conservas secas e moídas, em pó ou em flocos. Também participam como ingredientes da composição de biscoitos, doces e licores. O objetivo deste trabalho foi preparar uma aguardente de pimenta biquinho e em seguida fazer sua caracterização físico-química comparando os valores obtidos com os parâmetros da Legislação Brasileira e com os valores encontrados em trabalhos científicos similares. As análises foram feitas em triplicata, sendo calculada a média e desvio padrão. Os parâmetros analisados e valores encontrados são listados a seguir: teor alcoólico de 37°GL, acidez total de 14mg/100, cinzas 0,000023 g/L, pH 4,90 e Brix 11,40. A aguardente obtida apresentou aroma e sabor característicos da pimenta biquinho. Os resultados das análises físico-químicas apresentaram-se dentro da faixa proposta pela Legislação e/ou trabalhos científicos similares.

Palavras-chave: fermentação, aguardente, pimenta biquinho.

ABSTRACT

According to Brazilian Legislation (Decree 6891/2009), fruit brandy is the alcoholic beverage of thirty-six to fifty-four per cent by volume, at twenty degrees Celsius, obtained from simple alcoholic distillate of fruit or by the distillation of fermented must of fruit. The production of brandy can be made through sugar cane and also through various fruits like mango, banana, grape, jabuticaba. The peppers can be consumed fresh, in the form of sauces, in dried and ground preserves, in powder or in flakes. They also participate as ingredients in the composition of cookies, sweets and liqueurs. The objective of this work was to prepare a pepper brandy and then make its physico-chemical characterization comparing the values obtained with the parameters of the Brazilian Legislation and with the values found in similar scientific works. The analyzes were done in triplicate, and the mean and standard deviation were calculated. The parameters analyzed and values found are listed below: alcohol content of 37°GL, total acidity of 14mg/100, ashes 0.000023 g/L, pH 4.90 and Brix 11.40. The brandy obtained had a characteristic aroma and flavor of the pepper. The results of the physical-chemical analyzes were within the range proposed by the Legislation and/or similar scientific works.

Key words: fermentation, brandy, pepper

LISTRA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1: Pimenta Biquinho- Capsicum chinesen.....	3
Figura 2: fluxograma de obtenção da aguardente de pimenta biquinho.....	7
Figura 3: Imagem do pé-de-cuba (Pasteurizados)	8
Figura 4: Suco da (dorna principal) apto a fermentar.....	9
Figura 5: Fermentado de pimenta em processo final de fermentação.....	9
Figura 6: Fermentado de pimenta em processo final de fermentação.....	10
Figura 7: Aparelho de destilação.....	10
Figura 8: Aguardente de pimenta biquinho obtido	11
Figura 9: Mufla usada na determinação das cinzas.....	11
Figura 10: pHmetro digital usado na determinação do pH.....	12
Figura 11: Determinação do teor alcoólico – etapa de destilação.....	12
Figura 12: Picnômetro – vidraria usada na determinação do teor alcoólico após a destilação.....	13
Figura 13: Alguns materiais usados na determinação da acidez volátil: bureta, erlenmeyer, solução indicadora e solução de NaOH.....	13
Tabela 1: Resultados das análises físico-químicas- aguardente de pimenta biquinho.....	14

SUMÁRIO

I.	
INTRODUÇÃO.....	1
II. REFERENCIAL TEORICO.....	2
2.1 Pimentas: espécies e importância	2
2.2 Pimentas biquinho	3
2.3 Bebidas alcoólicas destilada	4
2.4 Aguardente de frutas	4
III. OBJETIVOS	5
3.1 Objetivo geral	5
3.2 Objetivo específicos.....	5
IV. MATERIAS E METODOS.....	5
4.1 Etapa do processo de obtenção da aguardente de pimenta biquinho	6
4.2.1 Preparo do pé-de-cuba.....	6
4.2.2 Preparo da dorna principal	6
4.2.3 Processo de transfegação	8
4.2.4 Destilação do fermentado de pimenta.....	9
4.2.5. Analises físico-químicas	10
4.2.5.1 Determinação de cinzas	11
4.2.5.2 Determinação de pH	11
4.2.5.3 Determinação de teor alcoólico	11
4.2.5.4 Determinação de acidez volátil	12
4.2.5.5 Determinação de brix.....	13
V. RESULTADO E DISCUSSÃO	14
VI. CONCLUSÃO	16
REFERENCIAS	17

I-INTRODUÇÃO

Segundo o Decreto nº 6891/2009, aguardente de fruta é a bebida com graduação alcoólica de trinta e seis a cinquenta e quatro por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida de destilado alcoólico simples de fruta ou pela destilação de mosto fermentado de fruta (BRASIL, 2009).

O processo produtivo da aguardente pode ser dividido em quatro etapas principais: preparação da matéria-prima, fermentação, destilação e envelhecimento, sendo esta última opcional no Brasil (AQUINO et al, 2006) e obrigatória nos Estados Unidos e Inglaterra (BOZA; OETTERER, 1999). Embora a etapa de envelhecimento não seja uma exigência legal para a comercialização do produto no Brasil, cada vez mais produtores têm incorporado esse estágio na produção da aguardente (ISIQUE et al, 2001).

A matéria-prima utilizada na produção de aguardente no Brasil é quase totalmente a cana-de-açúcar, entretanto outras matérias-primas podem ser utilizadas (CARDOSO, 2001). Atualmente podem ser encontradas na literatura várias bebidas destiladas, principalmente as aguardentes de frutas, tais como melão (HERNÁNDEZ-GÓMEZ et al., 2005), manga (ALVARENGA, 2006), cajarana (ALVES, 2011) e banana (MATOS, 2015). É importante salientar que não há registros em relação à produção e/ou análise de aguardente de pimenta ou pimenta-biquinho.

A pimenta biquinho ou pimenta-de-bico é a mais nova opção de investimento nas propriedades rurais, e vem ganhando expressão nacional por apresentar frutos doces, saborosos e aromáticos muito consumidos na forma de conservas e também na forma fresca (PINTO; CRUZ, 2011).

A importância socioeconômica do investimento e cultivo de pimenta biquinho é muito grande por permitir a fixação de pequenos produtores rurais e suas famílias no campo, a contratação sazonal de mão-de-obra durante o período de colheita e o estabelecimento de novas indústrias processadoras e conseqüentemente, a geração de novos empregos (PINTO et al., 2010).

A produção de aguardente de pimenta biquinho surge então como uma alternativa aos consumidores que apreciam novos sabores de aguardentes e também tem a perspectiva de poder fixar o trabalhador rural no campo e agregar valor a esta fruta mais comumente consumida e apreciada na forma de doces, bebidas fermentadas, geleias, molhos, saladas na forma de *in natura* e conservas.

II- REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Pimentas: espécies e importância

O consumo de pimenta no Brasil tem destaque em vários setores da economia, tanto na forma *in natura* como na forma processada. A pimenta é muito utilizada na culinária e é muito exigida por clientes nos restaurantes (EMBRAPA, 2012). As pimentas podem ser consumidas frescas, em forma de molhos, em conservas secas e moídas, em pó ou em flocos. Também participam como ingredientes da composição de biscoitos, doces, licores e chocolates (BARBIERI et al., 2011).

As pimentas são de grande importância agrícola, sendo bastante utilizadas como constituintes de saladas e temperos. A importância da pimenta na culinária é tão grande que países como Peru e México são reconhecidos pela utilização destes frutos em sua culinária tradicional (TOFANELLI et al., 2003).

As pimentas do gênero *Capsicum* são amplamente cultivadas no mundo, sendo utilizadas como matéria-prima para as indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética (YAMAMOTO; NAWATA, 2005).

Dentre as dezenas de espécies de *Capsicum* encontradas, cinco se destacam mais: *Capsicum annuum* L., *Capsicum chinense* Jacq., *Capsicum frutescens* L., *Capsicum baccatum* L. e *Capsicum pubescens*. O princípio ativo mais importante deste gênero de pimenta é a capsaicina (BONTEMPO, 2007). Os frutos desta espécie apresentam uma enorme variabilidade em tamanho, forma e cor, com diferentes intensidades indo desde o amarelo até o vermelho, quando maduros (REIFSCHNEIDER; RIBEIRO, 2008).

O consumo de pimenta no Brasil tem destaque em vários setores da economia, tanto na forma *in natura* como na forma processada. A pimenta é muito utilizada na culinária e é muito exigida por clientes nos restaurantes (EMBRAPA, 2012). As pimentas podem ser consumidas frescas, em forma de molhos, em conservas secas e moídas, em pó ou em flocos. Também participam como ingredientes da composição de biscoitos, doces, licores e chocolates (BARBIERI et al., 2011). É também usada no preparo de produtos alternativos na agricultura, tais como a produção de remédios (EMBRAPA, 2012). A *Capsicum chinense* é considerada a mais brasileira das pimentas domesticadas, cujos tipos mais conhecidos são pimenta-de-cheiro, pimenta-de bode, murici e pimenta biquinho (REIFSCHNEIDER; RIBEIRO, 2008).

2.2 A pimenta biquinho

A pimenta biquinho (Figura 1) possui frutos de formato triangular com a ponta bem pontiaguda, formando um biquinho, com 2,5 a 2,8 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, de coloração vermelha, quando maduros, aromáticos e sem ardor (MOREIRA et al., 2006).

Figura 1: Pimenta biquinho - *Capsicum chinense*'



Fonte: <http://verao.ig.com.br/quenteprakawaka/2014-04-24/o-poder-das-pimentas-brasileiras.html>

As pimentas da espécie *Capsicum*, onde a pimenta biquinho está incluída, contêm diversas substâncias químicas, tais como água, ácidos graxos, óleos voláteis, carotenoides, resinas, proteínas, fibras, minerais e outros. Essas substâncias contribuem para o valor nutricional, sabor, cor e aroma da pimenta. A cor vermelha das pimentas *Capsicum* maduras é em consequência de vários carotenóides, que incluem principalmente a capsantina e a capsorubina (BOSLAND; VOTAVA, 2012).

A pimenta vem sendo cada vez mais valorizada no mercado consumidor, especialmente por seu uso em forma de conservas, sendo atrativa principalmente pelo sabor suave e ausência de pungência (HEINRICH, 2015). Alguns autores (PINTO; CRUZ, 2011) consideram a pimenta biquinho como a mais nova opção de investimento nas propriedades rurais mineiras e vem ganhando expressão nacional por apresentar frutos doces, saborosos e aromáticos muito consumidos em conservas e na forma fresca em saladas. Segundo Barbieri et al. (2011), a pimenta biquinho participa como ingrediente da composição de licores, entretanto não há na literatura trabalhos sobre a produção de bebidas alcoólicas utilizando a pimenta biquinho como matéria-prima.

2.3 Bebidas alcoólicas destiladas

A produção de bebidas alcoólicas baseia-se na transformação dos açúcares contidos em certos produtos, sobretudo nas frutas e cereais, em álcool etílico e dióxido de carbono, devido à ação de determinadas leveduras que catalisam a reação bioquímica. O produto final pode ser consumido após tratamento simplificado de separação, como ocorre no vinho, nas cervejas, nas cidras e outros, ou por processos de destilação onde são obtidos a aguardente, o uísque, a vodca e outras bebidas fermento destiladas (ABUJAMRA, 2009).

A principal diferença que há entre a bebida destilada (uísque, aguardentes, conhaque, vodca) e a bebida fermentada (vinho e cerveja) é o teor alcoólico; sendo que as destiladas contêm um teor alcoólico mais elevado devido ao processo de concentração que ocorre quando se efetua a destilação. É importante salientar que todas as bebidas destiladas tem origem num processo de fermentação (ABUJAMRA, 2009).

Entre as bebidas destiladas, as aguardentes se destacam, sendo obtidas a partir da destilação de frutas, cereais ou da cana-de-açúcar. São as mais famosas: uísque, conhaque, vodca, rum, aguardentes de cana. (PIGGOTT, 2003).

2.4 Aguardente de frutas

O Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, em seu artigo 57, define aguardente de fruta como sendo a bebida com graduação alcoólica de trinta e seis a cinquenta e quatro por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida de destilado alcoólico simples de fruta ou pela destilação de mosto fermentado de fruta. Ainda neste mesmo Decreto é informado que a destilação deverá ser efetuada de forma que o destilado tenha tanto o aroma como o sabor dos elementos naturais voláteis contidos no mosto fermentado, derivados dos processos de fermentação ou formados durante a destilação ou em ambos. (BRASIL, 2009).

As aguardentes de frutas possuem muitos compostos fixos e voláteis que determinam o sabor e aroma do produto final. Alguns tipos de aguardentes de frutas mencionados na legislação são: Kirchs, Dirchwasse, quando se tratar de aguardente de cereja; Slivowicz, Slibowika, Mirabella, quando se tratar de aguardente de ameixa ou Calvados, quando se tratar de aguardente de maçã (BRASIL, 2009). É importante ressaltar que não foi encontrado na literatura nenhum trabalho sobre a produção e caracterização físico-química de aguardente de pimenta biquinho, o que torna esta pesquisa, ora desenvolvida, inédita.

III- OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

- Preparar uma aguardente de pimenta-biquinho e apresentar suas características físico-químicas de qualidade.

3.2 Objetivos específicos

- Produzir/preparar um fermentado alcóolico de pimenta biquinho;
- Fazer a destilação do fermentado alcóolico obtido, para produção da aguardente de pimenta-biquinho;
- Fazer a determinação das características físico-químicas de qualidade (teor alcoólico, pH, cinzas, extrato seco total, acidez total) da aguardente obtida.

IV- MATERIAIS E MÉTODOS

A elaboração da aguardente envolveu duas etapas principais: o preparo do fermentado alcoólico e a destilação do mesmo para obtenção do produto final. As etapas de preparação do fermentado e da aguardente de pimenta biquinho, e as análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus São Cristóvão. Todas as análises foram efetuadas em triplicata com cálculo da média e desvio padrão (DP).

4.1- Etapas do processo de obtenção da aguardente de pimenta

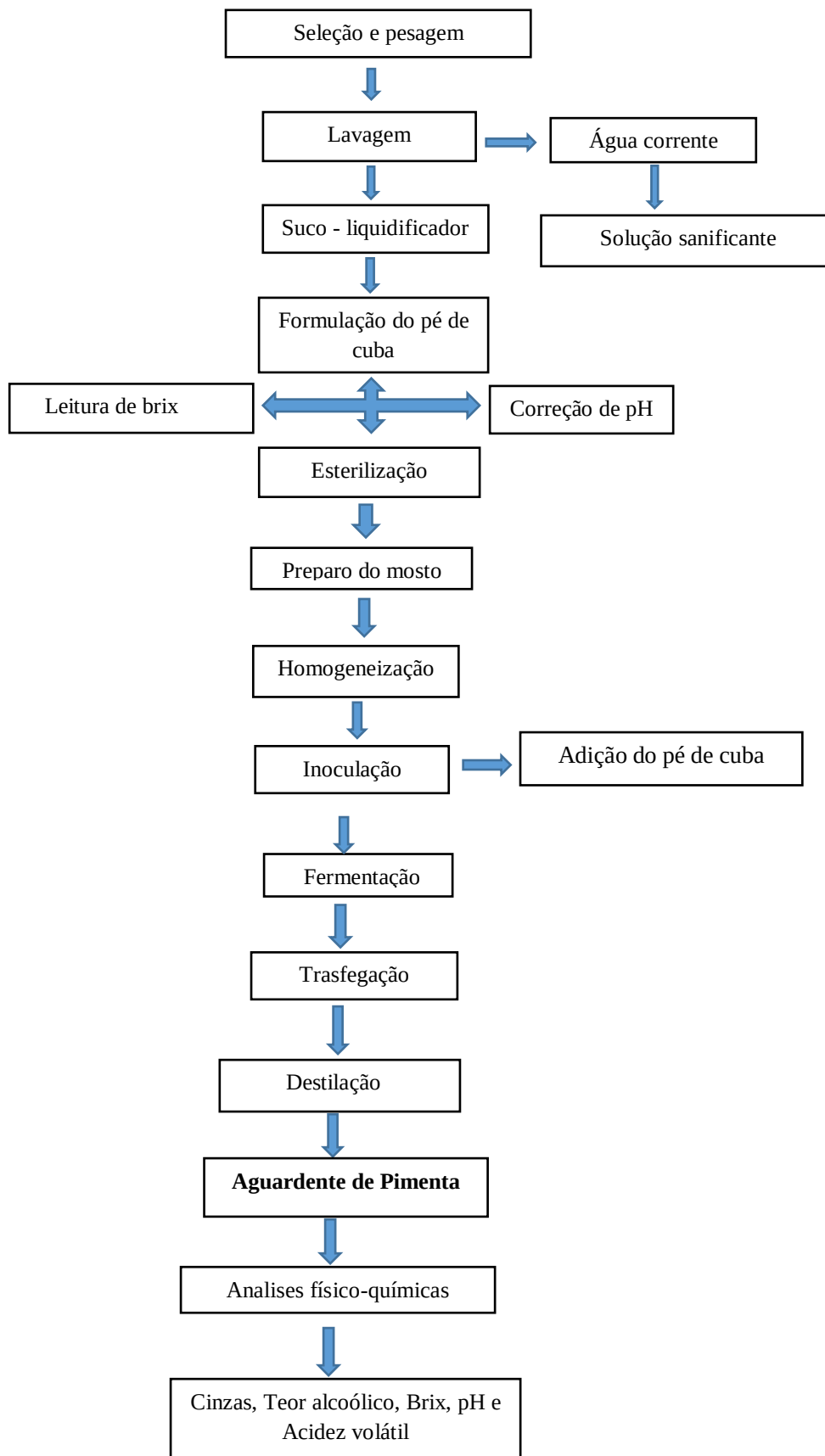
As pimentas usadas tanto na preparação do pé-de-cuba como na preparação da dorna principal foram adquiridas no Mercado Central de Aracaju-Sergipe.

Na Figura 2 pode ser observado o fluxograma de obtenção da aguardente de pimenta biquinho. As frutas foram selecionadas, pesadas e lavadas em água corrente; deixadas em repouso por 15 minutos em recipiente com solução sanitizante (composta por 4 litros de água e 4 colheres de sopa de água sanitária); novamente lavadas em água corrente; batidas inteiras em liquidificador (com água mineral).

4.2 Preparo do pé-de-cuba

Para preparo do pé-de-cuba, inicialmente foi feito o suco da pimenta, onde as frutas, já lavadas e sanitizadas foram batidas em liquidificador (100 gramas de pimenta + 900 ml de água mineral) e em seguida peneiradas. Determinou-se a medida do Brix inicial do suco e em seguida foi efetuada a chapitalização deste suco para correção do Brix, deixando-o com 26° Bx. Fez-se a medida do pH do suco usando-se fita indicadora universal de pH, cujo valor encontrado foi entre 4 e 5, considerado adequado, de acordo com Aquarone et al. (2001). Em seguida o suco obtido foi pasteurizado, sendo dividido em três vasilhames diferentes (Figura 3), nos seguintes volumes: 10 mL (tubo de ensaio), 100 mL (Erlenmeyer de 250 mL) e 890 mL (Erlenmeyer de 2000 mL).

Figura 2: Fluxograma de obtenção da aguardente de pimenta-biquinho



Foram aplicados choques térmicos para esterilização do suco dos três recipientes, procedendo-se, em seguida, à inoculação da levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), no recipiente de menor volume (tubo de ensaio) a uma concentração de $0,05 \text{ g L}^{-1}$, onde passou 24h de adaptação ao meio, sendo depois transferida para o segundo recipiente (Erlenmeyer de 100 mL), passando 24h, sendo transferido para o último recipiente do pé-de-cuba (Erlenmeyer de 2000 mL), que após 24h estava preparado para ser inoculado na dorna principal.

Figura 3: Imagem do pé-de-cuba (Pasteurizados)



Fonte: AUTOR

4.2.2 Preparo da dorna principal

Para obtenção da dorna principal, que é o suco em grande quantidade apto a ser fermentado, preparou-se 5 litros de suco da pimenta (da mesma forma que foi feita no pé-de-cuba). Foi efetuada a correção do Brix e do pH também da mesma forma que foi feita no pé-de-cuba. Em seguida foi inoculado, na dorna principal, o volume do último pé-de-cuba, que foi tampado com algodão aguardando-se e deixado à temperatura ambiente até o final da fermentação, cujo período foi de 15 dias (Figura 4).

Figura 4: Suco (dorna principal) apto a fermentar



Fonte: AUTOR

4.2.3 Processo de Trasfegação

O processo de trasfegação, que é a remoção do líquido sobrenadante (Fermentado), foi efetuado na dorna principal após completar o processo de fermentação (Figura 5). Foi feito com o auxílio de uma mangueira de borracha previamente esterilizada com álcool etílico 70%. Fez-se a transferência, retirando-se o líquido sobrenadante, que é o fermentado de pimenta biquinho (Figura 6).

Figura 5: Fermentado de pimenta em processo final de fermentação



Fonte: AUTOR

Figura 6: Fermentado de pimenta em processo final de fermentação



Fonte: AUTOR

4.2.4 Destilação do Fermentado de Pimenta

O fermentado de pimenta biquinho obtido foi transferido para balão de fundo redondo e em seguida colocado no aparelho de destilação (Figura 7). Este processo foi feito por 6 vezes, onde 1,5 L do fermentado rendeu 500ml do destilado, que é a aguardente de pimenta biquinho (Figura 9).

Figura 7: Aparelho de destilação



Fonte: AUTOR

Figura 8: Aguardente de pimenta biquinho obtido



Fonte: AUTOR

4.2.5 Análises físico-químicas

4.2.5.1 Determinação de cinzas: cinzas é o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a $(550-570)^{\circ}\text{C}$. Foi determinada por secagem da amostra em banho-maria e/ou chapa elétrica, seguida pela carbonização em temperatura baixa e incineração em mufla a 550°C (IAL, 2008). Na Figura 9 está ilustrada a mufla, que foi usada na determinação das cinzas.

Figura 9: Mufla usada na determinação das cinzas.



Fonte: Autor

4.2.5.2 Determinação do pH: foi usado o processo eletrométrico com emprego de pHmetro, que é um potenciômetro especialmente adaptado e que permite uma determinação direta, simples e precisa do pH. O mesmo foi calibrado com soluções-tampão comerciais de pH 4,0 e 7,0 (IAL, 2008). Na Figura 10 está ilustrado o aparelho usado na determinação do pH.

Figura 10: pHmetro digital usado na determinação do pH.



Fonte: Autor

4.2.5.3 Determinação do teor alcoólico: foi determinado por destilação do álcool da amostra e posterior quantificação pela medida da densidade relativa do destilado a 20°C, com uso de um picnômetro, e conversão da mesma em porcentagem de álcool em volume (IAL, 2008). Nas Figuras 11 e 12 estão ilustrados o aparelho de destilação e o picnômetro, respectivamente, utilizados para determinação do teor alcoólico.

Figura 11: Determinação do teor alcoólico – etapa de destilação.



Fonte: Autor

Figura 12: Picnômetro – vidraria usada na determinação do teor alcoólico após a destilação



Fonte: Autor

4.2.5.4 Determinação da acidez volátil: determinada por titulação com solução de NaOH 0,1 mol L⁻¹ e uso do indicador fenolftaleína a 1% (IAL, 2008). Na Figura 13 estão ilustrados alguns dos principais materiais usados na determinação da acidez total.

Figura 13: Alguns materiais usados na determinação da acidez volátil: bureta, erlenmeyer, solução indicadora e solução de NaOH.



Fonte: Autor

4.2.5.5 Determinação do Brix: o Brix representa os sólidos solúveis totais e foi determinado por refratometria (IAL, 2008).

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aguardente de pimenta biquinho obtida foi submetida às análises físico-químicas (acidez volátil, cinzas, teor alcoólico, Brix e pH), seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Todas as análises foram feitas em triplicata, com cálculo da média e desvio padrão.

Após a destilação a aguardente de pimenta biquinho apresentou aparência bastante límpida, de coloração transparente (Figura 9), com aroma característico do fruto da pimenta. É importante salientar que a aguardente de pimenta biquinho preservou uma acidez suave e agradável. Na Tabela 1 estão os resultados das análises físico-químicas efetuadas na aguardente de pimenta biquinho.

Tabela 1: Resultados das análises físico-químicas – aguardente de pimenta biquinho

Análises*	Média ± DP	Limite – Legislação¹
Álcool (°GL)	37,00 ± 0,82	36-54
Acidez Volátil em ácido acético (mg/100mL)	14,00 ± 1,41	Máximo 100
pH	4,90 ± 0,01	-----
Cinzas (g/L)	0,000023 ± 0,000012	-----
Brix (Bx)	11,40 ± 0,14	-----

* Análises efetuadas em triplicata, sendo determinada a média e o desvio padrão (DP); ¹ (BRASIL, 2008; 2009).

O grau alcoólico da aguardente de pimenta biquinho foi 37 °GL, estando dentro da faixa exigida pela Legislação Brasileira que é de 36 a 54 °C, para aguardente de frutas (BRASIL, 2008). Resultado similar de teor alcoólico foi encontrado em outro trabalho

envolvendo a produção de aguardente de jabuticaba, cujo valor encontrado foi de 39 °GL (ASQUIERI et al., 2009).

A acidez volátil em ácido acético da aguardente de pimenta, foi 14 mg/100mL, estando de acordo com o que estabelece a Legislação Brasileira, cujo valor máximo é 100 mg/100mL (BRASIL,2008). Trabalhos similares, onde foram feitas determinação de acidez volátil em aguardente de jabuticaba, encontrou valor de 30 mg/100mL -1 (ASQUIERI et al., 2009). Em aguardente de cana (cachaça) artesanal proveniente da cidade de Coronel Murta – MG foi encontrado valor de 38,70 mg/100mL (DAMASCENO et al., 2013). Uma alta concentração de acidez volátil, de acordo com Cardoso (2001), pode ser resposta de uma má fermentação ou má higienização do alambique.

O pH da aguardente de pimenta foi 4,90, entretanto a Legislação Brasileira que trata de parâmetros de qualidade de aguardentes não prevê o valor pH. Na literatura foram encontrados valores de pH 3,9 para aguardentes de cana aromatizadas com casca de laranja, e pH de 4,3 para aguardente feito com casca de tangerina (ALVAREZ et al., 2004), e de 4,41 para aguardente de cana armazenada em barril de carvalho por 6 meses (PARAZZI et al., 2008).

A Legislação Brasileira não estabelece parâmetros para cinzas em aguardente de frutas, entretanto essa análise foi efetuada, dando valor 0,000023 g/L. Este valor foi abaixo do encontrado por Asquieri et al. (2009) em aguardente de jabuticaba, cujo valor foi 0,0005 g/L. É importante ressaltar que as cinzas não correspondem necessariamente à soma das substâncias minerais presentes, por causa das perdas por volatilização ou mesmo pela interação entre os componentes durante a realização da análise (CECCHI, 1999).

Com relação ao Brix (sólidos solúveis totais), ente foi determinado da aguardente obtida. Entretanto a Legislação não estabelece parâmetros de Brix em aguardentes de frutas. Também não foi encontrado na literatura trabalhos que analisaram Brix em aguardentes de frutas. Este valor de Brix encontrado na aguardente de pimenta biquinho (11,40 Bx) torna a mesma levemente adocicada, o que pode influenciar em sua aceitação numa futura análise sensorial do produto.

VI. CONCLUSÃO

Considerando-se os parâmetros analisados acidez volátil, teor alcoólico, pH, brix e cinzas, tornou-se evidente o potencial de qualidade da aguardente de pimenta biquinho produzido, pois o mesmo foi preparado obedecendo procedimentos metodológicos comum para esse tipo de produto. O mesmo apresentou características físico-químicas de qualidade similares aos valores de referência encontrados na literatura. Com relação aos parâmetros analisados neste trabalho e exigidos pela Legislação Brasileira para aguardente de frutas acidez volátil com valor de 14 mg/100ml e teor alcoólico tendo 37° GL, a aguardente de pimenta apresentou-se em conformidade com os limites propostos. Os outros parâmetros de brix, pH e cinzas, estiveram dentro da faixa obtida em trabalhos similares de aguardentes de frutas. A aguardente de pimenta biquinho, advindo da busca pela diferenciação e agregação de valor aos frutos da pimenta, capaz de gerar emprego e renda para populações que vivem desta cultura.

Avaliar as análises obteve uma sequência de padrões estabelecidos, onde pode concluir cada análise obtida, comparando cada método com a legislação e mantendo os padrões diagnosticados. A pimenta é uma especiaria que tem boa aceitação no mercado brasileiro, ela abrange uma diversidade de subprodutos com ela. Além disso, a aguardente trouxe uma conciliação com a pimenta de serem duas substâncias atrativas, que formou uma bebida inovadora, com tonalidades igual de outras aguardentes, porém com um diferencial aromático e saboroso.

REFERENCIAS

- ABUJAMRA, L. B. **Produção de destilado alcoólico a partir de mosto fermentado de batata-doce.** (Tese). Doutorado em Agronomia. Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP. 2009.
- ALVARENGA, L. M. **Efeito do tratamento enzimático da polpa na produção de aguardente de manga.** (Dissertação) Mestrado em Ciência de Alimentos. 2006. Faculdade de Farmácia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 79p.
- ALVAREZ, M. J. M. et al. Cambios fisicoquímicos en dos aguardentes dulces aromatizados con cascaras de mandarina y naranja. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 21, p. 285-296, 2004.
- ALVES, H. de O. **Obtenção e análise físico-química do destilado alcoólico da cajarana (*Spondias sp*), no semiárido paraibano.** (Dissertação). Mestrado em Ciências Florestais. Universidade Federal de Campina Grande. Patos- PB. 2011.
- AQUARONE, E. et al. **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação:** biotecnologia. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v. 5, 43 p.
- AQUINO, F. W. B. et al. Determinação de marcadores de envelhecimento em cachaças. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, Campinas, v. 26, p. 145-149, 2006.
- ASQUIERI, E. R.; SILVA, A. G. M.; CÂNDIDO, M. A. Aguardente de jabuticaba obtida da casca e borra da fabricação de fermentado de jabuticaba. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 4, p. 896-904, 2009.
- BARBIERI R. L.; NEITZKE R.S.; UENO B. 2011. Agronegócio da pimenta no Rio Grande do Sul. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**. 51. Palestras do... Viçosa: UFV. Disponível em http://www.abhorticultura.com.br/eventos/trabalhos/ev_5/Rosa_Lia_agronegócio_pimenta_RS.pdf. Acessado em 30 de Dezembro de 2016.
- BOMTEMPO, M. Pimenta e seus benefícios à saúde. São Paulo: Alaude, 2007.
- BOSLAND, P. W.; VOTAVA, E. J. **Peppers: Vegetable and spice Capsicum**. 2ª ed. CABI Publishing, New York. 230 p, 2012.
- BOZA, Y.; OETTERER, M. Envelhecimento de aguardente de cana. **Boletim SBCTA**, v. 33, n. 1, p. 8-15, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 6.871**, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Portaria nº 65, de 23 de abril de 2008: regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de frutas. **Diário Oficial**. Brasília, DF. 24 de abril de 2008. Seção 1, p.11.

CARDOSO, M. G. **Produção de aguardente de cana-de-açúcar**. Lavras: Editora UFLA, 2001. 263 p.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. São Paulo: Editora da Unicamp, 1999.

DAMASCENO, E. M. et al. Teor alcoólico e acidez volátil em amostras de cachaça artesanal comercializadas no Vale do Jequitinhonha-MG. **Revista Multitexto**, 2013, v. 2, n. 01.

EMBRAPA. Embrapa hortaliças. **Pimenta (*Capsicum* spp.)**2012. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/adu_bacao.html>. Acesso em: Dezembro de 2016.

HEINRICH, A. G. et al. Caracterização e avaliação de progênies autofecundadas de pimenta biquinho salmão. **Hortic. Bras.**, Vitoria da Conquista, v. 33, n. 4, p. 465-470, Dec. 2015. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362015000400465&lng=en&nrm=iso>. access on 26 Jan. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000400010>.

HERNÁNDEZ-GÓMEZ, L. F. et al. Comparative production of different melon distillates: chemical and sensory analyses. **Food Chemistry**, v. 90, p. 115-125, 2005.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

ISIQUE, W. D. et al. Efeito do envelhecimento nos teores de enxofre presentes em amostras de cachaças destiladas em alambiques de cobre e de aço inoxidável. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 12, p. 33-44, 2001.

MATOS, M. E. **Produção de aguardente de banana por leveduras isoladas e selecionadas para síntese de compostos voláteis característicos do aroma natural de banana**. (Tese). Doutorado em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Universidade Federal do Paraná. 2015

MOREIRA, G.R. et al. Espécies e variedades de pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.16-29, nov./dez. 2006.

PARAZZI, C. et al. Avaliação e caracterização dos principais compostos químicos da aguardente de cana-de-açúcar envelhecida em tonéis de carvalho (*Quercus* sp.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 193-199, 2008.

PIGGOTT, J.R.(Ed) **Fermented beverage production**. 2nd ed. New York: klumer Acadmic, 2003. Cap. 11, p.239 - 262

PINTO, C.M.F.; CRUZ, R.M. Agronegócio. Pimenta em Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51.**Horticultura Brasileira** 29. Viçosa: ABH.S5744-S5765. 2011.

PINTO, C. M. F. et al. Plantas condimentares: do uso doméstico a comercialização. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v 31, n.254, p. 62 -71, jan./fev. 2010.

REIFSCHNEIDER, F. J. B.; RIBEIRO, C.S.C. Sistema de produção de pimentas (*Capsicum* spp.): introdução e importância econômica. **Embrapa Hortaliças**. Brasília, 27p. 2008

TOFANELLI, M.B.D; AMAYA-ROBLES, J.E; RODRIGUES, J.D & ONO, E.O. Ácido giberélico na produção de frutos partenocárpicos de pimenta. **Horticultura Brasileira**, v. 2, n. 1, p.116-118, 2003.

YAMAMOTO, S.; NAWATA, E. *Capsicum frutescens* L. in southeast and east Asia, and its dispersal routes into Japan. **Economic Botany**, v. 59,