

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS MEDIANEIRA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**KARLA LUIZA MAYER  
ANDRÉIA KURTZ**

**PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO HIDROSSOLÚVEL  
DE GRÃO DE BICO ADICIONADO DE CACAU**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**MEDIANEIRA  
2014**

KARLA LUIZA MAYER  
ANDRÉIA KURTZ

## **PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE GRÃO DE BICO ADICIONADO DE CACAU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Campus Medianeira, como um dos requisitos obrigatórios para a obtenção do grau de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Esp. Francieli Begnini Siepmann.

CO-orientador: Prof.<sup>a</sup> Dra. Carolina Castilho Garcia.

MEDIANEIRA  
2014

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

### **PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE GRÃO DE BICO ADICIONADO DE CACAU**

**Por**

**ANDREIA KURTZ**

**KARLA LUIZA MAYER**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

#### **BANCA AVALIADORA**

---

Francieli Begnini Siepmann  
Prof<sup>a</sup>. Ms Orientador(a)

---

Carolina Castilho Garcia  
Prof<sup>a</sup>. Dr.(a) Co Orientador(a)

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Rosana Aparecida da S. Buzanello  
Membro titular

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Elciane Regina Zanatta  
Membro titular

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus por ter nos dado força, proteção, saúde e coragem.

Aos nossos familiares e amigos, pelo incentivo para seguir em frente e não desistir diante das dificuldades. Aos nossos amigos, Denise Feldhaus, Luana Bernardi, Cristiano Mentz e Katiuze Gazziero, que contribuíram, cada um de sua forma, para realização desse projeto.

Eu, Andréia Kurtz, agradeço a minha mãe, Ivani dos Santos Azevedo, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando e incentivando diante das dificuldades e aos meus irmãos, Gilmar, Maria, Gilberto e em especial, ao André, que sempre esteve ao meu lado me apoiando em todos os momentos.

Eu, Karla Mayer, agradeço em especial ao meu pai, Carlos Mayer, por me ajudar principalmente no quesito financeiro do projeto, me auxiliando em tudo o que precisei, e também, a minha mãe Rosane Mayer, por me incentivar com seu amor e não me deixar desistir diante de todas as dificuldades e dúvidas que surgiram.

A coordenação do curso superior de tecnológica em alimentos e aos nossos professores pelo conhecimento transmitido nessa trajetória, em especial, a nossa orientadora Francieli Begnini Siepman e a nossa co-orientadora Carolina Castilho Garcia, pela total dedicação, atenção, paciência, apoio e compreensão em todas as etapas do nosso projeto.

Agradecemos a todos que, de uma forma ou outra, contribuíram para que mais uma etapa da nossa trajetória acadêmica fosse completada.

## RESUMO

KURTZ, Andréia; MAYER, Karla L. **Produção e caracterização do extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau.** 2014. 48p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira. 2014.

Segundo a Agência Brasil, empresa brasileira de comunicação vinculada a ANVISA, cerca de 40% da população brasileira tem intolerância a lactose, sendo de interesse público o desenvolvimento de novos produtos que possam substituir alimentos que contenham lactose. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um extrato hidrossolúvel de grão de bico que possa ser uma nova opção de bebida disponível no mercado para pessoas com alergia ou intolerância a lactose. Inicialmente, foram realizados testes para determinação das concentrações ideais de cacau, citrato de cálcio e aroma de chocolate (1,5%, 0,15% e 0,35%, respectivamente), e com base nos resultados destes testes, utilizou-se um Planejamento Fatorial Completo  $2^2$  (DCCR –  $2^2$ ) com 3 pontos centrais, totalizando 7 ensaios para avaliação dos efeitos das variáveis, razão da concentração de grão de bico/água e de açúcar de baunilha. As análises microbiológicas realizadas foram *Salmonella* sp., contagem de *Clostridium* sulfito redutor, contagem de Coliformes a 45°C, Mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis, contagem de bolores e leveduras e psicotróficos, determinando a qualidade e segurança do produto. Também foram realizadas análises físico-químicas de carboidratos, proteínas, cinzas e umidade. Foi realizada a análise sensorial das sete formulações, com 118 provadores não treinados, para avaliação da aceitação do produto. Todas as análises seguiram as normas de legislação vigente para o extrato hidrossolúvel de soja (EHS). Os resultados das análises microbiológicas encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Nas análises físico-químicas, os resultados obtidos apresentaram valores diferentes dos estabelecidos na legislação do EHS, sendo necessária uma legislação específica para o extrato hidrossolúvel de grão de bico. Na análise sensorial, a formulação F4 (35% de grão de bico e 8% de açúcar de baunilha), apresentou uma melhor aceitação em todos os atributos analisados (cor, sabor, aroma e textura na boca).

Palavras chave: Grão de bico. Intolerância a lactose. Novos produtos. Alimentos funcionais.

## ABSTRACT

KURTZ, Andréia; MAYER, Karla L. **Production and the characterization of liquid extract of added chick-pea of cocoa.**2014. 48p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira. 2014.

According to Brazil Agency, Brazilian Media Company linked to ANVISA, about 40% of the Brazilian population has lactose intolerance, being in the public interest to develop new products that can replace foods containing lactose. This study aimed to develop a water soluble extract of chickpeas that can be a new drink option available in the market for people with allergy or lactose intolerance. Initially, tests to determine the optimal concentrations of cocoa, calcium citrate and chocolate aroma (1.5%, 0.15% and 0.35%, respectively), and based on the results of these tests were performed, it was used one a full factorial (CCRD - 2<sup>2</sup>) with 3 central points, totaling 7 trials to assess the effects of varying concentrations of chickpea / water and vanilla sugar. Microbiological analyzes were Salmonella sp., Sulphite reducing Clostridium count, coliform count at 45 ° C, Mesophylls strict and facultative aerobic viable count of yeasts and molds and psychrotrophic, determining the quality and safety of the product. Physic-chemical analysis of carbohydrates, protein, ash and moisture were also performed. Sensory analysis of seven preparations, with 118 untrained to evaluate the acceptance of the product was performed. All analyzes followed the norms of current legislation for the water soluble extract of soybean (EHS). The results of these analyzes were within the standards set by law. In the physic-chemical analysis, the results showed different values established by the legislation of EHS, specific for the soluble extract of chickpea legislation is necessary. In sensory analysis, formulation F4 (35% of chickpeas and 8% of vanilla sugar) showed a better acceptance in all analyzed attributes (color, flavor, aroma and texture in the mouth).

Keywords: Chickpea. Lactose intolerance. New products. Functional foods.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Tabela nutricional do grão de bico.....	10
Tabela 2- Composição química do cacau .....	12
Tabela 3- Matriz do planejamento fatorial $2^2$ com valores reais (entre parênteses) e codificados das variáveis a serem estudadas no processo de obtenção do extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau.....	18
Tabela 4- Formulação base para a obtenção do extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau.....	20
Tabela 5 - Qualidade microbiológica das formulações do extrato hidrossolúvel de grão de bico.....	23
Tabela 6- Resultados físico-químicos das formulações de extrato hidrossolúvel de grão de bico.....	24
Tabela 7 - Rendimento dos extratos hidrossolúveis de grão de bico.....	26
Tabela 8 - Coeficiente de Regressão das variáveis estudadas(concentrações de grão de bico e de açúcar de baunilha),avaliadas nas formulações de extrato de hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau, sobre as respostas sabor, cor, textura na boca e aceitação global.....	28
Tabela 9 - ANOVA do modelo linear para predição do atributo cor.....	29
Tabela 10 - ANOVA do modelo linear para predição do atributo sabor.....	29
Tabela 11 - ANOVA do modelo linear para predição do atributo aroma.....	29
Tabela 12 - ANOVA do modelo linear para predição do atributotextura na boca.....	30

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da produção de extrato hidrossolúvel do grão de bico.....	19
Figura 2- Médias obtidas na análise sensorial. F1(15% de grão e 0% de açúcar baunilha); F2(35% de grão e 0% de açúcar); F3(15% de grão e 8% de açúcar); F4 (35% de grão e 8% de açúcar); F5, F6 e F7(25% de grão e 4% de açúcar).....	27
Figura 3 - Curvas de contorno (a) e superfície de resposta (b) para textura na boca em função das concentrações de açúcar de baunilha (%) e grão de bico (%).....	30
Figura 4 - Curvas de contorno (a) e superfície de resposta (b) para sabor em função das concentrações de açúcar de baunilha (%) e grão de bico (%).....	31



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	3
2 JUSTIFICATIVA .....	5
3 OBJETIVOS .....	7
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	8
4.1 GRÃO DE BICO .....	8
4.2 CACAU .....	11
4.3 AÇÚCAR DE BAUNILHA .....	13
4.4 CITRATO DE CÁLCIO .....	13
4.5 AROMA DE CHOCOLATE .....	14
4.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	15
4.7 ANÁLISES FÍSICO QUÍMICAS .....	16
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
5.1 MATERIAIS .....	17
5.2 OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE GRÃO DE BICO.....	17
5.3 FABRICAÇÃO DO EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE GRÃO DE BICO ADICIONADO DE CACAU .....	20
5.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	21
5.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	21
5.6 ANÁLISE SENSORIAL.....	21
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	23
6.2 ANÁLISES FÍSICO QUÍMICAS .....	24
6.3 ANÁLISE SENSORIAL.....	27
7. CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS .....	33
APÊNDICES.....	40

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização dos alimentos como veículos de promoção do bem-estar e da saúde e, ao mesmo tempo, como redutores dos riscos de doenças, tem incentivado as pesquisas de componentes naturais e o desenvolvimento de novos ingredientes e processos, possibilitando a inovação e a criação de novos nichos de mercado. Assim, cereais com alto valor nutricional e que apresentem benefícios para a saúde humana a curto, médio e longo prazo tem sido usados como matéria-prima no desenvolvimento de novos produtos alimentícios (BICUDO et al., 2012).

Uma alimentação adequada deve possuir sabor agradável, ser nutritiva e proporcionar benefícios à saúde. Esse conceito é atualmente adotado pelas populações ocidentais para definirem alimentos funcionais, também chamados nutraceuticos, aos quais se atribuem comprovado efeitos metabólicos positivos e redução de doenças (OETTERER et al., 1946).

Entretanto pessoas com algum tipo de alergia e/ou restrição alimentar, como os intolerantes a lactose e pessoas com alergia ao leite, necessitam restringir o consumo de alguns alimentos, o que diminui a variedade de produtos disponíveis para esse público alvo.

A intolerância a lactose ocorre devido a inabilidade para digerir quantidades significativas do açúcar do leite, a lactose. Esta inabilidade resulta da falta de quantidade suficiente de uma enzima, chamada lactase (BRANDÃO, 2003).

A alergia ao leite está relacionada às proteínas do leite. Diversas proteínas podem causar alergia, incluindo as do leite, do ovo, do trigo e do amendoim, dentre outras. Entretanto as proteínas do leite e as do ovo são as que causam maiores problemas às crianças de pouca idade. Nas proteínas do leite existem mais de 30 sítios alergênicos, que podem causar problemas (BRANDÃO, 2003).

Atualmente há uma preocupação em criar produtos alternativos, visando atender as necessidades deste grupo de pessoas, com restrições alimentícias. É o caso do leite com baixo teor de lactose das empresas Piracanjuba, leite NAN da Nestlé Parmalat, Frimesa, Elegê. Outra alternativa, é o “leite de soja”, do qual encontra-se uma grande variedade e de fácil acesso a população. Existem várias empresas que produzem esse produto, como a Batavo, Yoki, Ades, entre outras.

O grão de bico é fonte de proteínas, carboidratos, minerais, vitaminas e fibras. Diferencia-se das outras leguminosas por sua digestibilidade, baixo teor de substâncias antinutricionais, além de apresentar boa disponibilidade de ferro (CANNIATTI, 2004).

Trata-se de uma leguminosa que possui, nutricionalmente, grande potencial a ser explorado, podendo auxiliar na diminuição das deficiências protéicas e minerais da população, uma vez que o grão de bico é boa fonte de vários minerais, tais como Fósforo (P), Magnésio (Mg), Ferro (Fe), Potássio (K), Cobalto (Co) e Manganês (Mn), contém um teor proteico moderadamente alto, baixo teor de gordura, alta disponibilidade de carboidratos e fibra bruta de 3,82% em base seca, o que o torna de excelente valor nutricional quando comparado a outras leguminosas. O carboidrato disponível é principalmente amido que possui digestão lenta. Assim o grão de bico apresenta-se como um produto de baixa glicemia na nutrição humana (AVANCINI et al., 1992; TAVANO, 2002; SALEH, TAREK, 2006).

Embora os fatores antinutricionais devam ser cogitados em qualquer leguminosa de grão, sua importância é minimizada no grão de bico, pois o mesmo só é consumido cozido, processo que resulta na inativação deste conjunto de fatores (TAVANO, 2002).

Em face da necessidade de bebidas alternativas às de base láctea e ao extrato hidrossolúvel de soja e, considerando o valor nutricional do grão de bico e suas características funcionais (KOBLOITZ, 2008). O objetivo desse trabalho foi desenvolver e analisar física, micro e sensorialmente o extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau.

## 2 JUSTIFICATIVA

Uma pequena fração das crianças do mundo nasce com intolerância a lactose, causada pela inabilidade de digerir a lactose, devido a produção insuficiente da enzima lactase ou pela dificuldade de metabolizar a galactose (KOBBLITZ, 2008).

Os principais sintomas associados a má absorção da lactose são relacionados ao acúmulo desse carboidrato não digerido no intestino, favorecida pela desidratação osmótica (KOBBLITZ, 2008). Esses distúrbios podem ser minimizados pelo consumo constante de pequenas quantidades de lactose. Acredita-se que a ingestão de produtos lácteos, isentos deste açúcar, favoreça a absorção dos demais nutrientes dos alimentos (KOBBLITZ, 2008).

A alergia ao leite também é outra doença que afeta principalmente crianças. A alergia é causada por proteínas que não existem normalmente no leite humano e que são introduzidas na nova alimentação do bebê. As proteínas do leite mais envolvidas na alergia são as caseínas, a beta-lactoglobulina e a alfa-lactoalbumina (BRANDÃO, 2003).

Esta é uma das alergias mais comuns em crianças, talvez porque o leite de vaca usualmente é o veículo para a primeira proteína estranha a ser introduzida no estômago das crianças. Nos adultos, a alergia pode ser considerada rara, parecendo ser mais comum em mulheres. Os sintomas da alergia ao leite são diversos, podendo afetar diversos sistemas do nosso organismo, como sistema gastrointestinal, sistema nervoso, sistema respiratório, infecções de pele, entre outros (BRANDÃO, 2003).

Segundo a Agência Brasil, empresa brasileira de comunicação vinculada a ANVISA, cerca de 40% da população brasileira tem intolerância a lactose, sendo de interesse público o desenvolvimento de novos produtos que possam substituir alimentos que contenham lactose, porém sem deixar de fornecer outros nutrientes essenciais a saúde humana, como o cálcio e o ferro, por exemplo.

Os dados da FAO (2013) sobre a composição aproximada dos alimentos, mostra que 100g de grão de bico apresentam 250 mg de cálcio e 11 mg de ferro, valor superior a soja, que apresenta 185 mg de cálcio e 6,1 mg de ferro a cada 100 g e também ao leite de vaca, com 145 mg de cálcio e 0g de ferro a cada 100 g.

Considerando que a recomendação diária de cálcio para adultos saudáveis é de 1000 mg, o grão de bico se mostra uma boa fonte deste nutriente na alimentação.

O grão de bico se apresenta como um grande potencial a ser explorado nutricional e tecnologicamente, e a elaboração de uma bebida, pronta para o consumo, adicionada do sabor de chocolate, pode ser uma excelente alternativa na busca por alimentos inovadores de grande valor nutricional.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVOS GERAL

Desenvolver uma bebida a base de extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionada de cacau e realizar análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial do produto.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar as características físico-químicas e nutricionais do grão de bico;
- Definir o método de produção do extrato hidrossolúvel do grão, baseado no método de produção do extrato hidrossolúvel de soja;
- Analisar sensorialmente a aceitação do produto;
- Analisar microbiologicamente o produto;
- Realizar análises físico-químicas do produto.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 GRÃO DE BICO

O grão de bico é uma das principais fontes proteicas vegetais em nível mundial, sendo sua produção de aproximadamente 9,4 milhões de toneladas por ano. A Índia produz cerca de 74% desse total, sendo o Paquistão, Turquia, Austrália, Myanmar e Canadá os outros grandes produtores (BRAGA e VIEIRA, 1998; FAOSTAT, 2011).

Em relação aos genótipos do grão de bico, existem duas espécies principais disponíveis no mercado: a *Desi* e o *Kabuli*. A semente do grão de bico da espécie *Desi* é pequena, com um revestimento escuro de forma irregular e é cultivada em terras semi-áridas. A espécie *Kabuli* é maior do que a *Desi*, tendo um revestimento fino de cor clara e normalmente cultivado em regiões temperadas (LIU e OLESON, 2008).

No Brasil, o grão de bico é cultivado principalmente na região Sul do país por se adaptar melhor a regiões frias, entretanto a produção brasileira ainda é pequena e, por isso, não existem registros nas estatísticas nacionais e mundiais. Essa produção é insuficiente para atender o consumo interno, havendo a necessidade de importação de quantidades crescentes (RURAL NEWS, 2005; BRAGA e VIEIRA, 1998).

Visando aumentar a produtividade brasileira do grão de bico, a EMBRAPA Hortaliças, realizou estudos para a inserção de espécies oriundas do México, onde selecionou a 'BRS Cícero', uma cultivar de grão de bico que se adapta bem as condições edafoclimáticas do Brasil Central. Nesta região, esta cultura se desenvolve bem no período seco de inverno, em locais de maiores altitudes, necessitando de irrigação suplementar (não sendo, entretanto, muito exigente em água), além de ser uma cultura totalmente mecanizada (GIORDANO; NASCIMENTO, 2005).

Outro estudo realizado neste âmbito foi desenvolvido por Artiaga et al. (2011) que testaram dez genótipos de grãos de bico para selecionar aqueles com

características agronômicas favoráveis para o cultivo na região geoeconômica do Distrito Federal. Sabe-se que os maiores desafios da pesquisa agrícola para a indicação de uma nova espécie para cultivo em escala são: a capacidade de adaptação da espécie aos sistemas de cultivos já existentes; a produção equilibrada com sustentabilidade econômica e ambiental; e variedades com alto valor nutritivo para consumo humano e animal. Os resultados permitem indicar dois genótipos com possibilidade de cultivo na região do Distrito Federal, Jamu 96 com produção 21% superior a variedade Cícero e com peso de 1000 grãos semelhante. O segundo genótipo BG 1392 teve produtividade semelhante a cultivar Cícero, mas com peso de 1000 sementes 19,4% superior a variedade recomendada para a região. O BG 1392 apresenta porte semi ereto e altura compatível com a colheita mecanizada, podendo ser uma excelente opção para a venda *in natura* devido à grande porcentagem de sementes graúdas que implica em excelente preço de mercado e boa renda ao produtor.

Embora as proteínas vegetais sejam relativamente bem distribuídas em vários países, pouca inovação na sua preparação como produtos alimentícios têm sido realizadas. Nos últimos 25 anos numerosos esforços tem sido dispendidos para aumentar o consumo de proteínas vegetais através de produtos nutricionalmente balanceados (FAO, 1982).

O grão de bico apresenta moderado teor de proteínas trata-se de uma excelente fonte de fibras solúveis e insolúveis, carboidratos complexos, vitaminas, ácido fólico e minerais, especialmente cálcio, fósforo, ferro e magnésio, além de ser livre de colesterol e possuir baixo teor de gordura e de sódio (LIU e OLESON, 2008; MAITI, 2001).

Possui carboidratos e proteínas de boa qualidade, além de apresentar reduzido teor de calorias. Entre os aminoácidos presentes no grão de bico, destaca-se o triptofano, precursor da serotonina, substância responsável pela sensação de bem estar e alegria; e também é fonte de aminoácidos essenciais, como a metionina (1,3-1,6%) e cisteína (2,5-3,0%) (LIU, 2008). As cinzas constituem 3,2 a 3,4% do grão, e são ricas em fosfatos. Contém grande quantidade de fibras, estimulando o bom funcionamento do intestino e o controle do colesterol, gorduras e açúcares no organismo (LIMA, 2009; SCHNEIDER, 1982).

O carboidrato disponível no grão de bico é principalmente o amido, que possui lenta digestão, provocando respostas de baixo índice glicêmico na nutrição



humana. Assim, sementes de grão de bico podem desempenhar um papel importante como um ingrediente funcional de baixo índice glicêmico em uma dieta saudável (SHIRANI e GANESSHARANEE, 2008).

Os autores Ferreira et al.(2006), analisaram a composição centesimal de amostras de grão de bico da variedade *Kabuli* e relataram um aumento no teor de fibras e de proteína bruta do grão cozido quando comparado ao grão cru, na Tabela 1 é apresentado o conteúdo nutricional em 100 g de grão de bico cozido.

**Tabela 1: Tabela nutricional do grão de bico**

Nutrientes	Quantidade
Calorias	115 kcal
Glicídios	17,70 g
Proteínas	6,10 g
Lipídios	2,20 g
Tiamina	235 mcg
Niacina	1,235 mg
Ferro	1,40 mg
Potássio	971,30 mg

**Fonte: MANARINI, 2012.**

Estudos revelam que o grão de bico é fonte de fibras, sendo que a cada 120 g do grão possui 17,3 g de fibras, ficando atrás apenas da soja que possui 23,9 g. O consumo de fibras está relacionado com a prevenção de tumores de mama e pâncreas, além de seus feitos já conhecidos, como estímulo a saciedade, a melhora do funcionamento do intestino e a proteção do câncer nesse órgão. Estudos realizados pelo Colégio Imperial de Londres e pela Universidade de Leeds, na Inglaterra, revelaram que a ingestão diária de 10 g de fibras solúveis diminui em 26% o risco de se desenvolver algum tipo de tumor (MANARINI, 2012).

Uma das hipóteses levantadas para esses efeitos é que as fibras reduzem a quantidade de estrogênio presente no sangue. Esse hormônio induz a proliferação de células, aumentando o tamanho dos músculos, vagina, mamas, glândulas, quadris ou coxas, podendo elas ser normais ou cancerosas. As fibras dificultam a ação de uma enzima responsável por quebrar o hormônio para facilitar sua absorção. Assim boa parte dele é eliminado com as fezes (MANARINI,2012).

O grão de bico normalmente é consumido cozido, pois a digestibilidade de leguminosas cruas são geralmente muito baixa, melhorando com o cozimento, autoclavagem, tostagem ou outras formas de tratamento térmico, já que os inibidores de proteases são uns dos responsáveis pela baixa digestibilidade. Esses inibidores são, em geral, termolábeis e, portanto, facilmente destruídos por processos térmicos como o cozimento (OETTERER et al., 1946).

O grão cozido é misturado a outros alimentos como hortaliças, carnes, molhos e condimentos. Os grãos descascados e triturados são empregados para fazer sopas, pastas ou sobremesas. A sua farinha pode ser utilizada como ingrediente na fabricação de pães e bolos ou na formulação de alimentos infantis, destinados a recuperação de crianças desnutridas e afetadas por diarreia crônica (ESTEVES, 2009).

O *Homus*, por exemplo, é uma pasta árabe, preparada a partir do grão de bico cozido e triturado, misturado a condimentos como cominho, limão, alho e azeite de oliva, muito consumido por árabes, judeus e indianos (LIMA, 2009). Entretanto, ainda não há relatos da produção de bebidas a base deste grão.

## 4.2 CACAU

Do fruto do cacaveiro se extraem sementes que, após sofrerem fermentação, transformam-se em amêndoas, das quais são produzidos o cacau em pó e a manteiga de cacau (OETTERER, 1946).

No início da fermentação as amêndoas incham, depois perdem água e adstringência e adquirem coloração marrom escura. Os polifenóis mudam de cor devido a diminuição do pH. O sabor e o aroma típicos só aparecem devido aos efeitos enzimáticos das enzimas provenientes das leveduras (OETTERER, 1946).

A amêndoa do cacau apresenta cor purpúrea, sabor amargo e odor adstringente. Após o processamento, cura, beneficiamento ou fermentação, as amêndoas adquirem a cor marrom característica, sabor e odor típicos de chocolate (AQUARONE et al., 2001).

Dentre as modificações que ocorrem durante a fermentação, pode-se ressaltar a hidrólise específica de proteínas, especialmente da fração globulina (VOIGT e BIEHL, 1993).

A composição química do cacau muda um pouco conforme a variedade em estudo. O cacau bem processado deve conter aproximadamente os componentes químicos descritos na Tabela 2, onde o cotilédone é a semente do cacau depois da retirada da casca.

**Tabela 2: Composição química do cacau**

COMPONENTE	COTILEDONES	POLPA
Água	35	84,5
Fibras	3,2	0
Amido	4,5	0
Proteínas	8,4	0,6
Matéria gordurosa	31,3	0

**Fonte: AQUARONE et al., 2001**

O pó de cacau utilizado em diversas formulações de bebidas, bolos e doces é o resíduo da extração da manteiga de cacau que é moído e passado por uma peneira de 0,04 mm. Frequentemente se adiciona carbonato de potássio em quantidade de aproximadamente 3%, para neutralizar a acidez e intensificar a cor marrom do produto e para aumentar a solubilidade do produto em água. A extração prévia da matéria graxa é muito importante, pois, sem isso, os blocos de pó de cacau não apresentam condições de serem moídos e peneirados (AQUARONE et al., 2001).

Os benefícios potenciais à saúde provindos do chocolate devem-se especialmente às suas propriedades antioxidantes (OETTERER, 1946). Grãos de cacau e seus produtos (licor de cacau, cacau em pó e chocolate escuro) são fontes alimentares ricas em compostos fenólicos. Grãos de cacau têm um alto teor de fenólicos, cerca de 12-18% (peso seco) em grãos fermentados (OTHMAN et al., 2005 apud KIM e KEENEY, 1984).

Estes produtos, consumidos em todo o mundo, são estudados na sua maior parte devido a suas propriedades antioxidantes e anti-radicais *in vitro* de alguns dos

seus componentes polifenólicos, principalmente procianidinas e flavan-3-óis (WOLLGAST e ANKLAM, 2000). Fenólicos de cacau, bem como os de outras espécies de plantas, têm sido relatados em muitos estudos como sendo compostos bioativos especialmente para observar suas propriedades antioxidantes, anti-radicais, e propriedades anticancerígenas (WOLLGAST e ANKLAM, 2000).

Segundo Wanget al. (2001) o chocolate é um sabor popular muito utilizado e aceito em bebidas a base de soja, devido a sua capacidade de mascarar o sabor das proteínas e proporcionar um sabor mais suave à bebida. Por esse motivo, o chocolate foi escolhido para garantir um sabor atraente e otimizar os aspectos sensoriais do extrato hidrossolúvel do grão de bico.

#### 4.3AÇÚCAR DE BAUNILHA

A sacarose é o carboidrato de baixa massa molecular mais abundante. É um alimento natural e amplamente utilizado como ingrediente. É um dissacarídeo não redutor constituído de dois monossacarídeos, D-glicose e D-frutose, que estão ligados entre si através dos seus carbonos anoméricos. É conhecido genericamente com o nome de açúcar e está distribuído em todo o reino vegetal, sendo o principal carboidrato de reserva de energia e material indispensável para a dieta humana (FERREIRA, 2009).

A baunilha é um aromatizante que proporciona ao produto uma maior aceitabilidade (PIACCINI et al., 2002).

#### 4.4 CITRATO DE CÁLCIO

A maioria dos alimentos que fazem parte da alimentação humana possuem certa quantidade de lipídios. Os alimentos de origem vegetal possuem, em sua maioria, lipídios altamente insaturados, sendo que a degradação oxidativa destes é a principal causa limitante da vida útil da grande maioria dos alimentos industrializados (ARAÚJO, 2004).

Na indústria alimentícia utilizam-se os sais sódicos dos ácidos glucônico, acético, cítrico e fosfórico para controlar o pH e modificar o sabor amargo dos alimentos. Os citratos são preferíveis aos fosfatos para alteração do sabor amargo, pelo fato de produzirem sabores ácidos mais suaves (FENNEMA, 1993).

O citrato de cálcio é um sal formado a partir da reação entre o ácido cítrico e o hidróxido de cálcio e apresenta um sabor ácido e salgado. O sal, citrato de cálcio, é bastante utilizado na preservação e condimentação dos alimentos e como suavizador de água, por possuir a propriedade de quebrar íons metálicos (MALAGONI et al., 2009 apud BESSA, 2001).

Visando a formulação de um alimento seguro e da minimização de sabores amargos, foi adicionado citrato de cálcio ao extrato hidrossolúvel de grão de bico.

#### 4.5 AROMA DE CHOCOLATE

Aromas são substâncias que conferem sabor e/ou odor, potencializam ou padronizam o sabor inicial dos alimentos, repõem perdas de processo, mascaram sabores indesejáveis, criam sensações novas e otimizam os custos dos alimentos (MEDEIROS et al., 2010).

Os aromas são misturas quimicamente complexas as quais exercem fortes sensações de sabor e de odor ainda que presentes em baixas concentrações. Essas concentrações são também a etapa limitante para que se possa reproduzir um determinado aroma (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

Para que um aroma possa atuar como substituto de cacau ele deve conferir, além dos atributos sensoriais, volume para o produto final (MEDEIROS et al., 2010).

No extrato hidrossolúvel de soja, o sabor desagradável, proveniente da ativação de lipoxigenases, pode ser mascarado e o gosto melhorado pela adição de aromatizantes e edulcorantes.

No Brasil, os sabores preferidos e comumente encontrados no extrato hidrossolúvel de soja são banana, morango, chocolate e baunilha (OETTERER et al., 1946) e, portanto, optou-se no presente trabalho em utilizar o aroma de chocolate.

#### 4.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

A qualidade microbiológica dos extratos hidrossolúveis de grão de bico adicionado de cacau foi avaliada com relação aos parâmetros estabelecidos pelas análises para pesquisa de *Salmonella* sp., contagem de *Clostridium* sulfito redutor, contagem de Coliformes a 45° C, mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis, contagem de bolores e leveduras e psicotróficos.

A *Salmonella* sp. pertence a família *Enterobacteriaceae* e compreende bacilos Gram-negativos não produtores de esporos. São anaeróbios facultativos, produzem gás a partir de glicose e são capazes de utilizar o citrato como fonte de carbono. A *Salmonella* é um dos microrganismos que mais está envolvido em caso de surtos alimentares em diversos países (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

A presença de *Clostridium* Sulfito Redutores é uma indicação fácil e rápida da potencial presença de *C. perfringens* que também é sulfito redutor. Pode ser encontrado amplamente distribuído no solo, poeira e vegetação. Também faz parte da microbiota normal do trato intestinal do homem e dos animais (BRASIL, 2001).

A análise de coliformes a 45° C fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos.

A contagem de mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis indica a qualidade sanitária dos alimentos, sendo considerado um microrganismo indicador. Mesmo que não haja presença de patógenos e que não tenham ocorrido alterações nas condições organolépticas do alimento, um número elevado de microrganismos indica que o alimento é insalubre.

Os bolores e leveduras são considerados indicadores de deterioração nos alimentos. A presença desses microrganismos pode apresentar um perigo a saúde pública devido a produção de micotoxinas pelos bolores.

Os Psicotróficos são microrganismos que se desenvolvem em temperatura de refrigeração, portanto sua contagem permite avaliar o grau de deterioração de alimentos refrigerados (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

## 4.7 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Para determinar as características físico-químicas do extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau foram realizadas as análises de proteínas, cinzas, carboidratos, umidade e pH.

As proteínas são os maiores constituintes de toda célula viva e, de acordo com sua estrutura molecular, tem uma função biológica associada às atividades vitais. Nos alimentos, além da função nutricional, as proteínas têm propriedades sensoriais e de textura, podendo vir combinadas com lipídios e carboidratos.

As cinzas de um alimento são resíduos inorgânicos que permanecem após a queima da matéria orgânica, entre 550 a 570 °C, a qual é transformada em CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e NO<sub>2</sub>. A cinza de um material é o ponto de partida para a análise de minerais específicos. Estes minerais são analisados tanto para fins nutricionais como também para segurança.

A análise de umidade é uma das medidas mais importantes utilizadas na análise de alimentos. A umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar os itens estocagem, embalagem e processamento.

Os carboidratos são os componentes mais abundantes e amplamente distribuídos entre os alimentos. Apresentando várias funções como: nutricional (geram energia), adoçante natural (glicose, frutose, sacarose, etc.), matéria prima para produtos fermentados, principal ingrediente dos cereais, responsável por propriedades reológicas da maioria dos alimentos de origem vegetal (polissacarídeo) e pela reação de escurecimento em muitos alimentos (CECCHI, 2003).

A determinação do pH é uma determinação eletrométrica que avalia a concentração de íons hidrogênio em uma amostra. A determinação do pH é realizada em um equipamento denominado pHmetro ou potenciômetro (eletrodos). É uma análise muito simples e amplamente utilizada (ANTONIO e PARK, 2006).

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 MATERIAIS

Os grãos de bico utilizados na preparação do extrato hidrossolúvel da marca Geriba, da espécie Kabuli, foram adquiridos no mercado local, assim como os demais ingredientes para a formulação.

Todos os procedimentos para produção e avaliação do extrato hidrossolúvel de grão de bico foram realizados nos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, campus Medianeira.

### 5.2 OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE GRÃO DE BICO

A produção do extrato hidrossolúvel de grão de bico foi baseada no processo de produção do extrato aquoso de soja, com algumas modificações (GUERREIRO, 2006). Os grãos de bico inteiros foram lavados em água potável, sem esfregar e com cuidado para que não danificassem. A seleção, por meio de cata manual, foi realizada para separação de grãos estragados e impurezas diversas que poderiam afetar as características e qualidade do extrato. Após, os grãos foram pesados em balança aferida.

Utilizando a proporção de grão de bico e água de 1:3, com adição de 0,5% de bicarbonato de sódio, realizou-se a maceração, onde os grãos ficaram submergidos em água por um período de 12 horas em geladeira com temperatura controlada de 0 a 8°C. Este processo objetiva amolecer os grãos e a adição do bicarbonato de sódio resulta na parcial eliminação dos oligossacarídeos, além disso, o tempo de cozimento e da inativação dos fatores antinutricionais é reduzido, diminuindo a produção do gosto forte do grão (OETTERER et al., 1946). Ao final da maceração, os grãos absorveram água e apresentaram o dobro do tamanho normal. Em seguida realizou-se o cozimento de cada uma das formulações, durante 10 minutos com a



adição dos grãos em uma solução fervente de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) na concentração de 0,25%, utilizando a proporção de 1:3 (grão de bico:solução).

Após o cozimento, os grãos foram lavados novamente em água potável e escorridos em cesto perfurado. Nesta etapa, as cascas se desprenderam dos grãos facilmente, em função da utilização do bicarbonato no cozimento, por isso boa parte das cascas foram eliminadas junto com a água de cozimento.

Os grãos cozidos foram moídos em um liquidificador industrial, com adição de água potável em ebulição para facilitar a trituração. O tempo de trituração foi de aproximadamente 3 minutos, e a concentração do grão e da água foi conforme o planejamento experimental, o qual se encontra descrito na Tabela 3.

**Tabela 3- Matriz do planejamento fatorial  $2^2$  com valores reais (entre parênteses) e codificados das variáveis a serem estudadas no processo de obtenção do extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau.**

Ensaio	Grão de bico <sup>a</sup>	Açúcar de baunilha <sup>b</sup>
1	-1(150)	-1 (0)
2	1 (350)	-1 (0)
3	-1 (150)	1 (8)
4	1 (350)	1 (8)
5	0 (250)	0 (4)
6	0 (250)	0 (4)
7	0 (250)	0 (4)

<sup>a</sup>= Razão Grão/Água (g/L); <sup>b</sup>= (%) adicionado em relação a quantidade final da razão grão/água.

Em seguida, o produto obtido foi filtrado com o auxílio de uma peneira de tecido para separar o extrato hidrossolúvel do resíduo sólido, o qual poderá ser utilizado em receitas diversas, como fabricação de pães, bolos, pastas, etc., desde que submetido a um tratamento visando sua segurança microbiológica.

Na Figura 1 apresenta-se o fluxograma utilizado na produção do extrato hidrossolúvel de grão de bico:



**Figura 1:** Fluxograma da produção de extrato hidrossolúvel de grão de bico

**Fonte:** Adaptado Comunicado Técnico 82 / EMBRAPA. Obtenção artesanal de extrato de soja sob diferentes condições de preparo, 2005.

### 5.3 FABRICAÇÃO DO EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE GRÃO DE BICO ADICIONADO DE CACAU

Uma vez obtido o extrato hidrossolúvel de grão de bico, as formulações foram adicionadas de cacau em pó, aroma de chocolate e citrato de cálcio, conforme as concentrações apresentadas na Tabela 4, em seguida foram pasteurizadas sob agitação por um período de dez minutos a uma temperatura entre 95°C e 98°C, a contar do início da fervura.

A partir da formulação da tabela 4, utilizou-se um Planejamento Fatorial Completo  $2^2$  (DCCR –  $2^2$ ) com 3 pontos centrais, totalizando 7 ensaios para avaliação dos efeitos das variáveis, concentrações da razão de grão de bico/água e de açúcar de baunilha.

O aumento do açúcar de baunilha foi efetuado proporcionalmente à diminuição do extrato hidrossolúvel de grão bico, uma vez que a concentração dos demais ingredientes é pequena e, portanto, não podem ser alteradas.

Os valores reais e codificados das variáveis estudadas estão apresentados na Tabela 3, que foram determinados através dos testes preliminares.

**Tabela 4 – Formulação base para a obtenção do extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau.**

Ingredientes	Concentração
Extrato hidrossolúvel do grão de bico	94%
Açúcar de baunilha	4,0%
Cacau em pó	1,5%
Aroma de chocolate	0,35%
Citrato de cálcio	0,15%
TOTAL	100%

#### 5.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas foram realizadas em triplicata conforme Instrução Normativa Nº 62/2003 (BRASIL, 2003).

#### 5.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A metodologia utilizada para a realização das análises físico-químicas foi baseada no Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

#### 5.6 ANÁLISE SENSORIAL

Foram desenvolvidas sete formulações do extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau com diferentes percentagens do grão e de açúcar de baunilha. Com estas amostras realizaram-se os testes sensoriais de aceitação, quanto aos aspectos cor, sabor, aroma e textura na boca, no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Medianeira.

As amostras foram servidas aos julgadores em copos plásticos de café, com quantidades padronizadas (30 mL por amostra), codificadas com três dígitos, obtidos de uma tabela de números aleatórios, sendo 862 igual a Formulação 1(F1), 245 igual a Formulação 2(F2), 458 igual a Formulação 3(F3), 396 igual a Formulação 4(F4), 522 igual Formulação 5(F5), 314 igual Formulação 6(F6) e 498 igual Formulação 7(F7).

Os julgadores foram orientados a provar o novo produto, avaliando cor, sabor, aroma e textura na boca, atribuindo um valor numérico para cada requisito. Os julgadores foram servidores públicos da UTFPR campus Medianeira, juntamente com os alunos, de ambos os sexos, com idades entre 17 e 50 anos, num total de

118 julgadores. O período de realização do teste foi compreendido nos dias 12 e 13 de novembro de 2013.

Os resultados foram submetidos ao programa STATISTICA 7.0.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram produzidas sete formulações, as quais variavam entre si apenas nas porcentagens de grão de bico/água e de açúcar de baunilha, a fim de verificar o grau de importância das concentrações destes ingredientes nas características físico-químicas, microbiológicas e na aceitação do consumidor do extrato hidrossolúvel de grão de bico.

### 6.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

O grão de bico possui propriedades antioxidantes (KOUA, et al. 2012) e baixo teor de gordura (LIU e OLESON, 2008; MAITI, 2001), sendo um alimento de difícil deterioração por microrganismos.

Para as análises microbiológicas foram utilizados os padrões microbiológicos estabelecidos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), através da Resolução - RDC número 12, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2000), usando como base os padrões para leite. Os resultados estão descritos na Tabela 5.

**Tabela 5– Qualidade microbiológica das formulações do extrato hidrossolúvel de grão de bico.**

Ensaio	Salmonella sp	<i>Clostridium</i> Sulfito Redutor *	Estafilococcus Coagulase Positiva *	Bolores e Leveduras *	Psicrotróficos *	Coliformes a 45° C *
F1	Ausência em 25g	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>2</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>
F2	Ausência em 25g	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>2</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>
F3	Ausência em 25g	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>2</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>
F4	Ausência em 25g	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>2</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>
F5	Ausência em 25g	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>2</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>
F6	Ausência em 25g	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>2</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>
F7	Ausência em 25g	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>2</sup>	< 10 <sup>1</sup>	< 10 <sup>1</sup>
Limites	Ausência em 25g	**	**	**	**	< 10 <sup>1</sup>

\*Resultados expressos em UFC/g; \*\* limites não disponíveis na legislação.

Os resultados obtidos estão de acordo com a Resolução - RDC número 12, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2000), tornando a formulações deste trabalho aptas para o consumo humano.

## 6.2 ANÁLISES FÍSICO QUÍMICAS

Os resultados de umidade, cinzas, carboidratos, proteínas e pH das sete formulações do extrato de grão de bico estão apresentadas na Tabela 6.

**Tabela 6. Resultados físico-químicos das formulações de extrato hidrossolúvel de grão de bico**

Formulação	pH	Umidade*	Cinzas(%)*	Carboidratos(%)*	Proteínas(%)*
F1	8,59	97,8%±0,05	0,53 ±0,11	2,36 ±2,95	1,17±0,13
F2	7,14	92,4%±0,05	0,60 ±0,02	4,83 ±5,67	2,98±0,02
F3	8,14	89,7%±0,23	0,36 ±0,02	6,28 ±7,12	0,44±0,02
F4	7,11	86,8%±0,05	0,45 ±0,05	7,72 ±8,37	1,74±0,07
F5	7,23	90,8%±0,17	0,40 ±0,03	9,61 ±12,0	1,95±0,04
F6	7,58	92,6%±1,74	0,39 ±0,02	11,10 ±22,0	1,01±0,23
F7	7.45	90,7%±0,1	0,38 ±0,16	7,36 ±7,51	1,49±0,14

\*Média de três amostras±desvio padrão. F1(15% de grão e 0% de açúcar baunilha); F2(35% de grão e 0% de açúcar); F3(15% de grão e 8% de açúcar); F4(35% de grão e 8% de açúcar); F5,F6 e F7(25% de grão e 4% de açúcar).

Todas as formulações apresentaram pH básico, devido a adição do citrato de cálcio, que é utilizado para controlar a acidez, aumentando-a. As formulações F1 e F3, com menor percentagem de grão em sua composição apresentaram os maiores valores de pH.

Como não existe legislação específica para o extrato hidrossolúvel de grão de bico, por se tratar de um produto inovador, consideramos para fins de comparação, a Resolução CNNPA nº 14, de 28 de junho de 1978, legislação para produtos a base de soja (BRASIL, 1978).

Os valores de cinzas encontrados, na faixa de 0,36 a 0,60%, apresentaram-se em sua maioria inferiores aos valores encontrados por Abreu e Carvalho (2009) que obtiveram valores entre 0,56 a 0,67 % de cinzas em seu extrato aquoso de soja. E

também apresentaram valores dentro do limite permitido pela Resolução CNNPA nº 14, de 28 de junho de 1978 ( Máx.0,6%) (BRASIL, 1978).

Comparando a composição centesimal do grão de bico cozido com a soja cozida, observa-se que a soja possui maior teor de proteínas e gordura, e menor teor de carboidratos que o grão de bico (SANTOS et al., 1989), entretanto como não há outras bebidas à base de grão de bico, para fins de comparação, utilizaram-se trabalhos desenvolvidos com soja.

Considerando que o grão de bico, antes de ser cozido, é macerado por 12 horas em uma concentração de água três vezes superior ao do grão, pode ter ocorrido a diluição de seus componentes solúveis como o carboidrato, algumas vitaminas e outros. Isso explica os baixos valores obtidos para percentagem de proteínas no extrato hidrossolúvel de grão de bico, sendo a globulina sua proteína em maior quantidade, solúvel em soluções salinas, e o restante composto por albumina, proteína solúvel em água(MECHI et al, 2005).

A formulação F2 apresentou a maior quantidade de proteína em sua composição (2,98%), pelo fato de ser a formulação com maior quantidade do grão (35%) e sem adição de açúcar baunilha, já a menor concentração proteica (0,44 %) foi encontrada na formulação F3, onde a variável grão de bico estava no menor nível estudado e o açúcar de baunilha na maior concentração estudada, auxiliando na diluição da proteína presente no grão. Os autores Luz et al (2008) fizeram a concentração do extrato hidrossolúvel de soja (EHS), avaliando as características físico-químicas, encontrando 2,99 % de teor de proteína no EHS e 15,44% no sendo que o valor obtido no EHS e na F2 deste trabalho, são semelhantes.

O extrato de grão de bico apresentou-se deficiente e fora da legislação quanto ao teor de proteínas. O valor mínimo estabelecido para proteínas em extratos aquosos de soja é de 3% (BRASIL, 1978), ficando apenas a F2 próxima ao limite. Esperava-se um maior teor deste componente no produto final, devido ao estudo da composição do grão de bico cozido que apresenta valores semelhantes, quando comparados ao grão de soja cozido. Esses resultados demonstram a necessidade de aumentar a concentração de grão de bico para a produção deste produto em escala industrial.

Todas as formulações apresentaram umidade elevada, resultado previsto pelo fato da água ser o componente em maior quantidade do produto, além do grão ser macerado e cozido antes de sua preparação, o que faz com que ele absorva uma



maior quantidade de água. As formulações F1 e F2, isentas de açúcar baunilha, obtiveram os maiores teores de umidade, acima de 90%, devido a menor quantidade de sólidos totais. Comparadas com a Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para alimentos nº 14, de 28 de junho de 1978 (BRASIL, 1978), apenas a formulação F1 (menor nível de estudo de ambas variáveis) ultrapassou o limite máximo de umidade para extrato líquido de soja que é de 93%. Em estudo realizado por Abreu e Carvalho (2009) obtiveram resultados parecidos na análise de umidade de extrato aquoso de soja, apresentando 90,60% de umidade em seu produto.

Os teores de carboidratos resultaram em valores muito elevados, acima dos valores máximos permitidos por BRASIL, 1978 (Max. 2,8%). Isso se deve ao fato do grão de bico possuir maior teor de carboidrato em sua composição do que a soja e pelo fato de que o extrato de grão de bico apresenta a adição de cacau de açúcar de baunilha (responsáveis pelo sabor predominante) que também contribui para o elevado teor de carboidrato. A formulação F1 apresentou o menor teor de carboidrato por não conter açúcar e possuir a menor concentração de grão de bico avaliada e dessa forma ficou dentro dos limites exigidos na legislação.

Em estudos realizados por Carvalho et. al.(2011), para extrato de soja, o teor de carboidrato encontrado foi de 2,61%, vale ressaltar que esse valor encontrado para o extrato, é apenas da combinação de grão/água, não havendo a adição de nenhum outro ingrediente. O valor estabelecido na Resolução CNNPA nº 14, de 28 de junho de 1978 apresenta valores para extratos de soja sem adição de ingrediente que caracterize outro sabor a bebida.

Também realizou-se o cálculo de rendimento, obtido na preparação do EHGB, o qual foi calculado através da soma dos pesos dos ingredientes do extrato, sem a adição dos demais ingredientes. Os resultados estão apresentados na Tabela 7:

**Tabela 7: Rendimento dos extratos hidrossolúveis de grão de bico.**

Formulações	Rendimento
F1	91,12 %
F2	67,85 %
F3	79,36 %
F4	64,85 %
F5	68,31 %
F6	73,51%
F7	83,75 %

### 6.3 ANÁLISE SENSORIAL

Analisando a Figura 2, que apresenta as médias obtidas na análise sensorial, observa-se que as formulações F3 e F4, apresentaram as maiores notas para todos os atributos avaliados, sendo que ambas encontram-se nas maiores concentrações de açúcar de baunilha. Em relação ao sabor, aroma e textura na boca, verifica-se que as formulações com as menores concentrações de açúcares (F1 e F2) foram as que apresentaram as menores médias, ficando abaixo de 4, que conforme a escala hedônica representa o “desgostei ligeiramente”

Para o atributo cor, não houve grandes diferenças nas médias, pois o cacau, responsável pela coloração escura do produto, teve sua concentração padronizada em todas as formulações estudadas.

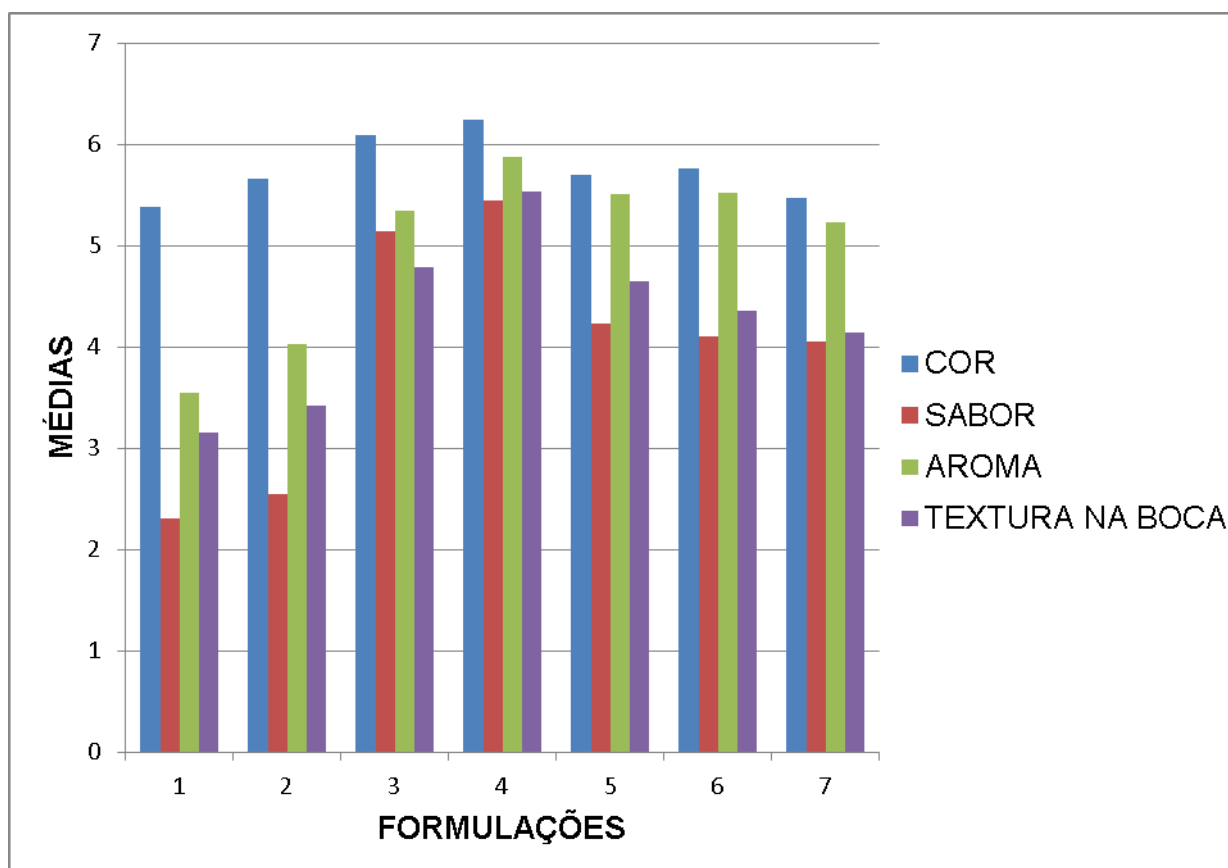


Figura 2–Gráfico com as médias obtidas na sensorial. F1(15% de grão e 0% de açúcar baunilha); F2(35% de grão e 0% de açúcar); F3(15% de grão e 8% de açúcar); F4(35% de grão e 8% de açúcar); F5,F6 eF7(25% de grão e 4% de açúcar).

Verifica-se na Tabela 8 que o aumento na concentração de grão de bico e açúcar de baunilha, foram fundamentais para uma melhor aceitação em todos os quesitos avaliados. A formulação F4, onde essas duas variáveis estão em maior concentração, foi a que obteve os melhores índices de aceitação e a formulação F1 com as menores concentrações dessas variáveis, apresentou as menores médias.

O coeficiente de regressão das variáveis estudadas (concentrações de grão de bico e de açúcar de baunilha), avaliados nas formulações de extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau, sobre a aceitação sensorial, considerando os atributos cor, sabor, aroma e textura na boca, pode ser observado na Tabela 8.

**Tabela 8—Coeficiente de Regressão das variáveis estudadas(concentrações de grão de bico e de açúcar de baunilha),avaliadas nas formulações de extrato de hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau, sobre as respostas sabor, cor, aroma e textura na boca.**

<b>Cor</b>	<b>Coeficiente de Regressão</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>Valor p (1)</b>
Média	5,761905	0,073621	0,000005*
x1	0,108974	0,097392	0,344687
x2	0,322650	0,097392	0,045294*
x1 x x2	-0,032051	0,097392	0,763719
<b>Aroma</b>	<b>Coeficiente de Regressão</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>Valor p (1)</b>
Média	5,012210	0,212008	0,000166*
x1	0,254274	0,280460	0,431439
x2	0,908120	0,280460	0,047925*
x1 x x2	0,014957	0,280460	0,960821
<b>Sabor</b>	<b>Coeficiente de Regressão</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>Valor p (1)</b>
Média	3,979243	0,082566	0,000020*
x1	0,132479	0,109224	0,311962
x2	1,431624	0,109224	0,000959*
x1 x x2	0,017094	0,109224	0,885575
<b>Textura na Boca</b>	<b>Coeficiente de Regressão</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>Valor p (1)</b>
Média	4,295482	0,091275	0,000021*
x1	0,254274	0,120746	0,125862
x2	0,938034	0,120746	0,004437*
x1 x x2	0,117521	0,120746	0,402193

x1=concentração de grão de bico (%); x2=concentração de açúcar de baunilha (%); \* Efeito significativo para  $p < 0,05$

Por meio dos coeficientes de regressão dos atributos avaliados na análise sensorial, observados na Tabela 8, verifica-se que todos foram positivos, mostrando que ao aumentar a concentração das variáveis avaliadas, obtiveram-se as maiores respostas e apenas a concentração de açúcar de baunilha foi significativa a 5%, nos atributos analisados.

Todos os parâmetros foram considerados para a Análise de Variância (ANOVA), cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 9, 10, 11 e 12.

**Tabela 9**– ANOVA do modelo linear para predição dos atributos cor

Fonte de Variação	SQ <sup>a</sup>	GL <sup>b</sup>	QM <sup>c</sup>	F <sub>calculado</sub>	p-valor
Regressão	0,47	3	0,16	4,27	0,132
Resíduos	0,11	3	0,04		
Total	0,58	6			

% variação explicada ( $R^2$ ) = 80,00%  $F_{3;3;0,05} = 9,28$   
<sup>a</sup> = soma de quadrados; <sup>b</sup> = graus de liberdade; <sup>c</sup> = quadrados médios

**Tabela 10** – ANOVA do modelo linear para predição do atributo sabor

Fonte de Variação	SQ <sup>a</sup>	GL <sup>b</sup>	QM <sup>c</sup>	F <sub>calculado</sub>	p-valor
Regressão	8,27	3	2,76	59,07	0,004
Resíduos	0,14	3	0,05		
Total	8,41	6			

% variação explicada ( $R^2$ ) = 96,56%  $F_{3;3;0,05} = 9,28$   
<sup>a</sup> = soma de quadrados; <sup>b</sup> = graus de liberdade; <sup>c</sup> = quadrados médios

**Tabela 11** – ANOVA do modelo linear para predição do atributo aroma

Fonte de Variação	SQ <sup>a</sup>	GL <sup>b</sup>	QM <sup>c</sup>	F <sub>calculado</sub>	p-valor
Regressão	3,56	3	1,186667	3,79	0,151
Resíduos	0,94	3	0,31		
Total	4,5	6			

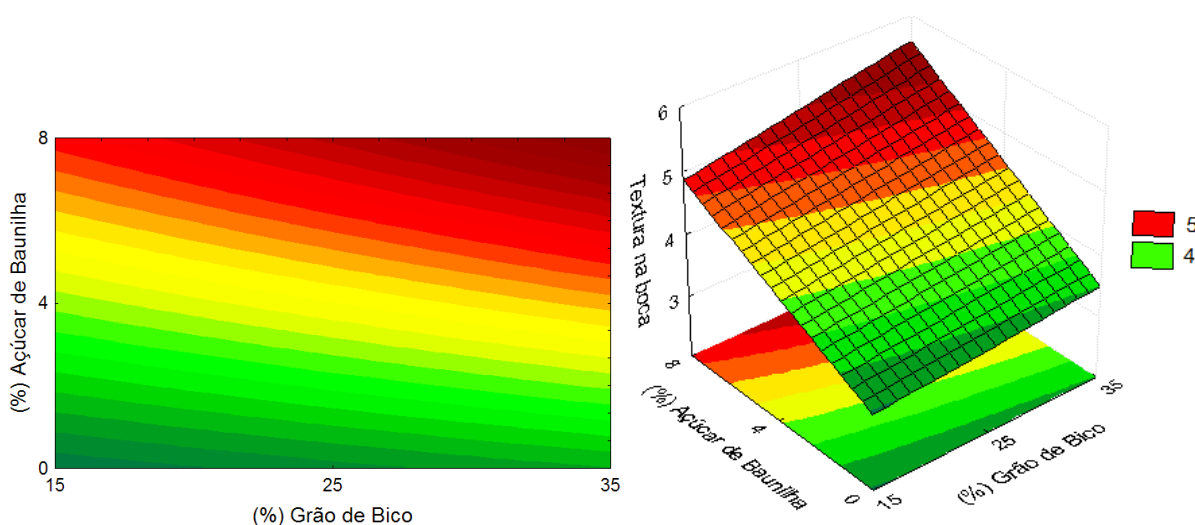
% variação explicada ( $R^2$ ) = 60,00%  $F_{3;3;0,05} = 9,28$   
<sup>a</sup> = soma de quadrados; <sup>b</sup> = graus de liberdade; <sup>c</sup> = quadrados médios

**Tabela 12** – ANOVA do modelo linear para predição do atributo textura na boca

Fonte de Variação	SQ <sup>a</sup>	GL <sup>b</sup>	QM <sup>c</sup>	F <sub>calculado</sub>	p-valor
Regressão	3,83	3	1,28	22,53	0,015
Resíduos	0,17	3	0,06		
Total	4,00	6			

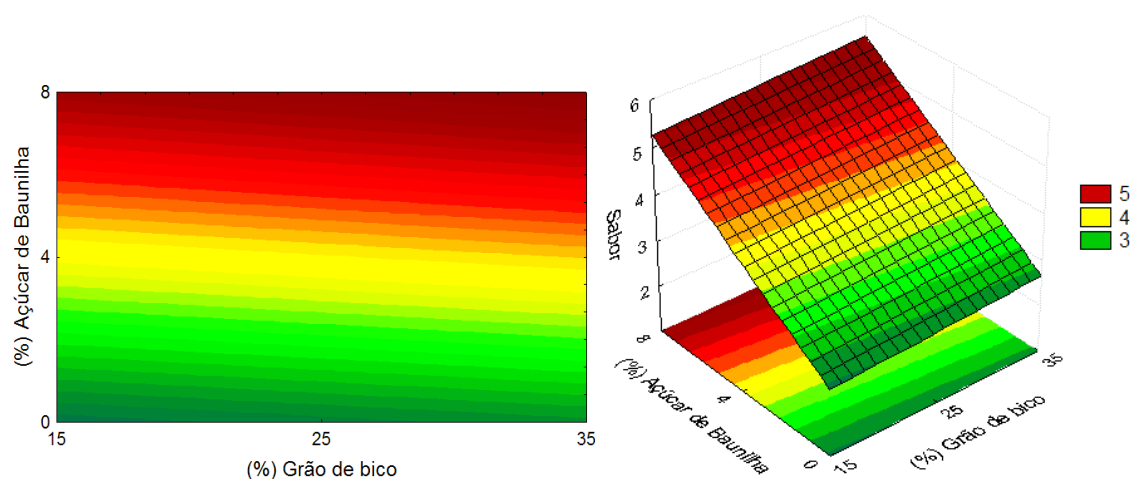
%variação explicada ( $R^2$ ) = 95,63%  $F_{3;3;0,05} = 9,28$   
<sup>a</sup>= soma de quadrados; <sup>b</sup>= graus de liberdade; <sup>c</sup>= quadrados médios

Observando as ANOVAS para os atributos avaliados na análise sensorial (cor, sabor, aroma e textura na boca), verifica-se que para os atributos sabor e textura na boca a ANOVA foi significativa a 5%, sendo que o F calculado foi superior ao F tabelado e o percentual de variação explicada pelo modelo foi adequado (Sabor;  $R^2 \approx 96,56\%$  e Textura na Boca;  $R^2 \approx 95,63\%$ ), podendo concluir que o modelo ajustou-se bem aos dados experimentais, sendo possível construir as superfícies de respostas destes atributos, as quais são apresentadas nas Figuras 3 e 4.



**Figura 3**– Curvas de contorno (a) e superfície de resposta (b) para Textura na Boca em função das concentrações de Açúcar de Baunilha (%) e Grão de Bico (%).

Observa-se que as amostras com maior concentração de grão de bico e de açúcar de baunilha, obtiveram uma melhor aceitação no atributo textura na boca.



**Figura 4 – Curvas de contorno (a) e superfície de resposta (b) para Sabor em função das concentrações de Açúcar de Baunilha (%) e Grão de Bico (%).**

Na Figura 4 pode se observar que a quantidade de açúcar de baunilha apresentou a maior influência nos resultados obtidos no atributo sabor, pois quanto maior a concentração de açúcar de baunilha, maiores os resultados obtidos, entretanto a concentração de grão de bico não influenciou na resposta, pois é possível analisar na Figura 4, que as maiores respostas foram iguais entre os diferentes níveis de estudo do grão de bico.

Com os resultados obtidos neste trabalho, verifica-se que não foi possível obter a otimização das respostas analisadas e que maiores níveis de estudo de ambas variáveis resultaram em uma melhor aceitação, mostrando que poderiam ser realizados novos estudos ampliando estas faixas de avaliação.

## 7. CONCLUSÃO

Com base em pesquisas e testes, foi possível realizar a elaboração de um extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau com características microbiológicas dentro do padrão exigido pela legislação brasileira.

Com relação a análise sensorial, os resultados obtidos pela ANOVA, indicam que quanto maior a concentração das variáveis grão de bico e açúcar de baunilha, melhor a aceitação do produto. Também levando em consideração que a formulação F4, com 35% de grão e 8% de açúcar, obteve as maiores médias dos provadores, podemos dizer que outras formulações e posteriores análises sensoriais podem ser feitas, aumentando os níveis de grão de bico e açúcar de baunilha, para chegar a um produto final com melhor aceitação dos provadores.

Neste estudo, observou-se que com o desenvolvimento de mais pesquisas e testes, ampliando as faixas de estudo das variáveis avaliadas, seria possível obter um produto com melhores características físico-químicas e com uma melhor aceitação sensorial, a fim de tornar o extrato hidrossolúvel de grão de bico, uma opção a mais ao público que apresenta intolerância a lactose, alergia a produtos lácteos ou também para os que buscam alimentos saudáveis e funcionais.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Giane de. CARVALHO, Ivani de. **Elaboração de bebida láctea não fermentada a base de leite e extrato aquoso de soja adicionado de polpa de banana verde**. Trabalho de conclusão de curso. UTFPR. Medianeira, PR, 2009.

AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-05-30/cerca-de-40-da-populacao-brasileira-tem-intolerancia-lactose>. Acessado em 04 de Janeiro de 2014.

ANTONIO, Graziella Colato; PARK, Kil Jin. **Análises de materiais biológicos**. Universidade estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006. Disponível em: [http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise\\_matbiologico.pdf](http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf). Acessado em outubro de 2013.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHIMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotechnologia Industrial**. Editora Edgard Blucher Ltda, vol. 4 São Paulo, 2001.

ARAÚJO, Júlio M. A. **Química de alimentos: teoria e pratica**. Editora UFV, Viçosa, 2004.

ARTIAGA, O. P.; SPEHAR, C.R.; SILVA, P.P.; NASCIMENTO, W.M. 2011. **Genótipos de grão de bico para cultivo na região geoeconômica do distrito federal**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais. Viçosa: ABH. 3133-3138.

AVANCINI, S.R.; SALES, A.M.; AGUIRRE, J.M.; MANTOVANI, D.M.B. **Composição química e valor nutricional de cultivares de grão de bico produzidos no Estado de São Paulo**. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, v. 22, n. 2, p. 145-53, jul./dez. 1992.



MALAGONI, R. A.; SOUSA JÚNIOR, A. C. G.; FINZER, J. R. D. **Produção de citrato de cálcio a partir do ácido cítrico presente no suco do limão tahiti.** Uberaba, 2009 *apud* BESSA, J. A. DE A. **Cristalização de ácido cítrico – influência da agitação com paleta rotativa e com discos vibrados.** 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2001.

BICUDO, P. O. Milene; VASQUES, DE. C. Érika; ZUIM, R. Diana; CANDIDO, B. M. **Elaboração e Caracterização de Bebida Fermentada a Base de Extrato Hidrossolúvel de Quinoa com Polpa de Frutas.** B.CEPPA, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 19-26, jan./jun. 2012.

BRAGA, Nelson R.; VIEIRA, Clibas. **Efeito da inoculação com *Bradyrhizobium* sp, Nitrogênio e micronutrientes no rendimento do grão de bico.** Bragantia, Campinas. v.57, n.2, p.1-5, 1998.

BRANDÃO, Sebastião C. C.; MATEDI, Milede A. L.; CARDOSO, Maria das G. L. O. **Alergia e intolerância ao leite de vaca.** Departamento de tecnologia de alimentos – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Diário Oficial da União, Brasília, 08 de dezembro de 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Resolução nº. 12, 02 de janeiro de 2001. **Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.** Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões de qualidade para alimentos nº 14, de 28 de junho de 1978. **Dispõe sobre os padrões de identidade e qualidade de farinha desengordurada de soja,**

**proteína texturizada de soja, proteína concentrada de soja, proteína isolada de soja e extrato de soja.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 36, de 31 de outubro de 2000. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas lácteas.**

BRASIL. **Embrapa agroindústria de alimentos. Comunicado técnico, 82. Processo de obtenção do extrato de soja. INFOTECA-E**, Rio de Janeiro, 2005, p.3. Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/416512>. Acessado em: 02 de março de 2013.

CANNIATTI, BRAZACA S.G.; SILVA, F.C. **Enhancers and inhibitors of iron availability in legumes**. Plant Food for Human Nutrition, v. 58, p. 1-8, 2004.

CARVALHO, Webber T. de; REIS, Renata C. dos; VELASCO, Poliana; JÚNIOR, Manoel S. S.; BASSINELLO, Priscila Z.; CALIARI, Márcio. **Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quireira de arroz e soja**. Goiânia, 2011.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas - SP. Editora da Unicamp, 2003.

ESTEVES, Marcos. **Grão de bico como opção de cultivo no inverno**. Embrapa Hortaliças, 2009.

FAO (Food and Agriculture Organization), 1982 - **Enriquecimiento de los alimentos. Desnutrición protéico calorica**. Commit Mixto FAO/OMS de Expertos em Nutrición, Organización Mundial de La Salud, Serie de Informes Técnicos, Organización Mundial de La Salud, Ginebra.

FAOSTAT, 2011. **FAOSTAT**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>. Acessado em Maio de 2013.

FAO, 2013. **Composição aproximativa dos alimentos**. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/007/x3996p/x3996p18.htm>. Acessado em 04 de janeiro de 2014.

FENNEMA, Owen R. **Química de los alimentos**. Editorial Acribia, p. 719 a 721. Espanha, 1993.

FERREIRA, Andrea C.P.; BRAZACA, Solange G. C.; ARTHUR, Valter. **Alterações químicas e nutricionais do grão-de-bico (*Cicerarietinum* L.) cru irradiado e submetido à cocção**. Ciênc. Tecnol. Aliment. vol.26 no.1 Campinas Jan./Mar. 2006

FERREIRA, V. F.; ROCHA, D. R. **Potencialidade e oportunidades na química da sacarose e outros açúcares**. Química nova, 2009.

FRANCO, B.D.G.D.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

GIORDANO, Leonardo de Britto; NASCIMENTO, Warley Marcos. **Grão de bico Cícero: sabor e qualidade**. Embrapa. Julho de 2005.

GUERREIRO, Lilian. **Dossiê Técnico: Produtos de soja**. REDETC – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. Dezembro de 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. São Paulo: 3ed, 1985.

KIM, H; KEENEY, P. G. **Epicatechin content in fermented and unfermented cocoa beans**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47 (1984), pp 3693-3701 apud OTHMAN, Azizah; ISMAIL, Amin; GHANI, Nawalyah Abdul; ADENAN, Ilham. **Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans**. Food Chemistry, publicado em 1 dezembro de 2005, pp. 1523-1530.

KOBLITZ, Maria Gabriela Bello. **Bioquímica de alimentos: Teoria e aplicações práticas**. Editora Guanabara Koogan. p.55-60. Rio de Janeiro, 2008.

KOOUA , Xiaohong; GAOA, Jie; XUEA, Zhaohui; ZHANG, Zhijun; WANGA, Hua; WANGC, Xu. **Purification and identification of antioxidante peptides from chickpea (*Cicerarietinum L.*) albumin hydrolysates.** LWT - Food Science and Technology, publicado em 2 de agosto de 2012.

LIMA, Joseni França Oliveira. **Revista vida e saúde: Sabor do oriente.** Editora dos adventistas do sétimo dia. p.44. São Paulo, agosto, 2009.

LIU, Hua; QIUQING, Wang; MENGMENG, Yu; YANYAN, Zhang; YINGBAO, Wu; HONGXIA, Zhang. **Transgenic salt-tolerant sugar beet (*Beta vulgaris L.*) constitutively expressing an *Arabidopsis thaliana* vacuolar  $\text{Na}^+/\text{H}^+$  anti portergene, *AtNHX3*, accumulates more soluble sugar but less salt in storage roots.** Plant Cell Environ., 31 (2008), pp. 1325–1334, 2008.

LIU, Maggie; OLESON, Fred. Agriculture & Agri-Food Canada, 2008. **Dry peas: Situation and outlook.** Bi-weekly Bulletin, 21(2). Disponível em: <http://publications.gc.ca/collections/Collection/A27-18-14-3E.pdf?>. Acessado em Abril de 2013.

LUZ, Leila Mendes; SANTOS, Marli da Silva; SCHEMIN, Maria Heleni C.; FRANCISCO, Antonio Carlos. **Concentração do extrato hidrossolúvel de soja.** UTFPR. Agosto de 2008.

MAITI, R.K. **The chickpea crop.** In: MAITI, R.; WESCHE – EBELING, P. (ed.). **Advances in chickpea science.** Enfield: Science Publishers inc., 2001. P.1-32.

MANARINI, Thaís. **Revista Saúde é Vital: muita fibra contra o câncer.** Editora abril. p.32-36. São Paulo, março, 2012.

MECHI, R.; CANIATTI-BRAZACA, S. G.; ARTHUR V. **Avaliação química, nutricional e fatores antinutricionais do feijão preto (*Phaseolus vulgaris L.*) irradiado.** Cienc. Tecnol. Alim. v.25, n.1, p.109-114 Campinas jan./mar, 2005.

MEDEIROS, M. L.; LANNES, S. C. S. **Propriedades físicas de substitutos de cacau**. Campinas, 2010.

OETTERER, Marília; REGITANO, D. ARCE, Marisa Ap. Bismara; SPOTO, Marta H. Fillet. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri. SP, 1946.

PIACCINI, A. R.; BASSO, F; CANELLAS, L.C. **Aditivos alimentares: antioxidantes e aromatizantes**. UFRGS, 2002..

RURAL NEWS. e Cereais. **Conheça o cultivo do Grão-de-bico, planta cultivada no cerrado e no sul do Brasil**. 2005. Disponível em:  
<http://www.zoonews.com.br/noticias2/noticia.php?idnoticia=42747>. Acessado em :20 de Junho de 2013.

SALEH e TAREK, A.E. **Composição nutricional do grão de bico (*Cicerarietinum L.*) em função de cozinhar no microondas e outros métodos tradicionais de cozinha**. *Jornal de Composição de Alimentos e Análise*, 19 (2006), pp 806-812, 2006.

SCHNEIDER, Ernest. **A cura e a saúde pelos alimentos**. Casa publicadora brasileira. Tatuí, São Paulo, p. 142. 1982.

SHIRANI, G., GANESHARANEE, R. **Extruded products with Fenugreek (*Trigonellafoenum-graecium*) chickpea and rice: Physical properties, sensory acceptability and glycaemic index**. New Zealand, 2008.

SANTOS, Avany Corrêa; WILSON, Eva Donelson; OLIVEIRA, José Eduardo Dutra de (Coord.). **Nutrição básica**. São Paulo, SP: Sarvier, 1989. 286 p.

TAVANO, O.L. **Avaliação nutricional de frações protéicas do grão-de-bico (*Cicerarietinum L.*)var. IAC- Marrocos: estudo *in vivo* e *in vitro***. Araraquara, 2002. 94 p. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual Paulista(Unesp).

VOIGT, J.; BIEHL, B. **The major seed proteins of *Theobroma cacao* L.** Food Chemistry, Oxford, v. 47, p. 145-151, 1993.

WANG, Baowu; XIONG, Youling L.; WANG, Changzheng. **Physicochemical and sensory characteristics of flavored soymilk during refrigeration storage.** Journal of Food Quality, 24 (6) (2001), pp. 513–526, 2001.

WOLLGAST, Jan; ANKLAM, Elke. **Polyphenols in chocolate: is there a contribution to human health.** Food Research International, publicado em 28 fevereiro de 2000, pp. 449-459.

## APÊNDICES

### FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL:

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Por favor, você está recebendo sete amostras codificadas de Extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau. Avalie cada uma das amostras utilizando a escala de valores abaixo:

(9) Gostei extremamente

(8) Gostei muito

(7) Gostei moderadamente

(6) Gostei ligeiramente

(5) Indiferente

(4) Desgostei ligeiramente

(3) Desgostei moderadamente

(2) Desgostei muito

Descreva o quanto você gostou e/ou desgostou, com relação aos atributos:

Amostra	Cor	Sabor	Aroma	Textura na boca
862				
245				
458				
396				
522				
314				
498				

Comentários:

---



---



---

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO:**

Título da Pesquisa: Desenvolvimento e Caracterização De Extrato Hidrossolúvel De Grão De Bico

Pesquisadora Responsável: Prof<sup>a</sup> Francieli Begnini.

Esta pesquisa é referente ao trabalho de conclusão de curso das acadêmicas, Andreia Kurtz e da Karla Luiza Mayer, do curso de Tecnologia de Alimentos da UTFPR-Campus Medianeira-PR.

Os objetivos desta pesquisa são o desenvolver, caracterizar e avaliar sensorialmente o extrato hidrossolúvel do grão de bico.

O procedimento para coleta dos dados da análise sensorial será mediante ao preenchimento de um questionário o qual será composto por 5 questões referentes ao produto.

Os benefícios esperados são: O desenvolvimento desse novo produto vem para auxiliar no fornecimento de proteínas e como alternativa de alimentos para as pessoas intolerância à lactose.

Os riscos presentes na participação do trabalho são: o provador não gostar ou de desenvolver uma reação alérgica.

Não receberei remuneração em troca da minha participação. A minha participação é isenta de despesas.

Poderei recusar ou desistir de preencher o questionário em qualquer momento, não tendo nenhum prejuízo.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas e na forma de artigo apresentado como TCC de tecnologia de alimentos.

Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

Eu,....., após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de



confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto expresso minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

.....

Assinatura do voluntário ou de seu representante legal

.....

Assinatura de uma testemunha

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário (ou de seu representante legal) para a participação neste estudo.

.....

Francieli Begnini – (45) 9111-0545

Demais Pesquisadores:

Andreia Kurtz, Karla Luiza Mayer, Carolina Castilho Garcia.

Comitê de ética em Pesquisa da UTFPR – campus Medianeira-PR e-mail: coep@utfpr.edu.br

Telefone: (41) 3310-4943 (41) 3310-4844

Medianeira, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2013.

