

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS ITAQUI  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE BEBIDAS A BASE  
DE EXTRATO DE ARROZ COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATO  
HIDROSSOLÚVEL DE SOJA, ADOÇADAS E SABORIZADAS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**LUANA GARCIA**

Itaqui, RS, Brasil  
2014

**LUANA GARCIA**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE BEBIDAS A BASE  
DE EXTRATO DE ARROZ COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATO  
HIDROSSOLÚVEL DE SOJA, ADOÇADAS E SABORIZADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva

Itaqui, RS, Brasil  
2014

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G216c Garcia, Luana

Características físico-químicas e sensoriais de bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas / Luana Garcia.

40 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2014.

"Orientação: Leomar Hackbart da Silva".

1. arroz. 2. soja. 3. extratos vegetais. I. Título.

LUANA GARCIA

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE BEBIDAS A BASE  
DE EXTRATO DE ARROZ COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATO  
HIDROSSOLÚVEL DE SOJA, ADOÇADAS E SABORIZADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Trabalho de conclusão defendido e aprovado em: 12 de março de 2014.

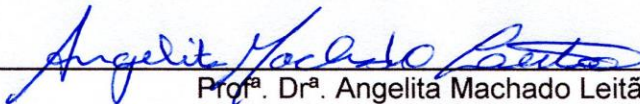
Banca examinadora:



Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva

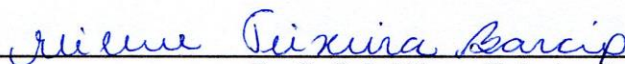
Orientador

Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Unipampa Campus Itaqui



Profª. Drª. Angelita Machado Leitão

Curso de Ciência Tecnologia de Alimentos – Unipampa Campus Itaqui



Profª. Drª. Milene Teixeira Barcia

Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Unipampa Campus Itaqui

Este trabalho é dedicado a minha mãe Tania e a minha avó Ilda, por jamais terem desistido de mim e pelos sacrifícios que tiveram que fazer para que eu chegasse até aqui.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, acima de todas as coisas.

Ao meu orientador Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva, os maiores e mais sinceros agradecimentos, pela oportunidade que me concedeu em trabalhar na iniciação científica nos últimos anos de graduação, pelos conhecimentos adquiridos durante este período e pelo seu exemplo de ética profissional.

A Prof<sup>a</sup>. MSc. Carla Cristina Bauermann Brasil, pelas suas valiosas sugestões durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores pelas contribuições e ensinamentos na minha formação acadêmica.

Aos técnicos do laboratório de química e biologia, pela disponibilidade e ajuda durante as análises deste trabalho.

Aos amigos e companheiros de curso, em especial Antonia Fagundes, Carleide Passos, Rosangela Coletto, Teresinha Machado e Vitor Hugo, por todos os momentos compartilhados nesta trajetória.

## RESUMO

### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE BEBIDAS A BASE DE EXTRATO DE ARROZ COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA, ADOÇADA E SABORIZADA

Autor: Luana Garcia

Orientador: Dr. Leomar Hackbart da Silva

Local e data: Itaquí, 12 de março de 2014.

Devido a suas propriedades e o seu agradável sabor o arroz torna-se um excelente produto para aplicação no desenvolvimento de novos produtos, podendo contribuir, por exemplo, para a obtenção de bebidas, tornando as suas características sensoriais mais agradáveis ao consumidor. Apesar dos inúmeros benefícios, a aceitabilidade do extrato de soja pelos consumidores é baixa, pois apresenta sabor desagradável característico de feijão cru. A indústria tem investido no melhoramento das características das bebidas produzidas a partir de extrato de soja através da adição de saborizantes e polpas de frutas. Uma alternativa de inserir o arroz na dieta na forma de outros produtos, além do melhoramento de bebidas com extrato de soja é a combinação destes grãos no desenvolvimento de bebidas. Sendo assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de elaborar uma bebida a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas e avaliar suas características físico-químicas e sensoriais. No estudo foram desenvolvidas quatro formulações de bebidas na proporção (arroz: soja), sendo elas: 1 (100:0); 2 (70:30); 3 (50:50) e 4 (30:70), após foram adicionadas as formulações sacarose e chocolate em pó solúvel. As seguintes análises foram realizadas: acidez, umidade, pH, sólidos solúveis, proteínas, cinzas, cor instrumental e viscosidade aparente. Também determinou-se a aceitabilidade e intensão de compra das bebidas. Como resultado observou-se que as bebidas F2, F3 e F4 apresentaram maiores teores de acidez, pH, sólidos solúveis, proteínas, cinzas e menores teores de umidade em relação a bebida F1. A cor das bebidas também sofreu influência com o aumento das concentrações de extrato hidrossolúvel de soja tornando as formulações F2, F3 e F4 com coloração mais clara em relação a bebida F1 elaborada somente de extrato de arroz, a viscosidade aparente também sofreu aumento proporcional ao incremento do extrato de soja nas formulações sendo a F4 a formulação que apresentou maior viscosidade aparente com 33,27 mPa.s. Na avaliação sensorial as amostras não apresentaram diferença estatística a ( $p \geq 0,05$ ) em relação aos atributos avaliados. As formulações analisadas apresentaram percentuais de aceitação acima de 70%, indicando que união do arroz e da soja possibilitou a elaboração de bebidas com características sensoriais adequadas para sua inserção no mercado, no entanto sugere-se que sejam realizados estudos futuros para adequar as formulações em relação à quantidade de açúcar e saborizantes adicionados.

Palavras-chave: arroz, soja, extratos vegetais.

## ABSTRAC

### PHYSICAL AND SENSORY-QUÍMICAS BEVERAGE BASE OF RICE EXTRACT WITH DIFRERENTES MERGER OF SOYBEAN EXTRACT SOLUBLE SWEETENED AND FLAVORED

Author: Luana Garcia

Advisor: Dr. Leomar Hackbart da Silva

Date: Itaqui, March 12, 2014.

Due to its properties and its pleasant flavor the rice becomes an excellent product for use in developing new products , contributing for example to obtain drinks, making their sensory characteristics nicest consumer . Despite the numerous benefits , the acceptability of soymilk by consumers is low because it has an unpleasant taste characteristic beany . The industry has invested in improving the characteristics of the beverage produced from soybean extract by adding flavorings and fruit pulps . An alternative inserting the rice diet as the other products in addition to the improvement of soymilk beverages is the combination of these grains in the development of beverages. Thus, this study was conducted with the objective of developing a drink based on rice extract with different concentrations of aqueous extract of soy, sweetened and flavored to evaluate the physico -chemical and sensory characteristics . In the study four formulations of drinks in the ratio (rice : soybean) were developed , as follows: 1 ( 100:0 ) 2 ( 70:30 ) 3 ( 50:50 ) and 4 ( 30:70 ) were added after the sucrose and soluble chocolate powder formulations. The following analyzes were performed : acidity, moisture, pH , soluble solids , protein, ash , instrumental color and apparent viscosity . We also determined the intention of purchasing and acceptability of the beverage . As a result it was observed that the F2 , F3 and F4 beverages showed higher levels of acidity, pH , soluble solids , protein, ash and lower moisture compared to F1 drink. The color of the drinks was also influenced with increasing concentrations of aqueous extract of soy making F2 , F3 and F4 formulations with lighter staining in relation to F1 beverage made only from rice extract , the apparent viscosity also was increased proportional to the increase of soy extract in formulations with an F4 formulation that showed a higher apparent viscosity with 33.27 mPa.s In sensory evaluation samples showed no statistical difference (  $p \geq 0.05$  ) in relation to attributes. The formulations studied showed acceptance percentages above 70 % , indicating that union rice and soybeans enabled the preparation of beverages suitable for insertion in the market sensorial characteristics , however it is suggested that future studies be conducted to tailor the formulations the quantity of sugar and flavors added .

Keywords: rice, soya, vegetable extracts.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja.....20
- Figura 2 - Frequência dos escores de aceitação das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja.....29
- Figura 3 - Figura 3 - Intenção de compra das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja.....31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Formulações das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja.....	20
Tabela 2. Caracterização das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja.....	23
Tabela 3. Parâmetros da cor ( $L^*$ , $a^*$ e $b^*$ ) e viscosidade aparente das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja.....	26
Tabela 4. Médias atribuídas no teste de aceitação para as bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja.....	28

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	12
2.1 Arroz .....	12
2.2 Extrato de arroz .....	13
2.3 Soja.....	14
2.4 Extrato de soja .....	15
2.5 Bebidas de arroz e soja .....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	19
3.1 Material .....	19
3.2 Métodos .....	19
3.2.1 Determinações físico-químicas.....	20
3.2.5 Análise sensorial .....	21
3.2.6 Análise estatística .....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	23
4.1 Características físico-químicas .....	23
4.3 Análise sensorial .....	28
5. Conclusão .....	32
6. Referências.....	33
7. Apêndice.....	38

## 1. INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de bebidas está em plena expansão, assim como o crescente interesse da população em consumir alimentos mais saudáveis. Desta forma têm-se desencadeado uma série de pesquisas na área de ciência e tecnologia de alimentos, com o intuito de desenvolver novos produtos cujas funções pretendem ir além do fornecimento de nutrientes básicos e da satisfação do paladar do consumidor (BEHRENS; DA SILVA, 2004).

As pesquisas desenvolvidas na área de alimentos estão concentradas na elaboração de produtos com componentes que dão o caráter de funcionalidade aos alimentos, dos quais merecem destaque grãos de leguminosas e de cereais, frutas e hortaliças, leites e peixes (JAEKEL, 2008).

Os produtos conhecidos como “alimentos funcionais” possuem como principal apelo de venda as alegações de saúde, podendo estar relacionados à redução do risco de certas doenças, tais como câncer, hipertensão, diabetes *mellitus*, artrites e cardiopatias, entre outras (GOMES; PENNA, 2009).

Entre os cereais, o arroz apresenta maior digestibilidade, maior valor biológico e elevado quociente de eficiência proteica, apesar de sua deficiência em lisina, é rico em minerais e vitaminas do complexo B (TEBA, 2009). No, Brasil, é consumido principalmente na forma de grãos inteiros, descascados e polidos, sendo que sua utilização na forma de produtos industrializados ainda é bastante restrita (ZAVARESE; DIAS, 2012). Devido a suas propriedades e o seu agradável sabor o arroz torna-se um excelente produto para aplicação no desenvolvimento de novos produtos.

Os produtos de soja tem sido amplamente divulgados nos últimos anos devido as suas alegações funcionais, sendo bastante rica em termos nutricionais, possuindo um grande número de componentes bioativos, dentre eles, as isoflavonas (VENTURINI FILHO, 2010). Além disso, tem sido reconhecida como excelente fonte de proteína podendo fortificar produtos de arroz, através da complementação mútua de aminoácidos e do aumento no teor de proteínas totais (WANG et al., 2000) Os extratos vegetais estão sendo utilizados como substitutos do leite de vaca, representando uma alternativa viável, no desenvolvimento de novos produtos

alimentícios em razão dos seus valores nutricionais, bem como ao baixo custo de produção (SOARES JUNIOR et al., 2010) Desta forma os efeitos da combinação de arroz e soja podem ser benéficos. Pois as proteínas do arroz e da soja se complementam para a maioria dos aminoácidos, além disso, as características sensoriais como sabor e aroma podem ser melhoradas através da combinação destes dois produtos, tornando-se assim uma alternativa viável para o desenvolvimento de novos produtos para um melhor aproveitamento destes grãos, e diversificando seu consumo.

Sendo assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de elaborar bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas e avaliar as características físico-químicas e sensoriais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Arroz

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, caracterizando-se como principal alimento para mais da metade da população mundial (MORAES et al., 2012). A ampla adaptabilidade do arroz, aliada à sua habilidade de alta produção nas mais variadas regiões, assegura que o seu grão permaneça sendo um importante produto de consumo pelo homem (JUNIOR; AGUIAR, 2012).

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento, o maior estado produtor do Brasil é o Rio Grande do Sul com 1.066,6 mil hectares, que representa 44,5% da área nacional, respondendo ainda por 66,5% da produção brasileira. Em segundo lugar está o estado de Santa Catarina com 150,1 mil hectares e 1.024,9 mil toneladas de arroz produzidas, seguido pelo Maranhão, que deve colher 632,6 mil toneladas de arroz em 416,2 mil hectares cultivados (CONAB, 2013).

Segundo os dados da Conab a produção de arroz estimada para a safra brasileira 2013/2014 de arroz, deverá ser 4% superior em relação à safra 2012/2013, atingindo 12.221,7 mil toneladas. A Região Sul foi destaque na safra 2012/2013 produzindo 9,1 milhões de toneladas, representando 76,6% da estimativa total de produção. O arroz é um alimento nutritivo, rico em carboidratos (83,2%) e, em menores quantidades, proteínas (11,0%) e lipídeos (2,7%). No Brasil é cultivado em diversas regiões (temperada e subtropical), sob três sistemas de cultivo: irrigado, várzea úmida e sequeiro (SCUSSEL et al., 2012). Sendo consumido principalmente na forma de grãos inteiros, descascados e polidos, sendo que sua utilização na forma de outros produtos industrializados é bastante restrita (ZAVAREZE; DIAS, 2012).

Segundo Furlong (2012) os compostos funcionais em arroz começaram a ser estudados com frequência ao final do século XX quando ficou demonstrado que estes podem ser encontrados no endosperma, embrião, farelo ou outras porções do grão. Dentre eles destacam-se as proteínas de baixo peso molecular, com efeito antialérgico; polissacarídeos ativos, onde se incluem amido resistente e fibra;

lipídios funcionais, constituídos pelos ácidos graxos insaturados; precursores vitamínicos, como os carotenoides; microelementos minerais essenciais, como ferro, zinco e selênio; flavonas inativadoras de radicais livres, aminoácidos essenciais e não constituintes de proteínas, como o gama aminobutírico.

De acordo com Moraes (2012) o arroz é fonte de compostos bioativos que vem sendo amplamente estudado por apresentarem atividade farmacológica, antioxidante e antimicrobiano, além de participarem de processos responsáveis pela cor em vários alimentos.

Embora apresente características interessantes, como sabor suave, capacidade de carrear *flavor*, coloração branca, hipoalergenicidade e *flavor* suave, apenas uma pequena quantidade de arroz é consumida como ingrediente em produtos industrializados como fórmulas infantis, produtos isentos de glúten, cereais matinais, entre outros, sendo seu principal consumo ainda na forma de grãos inteiros, descascados e polidos (LIMBERGER, 2006; MOURA et al., 2012).

### **3.1 Extrato de arroz**

Em alguns países orientais são comercializadas bebidas a base de arroz conhecidas como extrato, leite, ou bebida de arroz, caracterizadas como um produto de sabor suave e levemente adocicado, decorrente da hidrólise do amido em maltose e em outros açúcares (JAEKEL, 2012).

O extrato de arroz apresenta menores índices de proteínas e cálcio, mas possui mais carboidratos. Além do leite líquido, há também no mercado o leite de arroz em pó. O leite de arroz no mercado é enriquecido de cálcio e vitaminas (ABATH, 2013).

O processo de obtenção do extrato de arroz se inicia pela lavagem em água potável dos grãos. Essa lavagem é realizada para reduzir as sujeiras físicas do produto. Após a lavagem, o arroz sofre cozimento. Em seguida, o arroz é triturado no liquidificador com uma quantidade de água, o processo de trituração pode ser realizado antes ou após o cozimento. Retirado do triturador, o arroz é filtrado. O produto que é filtrado constitui o chamado extrato de arroz (SOARES JUNIOR, 2010).

Existem diversas opções de extratos de arroz, que podem ser produzidos, a partir do arroz integral, parboilizado, da quirera e partir dos grãos polidos, no entanto no Brasil sua produção e aplicação ainda é muito restrita. Segundo Bento et al., (2012) a utilização do arroz para obtenção de extratos para aplicação no desenvolvimento de bebidas, em substituição à soja, apresenta algumas vantagens como: hipoalergenicidade, além de agregar valor ao alimento e não apresentar sabor desagradável comum em produtos derivados de soja.

## 2.4 Soja

Há mais de 4.000 anos, os chineses conhecem o valor nutricional da soja (*Glycine max*) e utilizam-na como um importante componente da alimentação. Apesar de ter chegado ao Brasil no século XIX, só foi efetivamente introduzida no país no ano 1908, sendo o estado de São Paulo o primeiro a realizar, pelos japoneses, o seu cultivo e, em 1941, aparece pela primeira vez nas estatísticas oficiais do país (VENTURINI FILHO, 2010). A cultura da soja ganha cada vez mais espaço na agricultura mundial, visto que, possui uma grande diversidade do uso em alimentos, segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA). O mercado de produtos à base de soja foi o que apreentou maior crescimento mundial no segmento de alimentos nos últimos dois anos (MOREIRA et al, 2010). Venturini Filho (2010) destaca que atualmente é grande o número de produtos derivados da soja, muitos deles ainda pouco conhecidos no Brasil, mas que gradativamente vêm sendo introduzidos nos nossos hábitos alimentares.

O Brasil cresceu em quase 10% a produção de oleaginosa na última temporada, passando de 82 milhões de toneladas para 90 milhões de toneladas. Com a expansão, o Brasil passou na frente da safra dos Estados Unidos, cuja produção será de 89,5 milhões de toneladas na campanha atual. O estado do Mato Grosso ganha destaque representando 29% da produção nacional com sua colheita estimada em 26,2 milhões de toneladas do grão na safra 2013/2014 (CONAB, 2013).A soja é uma planta pertencente à família das leguminosas, como: do feijão, ervilha, lentilha, grão-de-bico, e é a mais rica das leguminosas em termos nutricionais e funcionais decorrente do alto teor de proteínas (36%), vitaminas,



minerais, ácidos graxos polinsaturados, fibras (20%) e oligossacarídeos, além de outros compostos como saponinas, lecitinas e isoflavonas (TACO, 2011; FERRAZ et al., 2012).

A soja transformou-se em um ingrediente importante para o mercado de alimentos funcionais devido às propriedades ligadas a seus componentes, estudos mostram que a soja pode ser utilizada de forma preventiva e terapêutica no tratamento de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e sintomas da menopausa (BEHRENS; DA SILVA, 2004, GOMES; BPENNA, 2009).

O grão de soja origina diversos produtos e subprodutos que são usados em diversos setores industriais, tanto para alimentação humana, como para rações, biodiesel entre outros. Os derivados proteicos de soja como farinhas, concentrados e isolados também têm sido amplamente usados tecnologicamente para elaboração de diversos produtos, seja como ingrediente principal ou como adjunto, o que introduziu a soja de forma indireta na alimentação humana (GUIMARÃES, 2005; EMBRAPA SOJA, 2007, FERRAZ, 2012).

A soja é uma ótima opção de inserção na dieta humana, porém sua utilização requer a inativação de fatores antinutricionais, geralmente inativados pelo aquecimento em relação ao tempo. Dentre as substâncias antinutricionais destacam-se: inibidores de proteases (antitripsinas), fatores gointrogênicos e antivitaminicos, fitatos, saponinas e outras substâncias que podem implicar negativamente e trazer efeitos indesejáveis, principalmente os oligossacarídeos causadores de flatulência. Algumas destas substâncias são termolábeis (inibidores da tripsina, hemaglutininas, fator bocígeno, antivitaminas e fitatos), porém outras são termoestáveis (lisinoalanina, fatores flatulentos, saponinas e alérgenos) (MORAIS; SILVA, 1996; PEREIRA; OLIVEIRA, 2006).

## **2.4 Extrato de soja**

Dentre os produtos derivados da soja destacam-se: o óleo de soja amplamente utilizado na cozinha brasileira; o extrato hidrossolúvel de soja, conhecido como extrato de soja utilizado como substituto ao leite de vaca; o *soysauce*, também conhecido como *shoyu*; o *tofu* conhecido como queijo de soja;

além de iogurtes a base de soja; produtos de panificação; sucos, entre outros (OETTERER et al., 2006, VENTURINI FILHO, 2010).

O extrato hidrossolúvel de soja é um produto conhecido desde a antiguidade pelos povos do Oriente, mais conhecido como “leite de soja”, apresenta grandes semelhanças ao leite de vaca, principalmente na aparência e composição, podendo substituir o leite de vaca para consumidores intolerantes à lactose, açúcar este naturalmente presente em leite de origem animal (MERCALDI, 2006, VENTURINI FILHO, 2010, LIMA et al., 2012).

Segundo a legislação brasileira, extrato de soja é o produto obtido a partir da emulsão aquosa resultante da hidratação dos grãos de soja, convenientemente limpos, seguido de processamento tecnológico adequado, adicionado ou não de ingredientes opcionais permitidos, podendo ser submetido à desidratação, total ou parcial (ANVISA, 1978).

O extrato de soja tem sido bastante utilizado para o consumo direto como também na composição de outros produtos. Além disso, tem sido muito estudado por pesquisadores e indústrias de alimentos, devido às suas qualidades como alimento de alto valor nutritivo e ao baixo custo de produção (MERCALDI, 2006; FERRAZ, 2012).

A aceitabilidade do extrato de soja pelos consumidores é baixa, pois apresenta sabor desagradável característico de feijão cru. Este sabor é proveniente da auto-oxidação dos ácidos graxos polinsaturados ou da ação enzimática das lipoxigenases, que formam os compostos voláteis responsáveis pelo sabor desagradável (OETTERER et al., 2006; SILVA et al., 2007; PEREIRA et al., 2009).

Segundo Moraes e Silva (1996), o processo de produção do extrato de soja consiste nas operações de seleção, lavagem, maceração por duas horas em água quente, trituração a quente em liquidificador e separação do resíduo por meio de filtro, onde o extrato de soja é calculado para apresentar aproximadamente 3% de proteína (m/m), sendo este valor o mínimo exigido pela legislação (BRASIL, 1978). De acordo com Venturini Filho (2010) a indústria desenvolveu outros métodos mais sofisticados para obtenção do extrato de soja, que objetivam principalmente evitar a formação do *beany flavor* (produção de compostos voláteis responsáveis por sabores e odores indesejáveis). O extrato de soja também pode ser produzido a

partir da farinha ou do isolado proteico, o que permite eliminar algumas etapas de processamento, aumentando a versatilidade do processo, mas acarretando modificações nas características nutricionais, funcionais e sensoriais do produto final, comparativamente ao extrato obtido a partir dos grãos de soja (CAUS et al., 2008).

Desta forma, com o intuito de melhorar a oferta deste produto, a indústria alimentícia tem procurado desenvolver novos métodos de consumo do leite de soja, através da adição de outros alimentos, como polpa de frutas e cereais, ou através do uso de aditivos, tornando as suas características sensoriais mais agradáveis ao consumidor.

### **3.1 Bebidas de arroz e soja**

O maior interesse do consumidor por alimentos mais saudáveis tem levado a indústria alimentícia ao desenvolvimento de novos produtos, cujas aspirações são fornecer nutrientes básicos e satisfazer o paladar do consumidor BEHRENS; DA SILVA, 2004; CAUS et al, 2008).

De acordo com Behrens e Silva (2004), as indústrias de alimentos que desejam lançar no mercado novos produtos, devem investir tanto nos aspectos sensoriais, como na divulgação dos benefícios à saúde humana, com o intuito de gerar expectativas positivas aos consumidores e estimular a compra e o consumo dos produtos.

Com este crescente interesse por alimentos mais saudáveis, aliados a novos conceitos de dieta e saúde, a indústria alimentícia vem investindo muito no aprimoramento do extrato de soja, disponibilizando produtos de excelente qualidade, despertando assim, as atenções do mercado mundial de bebidas (VENTURINI FILHO, 2010).

A combinação do extrato hidrossolúvel de soja com polpas de frutas para elaboração de sucos está se tornando cada vez mais frequente no mercado nacional, e indica mudança da atitude dos consumidores em relação aos produtos que, consumidos dessa maneira, lembra pouco o sabor original do leite de soja (BEHRENS; SILVA, 2004)

O arroz é um cereal altamente consumido no Brasil e, por apresentar sabor suave, pode contribuir para a obtenção de bebidas, utilizando seu extrato, com propriedades sensoriais adequadas (BENTO et al., 2012).

Segundo Macedo e Canciam (2011) o arroz é uma fonte potencial de compostos fenólicos (ligados ou conjugados com açúcares, ácidos graxos ou proteínas), os quais são importantes por apresentarem propriedades antioxidantes.

Em alguns países orientais, são comercializadas bebidas à base de arroz, conhecidas como extrato, “leite” ou bebida de arroz, caracterizadas como um produto de sabor suave e levemente adocicado, decorrente da hidrólise do amido em maltose e em outros açúcares, pela ação de enzimas. A tecnologia empregada na sua elaboração é simples, favorecendo seu desenvolvimento em regiões onde a produção de arroz é expressiva, como no Brasil, ampliando e diversificando o consumo deste cereal (JAEKEL, 2010).

O mercado de bebidas a base de extrato de arroz ainda é muito restrito no país, no entanto esta bebida já está consolidada nos Estados Unidos e países da Europa. O Brasil produz uma pequena quantidade deste produto e a comercialização se restringe aos grandes centros comerciais, sendo praticamente desconhecido nas demais regiões do país.

Atualmente a combinação de arroz e soja ainda é pouco difundida na indústria alimentícia, a utilização destes dois grãos em conjunto se restringe a alguns produtos, como misturas de grãos moídos para produção de pães, chocolates ao leite de soja com adição de flocos de arroz, em molhos liofilizados e através de um mix de grãos integrais.

Uma forma de aumentar a oferta e consumo de bebidas a base de arroz pode ser através da sua utilização em conjunto com a soja, leguminosa já consolidada no mercado de bebidas devido as suas contribuições nutricionais e forma de obtenção de baixo custo.

Wang et al. (1997) elaboraram bebidas com diferentes concentrações de extratos de arroz e soja, no teste de avaliação sensorial as bebidas mais aceitas foram com proporções de 80:20 e 70:30% (arroz: soja) sendo observadas melhoras nas qualidade sensorias quando o valor de soja atingiu a proporção de até 30%.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Material**

Para a produção das bebidas foram utilizados grãos de arroz polido, extrato hidrossolúvel de soja, açúcar e chocolate em pó solúvel (50% cacau) adquiridos no comércio local do município de Itaqui (RS).

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), *campus* Itaqui (RS), nos laboratórios de química, biologia e processamento de alimentos, durante o período de novembro de 2013 a fevereiro de 2014.

#### **3.2 Métodos**

##### **3.2.1 Elaboração do extrato de arroz**

A obtenção do extrato de arroz foi realizada com base no procedimento adotado por WANG et al (1997); JAEKEL (2010) e MATTA et al. (2012) com adaptações. Os grãos de arroz foram previamente triturados em liquidificador doméstico, seguido de adição de água (15% arroz: 85% água, m/m) e autoclavagem a 121 °C/15min em autoclave modelo CS18-Prismatec.

Após esta etapa, foi realizado o ajuste da temperatura do extrato para 65 °C, e posterior adição da enzima alfa amilase para que ocorresse a hidrólise do amido do arroz. Para cada 100mL de extrato foi adicionado 0,7mL de uma solução de enzima 1,0%, contendo 0,02g de cloreto de cálcio, a ação enzimática sobre o amido foi conduzida durante 2 minutos.

##### **3.2.2 Elaboração das bebidas de extrato de arroz e extrato de soja**

A elaboração das bebidas foi realizada pela mistura de diferentes concentrações de extrato de arroz e extrato hidrossolúvel de soja conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas.

Formulações	Extrato de Arroz (%)	Extrato de Soja (%)
F1	100	0
F2	70	30
F3	50	50
F4	30	70

Elaboraram-se quatro formulações de bebidas na proporção (arroz: soja), sendo elas: 1 (100:0); 2 (70:30); 3 (50:50) e 4 (30:70). Após a mistura das proporções foram adicionadas as bebidas sacarose (3%) e chocolate em pó solúvel (1%) e posteriormente a homogeneização dos ingredientes.

As diferentes formulações das bebidas (Figura 1) foram acondicionadas em recipientes de polietileno e pasteurizadas a 65 °C durante 30 minutos e posteriormente armazenadas sob refrigeração por aproximadamente 5 °C até o momento das análises, sendo no dia seguinte a elaboração das bebidas.

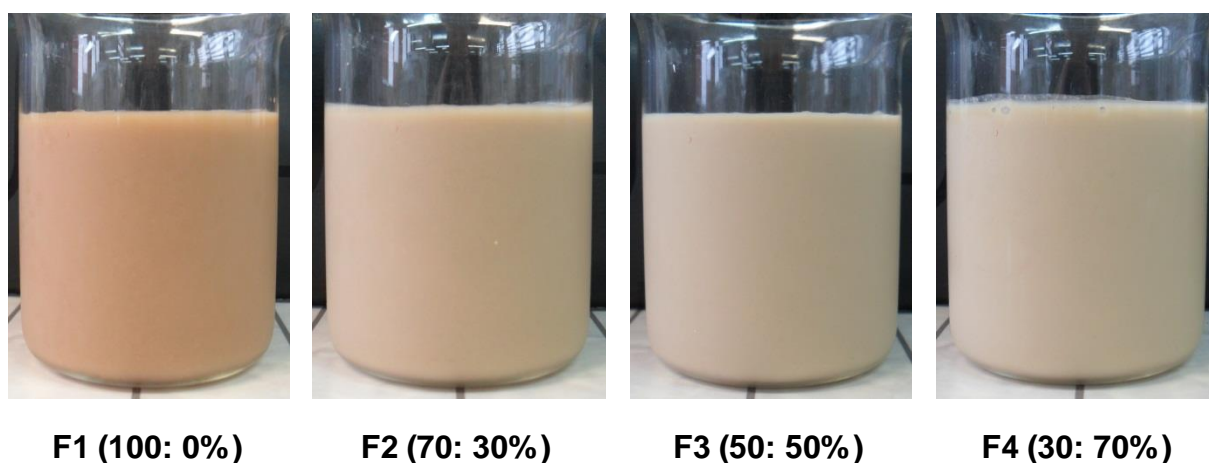


Figura 1 – Bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas.

### 3.3 Determinações físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicatas, de acordo com as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008): pH (método potenciométrico), acidez (método volumétrico, titulação com NaOH 0,1N), sólidos solúveis totais (leitura em refratômetro de Abbé, expressos em °Brix), umidade (expresso em porcentagem a partir da perda de massa da amostra pela secagem em estufa à 105 °C até peso constante), cinzas (incineração em mufla a  $\pm 500$  °C) e proteína bruta pelo método de Kjeldahl (fator de correção de 6,25).

As determinações de cor instrumental foram em colorímetro modelo KONICA Minolta® CR 400 (sistema  $L^* a^* b^*$ ). Os resultados foram expressos como  $L^*$  (que representa a luminosidade),  $a^*$  (onde  $-a^*$  representa direção ao verde e  $+a^*$  direção ao vermelho),  $b^*$  (onde  $-b^*$  representa direção ao azul e  $+b^*$  direção ao amarelo), C (índice de saturação) e h (ângulo de tonalidade).

Viscosidade aparente determinada em viscosímetro digital Logen com as seguintes especificações (Rotor: 1; rotação: 60rpm/30segundos) nas amostras de bebidas de extrato de arroz e extrato de soja saborizadas.

### 3.4 Análise sensorial

Para avaliação sensorial das formulações em questão, foi realizado um teste de aceitação (Apêndice 1) no laboratório de Processamento de Alimentos da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – *campus* Itaqui.

A análise sensorial foi realizada com 75 julgadores não treinados, utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos (variando de 1 = desgostei muitíssimo a 9 = gostei muitíssimo) conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os atributos avaliados foram aparência global, cor, aroma, viscosidade e sabor. Também, foi realizada uma avaliação com relação à intenção de compra por parte dos consumidores referentes às quatro amostras estudadas, sendo os extremos (1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria).

Os julgadores receberam amostras contendo aproximadamente 10 mL de bebida, servidas em copinhos descartáveis codificados com números de três dígitos aleatórios e um copo com água para eliminar resíduos do produto na boca.

### **3.5 Análise estatística**

Os dados das determinações físico-químicas e sensoriais das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey 5%, para comparação de médias, utilizando o programa Statistica<sup>®</sup> 8.0.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Características físico-químicas

Os resultados das análises físico-químicas realizadas nas quatro formulações de bebida de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização físico-química das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas<sup>1</sup>.

Determinações	Formulações*			
	F1	F2	F3	F4
Acidez (%)	0,03±0,01 <sup>d</sup>	0,05±0,01 <sup>c</sup>	0,08±0,01 <sup>b</sup>	0,11±0,01 <sup>a</sup>
Umidade (%)	83,12±1,8 <sup>a</sup>	79,91±1,41 <sup>b</sup>	75,31±0,51 <sup>c</sup>	78,33±0,07 <sup>bc</sup>
pH	5,97±0,17 <sup>c</sup>	6,40±0,21 <sup>b</sup>	6,49±0,01 <sup>ab</sup>	6,83±0,01 <sup>a</sup>
Sólidos Solúveis (°Brix)	9,78±0,12 <sup>d</sup>	11,36±0,23 <sup>c</sup>	12,52±0,13 <sup>b</sup>	13,82±0,21 <sup>a</sup>
Proteínas	0,52±0,08 <sup>d</sup>	1,09±0,01 <sup>c</sup>	1,43±0,02 <sup>b</sup>	1,97±0,02 <sup>a</sup>
Cinzas	0,18±0,02 <sup>d</sup>	0,23±0,01 <sup>c</sup>	0,29±0,01 <sup>b</sup>	0,35±0,02 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Médias de 3 repetições ± desvio padrão. Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5%. F1 (100:0), F2 (70:30), F3 (50:50) e F4 (30:70).

Nota 1: Proporções (arroz:soja)

A acidez total titulável das bebidas analisadas apresentaram aumento à medida que foram sendo adicionados maiores concentrações de extrato de soja, sendo que as formulações apresentaram diferença estatística a ( $p \geq 0,05$ ).

Ao analisar uma bebida de extrato de arroz saborizada com polpa de morango, Jaekel et al. (2007) observaram uma acidez de 0,02%, valor próximo ao obtido neste estudo para a bebida com 100% de extrato de arroz (F1). Ao elaborarem bebidas com extratos de soja e arroz nas mesmas proporções avaliadas neste estudo Jaekel et al. (2010) obtiveram valores na ordem de 0,06, 0,08 e 0,09% de acidez expressa em ácido fítico para as bebidas (30:70), (50:50) e (70:30), na proporção (soja:arroz).

A bebida F1 obteve o maior teor de umidade de 83,12±1,8%, valor próximo ao encontrado por Soares Junior et al. (2010) que foi de aproximadamente 77,99 e

79,72%, ao avaliarem bebidas obtidas de extrato de quirera de arroz e de arroz integral, respectivamente. O teor de umidade para as bebidas com adição de extrato hidrossolúvel de soja variou de 78,33 a 79,91%, este valor foi inferior ao encontrado por Neto et al. (2013) que ao avaliarem bebidas de extrato de soja encontraram um teor de umidade de 80,13%.

Observa-se na Tabela 2, que o aumento do pH nas amostras foi proporcional ao aumento no teor de extrato de soja. O pH obtido da caracterização da bebida de extrato de arroz foi de  $5,97 \pm 0,17$ , valor superior ao encontrado por Rodrigues et al. (2007), que observaram um pH de 4,6 ao analisarem extrato de arroz. JAEKEL et al., (2010) encontraram valores na faixa 5,95, 6,07 e 6,23 ao avaliar bebidas com extrato de soja e extrato de arroz nas proporções (30:70), (50:50) e (70:30), (soja: arroz). Em estudo realizado por Neto et al. (2013) ao formularem uma bebida de extrato de soja observaram um pH de 4,5.

O extrato de soja possui um teor de sólidos solúveis de aproximadamente  $3,5^\circ\text{Brix}$ , valor considerado baixo segundo Machado (2007), no entanto Carvalho et al., (2011) ao elaborarem extrato de soja observaram um teor de sólidos solúveis de  $13^\circ\text{Brix}$ , no presente estudo as bebidas com adição de extrato de soja apresentaram valores de sólidos solúveis entre  $11,36$  a  $13,82^\circ\text{Brix}$ , valores superiores aos da bebida formulada somente com extrato de arroz.

Carvalho et al. (2011) ao estudarem extratos de arroz integral e quirera observaram que o teor de sólidos solúveis no extrato de arroz integral foi de  $11,67^\circ\text{Brix}$  e no extrato de quirera de arroz  $12,33^\circ\text{Brix}$ , na bebida de extrato de arroz elaborada neste estudo o teor de sólidos solúveis foi de  $9,78^\circ\text{Brix}$ . O teor de sólidos solúveis totais também sofreu influência em decorrência da adição de sacarose nas bebidas, assim como adição de chocolate em pó solúvel nas formulações.

WANG et al., (1997) ao verificarem o teor de proteínas em bebidas a base de extrato hidrossolúvel de arroz e soja, encontraram teores de proteínas de 1,09 e 1,40% para as bebidas com 70:30 e 50:50% (arroz:soja), respectivamente, corroborando com o presente estudo. Como foi observado o teor de proteínas nas bebidas aumentou proporcionalmente a adição de extrato hidrossolúvel de soja, fato este que pode estar relacionado ao elevado teor proteico do extrato de soja que segundo a Taco (2011) é de aproximadamente  $35,7\text{g}/100\text{g}$ .

Os maiores teores de cinzas foram observados nos tratamentos com adição de extrato de soja que variaram de 0,23 a 0,35%, os valores encontrados neste estudo são semelhantes aos encontrados por Jaekel et al., (2010) que determinaram teores de cinzas na ordem de 0,25, 0,28 e 0,35% para as mesmas proporções de extratos de arroz e soja do presente estudo.

A cor é um importante atributo de qualidade em bebidas, principalmente para a sua comercialização, sendo muito influenciada pelas matérias-primas que compõem sua formulação e pelas condições de processamento, também serve de base para identificação de tal produto e também influenciando negativa ou positivamente na aceitação do consumidor (PONTES, 2004).

Na Tabela 3, estão descritas as análises de cor através dos parâmetros ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ), observa-se que as formulações 1 e 4 apresentaram diferença significativa em nível de 5% de probabilidade em relação as demais amostras analisadas, quanto ao parâmetro luminosidade, sendo os menores valores encontrados na F1 e os maiores na F4, enquanto que nas formulações F2 e F3 não houve diferença significativa a ( $p \geq 0,05$ ) em relação a este parâmetro.

Analisando os valores de  $L^*$  obtidos nos diferentes tratamentos, pode-se afirmar que as amostras com adição de extrato hidrossolúvel de soja apresentaram valores de  $L^*$  superiores a bebida de extrato de arroz, sendo assim as bebidas com adição de extrato hidrossolúvel de soja apresentaram uma coloração mais clara em relação a bebida com extrato de arroz.

Tabela 3 - Parâmetros da cor e de viscosidade aparente das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas<sup>1</sup>.

Determinações	Formulações*			
	F1	F2	F3	F4
Cor Instrumental				
L*	43,66±0,3 <sup>c</sup>	52,75±0,60 <sup>b</sup>	52,86±0,51 <sup>b</sup>	54,59±0,82 <sup>a</sup>
a*	2,09±0,07 <sup>a</sup>	1,70±0,16 <sup>b</sup>	0,36±0,04 <sup>c</sup>	0,29±0,04 <sup>c</sup>
b*	10,34±0,26 <sup>c</sup>	13,37±0,43 <sup>a</sup>	12,23±0,21 <sup>b</sup>	13,26±0,43 <sup>a</sup>
C	10,55±0,24 <sup>a</sup>	13,48±0,41 <sup>a</sup>	13,57±2,25 <sup>a</sup>	13,27±0,43 <sup>a</sup>
h <sub>ab</sub>	78,56±0,64 <sup>c</sup>	82,72±0,89 <sup>b</sup>	88,46±0,23 <sup>a</sup>	88,76±0,14 <sup>a</sup>
Viscosidade Aparente	26,13±0,21 <sup>c</sup>	29,40±0,60 <sup>b</sup>	33,27±1,15 <sup>a</sup>	33,23±1,15 <sup>a</sup>
	(mPa.s)			

<sup>1</sup> Médias de 3 repetições ± desvio padrão. Médias seguidas de letras iguais, na linha, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5%. mPa.s (viscosidade em milipascal por segundo); \* F1 (100:0), F2 (70:30), F3 (50:50) e F4 (30:70).

Nota 1: Proporções (arroz:soja)

Quanto aos valores do parâmetro a\*, não houve diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre as F3 e F4, sendo que o a\* variou de 0,29 a 2,09, nas formulações analisadas, sendo observada uma redução dos valores de a\* proporcional a adição de extrato hidrossolúvel de soja, indicando que as bebidas com adição de extrato de soja apresentaram um menor índice de coloração vermelha.

Assim, como no parâmetro de luminosidade os valores de b\* também apresentaram valores que aumentaram gradativamente durante o aumento da concentração de extrato hidrossolúvel de soja, sendo que as formulações F1, F2 e F3 apresentaram diferença significativa a  $p \geq 0,05$ . Como todos os valores de b\* foram positivos, isso indica que as bebidas estudadas apresentaram reflexão de comprimento de onda associado à cor amarela.

Conforme a Tabela 3 as amostras não apresentaram diferença estatística significativa ( $p \geq 0,05$ ) quanto ao C\* (Croma) que sofreu uma leve tendência ao aumento com adição de extrato de soja variando de 10,55 a 10,27. Segundo Malheiros 2007 o C\* faz menção à concentração da cor, de forma que quanto mais afastado do zero visualmente percebe-se maior brilho da cor da amostra.

O ângulo de tonalidade (h<sub>ab</sub>) é a medida que mais se aproxima do olho humano como a cor de determinado objeto, as formulações sofreram variação de

78,56 a 88,76, para o  $h_{ab}$ , sendo que formulações 1, 2 e 3 apresentaram diferença significativa a  $p \geq 0,05$ , como ocorreu um aumento do ângulo de tonalidade durante a adição de extrato de soja e estes foram próximos de  $90^\circ$  isso indica que as amostras apresentaram coloração mais próxima do amarelo quando adicionadas de extrato de soja.

A viscosidade é um parâmetro importante em alimentos para o controle de qualidade e aceitabilidade dos produtos pelos consumidores (BARBOSA, 2007). As formulações 1, 2 e 3 apresentaram diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre si quanto a este parâmetro que apresentou variação de 29,13 a 33,23 mPa.s. Este aumento na viscosidade das bebidas também foi proporcional a adição de extrato hidrossolúvel de soja possivelmente devido ao maior teor de proteína e sólidos solúveis totais nas bebidas.

Neste estudo os valores de viscosidade nas formulações 2 (70:30%) e 4 (30:70%) foram superiores aos valores encontrados por Jaekel et al. 2010, onde as bebidas com 70:30 e 30:70% (soja:arroz) apresentam a mesma viscosidade de 27,67mPa.s. No entanto, esses mesmos autores encontraram uma viscosidade de aproximadamente 51,00 mPa.s quando avaliaram as bebidas com (50:50%), sendo este valor superior ao encontrado neste estudo que foi de 33,27mPa.s para as mesmas proporções.

Com relação aos parâmetros avaliados na caracterização das bebidas, observa-se que os valores encontrados para acidez, pH, sólidos solúveis, proteínas e cinzas foram elevados conforme o aumento na proporção de extrato de soja, com exceção do teor de umidade que sofreu uma redução, sendo que os valores obtidos neste estudo corroboram com os valores descritos na literatura para este tipo de produto.

A cor das formulações também sofreram variações quando foi adicionado extrato de soja, a F1 apresentou uma baixa luminosidade devido a adição do chocolate em pó solúvel que propiciou uma coloração escura mais acentuada na bebida, que foi diminuindo a partir da adição de extrato de soja que por apresentar uma coloração clara proporcionou assim o aumento na luminosidade das bebidas indicando que elas apresentaram coloração mais clara.

### 3.1 Análise sensorial

Nos últimos anos, a análise sensorial deixou de ser uma atividade secundária tornando-se uma ferramenta básica para aplicação na indústria de alimentos durante o desenvolvimento de novos produtos (PFLANZER et al., 2010).

Na Tabela 4 estão representadas as médias atribuídas pelos julgadores no teste de aceitação das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato de hidrossolúvel de soja.

Tabela 4 – Médias atribuídas no teste de aceitação para as bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas<sup>1</sup>.

Atributo	Formulações*			
	F1	F2	F3	F4
Aparência Global	7,15±1,54 <sup>a</sup>	6,88±1,84 <sup>a</sup>	6,86±1,61 <sup>a</sup>	7,06±1,16 <sup>a</sup>
Cor	7,28±1,51 <sup>a</sup>	7,34±1,49 <sup>a</sup>	7,26±1,40 <sup>a</sup>	6,98±1,33 <sup>a</sup>
Aroma	6,76±1,86 <sup>a</sup>	7,24±1,44 <sup>a</sup>	7,36±1,54 <sup>a</sup>	7,38±1,92 <sup>a</sup>
Viscosidade	6,62±1,55 <sup>a</sup>	6,68±1,82 <sup>a</sup>	6,72±1,75 <sup>a</sup>	6,80±1,73 <sup>a</sup>
Sabor	5,94±2,22 <sup>a</sup>	6,28±2,29 <sup>a</sup>	6,66±2,20 <sup>a</sup>	5,94±2,68 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Médias de 3 repetições ± desvio padrão. Médias seguidas de letras iguais, na linha, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5%; F1 (100:0), F2 (70:30), F3 (50:50) e F4 (30:70).  
Nota 1: Proporções (arroz:soja)

As diferentes formulações de bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja não apresentaram diferença estatística a ( $p \geq 0,05$ ) para todos os atributos avaliados no teste sensorial. As médias atribuídas as bebidas em relação aos atributos aparência global, cor, aroma e viscosidade variaram de 6 que corresponde a “gostei ligeiramente” a 7 que corresponde a “gostei moderadamente”, com relação ao atributo sabor as médias atribuídas as amostras variaram entre 5 que corresponde a “nem gostei/nem desgostei” a 6 que corresponde a “gostei ligeiramente”.

Na Figura 2 é apresentada a frequência dos escores de aceitação no teste sensorial aplicado. No que se refere ao atributo aparência global, as quatro formulações obtiveram frequências acumuladas na faixa de aceitação de 7 a 9,

superiores a 30%. A F2 e F4 apresentaram os maiores percentuais de frequência com 33,33% e 37,33%, respectivamente, com seus maiores percentuais na faixa hedônica 8 que corresponde a “gostei muito”, a média das notas atribuídas na escala hedônica variaram entre 6,85 que corresponde a “gostei ligeiramente” a 7,17 que corresponde a “gostei moderadamente” para este atributo indicando que todas as amostras apresentaram índices de aceitação de até 79,66% como a F4, sendo consideradas aceitas.

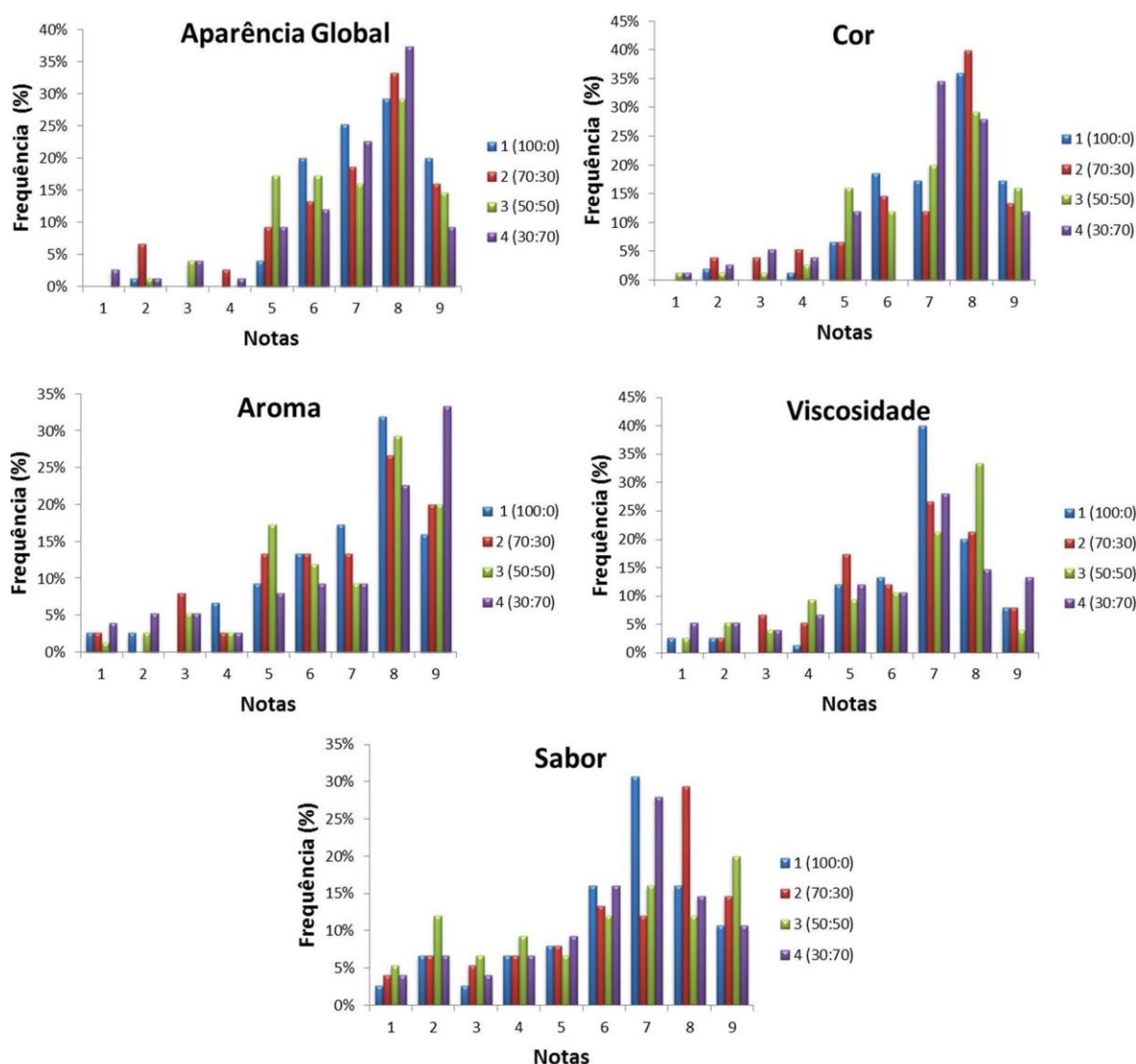


Figura 2 – Frequência dos escores de aceitação das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas. F1 (100:0), F2 (70:30), F3 (50:50) e F4 (30:70) proporção arroz: soja.

O percentual de aceitabilidade com relação ao atributo cor demonstra que as quatro formulações apresentaram seus maiores percentuais de frequência na faixa de aceitação de 7 a 8 com percentuais de até 40%. A F1 com 100% de extrato de arroz e F2 com 30% de extrato de soja, apresentaram percentuais de 36% e 40%, respectivamente nos escores de suas avaliações na faixa hedônica 8 que corresponde a “gostei muito”. Neste atributo as formulações avaliadas apresentaram médias na faixa de 6,68 a 7,01, com percentual de aceitação de até 77,26% para a F1, seguida da F2 com 76,22%.

Assim, como os atributos aparência global e cor, o atributo aroma também superou o limite mínimo de aceitabilidade de 70%, com média de notas na faixa de 6,84 que corresponde a “gostei ligeiramente” sendo a amostra F6 com o maior percentual de aceitabilidade com 76,00% com média global na faixa de 6,84 que corresponde a gostei ligeiramente. As formulações avaliadas apresentaram frequências acumuladas na faixa (8 a 9) com porcentagens de até 33,33% para a F4 com frequência acumulada na faixa de 9, seguida pela F1 com maior percentual de frequência na faixa 8 com 32,00%.

Com relação ao atributo viscosidade das formulações de bebidas de extrato de arroz e soja, a F1 apresentou maior porcentagem de 40% na faixa de frequência 7 que corresponde a “gostei moderadamente”, a média das notas das formulações analisadas variou de 6,34 a 6,57, assim como nos demais atributos avaliados a viscosidade das bebidas formuladas atingiram o percentual mínimo de aceitação, sendo o maior percentual de 73,00% para a F1.

A F1 apresentou o maior percentual de 30,66% de aceitação entre as amostras avaliadas em relação atributo sabor na faixa de frequência 7, seguida da F2 que apresentou o maior percentual na faixa de frequência 8 que corresponde a “gostei muito” com 29,33%. No entanto, as médias das notas atribuídas neste atributo variaram de 6,01 a 6,53, sendo apenas a F3 (72,55%) a única formulação a atingir os 70% mínimos para que o produto seja considerado aceito global das formulações quanto a este atributo.

Como foi relatado, as F1, F2, F3 e F4 avaliadas atingiram percentuais de aceitação superiores a 70% nos atributos aparência global, cor, aroma e viscosidade com exceção das F1, F2 e F4 que não atingiram o mínimo de 70% no atributo sabor.



As médias globais das formulações variaram de 6,55 a 6,73 que corresponde a “gostei ligeiramente”, sendo que as todas as amostras apresentaram percentuais de aceitação acima de 70%, sendo a F1 elaborada com 100% de extrato de arroz, com 74,82% a bebida mais aceita sensorialmente, a F2 com 30% de soja a que apresentou o menor percentual de aceitação com 72,90%

No espaço para comentários os julgadores criticaram à falta de sacarose nas bebidas com adição de extrato de soja, alguns afirmaram que comprariam o produto se fosse adoçado e segundo Machado (2007) a adição de açúcar é recomendável do ponto de vista sensorial, aumentando a aceitabilidade dos produtos.

Observando a Figura 3, pode-se verificar a intenção de compra dos julgadores, sendo possível observar que o F2 e F4 apresentaram maior porcentagem com 30,66% na faixa 5 que corresponde a certamente compraria, indicando que a adição de extrato de soja favoreceu as bebidas.

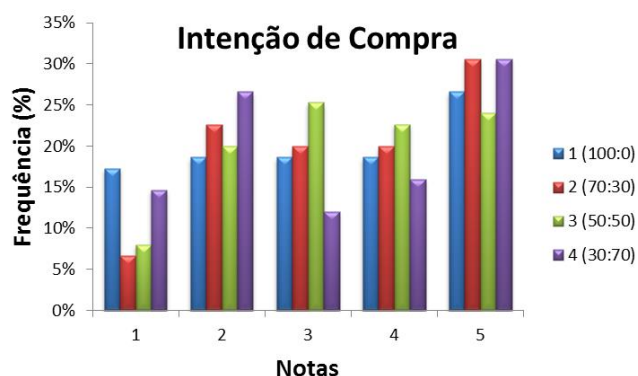


Figura 3 - Intenção de compra das bebidas a base de extrato de arroz com diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja, adoçadas e saborizadas. F1 (100:0), F2 (70:30), F3 (50:50) e F4 (30:70) proporção arroz: soja.

A aceitação de extratos de soja, devido as suas características sensoriais, é limitada, como foi observado neste estudo. A maioria dos extratos de soja prontos para o consumo disponíveis no mercado possui ingredientes que agradam o palato como sacarose e saborizantes mascarando o sabor característico de soja (RODRIGUES, 2003), favorecendo com que o produto seja aceito pelo consumidor, sendo assim a adição de sacarose e saborizantes podem ser alternativas para melhorar as qualidades sensoriais de bebidas de extrato de arroz e soja.

## 5. CONCLUSÃO

Considerando-se os resultados alcançados neste estudo observou-se que as bebidas com adição de diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja apresentaram maiores teores de acidez, pH, sólidos solúveis, proteínas, cinzas e menores teores de umidade em relação a bebida elaborada somente de extrato de arroz. A avaliação sensorial das bebidas indicou que amostras foram bem aceitas pelos julgadores. Desta forma, conclui-se que a união do arroz e da soja possibilitou a elaboração de bebidas com características tecnológicas e sensoriais adequadas, demonstrando que as mesmas apresentam potencial para futuramente serem comercializadas, desde que sejam adicionadas maiores concentrações de sacarose e saborizantes para assim melhorar as características sensoriais do produto.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABATH, T. N. **Substitutos de leite animal para intolerantes à lactose**. Universidade de Brasília, Brasília – DF Março – 2013.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução CNNPA nº 14 , de 28 de junho de 1978**. Estabelece o padrão de identidade e qualidade para farinha desengordurada de soja, proteína texturizada de soja, proteína concentrada de soja, proteína isolada de soja e extrato de soja.

BARBOSA, E. G. **Prevalência de bactéria probiótica L. acidophilus – NCFM em extrato de soja fermentado e saborizado com sacarose e polpa de pêssego**. 2007. 58p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, Pelotas.

BENTO,R.S; SCAPIM, M.R.S; AMBROSIOUGRI, M. C B. Desenvolvimento e caracterização de bebida achocolatada à base de extrato hidrossolúvel de quinoa e de arroz. **Rev Inst Adolfo Lutz**. 2012; 71(2):317-23.

BEHRENS, J.H; DA SILVA, M. A. A. P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*., Campinas, 24(3): 431-439, jul.-set. 2004.

CARVALHO, W. T; REIS, R.C; VELASCO, P; SOARES JÚNIOR, M. S; BASSINELLO, P.; CALIARI, M. Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quinoa de arroz e soja. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 422-429, jul./set. 2011.

CAUS, R; Czaikoski, K; Gomes, G.V.L; Córdova, K.R.V; Bezerra, J.R.M.V; RIGO, M. Obtenção de Bebidas a Base de Extrato Hidrossolúvel de Soja com Polpa de Frutas. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Vol.10 nº 1, Jan/Jun 2008.

CHAVES, J.B.P. **Métodos de diferença em avaliação sensorial de alimentos e bebidas**. 3 ed. Editora: UFV Viçosa, MG, 2005.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, terceiro levantamento**, Brasília: Conab, dezembro, 2013, 77p.

EMBRAPA SOJA. Disponível em:<<http://www.cnpso.embrapa.br/>>. Acesso em janeiro, 2014.

FERRAZ, M.C; MADRUGA, N.A; RODRIGUES, R. da S; MACHADO, M.R.G. **Aceitabilidade do arroz doce com extrato de soja**. In: 5º Simpósio Brasileiro de

Qualidade de Arroz, 2012, Pelotas/RS. Anais do 5º simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, 2012. p. 400-403.

FURLONG, E.B. **Métodos analíticos aplicados à caracterização nutricional, funcional e de contaminantes em arroz e seus derivados**. Propriedades físico-químicas, funcionais e aplicações de amido de arroz. In: 5º Simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz, 2012, Pelotas/RS. Anais do 5º simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, 2012. p. 140 - 160.

GOMES, R. G; PENNA, A.L.B. Características reológicas e sensoriais de bebidas lácteas funcionais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 629-646, jul./set. 2009.

GUIMARÃES, O. **Mais saúde no cardápio**. O Sulco, n. 23, p.10-12, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para a análise de alimentos**. São Paulo, 1020 p. 2008.

JAEKEL, L.Z. **Bebida funcional com extratos de soja e de arroz e sua influência no colesterol e glicemia**. 118f. Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

JAEKEL, L.Z; RODRIGUES, R.da S; SILVA, A.P. Avaliação físico-químicas e sensorial de bebidas com diferentes proporções de extrato de soja e arroz. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.2, p.342-348, 2010.

JAEKEL, L.Z; RODRIGUES, R.da S. **Coeficiente alimentar em hamsters alimentados com bebida de soja e arroz**. In: 5º Simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz, 2012, Pelotas/RS. Anais do 5º simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, 2012. p. 371- 374.

JUNIOR, A.M. M; AGUIAR, G. **Arroz para produção de etanol. Propriedades físico-químicas, funcionais e aplicações de amido de arroz**. In: 5º Simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz, 2012, Pelotas/RS. Anais do 5º simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, 2012. p. 89 - 93.

LIMA, E.C.S; CARDOSO, M.H. Bebida de soja (*glycine max*) e acerola (*malpighia punicifolia*) enriquecida com cálcio. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**, v. 23, n. 4, p. 549-553, out./dez. 2012.

LIMBERGER, M.V. **Modificação física e química do amido de quirera de arroz para aproveitamento na indústria de alimentos**. 79p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

Macedo, D; Canciam, C. A. Elaboração e análise sensorial de bebida não fermentada à

base de arroz parboilizado e suco natural de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.49-53, 2011.

MALHEIROS, G.C. **Estudo da alteração da cor e degradação da clorofila durante armazenagem de erva-mate tipo chimarrão**. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

MACHADO, M.R.G. **Bebida de soja fermentada com Lactobacillus acidophilus: viabilidade celular, avaliação sensorial, armazenamento e resposta funcional**. 2007. 101f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2007.

MATTA, C. M. B; JURKIEWICZ, C; KUNIGK, L; ROSON, B, M. Influência de prebióticos e de farinha integral de aveia na sobrevivência de bactérias probióticas em bebida simbiótica à base de arroz. **Revista Alimentos e Nutrição Araraquara.**, v.23 n.1, p.55-63, n.1, p.55-63, jan./mar.2012.

MERCALDI, J.C. **Desenvolvimento de bebida a base de “leite” de soja acrescida de suco de graviola**. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2006.

MORAES, M. M. **Influências do gessamento sobre parâmetros de qualidade tecnológica e nas propriedades de consumo de arroz**.105F. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas 2012.

MORAIS, A. A. C.; SILVA, A. L. **Soja: suas aplicações**. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica, 1996. 259p.

MOURA, F.A; SILVA, L.P, WALTER, M; KAMINSKI, T.A. **Inovações e diversificação de produtos na indústria de arroz**. In: 5º Simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz, 2012, Pelotas/RS. Anais do 5º simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, 2012. p. 179 - 192.

MOREIRA, R.W.M; MADRONA, G.S; BRANCO, I.G; BERGAMASCO, R; PEREIRA, N.C. Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo. **Acta Scientiarum. Technology**. Maringá, v. 32, n. 4, p. 435-438, 2010.

NETO, A. A. M; STROHER, R; ZANIN, G.M. Avaliação de bebidas formuladas com extrato e hidrolisado de farelo de soja. **Biochemistry and Biotechnology Reports**. Jan./Jun., v.2, n.1, p. 13-16, 2013

OETTERER, M; REGITANO-D´ARCE M.A.B.; SPOTO M. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Barueri, SP: Manole. 2005.p. 99-134.

PEREIRA, C.A dos S.; OLIVEIRA, F.B. **Soja, alimento e saúde: Valor nutricional e preparo**. Universidade Federal de Viçosa-MG. ISBN- 85-769-170-7, p.102. 2009.

PFLANZER, S.B; CRUZ, A.G; HATANAKA, C.L; MAMEDE, P.L; CADENA, R; FARIA, J.A.F; 1, Maria Aparecida Azevedo Pereira da SILVA; M. A. A. P. Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**., Campinas, 30(2): 391-398, abr.-jun. 2010

PONTES, L.V. **Avaliação sensorial e instrumental da cor de misturas em pó para refresco, bebida isotônica e gelatina utilizando corantes naturais**. 97f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2008.

RODRIGUES, R. S. **Caracterização de extratos de soja obtidos de grãos, farinha integral e isolado protéico visando à formulação e avaliação biológica (em coelhos) de bebida funcional à base de soja e polpa de pêssego**. 2003. 177p. Tese. (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

RODRIGUES, R. S. et al. **Características físico químicas del extracto de arroz elaborado con malte de la cevada y del arroz** In: Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos – CYTAL; Simposio Internacional de Nuevas Tecnologías, 9,2, 2007, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: CYTAL, 2007.

SOARES JUNIOR, M.S; BASSINELLO, P.Z; CALIARI, M; VELASCO, P; REIS, C.R; CARVALHO, W.T. Bebidas saborizadas obtidas de extratos de quirera de arroz, de arroz integral e de soja. **Ciência e agrotec.**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 407-413, mar./abr., 2010.

SILVA, D.T. DA.; FERRI, V.C. Extrato de Soja: características, métodos de obtenção e compostos benéficos a saúde humana. UFPEL - Departamento de Ciências dos Alimentos; Bacharelado em Química de Alimentos. Pelotas, 2008. Disponível em: <http://quimicadealimentos.files.wordpress.com/2009/08/extrato-de-soja.pdf>. Acesso em 16 de julho, 2013.

SCUSSEL, V.M; SAVI, G; ROGRIGUES, M.B. **Micotoxinas em arroz e seus produtos**. Propriedades físico-químicas, funcionais e aplicações de amido de arroz. In: 5º Simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz, 2012, Pelotas/RS. Anais do 5º simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, 2012. p. 115- 138.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos** . 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP-NEPA, 2011. 161 p. Disponível em:<[http://www.unicamp.br/nepa/edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/edicao_ampliada_e_revisada.pdf)> Acesso em: 12 fev. 2014.

TEBA, M.S. **Elaboração de massas alimentícias a base de farinha mista de arroz polido e feijão preto sem casca pelo processo de extrusão termoplástica**. 112p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

USDA. United States Department of Agriculture. Tabela 07: **Soja: fornecimento e distribuição mundial**. Relatório mensal de outubro de 2013. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdreport.aspx?hidReportRetrievalName=BVS&hidReportRetrievalID=706&hidReportRetrievalTemplateID=8>>. Acesso em janeiro 2014.

VENTURINI FILHO, W.G. – **Bebidas não alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. Ed. Blucher, p. 412, 2010.

ZAVARESE, E.R; DIAS, A.R.G. **Propriedades físico-químicas, funcionais e aplicações de amido de arroz**. In: 5º Simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz, 2012, Pelotas/RS. Anais do 5º simpósio Brasileiro de Qualidade de Arroz. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, 2012. p. 161 - 171.

WANG, S.H; MAIA, L.H; CABRAL, L.C; GERMANI, R.; BORGES, J.T.S. Influência da proporção arroz: soja sobre a solubilidade e as propriedades espumantes dos mingaus desidratados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.1, p.83-89, 2000.

WANG, S.H; CABRAL, L.C; MAIA, L.H; ARAÚJO, F.B. Mingau de arroz e soja pronto para o consumo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.34, n.5, p.855-860, 1999.

WANG, S. H; CABRAL, L.C; FERNANDES, S.M. Bebida à base de extrato de hidrossolúvel de arroz e soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.17, n.2, p.73-77, 1997.

APÊNDICE 1 – Ficha de avaliação sensorial.

**ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA A BASE DE EXTRATO DE ARROZ E EXTRATO DE SOJA SABORIZADA COM CHOCOLATE**

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

---

Você está recebendo amostras de *BEBIDA À BASE DE EXTRATO DE ARROZ E EXTRATO DE SOJA SABORIZADA COM CHOCOLATE* codificadas. Por favor, prove as amostras e avalie cada uma usando a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou do produto.

- 9- Gostei muitíssimo
- 8- Gostei muito
- 7- Gostei moderadamente
- 6- Gostei ligeiramente
- 5- Nem gostei/ nem desgostei
- 4- Desgostei ligeiramente
- 3- Desgostei moderadamente
- 2- Desgostei muito
- 1- Desgostei muitíssimo

Amostra	Aparência Global	Cor	Aroma	Viscosidade	Sabor

Comentários: \_\_\_\_\_

Com relação às mesmas amostras, avalie quanto à intenção de compra.

- 5- Certamente compraria
- 4- Provavelmente compraria
- 3- Talvez compraria/talvez não compraria
- 2- Provavelmente não compraria
- 1- Certamente não compraria

Amostra	Valor

Comentários: \_\_\_\_\_



