

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS – CAMPUS RIO
POMBA**

**CRISTIANY OLIVEIRA BERNARDO
INAYARA BEATRIZ ARAUJO MARTINS**

**DESENVOLVIMENTO DE EXTRATO DE PIMENTA
BIQUINHO E SUA APLICAÇÃO NA PRODUÇÃO DE
DERIVADOS DE PIMENTA**

Rio Pomba

2013

CRISTIANY OLIVEIRA BERNARDO
INAYARA BEATRIZ ARAUJO MARTINS

DESENVOLVIMENTO DE EXTRATO DE PIMENTA
BIQUINHO E SUA APLICAÇÃO NA PRODUÇÃO DE
DERIVADOS DE PIMENTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais –
Campus Rio Pomba, como requisito parcial
para a conclusão do Curso de Graduação em
Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Eliane Maurício Furtado Martins

Co-orientadores: Cleide Maria Ferreira Pinto

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto

Maurílio Lopes Martins

Rio Pomba

2013

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca ____ – IFET/RP

Bibliotecária: _____ – nº _____

B523d Bernardo, Cristiany Oliveira.

Desenvolvimento de extrato de pimenta Biquinho e sua aplicação na produção de derivados de pimenta / Cristiany Oliveira Bernardo, Inayara Beatriz Araujo Martins. Rio Pomba, 2013.

46f., il.

Orientador: Eliane Maurício Furtado Martins.
Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba.

1. Pimenta - produção. 2. Pimenta - derivados. I. Martins, Inayara Beatriz Araujo. II. Título.

CDD:633

FOLHA DE APROVAÇÃO

BERNARDO, Cristiany Oliveira;
MARTINS, Inayara Beatriz Araujo.
Desenvolvimento de extrato de pimenta
Biquinho e sua aplicação na produção de
derivados de pimenta. Trabalho de
Conclusão de Curso, apresentado como
requisito parcial à conclusão do curso de
Graduação em Ciência e Tecnologia de
Alimentos, do Instituto Federal de
Educação Ciência e Tecnologia do
Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio
Pomba, realizada no 2º semestre de
2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr^a. Eliane Maurício Furtado Martins
Orientador

Cleide Maria Ferreira Pinto – Pesquisadora Dr^a. da Embrapa/Epamig
Membro convidado 1

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto – Pesquisadora Dr^a. da Epamig
Membro convidado 2

Examinado(a) em: ____/____/____.

AGRADECIMENTOS

Á Deus pelo amor, misericórdia, por estar sempre presente em nossas vidas e nos momentos difíceis nos dar a força necessária para seguirmos em frente.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba pela oportunidade de realização do curso, assim como desde trabalho.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (EPAMIG) pela contribuição para realização da pesquisa e a Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

À nossa orientadora Eliane Maurício Furtado Martins pelos três anos de dedicação, amizade, paciência, ensinamentos, por ter acreditado em nosso potencial e contribuído como peça importante para nossa formação acadêmica. Um “obrigada” não expressaria por inteiro a nossa gratidão aos gestos de carinho e atenção recebidos.

À Cleide Maria Ferreira Pinto, pesquisadora da EMBRAPA, e à Cláudia Lúcia de Oliveira, pesquisadora da EPAMIG, pela co-orientação e por aceitarem o convite enriquecendo este trabalho.

Ao professor Maurílio Lopes Martins pela atenção dada em todos os momentos em que solicitamos sua ajuda, tanto em sala de aula, quanto no laboratório. Além de sua paixão pelo trabalho que reflete em nós a vontade de sempre fazer o nosso melhor.

Ao professor Flávio Bittencourt pela boa vontade, paciência e realização das análises estatísticas.

Às nossas famílias pelo incentivo, confiança, por sempre nos apoiar nos momentos de estresse, por acreditar em nossos sonhos e abrir os nossos caminhos com conselhos e muito carinho. Agradecemos, sobretudo pelo amor que nos afaga nos momentos de tristeza e por se alegrarem conosco nos momentos de vitória. Cada dia temos mais certeza de que sozinhas, jamais teríamos chegado até aqui.

Às amigas Ana Paula Miguel Landim, Luma Rossi Ribeiro, Thamires Gonçalves Matias pelo companheirismo durante a realização do curso e pela ajuda na análise sensorial que foi um momento crucial nesse trabalho.

Ao Lucas Ramos Pereira e Hudson Gomes Dias pelo apoio e compreensão nos momentos de estresse e estudos. Obrigada pela amizade, companheirismo e respeito.

Aos amigos de laboratório e aos técnicos do laboratório Jonathan Faria da Costa, Rosélio Martins Vieira e Renata Cristina de Almeida Bianchini Campos pela paciência e contribuição para que as análises desse trabalho fossem desenvolvidas.

A maior recompensa para o trabalho do homem
não é o que ele ganha com isso, mas o que ele
se torna com isso.” Jonh RusKin

RESUMO

BERNARDO, Cristiany Oliveira; MARTINS, Inayara Beatriz Araujo. Desenvolvimento de extrato de pimenta Biquinho e sua aplicação na produção de derivados de pimenta. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, Rio Pomba, 2013.

As pimentas *Capsicum chinense* pertencem à família *Solanaceae*, sendo representante dessa espécie a pimenta Biquinho, que não possui ardume e apresenta aroma característico, sendo muito utilizada para consumo *in natura* e na forma processada. Objetivou-se neste trabalho elaborar extrato de pimenta Biquinho, avaliar suas características físico-químicas, microbiológicas e nutricionais e usar o extrato elaborado para fabricação de gelejada. As pimentas foram lavadas, sanitizadas, branqueadas (80°C/3min), trituradas e o extrato concentrado até 12 °Brix. O extrato foi avaliado durante a vida de prateleira de 90 dias quanto ao seu rendimento, extrato seco, umidade, pH, acidez total titulável, °Brix, cor (L*, a*, b*), índices chroma e hue, teor de vitamina C e carotenóides totais. A qualidade microbiológica do extrato foi avaliada pela contagem de bolores e leveduras, mesófilos aeróbios, bactérias lácticas, coliformes totais e termotolerantes e pesquisa de *Salmonella* sp. A partir do extrato de pimenta, foram elaboradas três formulações de gelejada (contendo apenas o extrato; extrato adicionado de abacaxi e extrato adicionado de maçã), que foram submetidos à análise sensorial. O extrato apresentou rendimento de 65,31%. Não houve diferença significativa para umidade, extrato seco, °Brix e acidez do extrato, com os valores médios encontrados de, aproximadamente, 80 %, 19%, 12 ° e 0,320% de ácido cítrico respectivamente. Entretanto, houve diferença significativa de pH ao longo do período de armazenamento. Os valores encontrados para L* indicaram baixa luminosidade, já os valores de a* e b* demonstraram a tendência do produto à coloração vermelha e amarela. O produto apresentou estabilidade físico-química ao longo de 90 dias de estocagem. Verificou-se teores consideráveis de vitamina C e carotenóides totais, os quais também se mantiveram estáveis durante o armazenamento. Constatou-se entre 2,00 a 4,06 Log UFC/g de bolores e leveduras, contagens de até 4,34 Log UFC/g para mesófilos aeróbios, enquanto bactérias lácticas foi menor que 1Log UFC/g est. Verificou-se também menor que 3 NMP/g para coliformes totais e termotolerantes, além de ausência de *Salmonella* em 25 g do produto. As três formulações da gelejada tiveram boa aceitação e intenção de compra. A conservação de pimenta Biquinho na forma de extrato é economicamente viável e adequada para a elaboração de derivados de alto valor agregado como geléias, molhos, podendo ser usado pelas indústrias farmacêuticas e medicinais.

Palavras-chave: Extrato. Pimenta Biquinho. Estabilidade do extrato. Gelejada.

ABSTRACT

BERNARDO, Cristiany Oliveira; MARTINS, Inayara Beatriz Araujo. Development of pepper extract Biquinho and its application in the production of pepper's derivatives. 46f. Completion of course work (Food Science and Technology). Federal Institute of Education, Science and Technology of Southeast of Minas Gerais – Rio Pomba Campus, 2013.

The *Capsicum chinense* peppers belong to the *Solanaceae* family, being representative of its kind to Biquinho pepper, which has no arduum and presents characteristic of aroma, commonly used for fresh consumption and in the processed form. The objective of this study was to elaborate Biquinho pepper extract, evaluate their physico-chemical, microbiological and nutritional characteristics and use the extract prepared for manufacture of jam. The peppers were washed, sanitized, bleached (80°C/3min), crushed and concentrated in extract up to 12 °Brix. The extract was evaluated during the shelf life of 90 days as its yield, dry matter, moisture, pH, titratable acidity, °Brix, color (L*, a*, b*), chroma and hue indexes, vitamin C and carotenoids. The microbiological quality of the extract was assessed by counting of yeasts and molds, mesophilic aerobic, lactic acid bacteria, total and fecal coliforms and *Salmonella* sp. From the pepper extract three formulations of jam were prepared (containing only the extract, extract added of pineapple and extract added of apple), which were subjected to sensory analysis. The extract showed 65.31 % of yield. There was no significant difference for moisture, dry extract, °Brix and acidity of the extract, with mean values of approximately 80 %, 19 %, 12° and 0.320 % of citric acid, respectively. However, there was significant difference in pH throughout the storage period. The values found for L* indicated low light, since the values of a* and b* showed the tendency of the product to the red and yellow. The product exhibited physical and chemical stability over 90 days of storage. There was considerable levels of vitamin C and total carotenoids, which also remained stable during storage. It was found between 2.00 to 4.06 log CFU / g of molds and yeasts and counts up to 4.34 log CFU / g for mesophilic aerobic, while lactic acid bacteria was lower than 1log CFU / g est. There was also less than 3 MPN / g to thermotolerant coliforms and absence of *Salmonella* in 25 g of the product. The three formulations of jam had good acceptability and purchase intent. The conservation pepper Biquinho in extract form is economically feasible and suitable for the preparation of derivatives of high value as jellies, sauces, and can be used by pharmaceutical and medical industries.

Keywords: Extract. Pepper Biquinho. Stability of the extract. Jam.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 PIMENTAS <i>CAPSICUM</i>	14
2.2 COMPOSIÇÃO DAS PIMENTAS.....	15
2.2.1 Capsaicinoides.....	16
2.2.2 Carotenoides	16
2.2.3 Vitamina C	17
2.3 PIMENTA BIQUINHO	18
2.4 MERCADO DE PIMENTAS E SEUS PRODUTOS.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 MATÉRIA-PRIMA E OBTENÇÃO DA POLPA	20
3.2 CÁLCULO DE RENDIMENTO DO EXTRATO.....	23
3.3 ANÁLISES FÍSICO- QUÍMICAS.....	23
3.3.1 Umidade / Extrato Seco.....	23
3.3.2 Análise de pH, Acidez Total Titúvel e °Brix	24
3.3.3 Análise de Cor.....	25
3.4 ANÁLISE DOS COMPOSTOS NUTRICIONAIS.....	25
3.4.1 Análise de vitamina C	25
3.4.2 Análise de carotenoides totais.....	26
3.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	26
3.5.1 Bolores e leveduras.....	26
3.5.4 Coliformes totais e termotolerantes	27
3.5.5 <i>Salmonella</i> spp.	27
3.6 ELABORAÇÃO DE FORMULAÇÕES DE GELEIADAS A PARTIR DO EXTRATO DE PIMENTA	27
3.7 ANÁLISE SENSORIAL DAS GELEIADAS.....	29
3.8 AVALIAÇÃO DO GRAU DE CONHECIMENTO E CONSUMO DE GELEIAS, GELEIADAS E PIMENTAS.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA MATERIA PRIMA UTILIZADA	31
4.2 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO EXTRATO DE PIMENTA BIQUINHO	31
4.3 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO EXTRATO DE PIMENTA BIQUINHO	35
4.4 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DO EXTRATO DE PIMENTA BIQUINHO	34

4.4 AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS GELEIADAS E RESULTADOS DA ENTREVISTA.....	36
5. CONCLUSÕES.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

As pimentas *Capsicum* são pertencentes à família *Solanaceae* e apresentam importância econômica expressiva associada ao seu aproveitamento na alimentação humana. Além disso, são empregadas para extração de corantes aromatizantes e de oleorresinas (PINTO; PINTO; DONZELES, 2012). Apresentam uma diversidade de composição química, sendo os principais componentes os capsaicinóides, os carotenoides e o ácido ascórbico (TOPUZ; OZDEMIR, 2007).

A pimenta Biquinho (*C. chinense*), apresenta em sua composição nutricional 99 mg/100g de vitamina C e zero de capsaicinóides, característica de pimentas que não apresentam pungência (LUTZ; FREITAS, 2008). Possui fruto muito apreciado por aqueles que gostam de pimentas, mas não apreciam pungência normalmente encontrada em frutos da mesma espécie (SILVA et al., 2012). É uma variedade que está se difundindo com rapidez no estado de Minas Gerais por apresentar boa rentabilidade e boa aceitação pelo mercado consumidor (HEINRICH, 2013).

Os frutos de pimenta na sua forma *in natura* são perecíveis e, de modo geral, têm vida útil muito curta. Sua industrialização na forma de molhos, extratos, doces, geleias, etc, constitui uma alternativa para solução deste problema, com consequência na redução da perda, além de agregar valor a essa matéria prima (BERNHARDT, 1989). Sua produção tem despertado o interesse de produtores que buscam um bom retorno financeiro, principalmente por meio do seu processamento. Além disso, suas propriedades benéficas vêm sendo exploradas não só pela culinária e indústria de alimentos, mas também pelas áreas farmacológicas, odontológicas e medicinais (PINTO; PINTO; DONZELES, 2012).

A produção de extratos, a exemplo do extrato de tomate e a produção de polpas de frutas, são exemplos de alternativas para a redução das perdas na agricultura, agregação de valor, aproveitamento dos excedentes e utilização dos produtos de final de safra. Com relação ao processamento de pimentas não existe na literatura relatos do processamento de extratos.

Dessa forma o objetivo desse trabalho foi elaborar e caracterizar extrato de pimenta Biquinho e avaliar sua aplicação na elaboração de gelejada.

Os objetivos específicos foram:

a. Elaborar extrato de pimenta Biquinho como forma de conservação da matéria prima base para fabricação de derivados;

b. Avaliar as características físico-químicas, nutricionais e microbiológicas do produto após o processamento e ao longo de 90 dias de armazenamento;

c. Avaliar a viabilidade de utilização do extrato produzido para elaboração de gelejada;

d. Avaliar a aceitação sensorial das geleiadas elaboradas a partir do extrato de pimenta.

e. Avaliar o grau de conhecimento e o consumo de geleias, geleiadas e pimentas no município de Rio Pomba – MG.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PIMENTAS *CAPSICUM*

As pimentas do gênero *Capsicum* pertencem à família *Solanaceae*, como o tomate, a batata, a berinjela e o jiló (LOPES et al., 2007). O gênero compreende cerca de 27 espécies conhecidas, porém das espécies selvagens, o mapa de expansão pré-colombiana (Figura 1) revela quatro das cinco espécies domesticadas e largamente cultivadas e utilizadas pelo homem: *Capsicum annum*; *C. baccatum*; *C. chinense*; *C. frutescens* e *C. pubescens* (NUEZ et al., 1996; DOMENICO, 2010).

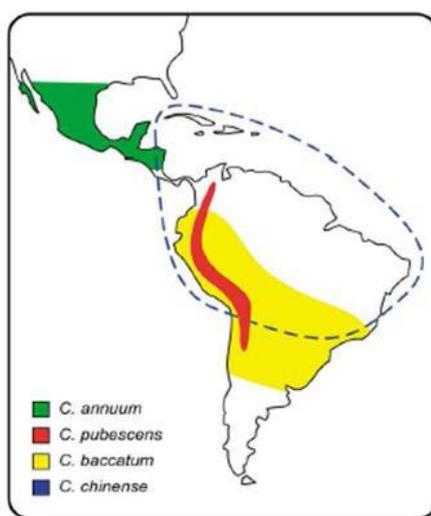


FIGURA 1 - Mapa das zonas de expansão pré-colombiana para quatro das espécies domesticadas de *Capsicum*

FONTE: Nuez et al., (1996)

No Brasil cultivam-se pimentas do gênero *Capsicum* em todos os estados, principalmente em Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Ceará e Rio Grande do Sul. Seu cultivo realizado por pequenos, médios e grandes produtores individuais ou integrados a agroindústrias (REIFSCHNEIDER, 2000; FURTADO et al., 2006; RIBEIRO et al., 2008; BANDEIRA, 2012) é recomendado para a agricultura familiar, como uma alternativa a diversificação da produção. O fruto é um importante gerador de emprego e renda na agricultura tanto na forma “in natura” como processada (VILELA, 2004). Apresentam expressiva importância econômica, em grande parte, por seu aproveitamento na alimentação humana, podendo ser consumidas, imaturas ou maduras, frescas ou cozidas,

conservadas em salmouras, congeladas, fermentadas desidratadas, bem como em formas de molhos e geleias e geleiadas (ANTUNES et al., 2012).

O alto valor comercial de pimenta *Capsicum* está também relacionado com características como diversidade de formas, tamanhos, e, principalmente cor, textura e pungência, atribuídos à melhoria de sabor dos alimentos. Constituem também matéria-prima para extração de corantes, aromatizantes e oleorresinas, substâncias utilizadas na formulação de produtos alimentícios, por conferir sabor e aumentar a estabilidade oxidativa dos lipídios (LOPES, 2008; PINTO; PINTO; DONZELES, 2012). Podem ser usadas ainda em produtos nas áreas de medicina, farmácia, odontologia, produção de autodefesa e armas não letais e segurança alimentar em questões associadas a inocuidade de alimentos e nutrição. Além disso, é descrita como um alimento funcional com base nas suas propriedades antioxidante, anti-inflamatória, antimutagênica e quimiopreventiva da capsaicina (PINTO; PINTO, 2012).

2.2 COMPOSIÇÃO DAS PIMENTAS

Os frutos de pimenta apresentam-se inicialmente verdes, marfins ou amarelos, tornando-se após o amadurecimento marrons, laranjas, vermelhos, violetas ou amarelos (GUZMAN et al., 2010). Apresentam uma diversidade de composição química. Entre os principais componentes destacam-se os capsaicinóides, os carotenoides e o ácido ascórbico, sendo que os níveis de compostos podem variar de acordo com o genótipo (TOPUZ; OZDEMIR, 2007) e grau de maturação (KAPPEL, 2007). Embora existam muitas plantas picantes (gengibre, alho, aroeira), geralmente uma pimenta é assim caracterizada por possuir piperina (gênero *Piper*) ou capsaicoides (gênero *Capsicum*) em sua composição (ZANCANARO, 2008; BONTEMPO, 2007).

O teor de carotenoides e ácido ascórbico aumenta com a maturação dos frutos de pimenta, sendo também influenciados por condições de processamento, como a pasteurização (HOWARD et al., 1994), a secagem (DI SCALA; CRAPISTE, 2008), a irradiação (TOPUZ; OZDEMIR, 2004), entre outros .

As pimentas proporcionam benefícios à saúde, como a liberação de endorfinas, substâncias produzidas no cérebro humano que funcionam como

“analgésicos” naturais no organismo. Além disso, as substâncias capsaicina das pimentas melhoram a digestão estimulando as secreções do estômago e também facilitam a sua circulação, favorecendo a cicatrização de feridas, como úlceras, desde que outras medidas alimentares e de estilo de vida sejam aplicadas conjuntamente. A pimenta possui ainda propriedades anticancerígenas, devido suas propriedades antioxidantes (BEZERRA, 2008).

2.2.1 Capsaicinoides

Os capsaicinoides são encontrados na placenta dos frutos da pimenta, local onde as sementes estão inseridas. Dentre os 14 capsaicinóides já identificados, a capsaicina e a dihidrocapsaicina, são as mais importantes, sendo que a primeira corresponde a cerca de 70% do total na maioria das variedades (WESOLOWSKA; JADCZAK; GREZESZCZUC, 2011; HEINRICH, 2013).

A concentração de capsaicina nos frutos de pimenta é expressa por meio de uma escala sensorial denominada Scoville Heat Units (SHU) ou unidades de calor Scoville, em homenagem ao seu idealizador Wilbur Scoville, cujos valores variam de zero para pimentas doces, a exemplo da pimenta Cambuci, doce-americana e pimenta Biquinho, á 1 milhão de SHU, para pimentas extremamente picantes como a “Bhut jolokia” (PINTO; PINTO, 2012).

2.2.2 Carotenoides

Carotenoides são pigmentos lipossolúveis, amarelos, laranjas e vermelhos, presentes em muitas frutas e vegetais. Atuam como pigmentos fotoprotetores na fotossíntese e como estabilizadores de membranas. Nos cromoplastos, eles são depositados na forma cristalina (ex. tomates e cenouras) ou como gotículas de óleo (ex. manga e páprica) (KURZ; CARLE; SCHIEBER, 2008). O conteúdo de carotenoides nas frutas e vegetais depende de vários fatores como: variedade genética, estágio de maturação, armazenamento pós-colheita, processamento e preparo (CAPECKA; MARECZEK; LEJA, 2005). Por a cor ser um atributo de influência na aceitação dos alimentos, os carotenoides são de grande importância tecnológica (KURZ; CARLE; SCHIEBER, 2008).

Os pigmentos carotenoides conferem aos frutos de pimenta cores diversas e brilhantes, e mesmo sendo micronutrientes presentes em níveis muito baixos, os carotenoides estão entre os constituintes alimentícios mais importantes (RODRIGUEZ- AMAYA; KIMURA; AMAYA - FARFAN, 2008).

Em pimentas, há pelo menos 34 carotenoides não esterificados. A cor vermelha é atribuída aos carotenoides capsantina e capsorrubina e a cor amarela é atribuída aos carotenoides β -caroteno, zeantina e criptoxantina (GUZMAN et al., 2010; RODRIGUEZ-BURRUEZO; GONZALEZ-MAS; NUEZ, 2010).

A criptoxantina e o β -caroteno são provitaminas A, ou seja, no fígado dos humanos e dos animais, são transformadas em vitamina A. O β -caroteno tem maior importância, pois é o que possui maior atividade de provitamina A. Além de ser encontrada em maior proporção, cada molécula desta substância produz duas moléculas de vitamina A, enquanto criptoxantina produz apenas uma molécula (PINTO; PINTO, 2012). Street et al. (1994) relataram uma significativa associação entre baixas concentrações de β -caroteno no plasma e aumento da incidência de infarto do miocárdio. Uma dieta rica em β -caroteno já foi associada ao menor risco de morte prematura devido às doenças coronarianas (BELLIZI et al., 1994).

A principal causa de perdas ou destruição de carotenoides durante o processamento ou a estocagem é a oxidação, enzimática ou não. A oxidação é promovida por ácidos, calor e luz, e, portanto pode ocorrer durante corte, fatiamento ou trituração (RODRIGUEZ-AMAYA; KIMURA; AMAYA-FARFAN, 2008).

2.2.3 Vitamina C

O ácido ascórbico provém da ingestão de vários nutrientes, principalmente de frutas cítricas, morangos, vegetais verdes, tomates e pimentas. A vitamina C é um nutriente essencial da dieta porque os seres humanos são incapazes de converter glicose em ácido ascórbico via gulonolactona oxidase, pois carecem dessa enzima que catalisa a conversão de L- gulonolactona em ácido L-ascórbico (WANNMACHER, 2006). Sua ingestão recomendada para suprir as necessidades diárias de um indivíduo

adulto é de 45 mg (BRASIL, 2005), dessa forma esse nutriente vem sendo utilizado para enriquecimento de alimentos ou restauração a níveis normais, do valor nutricional perdido durante o processamento (PINTO; PINTO, 2012).

Em alimentos, o ácido ascórbico exerce função muito importante devido sua ação fortemente redutora, sendo largamente empregado como agente antioxidante para estabilizar cor, sabor e aroma desses produtos.

A concentração de vitamina C da pimenta é influenciada pela variedade, pelo estágio de maturação do fruto, pelo processamento entre outros fatores (WAHYUNI et al., 2011). A pimenta Biquinho contém 99 mg/100g de vitamina C, suprimindo a necessidade diária para indivíduos adultos. (PINTO; PINTO, 2012).

A vitamina C é inativada por meio da desidratação e cozimento dos frutos com uma perda aproximadamente de 15 a 60%. Os principais fatores responsáveis pela degradação dessa vitamina C são o meio alcalino, oxigênio, calor, ação da luz, metais como ferro, cobre e zinco e a enzima ácido ascórbico oxidase (CORREIA; FARAONI; PINHEIRO-SANT'ANA, 2008).

2.3 PIMENTA BIQUINHO

A pimenta Biquinho é um exemplo de pimenta pertencente ao gênero *Capsicum chinense*. Recebe este nome porque seu fruto arredondado estreita-se completamente na ponta, ganhando um formato parecido com o de um “bico”. De cor vermelha forte, ela possui 3 cm de comprimento e 1,5 de largura. É uma variedade que está se difundindo com rapidez no Brasil, onde foi usada como planta ornamental e agora vem sendo empregada no preparo de molhos, peixes e carnes, além de ser muito apreciada em garrafas de aguardente (ZANCANARO, 2008; BONTEMPO, 2007). É apreciada por aqueles que gostam de pimentas, mas não apreciam a pungência normalmente encontrada em outras variedades. As espécies do gênero *Capsicum* são divididas em dois grupos: pungente (picante) e não pungente (doce). A característica doce ou picante se deve a presença de capsaicinoides principalmente a capsaicina, um alcalóide do gênero *Capsicum* encontrado nas sementes e na placenta dos frutos de pimenta (SILVA et al., 2012).

A pimenta Biquinho não possui ardume, porém apresenta um aroma característico da sua espécie (LOPES; OKURA, 2005). Ela é utilizada tanto para consumo fresco como para processamento na forma de conservas de frutos inteiros e de geleias. Apresenta grande potencial para o mercado de frutos frescos e como em forma de conservas para a utilização em aperitivos. Os frutos além de doces são extremamente aromáticos e saborosos e atendem àqueles consumidores que não consomem pimentas ardidas (CARVALHO, 2006).

De acordo com Heinrich (2013) a pimenta Biquinho pode atingir alto valor comercial, pois tem se mostrado uma alternativa interessante para as famílias de pequenos produtores. É possível cultivá-la em pequenas áreas com um número reduzido de plantas e ainda assim, obter uma renda satisfatória. Além disso, com sua diversidade de cores, vem despertando o interesse dos produtores que buscam um bom retorno financeiro, principalmente através do seu processamento e venda de conservas.

2.4 MERCADO DE PIMENTAS E SEUS PRODUTOS

O mercado de pimenta que é crescente em todo o Brasil, principalmente em Minas Gerais onde a produção de pimenta está presente em 57 municípios, dentro da realidade da agricultura familiar (LARA, 2013).

De acordo com o Boletim Diário de Preços do mercado Ceasa, de Uberlândia, Minas Gerais, em 30 de agosto de 2012 a pimenta Biquinho foi vendida a R\$ 7,00/kg. Entretanto, de acordo com a Cotação Mensal dos Preços Praticados no Mercado CEASA do Rio de Janeiro, em maio de 2012, o preço da pimenta Biquinho variou entre R\$ 14,00 e R\$ 20,00/kg (HEINRICH, 2013).

O agronegócio de pimentas *Capsicum* esta entre os melhores exemplos de integração entre todos que atuam na cadeia produtiva dessa hortaliça. Além de consumidas *in natura*, são processadas e utilizadas em diversas linhas de produtos na indústria de alimentos como, por exemplo, na produção de geleia de pimenta, uma das formas de agregação de valor mais recente dessa matéria prima (OHARA; PINTO, 2012; TORREZAN, 2012).

De acordo com Brasil (1978) geleia é o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água

concentrado até a consistência gelatinosa. As geleias possuem cor clara, brilhante e transparente devendo tremer sem escorrer. No entanto as geleias são um produtos semelhante à geleia, porém contendo pedaços de frutas em suspensão (CETEC, 1985).

No Brasil, o agronegócio de pimentas movimenta, desde o processamento até à comercialização, cerca de R\$ 80 milhões por ano (BEZERRA, 2008). No entanto, ainda há grande carência de informações sobre manejo adequado da cultura, qualidade da matéria-prima, tipos, variedades e cultivares mais adaptadas ao processamento (CARVALHO, 2006).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATÉRIA-PRIMA E OBTENÇÃO DA POLPA

Foram utilizados frutos de pimenta *Capsicum chinense*, conhecida popularmente como pimenta Biquinho, no estágio de maturação maduro, caracterizado pela coloração vermelha alaranjada e textura firme. Os frutos foram obtidos da Zona Rural de Rio Pomba - MG. O processamento (Figura 2 e 3) e as análises do extrato da pimenta foram realizados no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba (IFSEMG-RP).

Inicialmente, os frutos passaram por uma seleção manual, que consistiu da retirada de frutos verdes, contaminados com larvas ou com danos físicos. Em seguida, foram lavados em água corrente para remoção de sujidades e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio com 200 mg.L⁻¹ de cloro ativo para promover a inativação de micro-organismos. Após a sanitização retirou-se os pedúnculos e os frutos foram submetidos ao branqueamento a 83 °C/3 min. para inativação de enzimas, para fixação da cor e resfriados rapidamente. Em liquidificador doméstico (ARNO/ FACICLIC), os frutos foram triturados para obtenção da polpa.

Foram realizados pré-testes para a elaboração do extrato de pimenta, tomando como base o extrato de tomate, que após sua concentração deve apresentar mínimo de 18 °Brix (BRASIL, 1978). Porém ao atingir 15 °Brix, o produto apresentou-se muito consistente, o que descaracterizou a aparência de extrato. Dessa forma após a trituração concentrou-se até 12 °Brix.

A polpa concentrada, foi então envasada à quente em frascos de vidro, previamente sanitizados em solução de hipoclorito de sódio com 150 mg.L^{-1} de cloro ativo e sanitizados em água fervente, por 15 minutos. As embalagens contendo o produto passaram por termo inversão de, aproximadamente, 15 minutos, para sanitização das tampas. As embalagens foram rotuladas e armazenadas em local arejado, em ausência de luz, à temperatura ambiente, por 90 dias.

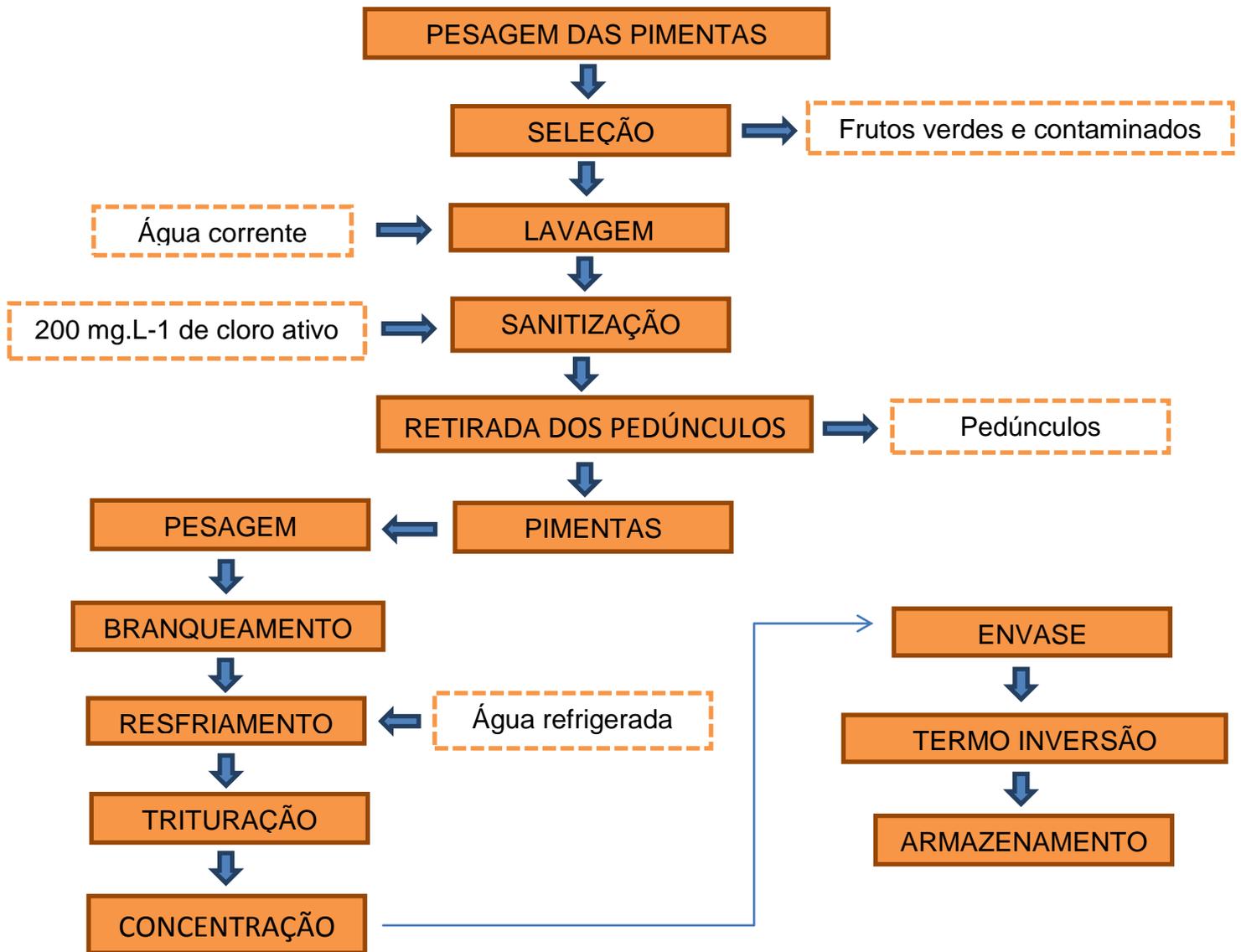


FIGURA 2 – Fluxograma do processamento de extrato de pimenta Biquinho.



FIGURA 3 – Etapas do processamento do extrato de pimenta Biquinho

A) Pesagem das pimentas; B) Sanitização; C) Retirada dos pedúnculos; D) Branqueamento; E) Resfriamento; F) Trituração em liquidificador; G,H) Extrato após trituração; I) Extrato Concentrado; J) Esterilização vidraria para o envase “*hot fill*”; K) Termo inversão, pós envase e L) Extrato envasado e rotulado.

Para caracterização do extrato de pimenta Biquinho foram realizadas análises físico-químicas (extrato seco, umidade, pH, acidez total titulável, °Brix, cor, microbiológicas (contagem de bolores e leveduras, mesófilos aeróbios, bactérias lácticas, coliformes totais e termotolerantes e presença ou ausência de *Salmonella*) e nutricionais (vitamina C e carotenoides totais) em três repetições logo após processamento (0 horas) e a cada 15 dias, totalizando 90 dias de armazenamento.

3.2 CÁLCULO DE RENDIMENTO DO EXTRATO

O rendimento do extrato foi calculado a partir do peso do extrato, após sua concentração até aproximadamente 12 °Brix, dividido pelo peso inicial dos frutos lavados e sanitizados (Fórmula 1).

$$\% \text{ Rendimento} = \frac{\text{Peso do extrato}}{\text{Peso dos frutos}} \times 100 \quad \text{Fórmula 1}$$

3.3 ANÁLISES FÍSICO- QUÍMICAS

3.3.1 Umidade / Extrato Seco

A umidade corresponde à perda de peso da amostra quando esta é aquecida em condições nas quais a água é removida. O mesmo pode ocorrer com outras substâncias além da água, que sejam voláteis nas mesmas condições. Assim, utiliza-se a terminologia “voláteis a 105 °C” quando a umidade é determinada pelo aquecimento da amostra em estufas reguladas a 105 °C, de acordo com o Manual do Instituto Adolfo Lutz, (2008).

A determinação de umidade foi realizada em estufa (TEC-LAB, FANEM®) no Laboratório de Análises Físico-química do IFSEMG- RP. Utilizaram-se placas de Petri, contendo areia diatomácea, previamente secas em estufa a 105 °C, por 1 h e resfriadas em dessecador. Posteriormente, pesaram-se as placas vazias e adicionou-se, aproximadamente, 5g de amostra. As amostras foram secas a 105 °C, por 3 horas e 30 min., e colocadas em dessecador para esfriá-las com posterior pesagem. As placas com as amostras foram novamente colocadas na estufa a 105 °C, por 30 min. até verificação de

variação menor que 0,005g. A porcentagem de umidade e de extrato seco foi calculada conforme Equação 1.

$$U = 100 (Pa / Pt)$$

Equação 1

$$Pt = (Pms + Pa)$$

$$U = 100 \times Pa / (Pms + Pa)$$

$$Pms = Pt - Pa$$

Onde: U = Teor de umidade (%);

Pa = Peso da água;

Pt = Peso total da amostra;

Pms = Peso da matéria seca.

3.3.2 Análise de pH, Acidez Total Titúvel e °Brix

Para medição do pH, 10g da amostra foram transferidas para um béquer e diluídas em 100 mL de água destilada e foram homogeneizadas até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Determinou-se o pH, com o pHmetro digital (GEHAKA®), previamente calibrado, de acordo com o Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para avaliação da acidez, 10g da amostra foram transferidas para um frasco Erlenmeyer (125 mL) e adicionadas de 100 mL de água destilada. Foram adicionadas de 2 a 4 gotas da solução indicadora de azul de timol e a titulação foi realizada com solução de hidróxido de sódio 0,1M até a mudança de cor alaranjada para roxo como recomendado pelo Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008). A porcentagem de acidez expressa em ácido cítrico foi calculada de acordo com a fórmula 2.

$$\% \text{ ac. Cítrico} = \frac{V \times F_c \times \mu \times PM}{10 \times P \times n}$$

Fórmula 2

Onde: V= volume de NaOH gasto na titulação

f_c= Fator de correção da solução de NaOH

μ = Molaridade da solução de NaOH

PM = Peso molecular do ácido cítrico

P= peso da amostra

n = Número de hidrogênio ionizáveis do ácido cítrico

As análises de sólidos solúveis totais no extrato foram realizadas utilizando refratômetro manual (ABBÉ) logo após o processamento com intervalos de 15 dias, totalizando 90 dias.

3.3.3 Análise de Cor

A análise de cor do extrato foi realizada com colorímetro manual (MINISCAN, HUNTER LAB). A determinação da cor foi realizada pela leitura direta de refletância das coordenadas L^* , a^* e b^* empregando-se a escala CIELAB L^* , a^* , b^* adotada como padrão pela Comissão Internacional de Iluminação.

Para medir a cor, as amostras foram depositadas em placa de vidro de borossilicato de cerca de 3,0 mm de espessura e o valor de L^* , a^* e b^* para cada amostra foi fornecido a partir da média de três leituras consecutivas em diferentes pontos da placa que continha o produto. As análises foram realizadas, após o processamento e a cada 15 dias, durante 90 dias de armazenamento a temperatura ambiente. Os índices Chroma (c^*) e Hue (h^*) foram calculados de acordo com as equações 2 e 3.

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{-1/2}$$

Equação 2

$$h^* = \arctang(b^*/a^*)$$

Equação 3

3.4 ANÁLISE DOS COMPOSTOS NUTRICIONAIS

3.4.1 Vitamina C

A vitamina C do extrato foi quantificada de acordo com o método Tillmans determinado pelo Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008), por titulometria. 1g da amostra foi diluída em 10 mL de ácido oxálico e a mistura titulada com solução 2,6-Diclorofenol Indofenol (DCFII). O cálculo foi realizado com base na equação 4 e expresso em mg/100g de produto.

$$\mu\text{g}/100\text{g} = (V - v) \times 100 \times F_c / \text{volume da Amostra}$$

Equação 4

Onde: V = Volume de solução gasto na titulação

v = volume gasto na titulação do branco

F_c = fator de correção

3.4.2 Carotenoides totais

Os carotenoides totais do extrato foram extraídos de acordo com metodologia descrita por Rodriguez-Amaya (2001). A determinação foi realizada por espectrofotometria a 450nm. As análises foram realizadas logo após o processamento e em intervalos de 15 dias, durante 90 dias armazenamento a temperatura ambiente. Os resultados foram expressos em µg de Carotenoides totais/ g de extrato de acordo com a equação 5.

$$\text{Carotenoides Totais} = V \times A \times 10 / P \times E_{1\text{cm}}^{1\%}$$

Equação 5

Onde: V = volume final da solução

A = absorvância

P = peso da amostra de extrato de Pimenta

E_{1cm}^{1%} = coeficiente de absorvidade molar (ε = 2592 at 450 nm).

3.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

3.5.1 Bolores e leveduras

Uma alíquota de 25 g de extrato foi diluída em 225 mL de solução salina peptonada (0,85% NaCl e 0,1% peptona), seguindo-se diluições em séries (BRASIL, 2003). Foi utilizado o método de espalhamento em superfície (*Spreade plate*) com adição de 0,1 mL da diluição da amostra na superfície do meio de cultura ágar BDA (HIMEDIA[®]), sendo a menor diluição igual a 10⁻². A incubação foi feita 25 °C por 5 dias em estufa BOD. As análises foram realizadas logo após o processamento e a cada 15 dias, durante 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente. Condicionou-se para efeito de

contagens placas contendo entre 15 e 150 colônias, sendo os resultados expressos em UFC/g.

3.5.2 Mesófilos aeróbios

Foi utilizado o método de espalhamento por profundidade (*pour plate*). Analisou-se 1 mL das diluições em ágar PCA (HIMEDIA[®]) (BRASIL, 2003). As placas foram incubadas a 36 °C, por 72 horas, em estufa. As análises foram realizadas logo após o processamento em intervalos de 15 dias, durante 90 dias de armazenamento a temperatura ambiente.

3.5.3 Bactérias Lácticas

Uma alíquota de 25 g do extrato foi diluída em 225 mL solução salina peptonada (0,85% NaCl e 0,1% peptona), seguindo-se diluições em séries. Foi utilizado o método de espalhamento por profundidade (*pour plate*), com 1 mL da diluição da amostra adicionada ao meio ágar MRS (HIMEDIA, Índia). As placas foram incubadas a 36 °C, por 72 horas, em estufa. As análises foram realizadas logo após o processamento em intervalos de 15 dias, durante 90 dias de armazenamento a temperatura ambiente (BRASIL, 2003).

3.5.4 Coliformes totais e termotolerantes

As análises de coliformes a 36 °C e 45 °C foram determinadas de acordo com Kornacki; Johnson (2001), logo após o processamento e em intervalos de 15 dias, durante 90 dias de armazenamento a temperatura ambiente.

3.5.5 *Salmonella* spp.

A análise de *Salmonella* spp. em 25g do produto foi conduzida de acordo com Andrews et al. (2001), logo após o processamento do extrato e em intervalos de 15 dias, durante 90 dias de armazenamento a temperatura ambiente.

3.6 ELABORAÇÃO DE FORMULAÇÕES DE GELEIADAS A PARTIR DO EXTRATO DE PIMENTA

Foram elaboradas a partir do extrato de pimenta Biquinho, três formulações de geleidas de acordo com testes preliminares, sendo elas: formulação 1 (50% do extrato, 50% de açúcar); formulação 2 (25% do extrato, 25% de abacaxi, 50% de açúcar) formulação 3 (25% do extrato, 25% de maçã e 50% de açúcar).

O processamento da geleida (Figura 4), iniciou-se com a lavagem e sanitização das frutas em solução de hipoclorito de sódio contendo 200 mg.L⁻¹ de cloro ativo para promover a inativação de micro-organismos. Em seguida fez-se o corte das frutas em cubos de aproximadamente 0,5 cm de aresta. Os ingredientes foram pesados de acordo com as formulações mencionadas anteriormente. A concentração das diferentes formulações foi realizada à pressão atmosférica em tacho aberto e determinada, ao final do processamento, por refratômetro de bancada (ABBÉ), até atingir 74 °Brix. Ao final da concentração adicionou-se 0,1% de ácido cítrico (em relação ao peso de extrato mais frutas) com a finalidade de reduzir o pH para obter a geleificação adequada e realçar a cor e sabor. A geleida foi envasada à quente em frascos de vidro, previamente sanitizados em solução de hipoclorito de sódio contendo 150 mg.L⁻¹ de cloro ativo e sanitizadas em água fervente por 15 minutos. Após o envase foram submetidas ao processo de termo inversão de aproximadamente 15 minutos, para sanitização das tampas.

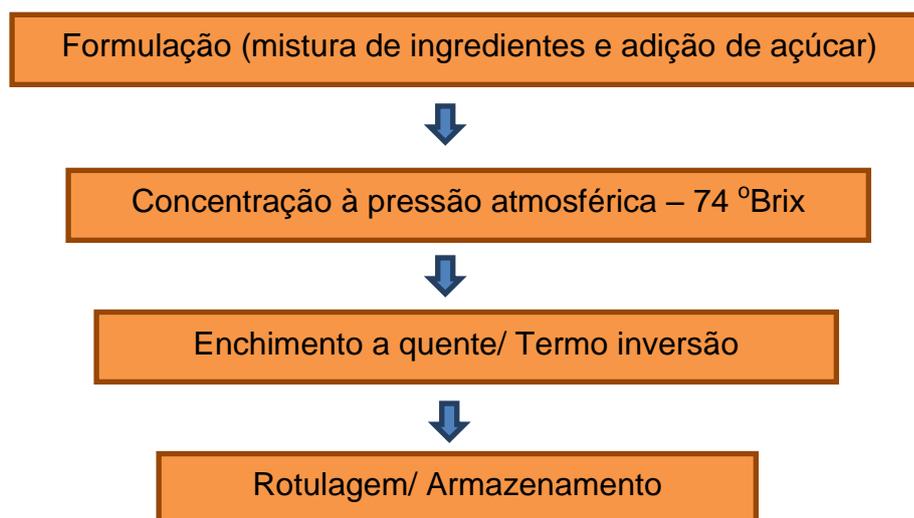


FIGURA 4 – Fluxograma do processamento dos geleidas.

3.7 ANÁLISE SENSORIAL DAS GELEIADAS

Foi realizado teste de aceitação das diferentes formulações de geleada por meio de escala hedônica de nove pontos com variação de “gostei extremamente” (escore 9) a “desgostei extremamente” (escore 1) segundo Minim (2006), e teste de intenção de compra com variação de “certamente não compraria” (escore 1) a “certamente compraria” (escore 5) (Figura 5).

A aceitação de cada amostra foi avaliada por 100 provadores não treinados, na praça central de Rio Pomba, sendo os provadores moradores e/ou visitantes da cidade. A inclusão dos provadores ao estudo foi feita por meio de convite com prévia explicação sobre o trabalho.

Nome: _____ Sexo: F () M () Idade: ____

Por favor, marque com um (X) utilizando a escala abaixo para indicar quanto você gostou ou desgostou da geleado.

Amostra 789	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Todo o produto
Gostei extremamente					
Gostei muito					
Gostei moderadamente					
Gostei ligeiramente					
Indiferente					
Desgostei ligeiramente					
Desgostei moderadamente					
Desgostei muito					
Desgostei extremamente					

Por favor, marque com um (X) abaixo o grau de certeza no qual você estaria disposto a comprar a geleado, se a encontrasse à venda.

Amostra 789	
Certamente não compraria	
Provavelmente não compraria	
Talvez comprasse, talvez não comprasse	
Provavelmente Compraria	
Certamente compraria	

Obrigada por Participar!!

FIGURA 5 - Ficha utilizada para realização da análise sensorial da geleada.

3.8 AVALIAÇÃO DO GRAU DE CONHECIMENTO E CONSUMO DE GELEIAS, GELEIADAS E PIMENTAS

Para avaliar o conhecimento e/ou consumo de geleias, geleiadas e pimentas em Rio Pomba (MG), foi realizada entrevista com 50 voluntários (Figura 6).

Questionário

Nome: _____

Sexo: Masc. () Fem. () **Idade:** _____

Estado civil: Solteiro (); Casado (); Separado (); Viúvo ()

Profissão: _____

Faixa Salarial: até 1 salário mínimo (); de 1 a 3 salários mínimos (); de 4 a 10 salários mínimos (); de 10 a 20 salários mínimos (); acima de 20 salários mínimos ()

Renda familiar: até 1 salário mínimo (); de 1 a 3 salários mínimos (); de 4 a 10 salários mínimos (); de 10 a 20 salários mínimos (); acima de 20 salários mínimos ()

Escolaridade: Fundamental Completo (); Fundamental incompleto (); Médio Completo (); Médio Incompleto (); Superior Completo (); Superior Incompleto () Outro _____

- 1) Você conhece Geléia? sim (); não ()
- 2) Você sabe a diferença de geléia e geleado? sim (); não ()
Se sim, explique: _____
- 3) Você consome geléia ? sim (); não ()
Se sim, com qual a frequência : Todos os dias (); De 2 a 3 vezes por semana (); Uma vez por semana (); Uma vez por mês; Raramente ()
- 4) Qual sabor você mais gosta? _____
- 5) Qual sabor você mais consome? _____
- 6) Você gosta de pimenta ? sim (); não ()
Se sim: Mais Picante (); Menos Picante ()
- 7) Você conhece a pimenta biquinho? sim (); não ()
- 8) Você consome essa pimenta? sim (); não ()
- 9) Você consumiria Geleia de Pimenta? sim (); não ()
- 10) Qual preço você pagaria por essa geleia que provou? _____

Figura - 6 Questionário utilizado para avaliação do consumo de geleiadas em Rio Pomba (MG).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA MATERIA PRIMA UTILIZADA

O teor de sólidos solúveis totais (°Brix) caracteriza o percentual de açúcar nos produtos vegetais. Frutos frescos utilizados para elaboração do extrato concentrado apresentaram 7 °Brix (Tabela 1). Este resultado foi de encontro ao verificado por Pereira et al. (2008) que ao analisarem pimentas *Capsicum chinense* BGH1716 e BGH1723 encontraram 7,41 e 8,24 °Brix, respectivamente. Lutz; Freitas (2008) encontraram em pimenta Biquinho valor inferior de sólidos solúveis totais, sendo este igual a 6,5 °Brix.

Tabela 1 – Resultados médios de pH, acidez e sólidos solúveis totais dos frutos frescos utilizados no preparo do extrato concentrado

	pH	Acidez (% ac. cítrico)	°Brix
Pimenta	5,08	0,25	7,00
Biquinho			

4.2 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO EXTRATO DE PIMENTA BIQUINHO

O extrato de pimenta atingiu sua concentração ideal com teor de sólidos solúveis totais de 12 °Brix mantendo-se constante até o final 90 dias de armazenamento (Tabela 2). Quanto maior o teor de sólidos solúveis nos frutos, maior é o rendimento industrial e menor o gasto de energia no processo de concentração da polpa. Para cada aumento de um °Brix na matéria-prima, há um incremento de 20% no rendimento industrial (SILVA et al., 2003). Observou-se rendimento de 65,31% de extrato de pimenta Biquinho em relação ao peso inicial do fruto.

Observou-se diferença ($p < 0,05$) ao longo do tempo para os valores de pH, o qual iniciou com 5,16, mantendo-se levemente ácido após 90 dias. Entretanto não foi observada diferença ($p > 0,05$) nos valores de umidade, extrato seco e acidez ao longo do tempo no extrato de pimenta Biquinho. A umidade, o pH e acidez são parâmetros importantes relacionados a segurança alimentar, uma vez que podem ser barreiras à contaminação microbiana. Os

resultados alcançados demonstraram estabilidade físico-química do produto durante o período de 90 dias de armazenamento (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados médios de umidade, extrato seco, pH, acidez e °Brix do extrato de pimenta Biquinho ao longo de sua vida de prateleira

Tempo (dias)	pH	°Brix	Acidez (% ac. Cítrico)	Umidade (%)	Extrato seco (%)
0	5,16 ^a	12,00 ^a	0,392 ^a	80,28 ^a	19,71 ^a
15	5,07 ^b	12,00 ^a	0,367 ^a	80,50 ^a	19,49 ^a
30	5,10 ^a	12,00 ^a	0,440 ^a	80,48 ^a	19,51 ^a
45	5,03 ^b	12,00 ^a	0,440 ^a	80,68 ^a	19,31 ^a
60	5,18 ^a	12,00 ^a	0,359 ^a	80,31 ^a	19,68 ^a
75	4,95 ^b	12,00 ^a	0,351 ^a	80,02 ^a	19,97 ^a
90	5,00 ^b	12,00 ^a	0,329 ^a	80,70 ^a	19,29 ^a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott ($p > 0,05$)

A análise instrumental da cor do extrato foi caracterizada pelos parâmetros de luminosidade (L^*), que varia de 0 (preto) a 100 (branco), a^* que varia de verde a vermelho e b^* que varia de azul a amarelo. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) ao longo do tempo para os valores de L^* demonstrando que não houve escurecimento do extrato. Além disso, os valores indicaram baixa luminosidade, uma vez que o produto é levemente escuro. Os valores de a^* e b^* demonstraram a tendência do produto à coloração vermelha e amarela e não diferiram significativamente ($p > 0,05$) ao longo do período de armazenamento (Tabela 3).

Tabela 3– Resultados médios de Cor (L^* , a^* e b^*) do extrato de pimenta Biquinho ao longo de sua vida de prateleira

	Tempo (dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
L^*	46,66 ^a	47,20 ^a	47,70 ^a	46,70 ^a	46,09 ^a	44,61 ^a	47,17 ^a
a^*	41,78 ^a	42,22 ^a	42,35 ^a	42,66 ^a	42,63 ^a	40,63 ^a	41,82 ^a
b^*	47,38 ^a	48,18 ^a	47,12 ^a	48,31 ^a	48,27 ^a	43,77 ^a	48,03 ^a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott ($p > 0,05$)

A saturação é a relação entre a quantidade de cor pura e a soma das outras cores, além de descrever a intensidade ou quantidade de uma

tonalidade, indicando a proporção em que ela está misturada com o branco, preto ou cinza (FREITAS, 2009). O extrato concentrado de pimenta Biquinho apresentou baixos valores de índice chroma (Tabela 4), indicando a tendência do produto à coloração vermelho fosco, uma vez que segundo Cardoso et al. (2007) valores de chroma menores correspondem ao padrão de cor mais fraco (“aspectos fosco do objeto”) e valores mais altos, ao padrão de cor mais forte (“cores vivas”).

Para o ângulo hue (h^*), que representa a tonalidade de cor das amostras, foram encontrados valores de, aproximadamente, 48° , o que indica a presença da cor entre o amarelo e vermelho. Os ângulos encontrados para h^* permaneceram constantes ao longo do armazenamento, o que pode estar relacionado ao teor de carotenoides presentes no extrato concentrado que também se mantiveram estáveis, demonstrando que não houve perda de cor no produto durante 90 dias de armazenamento (Figura 7).

Tabela 4 – Resultados médios de índice chroma (c^*) e ângulo hue (h^*) do extrato de pimenta Biquinho ao longo de sua vida de prateleira

	Tempo (dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
c^*	0,1059	0,1051	0,1057	0,1048	0,1048	0,1088	0,1054
h^*	$48,59^\circ$	$48,77^\circ$	$48,04^\circ$	$48,05^\circ$	$48,55^\circ$	$47,12^\circ$	$48,95^\circ$

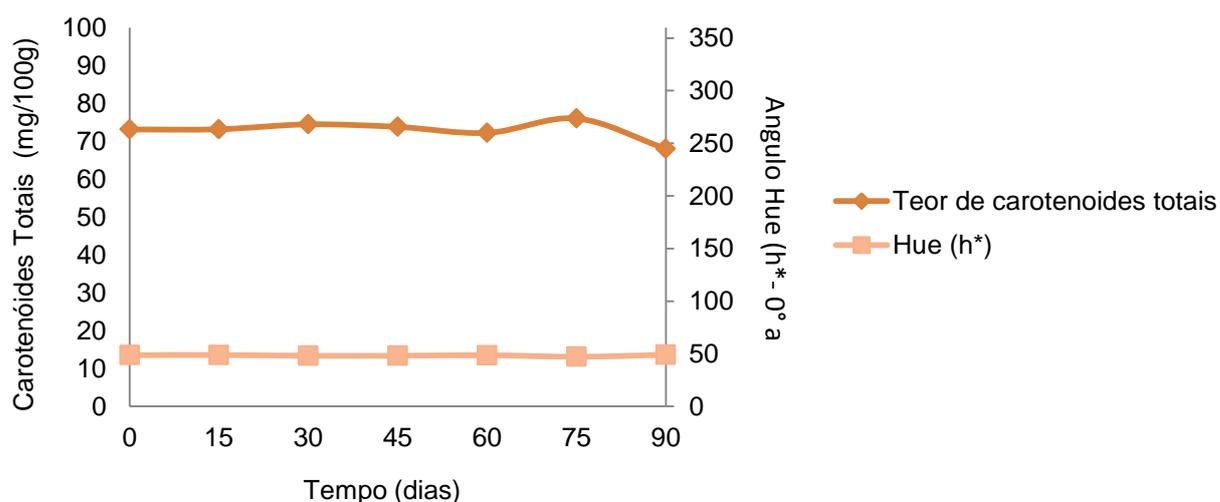


FIGURA 7 – Comparação entre teores de carotenoides totais ($\mu\text{g}/100\text{g}$) e ângulo hue (h^*).

4.4 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DO EXTRATO DE PIMENTA BIQUINHO

Observou-se no extrato de pimenta Biquinho valores próximos a 74 mg/100g de vitamina C, menores que os de frutos *in natura* encontrados por Lutz; Freitas (2008), que apresentam cerca de 99 mg/100g de vitamina C. Essa redução pode estar relacionada com a perda deste nutriente ao longo do processamento, devido a sua oxidação pela presença de oxigênio, calor, ação da luz e metais como o ferro. Mesmo com a perda pós-processamento a concentração de vitamina C no extrato não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) ao longo do período de armazenamento (Tabela 6).

A perda deste nutriente também foi relatada por Correia; Faraoni; Pinheiro-Sant'ana (2008), que ao relacionarem a inativação da vitamina C com o processo de cozimento dos frutos, observaram perda de, aproximadamente, 15 a 60% deste nutriente.

Costa et al. (2010) relataram que o conteúdo de Vitamina C de pimentas pode ser influenciado por fatores como o estado de maturação, espécie, tempo de armazenamento e forma de conservação das pimentas.

Tabela 6 - Resultados médios de vitamina C no extrato de pimenta Biquinho ao longo de trinta dias

Tempo (dias)	0	15	30
Vitamina C (mg/100g)	71,43 ^a	75,83 ^a	74,39 ^a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

No extrato de pimenta não houve perda significativa ($p>0,05$) de carotenoides totais ao longo do período de armazenamento (Tabela 7). Os pigmentos carotenoides conferem aos frutos de pimenta cores diversas e brilhantes, associado ao seu valor nutricional estão entre os mais importantes pigmentos encontrados (RODRIGUEZ-BURRUEZO; GONZÁLEZ-MAS; NUEZ, 2010). A principal perda desses pigmentos está relacionada à oxidação que é estimulada pela presença de luz, calor, metais, enzimas e peróxidos (ALVES et al., 2012).

Tabela 7 – Teores de carotenoides totais no extrato de pimento Biquinho ao longo de sua vida de prateleira

Tempo (dias)	0	15	30	45	60	75	90
Carotenoides Totais (µg/100g)	73,1 ^a	73,15 ^a	74,45 ^a	73,78 ^a	72,20 ^a	76,00 ^a	68,00 ^a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott (p>0,05)

4.3 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO EXTRATO DE PIMENTA BIQUINHO

Apesar de não haver padrões microbiológicos para extratos em geral, Antunes et al. (2012) recomendaram algumas análises microbiológicas para produtos a base de pimenta. Pode-se observar (Tabela 5) que as contagens de bolores e leveduras, mesófilos aeróbios, bactérias lácticas e coliformes totais foram relativamente baixas, o que indica boas práticas de fabricação e matéria prima de boa qualidade. Além disso, foi constatado ausência de *Salmonella*, o que garante segurança no consumo desse produto.

Tabela 5 – Resultados médios de bolores e leveduras, mesófilos aeróbios e bactérias lácticas em Log (UFC/g), coliformes totais (NMP/g) e *Salmonella* sp. no extrato de pimento Biquinho ao longo de sua vida de prateleira

	Tempo (dias)						
	0	15	30	45	60	75	90
Bolores e leveduras	2,00 ^a	2,89 ^a	3,44 ^a	4,06 ^a	4,01 ^a	2,43 ^a	2,40 ^a
Mesófilos aeróbios	2,73 ^a	< 1 est. ^a	2,00 ^a	4,34 ^a	< 1est. ^a	2,76 ^a	2,18 ^a
Bactérias lácticas	< 1est.	< 1est.	< 1 est.	< 1 est.	< 1 est.	< 1 est.	< 1 est.
Coliformes totais	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Coliformes termotolerantes	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
<i>Salmonella</i> sp.	ausência em 25g	ausência em 25g	ausência em 25g	ausência em 25g	ausência em 25g	ausência em 25g	ausência em 25g

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott (p>0,05)

4.4 AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS GELEIADAS

Verificou-se por meio das entrevistas aos moradores de Rio Pomba que 27 eram do sexo masculino e 23 do sexo feminino, 27,65% possuíam faixa etária de 21 a 40 anos e 44,68% entre 41 a 60 anos, sendo os demais com idades menores que 20 anos e maiores de 60 anos. Dentre todos entrevistados 55,31% possuíam renda familiar de 1 a 3 salários mínimos.

Todas as formulações de geleiadas elaboradas a partir do extrato de pimenta Biquinho obtiveram boa aceitação (Tabela 8), uma vez que receberam notas, para todos os atributos, entre 7 e 8, as quais indicam as expressões “gostei moderadamente” e “gostei muito”, respectivamente.

Observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações para os atributos sabor, aroma e textura, sendo a formulação 2 a mais preferida em relação ao aroma, o que pode estar relacionado a elevada apreciação pelo aroma do abacaxi, pela maioria da população. Já para os atributos sabor e textura, as formulações 2 e 3 foram as mais aceitas. Araújo et al. (2012) ao realizarem análise sensorial de geleia de pimenta com abacaxi, observaram que 60% dos provadores escolheram a opção “gostei extremamente” na escala hedônica e concluíram que a formulação contendo pimenta com baixa pungência foi a preferida pelos provadores.

Dentre todos os atributos analisados, o mais aceito pelos provadores foi a cor, que em todas as formulações obteve score médio equivalente a “gostei muito”, o que pode ser explicado pela atração do consumidor pela cor vermelha brilhante, característica de geleias e geleiadas elaboradas com frutas desta cor. Já o atributo sabor da formulação 1 obteve média correspondente a “gostei moderadamente”, provavelmente devido ao sabor e aroma acentuado da pimenta Biquinho e ao pequeno hábito de consumo de geleia de pimenta, uma vez que 56% das pessoas entrevistadas em Rio Pomba, que consomem geleia, mencionaram a preferência pelo sabor morango. Além disso, 63,82% que declararam que gostam de pimenta, preferem pimenta com maior ardume.

Verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações no teste sensorial de intenção de compra, sendo a formulação 2 a que obteve maior nota correspondente a “provavelmente compraria”. A adição do abacaxi

contribuiu para aumentar a intenção de compra, uma vez que a fruta tem aroma agradável.

Tabela 8 – Escores médios de aceitação da escala hedônica (1 a 9) e escores médios de intenção de compra da escala FACT (1 a 5), para as diferentes formulações de gelejada preparadas a partir de extrato de pimenta Biquinho

Formulação	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Av. Global	Intenção de Compra
1	8,12 ^a	7,39 ^a	7,21 ^a	7,66 ^a	7,59 ^a	3,50 ^a
2	8,30 ^a	8,10 ^b	7,90 ^b	8,03 ^b	8,00 ^a	4,18 ^b
3	8,13 ^a	7,88 ^a	7,46 ^b	8,04 ^b	7,76 ^a	3,82 ^a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott ($p>0,05$)

5. CONCLUSÕES

A conservação do fruto de pimenta Biquinho na forma de extrato é economicamente viável e adequada para a elaboração de derivados com alto valor agregado pelas indústrias de geleias de pimenta, molhos e pelas áreas farmacêuticas e medicinais. Sua produção é uma alternativa importante para agregar valor à matéria prima e reduzir perdas dos frutos na agroindústria.

O extrato foi estável do ponto de vista físico-químico, microbiológico e nutricional ao longo de 90 dias de armazenamento, representando uma alternativa viável para aplicação na produção de derivados de pimenta, podendo ser utilizado no período de entressafra de sua matéria prima.

A utilização de extrato de pimenta Biquinho como matéria prima para elaboração de gelejada é uma alternativa promissora, uma vez que o produto obteve boa aceitação e intenção de compra, principalmente a formulação contendo abacaxi, demonstrando que a adição de frutas é uma alternativa viável em gelejadas de pimenta.

Trabalhos futuros devem ser realizados a fim de testar a aplicação do extrato no desenvolvimento de outros produtos a base de pimenta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. M. V.; ITO, D.; CARVALHO, J. L. V.; MELO, W. F.; GODOY, R. L. O. Estabilidade de farinha de batata-doce biofortificada. **Brazil Journal Food Technologic**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 59-71, jan./mar. 2012

ANDREWS, W. H.; FLOWER, R. S.; SILLIKER, J.; BAILEY, J. S. *Salmonella*. DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). In: **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association – APHA, p.357-380, 2001.

ANTUNES, M. A.; VAMZELA, E. S. L.; CHAVES, J. B. P.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C.; FERNANDES, P. E. Controle de qualidade de produtos à base de pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 267, p. 41-51, mar./abr. 2012.

ARAÚJO, E. R.; RÊGO, E. R.; SAPUCAY, M. J. L. C.; RÊGO, M. M.; SANTOS, R. M. C. Elaboração e análise sensorial de geléia de pimenta com abacaxi. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.3, p.233-238, 2012.

BANDEIRA, A. L. Pimentas: sabor e saúde. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 267, p.1-100, mar./abr. 2012.

BELLIZI, M. C.; FRANKLIN, M. F., DUTHIE, G. G.; JAMES, W. P. T. Vitamin E and coronary heart disease: the European paradox. **Eur. J. Clin. Nutr**, v. 48, n. 11, p. 822-831, 1994.

BERNHARDT, L. W. Enlatamento de hortaliças acidificadas. In: PASCHOALINO, J. E. **Processamento de hortaliças**. Campinas: ITAL, 1989. P. 38-46.

BEZERRA, C. Pimentas: sabor com saúde. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA**, mar. 2008. Disponível em:< <http://www.embrapa>

.br/imprensa/noticias/2008/marco/4a-semana/pimentas-sabor-com-saude/>

Acesso em: 30/09/2013.

BONTEMPO M. **Pimenta e seus benefícios à saúde**. São Paulo: Alaúde Editorial, 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12 de 1978. Extrato de Tomate. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 set. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set. 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico Sobre a Ingestão Diária Recomendada de Proteína, Vitaminas e Minerais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 set. 2005.

CAPECKA, E.; MARECZEK, A.; LEJA, M. Antioxidant activity of fresh and dry herbs of some Lamiaceae species. **Food Chemistry**, London, v. 93, p. 223-226, 2005.

CARDOSO, W. S.; PINHEIRO, F. A.; PATELLI, T.; PEREZ, R.; RAMOS, A. M. Determinação da concentração de sulfito para a manutenção da qualidade da cor em maçã desidratada. **Revista Analytica**. n. 29. Junho/Julho 2007.

CARVALHO, S. Mercado de pimenta terá duas novas cultivares. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA**, nov. 2006. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2006/novembro/foldernoticia.2006-1103.8256760982/noticia.2006-11-23.5849060068/>. Acesso em: 30/09/2013.

CETEC – Centro Tecnológico de Minas Gerais. Manual para fabricação de geleias. Belo Horizonte: CETEC, 1985.

CORREIA, L. F. M.; FARAONI, A. S.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Efeitos do processamento industrial de alimentos sobre a estabilidade de vitaminas **Alimentos Nutrição**, v.19, n.1, p. 83-95, jan./mar. 2008.

COSTA, L. M., MOURA, N. F., MARANGONI, C., MENDES, C. E. TEIXEIRA, A. O. Atividade antioxidante de pimentas do gênero *Capsicum*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, supl. 1, maio, 2010. .

DI SCALA, K.; CRAPISTE, G. Drying kinetics and quality changes during drying of red pepper. **Food Science and Technology**, v. 41, p. 789-795, 2008.

DOMENICO, C. I. **Caracterização Agronômica e Pungência em Pimenta (*Capsicum chinense jacq.*)**. 2010. 48f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) Instituto Agronômico. Campinas, SP, 2010.

FURTADO, A. A. L.; DUTRA, A. S.; DELIZA, R. procesamento de “Pimenta Dedo-de- Moça” (*Capsicum baccatum Var, pendulum*) em conserva. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Dezembro, 2006. Rio de Janeiro, RJ.

FREITAS, P. F. A. **Influência do gene halotano sobre a qualidade da carne suína em dois cruzamentos comerciais**. 2009. 53f. Dessertação (Mestrado em ciências veterinária) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2009.

GUZMAN, I.; HAMBY, S.; ROMERO, J.; BOSLAND, P. W.; O'CONNELL, M. A. Variability of carotenoid biosynthesis in orange colored *Capsicum* ssp. **Plant Science**, v. 179, p. 49-59, 2010.

HEINRICH, A. G. **Melhoramento Genético de Pimenta Biquinho Salmão (*Capsicum Chinense Jacq.*): Avanço de Gerações e Caracterização**

Química E Morfológica. 2013. 53f. Monografia (Faculdade de Agronomia e medicina Veterinária) Universidade Federal de Brasília, DF, 2013.

HOWARD L. R.; SMITH R.T.; WAGNER A.B.; VILLALON B.; BURNS E. E.. Provitamin a and ascorbic acid content of fresh pepper cultivars (*Capsicum annuum*) and processed jalapeños. **Journal of Food Science**, n. 59, p. 362-365, 1994.

INFORME AGROMEUCUÁRIO. **EPAMIG.** V.33. n.276 marc./abr. 2012

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas: métodos químicos e físico-químicos para análise de alimentos.** 5. ed. São Paulo: Instituto Adolf Lutz, 2008. 1020p.

KAPPEL, V. D. **Avaliação das propriedades antioxidante e antimicrobiana de extratos de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*.** 2007.74f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica), Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2007.

KORNACKI, J.L.; JOHNSON, J.L. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. DOWNES, F.P; ITO, K. (Ed.). In: **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4. ed. Washington: American Public Health Association – APHA, p. 69-82, 2001.

KURZ, C.; CARLE, R.; SCHIEBER, A. HPLC-DAD-MSn characterisation of carotenoids from apricots and pumpkins for the evaluation of fruit product authenticity. **Food Chemistry**, London, v. 110, p. 522-530, 2008.

LARA, M. Produção de pimenta garante renda extra a agricultores em Minas Gerais. **Rural Brasil Agricultura**, fev. 2013. Disponível em: <http://agricultura.ruralbr.com.br/noticia/2013/02/producao-de-pimenta-garante>

<renda-extra-a-agricultores-em-minas-gerais-4043135.html>. Acesso em: 15/10/2013.

LOPES, C. A.; RIBEIRO, C. S. C.; CRUZ, D. M. R.; FRANÇA, F. H.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; HENZ, G. P.; SILVA, H. R.; PESSOA, H. S.; BIANETTI, L. B.; JUNQUEIRA N. V.; MAKISHIMA N.; FONTES R. R.; CARVALHO S. I. C.; MAROUELLI W. A.; PEREIRA W. Sistema de produção de pimentas (*Capsicum spp*): Botânica, importância econômica, colheita, consumo e comercialização. **Embrapa Hortaliças**, Sistema de Produção, Novembro 2007. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/. Acesso em: 30/10/2013

LOPES, C. A. Ardume, picância, pungência. In: RIBEIRO, C.S. da C. et al. (Ed.) *Pimentas Capsicum*. Brasília: **Embrapa Hortaliças**, cap. 3, p. 25-29, 2008.

LOPES, E. V.; OKURA, M. H. Estudo de vida de prateleira e análise sensorial de conserva e molho da pimenta Biquinho. **FAZU em Revista**, n. 2, p. 97 -106, 2005.

LUTZ, D. L.; FREITAS, S.C. Valor nutricional in: RIBEIRO, C.S. et al. **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. Cap. 4, p.31-38.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: UFV. 2006.

NUEZ, F.; ORTEGA, R. G.; COSTA, J. El cultivo de pimientos, chiles y ajies. **Madri: Mundi-Prensa**, p.607, 1996.

OHARA, R.; PINTO, C. M. F. Mercado de pimentas processadas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n.7-13, p. 88-99, mar./abr. 2012.

PEREIRA, G. M.; FINGER, F.L.; CASALI, V. W. D.; BROMMONSCHENKEL, S. H. Influência do tratamento com etileno sobre o teor de sólidos solúveis e a cor de pimentas. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.4, p.1031-1036, 2008

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O. Propriedades químicas, Nutricionais, farmacêuticas e medicinais de pimenta *Capsicum*. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 267, p. 88-99, mar./abr. 2012.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; DONZELES, S. M. L. Apresentação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 267, p.1-100, mar./abr. 2012.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. *Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil. **Embrapa comunicação para transferência de Tecnologia-** Embrapa hortaliças, p. 113, 2000.

RIBEIRO, C.S.C.; LOPES, C.A.; CARVALHO, S.I.C.; HENZ, G.P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Pimentas *Capsicum***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington, 2001.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenoides: tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos**. 100 P. Brasília: MMA/SBF, 2008.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B.; FURUMOTO, O.; BOITEUX, L. S.; FRANÇA, F. H.; BÔAS, G. L. V.; BRANCO, M. C.; MEDEIROS, M. A.; MAROUELLI, W.; LUIZ, W.; SILVA, C.; LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C.; NASCIMENTO, W. M.; PEREIRAI, W. Cultivo de tomate para industrialização, **Embrapa Hortaliças** - Versão Eletrônica, Jan. 2003.

SILVA, T. M.; ARGANDOÑA, E. J. S; MADRONA, G. S.; MORAES, I. C. F, HAMINIUK, C. W. I; BRANCO, I. G. Influence of osmotic dehydration on ascorbic acid loss in pickled dry peppers (*Capsicum chinense*). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 55, n. 5, p.763-769, set/out. 2012.

STREET, D. A.; COMSTOCK, G. W.; SALKELD, R. M.; SCHUEP, W.; KLAG, M. J. Serum antioxidants and myocardial infarction. **Circulation**, Dalas, v. 90, p. 1154-1161, 1994.

TOPUZ, A.; OZDEMIR, F. Influences of gamma irradiation and storage on the capsaicinoids of sun-dried and dehydrated paprika. **Food Chemistry**, v. 86, n. 04, p. 509–515, 2004.

TOPUZ, A.; OZDEMIR, F. Assessment of carotenoids, capsaicinoids and ascorbic acid composition of some selected pepper cultivars (*Capsicum annum L.*) grown in Turkey. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 7, p.596–602, 2007.

TORREZAN, R. Elaboração de geleias de pimentas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 267, p. 63-31, mar./abr. 2012.

VILELA, NJ. Sistema de produção de pimentas (*Capsicum spp.*); Coeficientes técnicos, custos, rendimentos e rentabilidade. **Embrapa Hortaliças**, Sistema de produção,4 ISSN 1678 Versão eletrônica dezembro 2004. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_pimenta/coeficientes_tecnicos.htm> Acesso em: 24/08/2013.

ZANCANARO, R.D. Pimentas: **Tipo, Utilização na culinária e funções no organismo**. 2008. 43f. Monografia (Pós-graduação em especialização em gastronomia e saúde) Universidade de Brasília UnB, DF, 2008.

WAHYUNI, Y.; BALLESTER, A. R.; SUDARMONOWATI, E.; BINO, R. J.; BOVY A. G . Metabolite biodiversity in pepper (*Capsicum*) fruits of thirty-two diverse accessions: variation in health-related compounds and implications for breeding. **Phytochemistry**, v.72, n.11/12, p. 1358-1370, Aug. 2011.

WESOŁOWSKA, A.; JADCZAK, D.; GREZESZCZUC, M. Chemical composition of the pepper fruit extracts of hot cultivars *Capsicum annuum* L. **Acta scientiarum Polonorum, ortorum cultus**, v.10, n.1, p.171-184, 2011.