

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

BEBIDA À BASE DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE MILHO, ARROZ E SOJA.

Paulo Henrique de Paula de Oliveira

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Brasília - DF
Dezembro de 2013

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

BEBIDA À BASE DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE MILHO, ARROZ E SOJA.

Paulo Henrique de Paula de Oliveira

Comissão de orientação: Dr. Ernandes Alencar.

Msc. Márcio Mendonça.

Brasília, DF

Dezembro de 2013

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

BEBIDA À BASE DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE MILHO, ARROZ E SOJA.

Paulo Henrique de Paula de Oliveira

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADO POR:

Ernandes Rodrigues de Alencar

Doutor, Universidade de Brasília - UnB

Márcio Antônio Mendonça

Mestre, Universidade de Brasília – UnB

Luiz Antônio Borgo

Doutor, Universidade de Brasília – UnB

Brasília, DF
Dezembro de 2013

Dedico este trabalho aos meus pais, aos meus irmãos, aos meus tios e minhas avós, pelo apoio imensurável ao longo da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o todo poderoso, a minha família, por todo amor e carinho, aos meus amigos e amigas, pelo apoio, a Universidade de Brasília e ao mestre Marcio, pela ajuda na realização do trabalho.

“Nunca deixe que lhe digam que não vale apenas acreditar no sonho em que se tem e que seus planos nunca vão dar certo ou que você nunca vai ser alguém. Quem acredita sempre alcança!” Renato Russo.

“E o seu corpo era como berilo, e o seu rosto parecia um relâmpago, e os seus olhos como tochas de fogo, e os seus braços e os seus pés brilhavam como bronze polido; e a voz das suas palavras era como a voz de uma multidão.”

Daniel 10:6

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
1.1 CULTURA DA SOJA	08
1.2 CULTURA DO ARROZ	10
1.3 CULTURA DO MILHO	11
1.4 ALIMENTOS VEGETAIS	12
1.5 ANÁLISE SENSORIAL	14
1.6 OBJETIVO GERAL	14
1.7 OBJETIVO ESPECÍFICO	15
2. MATERIAIS E MÉTODOS	15
2.1 ELABORAÇÃO DOS EXTRATOS DE MILHO, ARROZ E SOJA	15
2.2 DETERMINAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DA BEBIDA FORMULADA	16
2.2.1 Teor de proteína bruta	16
2.2.2 Matéria mineral ou Cinzas (Mn/Cz)	17
2.2.3 Fibra bruta	18
2.2.4 Matéria seca	19
2.2.5 Extrato etéreo	19
2.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL DA BEBIDA FORMULADA	20
2.4 ANÁLISE DE DADOS	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
3.1 ANÁLISE SENSORIAL	21
3.2 ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS	24
4. CONCLUSÃO	27
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
6. ANEXOS	32

BEBIDA À BASE DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE MILHO, ARROZ E SOJA

PAULO HENRIQUE DE PAULA DE OLIVEIRA

Resumo: Verifica-se nos últimos anos, um crescente interesse por alimentos que promovam efeitos benéficos à saúde, além da sua função básica de nutrição. Dentre estes, uma forma alternativa seria os extratos hidrossolúveis de soja combinado com cereais. O objetivo do presente trabalho foi desenvolver uma bebida saborizada à base de milho, arroz e soja, com boa aceitabilidade e valor nutricional significativo. Utilizou-se duas formulações de acordo com as proporções 50:20:30% e 30:30:40% de milho, arroz e soja, e duas concentrações de suco comercial de maracujá 15% e 20%, adequando-se a C1 e C2 respectivamente. Foram feitas as análises (em triplicata) de umidade (com interação entre as formulações e concentrações), fibra (não foi significativa), lipídeos (com interação entre as formulações), proteínas (com interação entre as formulações e concentrações), matéria seca (com interação entre as formulações e concentrações) e cinzas. A bebida de formulação II-C2 apresentou maior aceitabilidade entre os provadores, já a bebida I-C2 a menor. Entre os critérios aparência, textura, odor e sabor a bebida de formulação II-C2 obteve maior preferência entre as demais. Assim, esta formulação, encontra-se como alternativa alimentar viável à substituição do leite ou do extrato de soja puro, para pessoas que possuam intolerância à lactose e/ou alergia às proteínas da soja e também considerada adequada e com potencial para a comercialização.

Palavras-chave: Extratos hidrossolúveis; Bebida formulada; Análises.

1. INTRODUÇÃO

1.1 CULTURA DA SOJA

A soja *Glycine max* (L.) Merrill, pertencente à família Fabaceae, originária do Extremo Oriente, é a base da alimentação dos povos da região da China, Japão e Indonésia. Sendo a oleaginosa mais cultivada no mundo (MATOS, 1987).

Black (2000) cita que no Brasil, o primeiro relato sobre o surgimento da soja por meio de seu cultivo foi no estado da Bahia, em 1882. Esta foi levada em seguida para São Paulo, por imigrantes japoneses. Em 1914 foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, assim, este foi o lugar onde melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, essas variedades trazidas dos Estados Unidos, especialmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

De acordo com a FAOSTAT (2013), o Brasil se destaca como o terceiro maior produtor mundial da cultura da soja. Segundo a CONAB (2013) a área plantada de soja ficou estimada em 27.721,6 mil hectares, em 2013, apresentando um crescimento de 10,7% em comparação com a safra anterior. Sendo que a produtividade média registrada para a Região

Centro-Sul, principal região produtora apresentou um incremento de 15,1%, comparando-se com o observado no exercício anterior. Com o aumento da produtividade nacional a média apresentou crescimento de 10,8%. A região Centro-Oeste obteve 38.091,4 toneladas na safra 2012/13, para este montante, o Distrito Federal, contribuiu com 186,7 toneladas.

A soja e seus derivados, sob processamento tecnológico adequado e devido as suas propriedades funcionais, possuem grande potencial de aplicação na indústria alimentícia. Em razão disso, vários estudos têm sido realizados para a elaboração de produtos diferenciados e que atendam às expectativas e necessidades do consumidor. Paralelamente a isto, a indústria alimentícia vem se adaptando a esta nova tendência para produtos funcionais em um mercado competitivo e exigente (BRANDÃO, 2002).

De acordo com Costa Neto e Rossi (2000), os grãos de soja são frequentemente utilizados para a produção de óleo vegetal e rações para a alimentação animal e também para a indústria química. Sendo uma das mais importantes culturas na economia mundial. Vem crescendo, recentemente, também o uso dessa como fonte alternativa de biocombustível.

Segundo De Angelis (1999), a soja é considerada um alimento de elevado valor nutritivo, sendo uma excelente fonte de energia, proteína, vitaminas e minerais. Quando consumida ainda verde, fornece alto conteúdo de niacina e de ácido ascórbico, quando madura, torna-se ótima fonte das vitaminas E e K e boa fonte de tiamina, riboflavina e ácido fólico (MORAIS; SILVA, 1996).

Mendonça et al.(2002), relata que a utilização da soja in natura na alimentação da população brasileira é insignificante, apesar da sua qualidade neutracêutica. O sabor desagradável da soja, conforme Yokomizo et al. (2000), deve-se ao desconhecimento, por parte da população, de métodos adequados de preparo, no qual isso, eliminaria o sabor, que é fator limitante na aceitabilidade da soja como alimento. Assim o consumo dos grãos verdes de soja, como é utilizado o feijão macassar *Vigna unguiculata* (L.) Walp. no Nordeste do Brasil, se enquadra como alternativa de uso, com provável ampliação da sua aceitabilidade, principalmente pois neste estágio, os grãos verdes apresentam sabor mais agradável.

Devido seu alto teor proteico, o grão de soja, é muito utilizado como matéria prima para a obtenção de vários derivados ricos em proteína, como por exemplo, proteína vegetal texturizada, os isolados e concentrados protéicos. (BEHRENS, 2001). Um destes derivados seria o extrato hidrossolúvel, que também é conhecido como “leite de soja”, sendo encontrado na forma em pó de alto valor nutritivo ou líquida, possuindo fácil aquisição e custo relativamente baixo. Mesmo sendo um produto muito conhecido, ainda é pouco consumido no Brasil. Os fatores limitantes principais ao seu consumo englobam o sabor característico e a

adstringência, já que em termos de valor nutritivo e aparência compara-se ao leite (MORAIS; SILVA, 1996).

1.2 CULTURA DO ARROZ

De acordo com Barrigossi et al. (2004), o arroz *Oryza sativa* L. é uma das mais antigas espécies cultivadas, ocupando aproximadamente 10% do solo agricultável do planeta. Em âmbito internacional, desempenha importante papel, por ser consumido no mundo inteiro. Conforme a FAOSTAT (2013) o Brasil ocupa a nona posição no rank dos maiores produtores mundiais de arroz.

No Brasil a área cultivada com arroz para a safra 2012/13 está estimada em 2.390,9 mil hectares. Comparado ao ocorrido na safra anterior, representa um decréscimo de 1,5%. A região sul encontra-se como a maior produtora no país, contribuindo com 9.132,9 mil toneladas. A região centro-oeste apresentou uma produção de 697,7 m toneladas na safra presente. (CONAB, 2013)

A cadeia do arroz, atualmente, se configura como uma das mais importantes para o agronegócio brasileiro visto ser um produto de elevado consumo interno e representa um volume expressivo da produção de grãos no país (ZAMBERLAN E SONAGLIO, 2011).

Diferentemente do ocorrido com os produtos alimentares de elevado valor agregado, em que a demanda diminui paralelamente com a diminuição do poder aquisitivo da população, em momentos de recessão e retração da renda, o arroz caracteriza-se pela não reflexão desse efeito (SAFRAS & MERCADO, 2010).

Sendo um dos mais importantes cereais na alimentação humana é consumido por cerca de 2/3 de toda a população mundial. Contribui com 12% das proteínas e 14% das calorias da dieta básica do brasileiro, tendo um consumo anual de 47Kg/ano/per capita (IRRI, 2004).

Pesquisas tem demonstrado a existência de fatores que podem afetar a composição e o valor nutricional do grão, tais como variação genotípica, condições do clima, fertilizantes, qualidade do solo, armazenamento e processamento (PEREZ et al, 1996; ISLAM et al. 1996; PARK et al., 2001; SUJATHA et al., 2004).

Coffman e Juliano (1987), Eggum et al. (1993), e Juliano e FAO (1993), relatam que componentes como amido disponível, fibra alimentar e proteína se encontram presentes nos diferentes cultivares de arroz, em quantidades variáveis. Desta forma sendo detectada uma estabilidade na qualidade nutricional desses cultivares e também poderiam ser usados em diferentes estratégias dietéticas.

Segundo Lundubwong e Seib (2000), além da utilização como ingrediente para a produção de cereais matinais, biscoitos, produtos hipoalergênicos, alimentos com baixa caloria, fórmulas infantis e fonte de amido a farinha dos grãos, pode ser uma boa alternativa para a elaboração de bebidas compostas por extratos hidrossolúveis.

1.3 CULTURA DO MILHO

Uma das mais importantes culturas cultivadas no mundo é o milho *Zea mays*, pertence à família das Poáceas. Conforme a FAOSTAT (2013) o Brasil ocupa o terceiro lugar no rank mundial dos maiores produtores de milho, onde este é liderado pelos Estados Unidos e pela China.

De acordo com a CONAB (2013) na realização do décimo segundo levantamento da safra 2012/13, observou-se uma redução da primeira safra de 8,6% na área plantada. A produção nacional obteve um acréscimo de 3,8%, sendo estimada em 35.164,8 mil toneladas. Na segunda safra estabeleceu-se um novo recorde, atingindo em âmbito nacional o quantitativo de 46.179,5 mil toneladas, contra 39.112,7 mil toneladas no ano antecedente, representando um aumento de 18,1%. Nacionalmente o país atingirá uma safra de 81.344,4 mil toneladas, representando uma evolução de 11,5% em relação à produção obtida no ano passado. A região Centro-Oeste, maior produtora, se destacou com uma produção de 35.340,2 mil toneladas, onde 500,8 toneladas foram fornecidas pelo Distrito Federal.

Cultivo dos mais tradicionais, o milho tem assumido importante papel socioeconômico no Brasil, colocando-se em posição de relevância no que se refere a valor da produção agropecuária, área plantada e volume produzido, em especial nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Entretanto, apesar da evolução gradativa ocorrida nas quantidades totais produzidas, a produção de grãos por unidade de área ainda não expressa todo o potencial genético dos materiais recomendados pela pesquisa (FANCELLI & DOURADO NETO, 2001).

Segundo Fancelli e Dourado Neto (2000), em função do seu potencial produtivo, valor nutritivo e composição química, o milho é um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo. Mittelman et al. (2005), relata que este vem assumindo um papel de grande importância na alimentação animal, suprimindo as necessidades destes no período de escassez de forragens durante a estação fria no Sul do Brasil e períodos de secas em muitas regiões. É utilizada como suplementação nestes períodos, como em sistemas de criação intensivos.

Além de ser importante matéria-prima para a indústria, fornece também, produtos largamente utilizados pelo homem, em razão da natureza e da quantidade das reservas acumuladas em seus grãos. (BASTOS et al. 1987; FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

O milho comparado com outras espécies cultivadas, segundo Fancelli e Dourado Neto (2000), além de ser utilizado nas mais diferentes áreas de conhecimento agrônomo, tem tomado espaço nas áreas de manejo ambiental, proporcionando com isso, uma melhor compreensão de suas relações com o homem. Interações como estas são fundamentais para a previsão de comportamento da planta, quando submetida esta, às ações negativas e estímulos vindas da atuação de agentes bióticos e abióticos no sistema produtivo.

Por possuir grande diversificação de aplicação, tanto na alimentação animal quanto na alimentação humana, conforme Fancelli & Dourado Neto (2000), a cultura do milho apresenta relevante importância social e econômica. Possibilita a geração de empregos no setor primário, e é matéria-prima indispensável para impulsionar diversos complexos agroindustriais.

1.4 ALIMENTOS VEGETAIS

Verifica-se nos últimos anos, um crescente interesse por alimentos que promovam efeitos benéficos à saúde, além da sua função básica de nutrição (PRATES; MATEUS, 2002; FRANCO, 2006). Este crescente interesse por alimentos funcionais, os quais otimizam as funções fisiológicas, vem auxiliando o bem-estar e a boa saúde e também reduzindo o risco de doenças. Pode ser considerado como funcional um alimento que afeta benéficamente as funções dos organismos, estimulando a utilidade relatada acima (COLMENERO et al., 2010).

Segundo Gazoni (2006), a tendência mundial aponta um crescimento do mercado em taxas elevadas, pela conquista de novos adeptos a esses alimentos. O surgimento constante de notícias agradáveis, advindas de pesquisas científica associadas aos alimentos funcionais na saúde e na qualidade de vida, e ainda a inclusão de produtos novos no mercado, ampliam as alternativas mercadológicas.

Evidenciam-se neste assunto, os alimentos à base de soja, expondo que as propriedades funcionais agregadas com a utilização para consumo de produtos derivados da soja são atribuídas às proteínas e fitoquímicos, destacando os inibidores de fitosteróis, fitatos, ácidos fenólicos e saponinas, ácidos graxos insaturados, ácido fítico, lecitina e isoflavonas, aminoácidos essenciais e fibras (HASLER, 1998; FRIEDMAN; BRANDON, 2001). A Relevância científica fundamental está associada com a ação benéfica sobre as doenças

cardiovasculares, com destaque a inibição da formação da placa aterosclerótica e a redução do colesterol (KLEIJN et al., 2001, VILLANUEVA et al., 2011).

Conforme Barbosa (2007), o crescimento no consumo de bebidas de soja prontas para o consumo advém da procura pelo consumidor por novas tecnologias de produção, que propiciam a obtenção de bebidas com características sensoriais melhores, por produtos práticos e saudáveis e da oferta constante de produtos com sabores diferenciados. De acordo como os dados da ACNielsen, entre 2004 e 2006, o mercado de bebidas à base de soja apresentou um aumento de 93%, já o mercado de sucos prontos no mesmo período cresceu 25% (IEPC, 2007).

Entretanto, existem limitações desses produtos na dieta, tais como a existência de aspectos indesejáveis, como a adstringência, o sabor a "feijão cru", a presença de oligossacarídeos não digeríveis como rafinose e estaquiose, no qual aumentam a flatulência em alguns indivíduos, às características sensoriais da soja, e também os hábitos alimentares da população que ainda não está habituada com as características sensoriais e ao consumo (MORAES; SILVA, 1996; RODRIGUES, 2003; BARBOSA, 2007; MACHADO, 2007).

A articulação de cereais, por exemplo, o arroz, e a soja, mostra em estudo que o consumo, resultam e misturas de proteínas com elevado valor biológicas (WANG et al, 2000, HAGENIMANA et al, 2007). A associação deste cereal com soja pode contribuir para um aumento das substâncias bioativas nos alimentos, uma vez que o arroz tem sido mencionada em vários estudos para apresentar propriedades funcionais, devido, principalmente, à presença de amido resistente e de antioxidantes, tais como os orizanols (NAMRATHA et al, 2002; WALTER et al, 2005).

É desejável a combinação de cereais com soja, visto que, além de um balanceamento adequado de aminoácidos essenciais pode-se ainda ser obtido sabor e aroma mais agradáveis (FERNANDES et al., 2000; MAIA et al., 2000; WANG et al., 2000).

O arroz acentua-se, dentre os cereais, pela significativa presença na dieta usual do país e, por possuir sabor suave, pode contribuir para a aquisição de produtos de soja com propriedades sensoriais adequadas, incentivar o consumo de soja na alimentação humana e aumentar o valor agregado. Além disso, o arroz tem se destacado por apresentar alegação de funcionalidade, demonstrada em inúmeras pesquisas (CHAMP et al.; 1996).

1.5 ANÁLISE SENSORIAL

De acordo com Minim (2006), a análise sensorial é uma ciência que tem por objetivo, principal, estudar as sensações, percepções e reações do consumidor sobre as características dos produtos, incluindo sua aceitação ou rejeição.

A análise sensorial é realizada por meio científico, para atingir os consumidores por meio de testes sensoriais aplicados a estes. A qualidade sensorial é o resultado da interação do homem e do alimento e não uma característica própria deste, onde varia de pessoa para pessoa, sendo uma resposta individual, em função das experiências, de expectativa, do grupo étnico e de preferências individuais (GULARTE, 2009).

Por meio da análise sensorial pode-se determinar a aceitabilidade e a qualidade dos alimentos, com o auxílio dos órgãos humanos dos sentidos. Os testes sensoriais podem ser realizados nas etapas de desenvolvimento de novos produtos, escolha da matéria-prima, processamento e avaliação do produto final (GULARTE, 2009).

De acordo com Dutcosky (2007), a análise sensorial possibilita a avaliação de um alimento em todos os seus aspectos, analisando assim seus atributos sensoriais de qualidade como aparência, sabor e textura. Sendo bastante utilizada por indústrias, em pesquisas realizadas para determinarem a preferência e aceitação do mercado para determinado produto que satisfaça tais características de qualidade, com uma máxima economia na produção.

Dutcosky (2007), também relata que os testes afetivos mais utilizados para avaliar a aceitação dos alimentos são: a escala-do-ideal e a escala hedônica de nove e sete pontos. Sendo muito utilizados para comparar várias amostras em relação a um determinado atributo, testes sensoriais de diferença, verificando assim, se as amostras diferem entre si. Estes atributos podem variar do desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo, de acordo com a escala utilizada.

Sendo assim, em relação à área de formação e aos grãos de grande produção no país, e também pela busca de uma alimentação saudável e com uma opção para alimentação vegetariana, buscou-se a criação de uma bebida com valor nutritivo significativo, baixas calorias, possuindo, também, um bom teor proteico e energético.

1.6 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma bebida saborizada à base de milho, arroz e soja, com aparência, odor, sabor e corpo agradáveis. Com boa aceitabilidade e valor nutricional significativo.

1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desenvolver as formula básicas da bebida, com concentrações conhecidas de milho, arroz e soja e concentrações distintas de suco comercial de maracujá.

Avaliação das características físico-químicas das bebidas desenvolvidas, com diferentes concentrações.

Avaliação sensorial e aceitabilidade das bebidas desenvolvidas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa do presente trabalho apresenta natureza exploratória, com abordagem qualitativa e quantitativa, de caráter experimental. Foi desenvolvido no Laboratório de análise de alimentos na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília, no período de junho à dezembro do ano de 2013. Neste estudo utilizaram-se grãos de soja, milho (quirela) e arroz adquiridos no comércio local.

2.1 ELABORAÇÃO DOS EXTRATOS DE MILHO, ARROZ E SOJA

Foram realizados testes de proporções de milho, arroz e soja, para a formulação das bebidas, com o intuito de encontrar uma proporção adequada à textura mais líquida. Então, foram separados os grãos de milho, arroz e soja. Em temperatura ambiente, foram macerados em água na proporção 1:8, durante 1 hora, os grãos de arroz e milho (quirela) e 16 horas os grãos de soja. Posteriormente, a água da maceração da soja foi drenada, no entanto utilizou-se a do milho e a do arroz. Após o tratamento anterior, misturou-se os grãos de milho, arroz e soja, nas respectivas proporções, 50:20:30 e 30:30:40% (base seca), adequando às fórmulas I e II. Em seguida, completou-se a água da maceração com água potável até 1000 mL, assim desintegrou-se no liquidificador Waring, durante cinco minutos. A seguir, transferiu-se o conteúdo desintegrado para um coador de algodão, para que o resíduo fosse separado por filtração. Adicionou-se ácido cítrico (0,1%) e açúcar (10%) ao líquido, submetendo-o à tratamento térmico, até a fervura. Completou-se o volume, e obteve-se a bebida formulada. Por fim, adicionou-se suco comercial concentrado de maracujá, em proporções de 15 e 20 %, correspondendo a C1 e C2 respectivamente. O fluxograma do preparo das bebidas mistas de milho, arroz e soja está representada na figura 01:

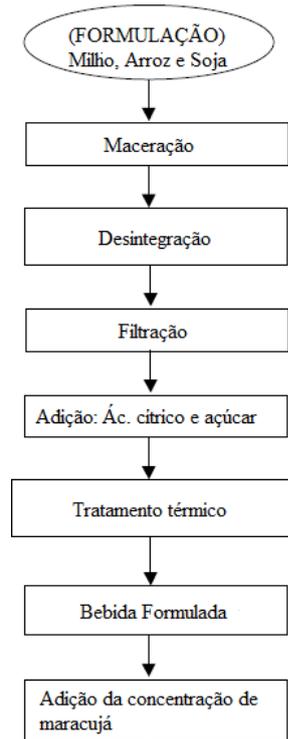


Fig.1 - Preparo das bebidas mistas de milho, arroz e soja.

2.2 DETERMINAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DA BEBIDA FORMULADA

Todas as análises foram feitas no resíduo seco. Realizaram-se as seguintes análises físico-químicas segundo as metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz (Brasil 2005a).

2.2.1 Teor de proteína bruta

O teor de proteína bruta foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1984), este sendo o método padrão de determinação de nitrogênio, sendo composto por três fases, digestão, destilação e titulação.

Para a digestão pesou-se cerca de 0,3g de cada amostra em tubos digestores, em uma balança analítica. Acrescentou-se um catalisador composto por 0,1g de Sulfato de Cobre Pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) com 98g de Sulfato de Potássio Anidro (K_2SO_4) e 1g (TiO_2) Dióxido de Titânio, mais 3,5 mL de Ácido Sulfúrico Concentrado (H_2SO_4). Foram colocados, os tubos no bloco digestor e levados à capela até a completa digestão à temperatura de 450°C . O término da digestão é verificado quando cada amostra contida no tubo digestor estiver limpa e esverdeada a quente ou incolor a frio com formações de cristais.

Iniciou-se assim a destilação acrescentando 10 mL de água destilada ao tubo digestor que foi colocado no aparelho de destilação de nitrogênio.. A parte, em um erlenmeyer de 100 mL, colocou-se 7,5 mL de Ácido Bórico 4% (H_3BO_3), com 1 mL de solução indicadora contendo vermelho-de-metila 0,1% em álcool etílico e azul-de-metileno, essa solução apresentou uma coloração rosada.

Lentamente neutralizaram-se as amostras contidas no tubo digestor, com uma solução de hidróxido de sódio a 50% (NaOH), onde seu ponto de viragem para neutralizar a amostra é indicada pela coloração azulada. Logo, realizou-se a destilação coletando no béquer com o ácido bórico e a solução indicadora, cerca de 60 mL do destilado, onde seu ponto de viragem é indicado pela mudança de coloração de rosa para verde.

Na titulação, colocou-se no suporte universal uma bureta de 25 mL contendo uma solução-padrão fatorada de ácido clorídrico á 0,1 N (HCl) e vagarosamente iniciou-se a titulação no béquer em que foi coletado o destilado. Foi indicado, o ponto final dessa titulação pela mudança de cor da solução verde para a rosa, anotando-se o volume gasto em mL da bureta para o cálculo final, onde a formula é dada pelo:

$$Yg\%proteína = \frac{Vol_{HCl} \cdot F_{c_{HCl}} \cdot N_{HCl} \cdot 6,25 \cdot 0,014}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Onde: Yg% proteína = porcentagem de proteína contida na amostra;

Vol (HCl) = volume gasto de ácido clorídrico contido na bureta para titulação;

Fc (HCl) = fator de correção da solução de ácido clorídrico a 0,1N;

N (HCl) = Normalidade do ácido clorídrico;

6,25 = fator de conversão nitrogênio em proteína (100g = 16g N);

0,014 = miliequivalente-grama do nitrogênio;

P = peso da amostra em gramas.

2.2.2 Matéria mineral ou Cinzas (Mm/Cz)

As cinzas foram determinadas pelo método de Klemm, o qual se baseia na perda de peso da amostra. Submetendo assim à aquecimento em forno mufla, com temperatura controlada, até apresentar coloração de cinzas.

O fornecimento de matéria orgânica de cada amostra se dá pela perda de peso, ou seja, pela diferença entre o peso inicial da amostra e o peso após a incineração, obtendo assim, a quantidade de minerais presentes em cada amostra.

Pesou-se inicialmente, utilizando balança analítica, cerca de 10g das amostras em cadinhos de porcelana. Estas foram levadas ao forno mufla em temperatura de 500 – 550°C até apresentarem a aparência de cinzas esbranquiçadas. Logo, retiraram-se as amostras da mufla e levou-se ao dessecador até que fosse atingida a temperatura ambiente, iniciando assim a pesagem final.

Os cálculos foram feitos por meio da diferença entre o peso líquido do cadinho e o peso bruto após incineração, resultando assim na quantidade de minerais ou cinzas em cerca de 10g de cada amostra analisada. O cálculo utilizado encontra-se na representado na fórmula abaixo:

$$\frac{MM}{CZ} \% = \frac{P_{final} - P_{cadinho}}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Onde: MM/CZ % = porcentagem de matéria mineral ou cinzas;

P (final) = peso final da amostra (cadinho + cinzas);

P (cadinho) = peso inicial (cadinho tarado);

P (amostra) = peso da amostra.

2.2.3 Fibra bruta

Primeiramente utilizou-se amostra seca de 1,5 g colocadas em sachê selados, sendo posteriormente submetida, no aparelho digestor, ao aquecimento em solução ácida (H₂SO₄ - 1,25%) durante 30 minutos. Após esse período realizou-se a lavagem com água à 90°C por 20 minutos e em seguida foi feita a digestão básica com (NaOH - 1,25%), lavando-se novamente com água à 90°C pelo mesmo período, para determinação de fibra bruta.

Os sachês foram mergulhados em acetona e levados para a estufa, com temperatura controlada 105°C. Depois colocadas em dessecador até atingir temperatura ambiente e sendo pesada em balança analítica. Calculou-se a fibra bruta pela diferença de peso do sachê antes e após a estufa. . O cálculo utilizado encontra-se na representado na fórmula abaixo:

$$FB\% = \frac{P_{final} - P_{inicial}}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Onde: FB % = porcentagem de fibra bruta contida na amostra;

P (inicial) = peso do cadinho filtrante após digestão;

P (final) = peso do cadinho filtrante, após mufla;

P (amostra) = peso da amostra.

2.2.4 Matéria Seca

Para a determinação de matéria seca, pesou-se em balança analítica para cada amostra, um cadinho de porcelana, após ter sido retirada a umidade destes em estufa a 105°C e colocados em dessecador. Foram pesadas amostras líquidas de 10g colocadas nos cadinhos e em seguidas levadas à estufa por 24 horas à 105°C. Logo, estas foram levadas ao dessecador e posteriormente pesadas. A fórmula para o cálculo é dada por:

$$MS\% = \frac{P_{final} - P_{inicial}}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Onde: MS% = porcentagem de matéria seca contida na amostra;

P (final) = peso do cadinho + amostra, após estufa;

P (inicial) = peso do cadinho.

2.2.5 Extrato Etéreo

Pesou-se cerca de 1,8g de cada amostra em sachê, em balança analítica. Foram colocados assim em estufa regulada a 105°C por 2 horas, para uma nova evaporação de umidade e depois levados ao dessecador, com a utilização da garra, até atingirem a temperatura constante. Pesaram-se os sachês em balança analítica. Em seguida foi levado ao aparelho extrator de gordura, ANKOM XT10, para ser realizada a extração, durante 1 hora. Assim foi novamente levado à estufa regulada a 105°C por 2 horas. Colocou-se no dessecador e pesou-se. A fórmula para o cálculo é dada pela diferença de peso do sachê antes e após o aparelho extrator:

$$EE\% = \frac{P_{inicial} - P_{final}}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Onde: EE% = porcentagem de extrato etéreo contida na amostra;

P (final) = peso do saquinho de papel + amostra, após estufa;

P (inicial) = peso da amostra inicial;

P (amostra) = peso da amostra colocada em cada saquinho.

2.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL DA BEBIDA FORMULADA

Os testes foram realizados no Laboratório de análise de alimentos na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília (UnB). Foram submetidas à avaliação sensorial, as quatro bebidas formuladas. Esta avaliação das bebidas, com diferentes proporções de milho, arroz e soja, foram realizadas em cabines individuais, com quantidades padronizadas de aproximadamente 10 mL refrigeradas. As amostras foram servidas em copos plásticos de coloração branca e codificadas com números aleatórios de três dígitos. Participaram da avaliação sensorial provadores não treinados, de ambos os sexos, sendo estes, alunos pertencentes à comunidade acadêmica da UnB.

As bebidas foram apresentadas de forma casualizada aos provadores, que foram instruídos a beber água mineral e comer biscoito de água e sal entre as amostras para limpar o palato e neutralizar o sabor. Foram avaliadas sensorialmente por 50 provadores com idade entre 18 a 28 anos através de método afetivo, por meio de teste de ordenação, a ficha de avaliação sensorial encontra-se na figura 02 presente em anexo.

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados das determinações físico-químicas foram, mediante análise de variância (ANOVA), aplicando-se o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparação dos resultados médios das amostras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados obtidos em relação ao índice de preferência, avaliados pelos provadores de acordo com a escala de gosto, para as bebidas com proporções distintas de extrato de milho, arroz e soja, estão demonstradas no gráfico 01, no qual indica a porcentagem de pessoas que gostaram dos produtos, verificando assim a sua aceitabilidade.

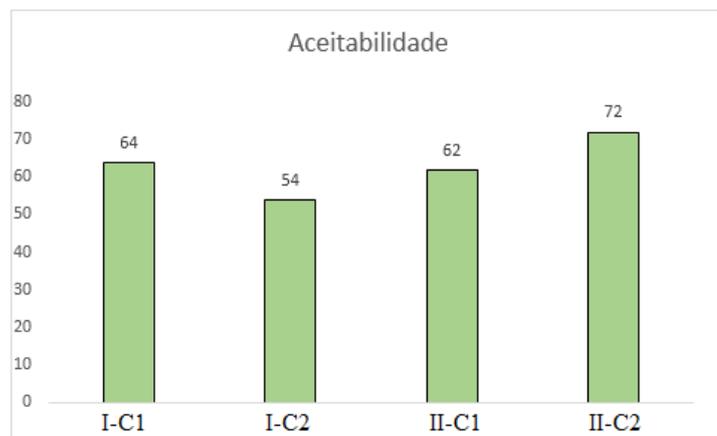


Gráfico 01. Índice de aceitabilidade das bebidas com diferentes proporções de extratos de milho, arroz e soja.

Entre as bebidas, a formulação II-C2, apresentou maior preferência, seguida I-C1, II-C1 e I-C2, respectivamente.

Segundo Rodrigues (2003), verificou-se que a aceitação de extratos de soja na forma pura é limitada, devido a maior parte destes serem prontos e disponíveis para o mercado, sendo acrescidos de doçura e/ou aromatizantes, mascarando assim o sabor da soja.

Os produtos conforme Gularte (2002), em termos de suas propriedades sensoriais, são aceitos quando atingem índice de aceitabilidade de no mínimo 70%. Sendo assim a bebida de formulação II-C2 foi considerada aceita pelos provadores, o que indica que o produto apresenta característica sensorial adequada e potencial para ser comercializada.

De acordo com o critério aparência, as médias obtidas na avaliação mostrou que a bebida de formulação II-C2 apresentou maior média entre os provadores, seguida pelas formulações I-C1, I-C2, II-C1. Conforme mostrado no gráfico 02:

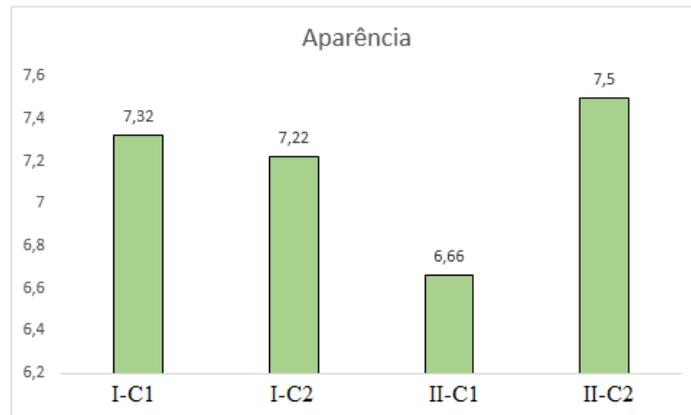


Gráfico 02. Média em relação à aparência das bebidas com diferentes proporções de extratos de milho, arroz e soja.

Torrezan et al. (2004), na análise sensorial realizada em amostra de alimento com soja com sabor laranja teve como média entre as notas dos provadores valor de 7,43 sendo compatível com a média obtida neste trabalho, sendo ela 7,5.

Segundo Bobbio e Bobbio (1995), o aspecto visual é a primeira impressão que se tem de um alimento, onde a cor é um dos principais aspectos observados na aceitação e na qualidade de um produto.

O critério odor obteve-se na avaliação, de acordo com as médias entre as notas dos provadores, mostraram que a bebida II-C2 apresentou-se como melhor odor entre os provadores, I-C1, I-C2, II-C1, este representado no gráfico 03:

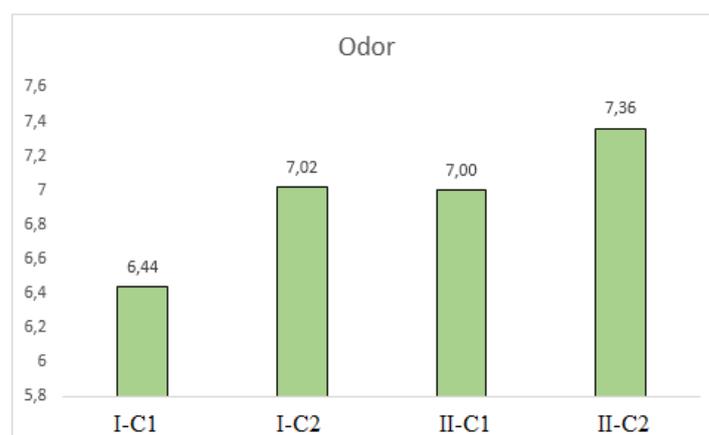


Gráfico 03. Média em relação ao odor das bebidas com diferentes proporções de extratos de milho, arroz e soja.

Torrezan et al. (2004), na análise sensorial realizada em amostra de alimento de soja com sabor laranja o odor médio foi de 6,80, no presente trabalho a média entre os provadores foi de 7,36.

Kopper (2009), na avaliação do atributo odor, em estudo realizado com bebida simbiótica elaborada com farinha de bocaiuva e *lactobacillus acidophilus* incorporadas ao extrato hidrossolúvel de soja, foram relatadas as percepções pelos provadores, do odor característico, entre as diferentes formulações, obtendo média de 6,61 na formulação mais aceita.

O gráfico 04, demonstra as médias da avaliação do critério textura, mostrando que a bebida de formulação II-C2 apresentou-se com maior média entre os provadores, em sequência as formulações I-C1, I-C2, II-C1.

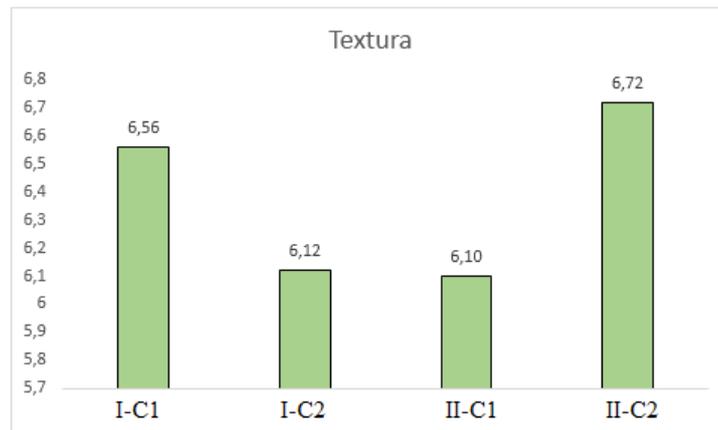


Gráfico 04. Média em relação à textura das bebidas com diferentes proporções de extratos de milho, arroz e soja.

Torrezan et al. (2004), na análise sensorial realizada em amostra de alimento de soja com sabor laranja, a textura média foi de 3,01, já no presente trabalho a média entre os provadores foi de 6,72, sendo mais elevada.

No gráfico 05, analisando o critério sabor segundo as médias na avaliação das quatro bebidas, mostrou que a bebida II-C2 apresentou maior média entre os provadores seguidas pelas bebidas, I-C1, I-C2, II-C1.

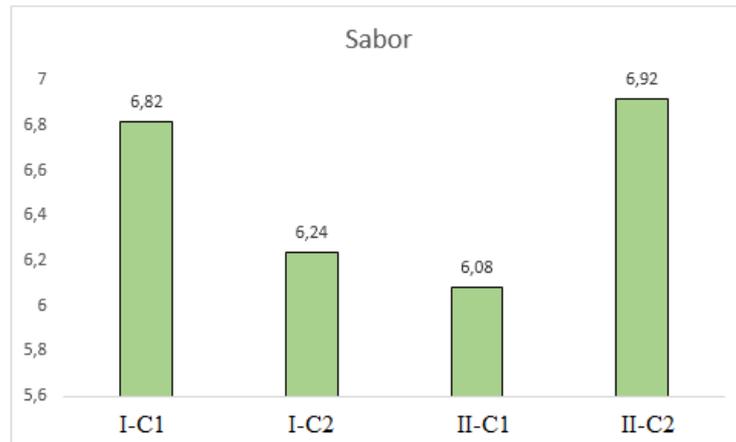


Gráfico 05. Média em relação ao sabor das bebidas com diferentes proporções de extratos de milho, arroz e soja.

Na análise de seus resultados Torrezan et al. (2004), obtiveram média de 5,44 na análise sensorial em amostras de alimento com soja, sabor laranja. Esta média foi menor quando comparada com a bebida de formulação II-C2 que apresentou média de 6,92.

Behrens e Silva (2004) em seu trabalho sobre o comportamento dos consumidores em relação a produtos à base de soja, referente ao sabor, principal item avaliado por estes, inferiu-se que se devem investir mais neste segmento divulgando assim de maneira mais ampla os benefícios a quem os consomem.

3.2 ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS

Na Tabela 1, estão expressas as médias, dos resultados da composição físico-química referente a matéria seca, das duas formulações de bebidas com diferentes proporções de milho, arroz e soja, e concentrações diferentes de suco de maracujá.

Médias na mesma linha que possuem letras distintas diferem significativamente entre si e as médias na mesma coluna que possuem letras distintas também diferem.

Em relação à matéria seca, na formulação I-C1 obteve-se média 12,31. A mesma formulação C2 teve como média 9,82, o que foi significativamente distinta. A formulação II-C1 e a mesma C2, também foi significativamente distintas, apresentando assim médias 11,90 e 10,68 respectivamente.

Com relação às formulações houve diferença entres as concentrações. A formulação I-C1 com média 12,31 não diferiu significativamente da formulação II-C1 com média 11,90. Formulação I-C2 com média 9,82 diferiu-se da II-C2 com média 10,68.

Tabela 1. Média da composição de matéria seca em relação às formulações das bebidas com diferentes proporções de extratos de milho, arroz e soja e diferentes concentrações de suco de maracujá

	<i>Formulação I</i>	<i>Formulação II</i>
<i>C1</i>	12,31Aa	11,90Aa
<i>C2</i>	9,82Bb	10,68Ba

Segundo Frizon (2011) em bebidas elaboradas com extratos de erva-mate e soja determinaram-se 10,10g 100g⁻¹ de matéria seca. Rodrigues & Moreti (2008) no extrato de soja de seu estudo, determinaram teor de matéria seca de 5,88g 100g⁻¹. Isto, possivelmente, se deve pelas diferenças no processamento, já que o desta pesquisa não foi padronizado de acordo com a referência anterior. Assim o maior resultado determinado de matéria seca foi o da formulação I-C1 com 12,31 g 100g⁻¹, sendo coerente com o determinado por Frizon (2011).

Conforme a Tabela 2 está retratada as médias dos resultados da composição físico-química, referente à proteína, das duas formulações de bebidas com diferentes proporções de milho, arroz e soja, e concentrações diferentes de suco de maracujá.

De acordo com a tabela, a proteína, na formulação I-C1 apresentou média 0,81. A formulação I-C2 teve como média 0,76, o que não foi significativamente distinta. A formulação II-C1 apresentou média 1,91 e a mesma, C2, apresentou média 0,87 o que foram significativamente distintas.

Em relação às formulações houve diferença significativa somente na formulação II-C1, onde apresentou média 1,91, diferindo da formulação I-C1 que apresentou 0,81. A formulação I-C2 com média 0,76 não diferiu significativamente da formulação II-C2 apresentando média de 0,87.

Em seu trabalho Carvalho et al. (2011), obtiveram teor proteico de (2,1g 100g⁻¹), na realização de extrato hidrossolúvel, com 70% de soja. Jaekel et al. (2010) em suas bebidas mistas de extratos de arroz e soja obtiveram teores proteicos entre 1,0g 100 g⁻¹ e 2,1g 100g⁻¹, enquanto Rodrigues & Moreti (2008) no extrato de soja de seu estudo, determinaram teor de proteínas de 3,03g 100g⁻¹, sendo mais elevado que obtido neste trabalho onde os maiores valores (1,91g 100g⁻¹) foram conseguidos no tratamento que continha maior proporção de extrato de soja (40%). Assim o valor obtido é coerente com os estudos realizados.

Tabela 2. Média da composição de proteína em relação às formulações das bebidas com diferentes proporções de extratos de milho, arroz e soja e diferentes concentrações de suco de maracujá

	<i>Formulação I</i>	<i>Formulação II</i>
<i>C1</i>	0,81Aa	1,91Ab
<i>C2</i>	0,76Aa	0,87Ba

O teor de umidade apresentados na tabela 3, mostrou que a bebida de formulação I-C2 obteve a menor viscosidade entre as demais. Assim a umidade, na formulação I-C1 apresentou média 87,69 e a formulação I-C2 obteve como média 90,19, o que foi significativamente distinta. A formulação II-C1, apresentou média 88,10 e a mesma com C2, apresentou média 89,31, o que foi significativamente distintas.

Referente as formulações I e II observou-se diferença significativa somente na I-C2 e II-C2, com média 90,19 e 89,31.

Carvalho et al. (2011) determinou em extrato hidrossolúvel de quirela de arroz 95,11 g 100g⁻¹ de umidade, sendo o produto mais viscoso de sua pesquisa. Isto foi provavelmente associado ao maior teor de amido e à formação de gel durante o processamento térmico do produto. Rodrigues & Moreti (2008) alcançaram teor de umidade no extrato hidrossolúvel de soja de 94,12g 100g⁻¹, enquanto Jaekel et al. (2010) para bebidas mistas de arroz e soja determinaram teor de umidade de 90g 100g⁻¹ sendo o resultado mais próximo do presente trabalho que obteve em sua maior média 90,19g 100g⁻¹ na formulação I-C2.

Tabela 3. Média da composição de umidade seca em relação às formulações das bebidas com diferentes proporções de extratos de milho, arroz e soja e diferentes concentrações de suco de maracujá

	<i>Formulação I</i>	<i>Formulação II</i>
<i>C1</i>	87,69Ba	88,10Ba
<i>C2</i>	90,19Aa	89,31Ab

O atributo matéria mineral apresentou diferença significativa somente quanto às porcentagens de concentrados de maracujá utilizados no preparo das bebidas, assim a C1, apresentou média de 0,030. Enquanto C2 apresentou média de 0,022. A Fibra com utilização do mesmo teste, não obteve resultado significativo, visto que não obteve diferença entre si em relação às formulações e/ou concentrações das bebidas.

Carvalho et al. (2011) determinou teor de gordura de 1,05g 100g⁻¹ em extrato hidrossolúvel de soja, Rodrigues & Moreti (2008) obtiveram teores de gordura de 0,89 g 100g⁻¹. No presente trabalho a gordura correspondente à média das bebidas, apresentou diferença significativa, somente quanto às formulações utilizadas, onde a média da bebida de formulação I foi de 1,15 e a média da bebida de formulação II foi de 1,42.

4. CONCLUSÃO

Os extratos de milho, arroz e soja são uma boa alternativa ao desenvolvimento de bebidas para pessoas com alguma intolerância à lactose do leite animal, ou alergia às proteínas da soja. A utilização de adoçantes e /ou aromatizantes são uma boa alternativa para diminuir o gosto da soja.

A bebida formulada à base de milho, arroz e soja nas respectivas proporções de 30:30:40% com 20% de concentrado de maracujá, mostrou-se com aparência, odor, sabor e corpo agradável, e características nutricionais viáveis, sendo também a de maior aceitabilidade entre as demais. Deste modo é considerada adequada e com potencial para a comercialização.

Sugerem-se estudos posteriores, da composição química, comparativos da bebida de maior aceitação com bebidas comerciais já existentes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRIGOSI, J; LANNA, A; FERREIRA, E. **Agrotóxicos no cultivo do arroz no Brasil: análise do consumo e medidas para reduzir o impacto ambiental negativo.** Santo Antônio de Goiás – GO: Embrapa, 2008.

BEHRENS, J. H.; ROIG, S. M.; SILVA, M. A. A. P. **Aspectos de funcionalidade, de rotulagem e de aceitação de extrato hidrossolúvel de soja fermentado e cultura lácteas probióticas.** Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 34, n. 2, p. 99-106, 2001.

BLACK, R. J. **Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva.** In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). Soja: tecnologia de produção II. Piracicaba: ESALQ, p.1-18, 2000.

BONETTI, L. P. **Distribuição da soja no mundo: origem, história e distribuição.** In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.). A soja no Brasil. Campinas: ITAL, p. 16, 1981.

BRANDÃO, S. C. C. **Novas gerações de produtos lácteos funcionais.** Indústria de Laticínios, São Paulo, v. 6, n. 37, p. 64-66, 2002.

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

COFFMAN, W.R.; JULIANO, B.O. (1987). Rice. In: Olson, R.A.; Frey, K.J. **Nutritional quality of cereal grains: Genetic and agronomic improvement.** Madison: American Society of Agronomy. cap.5, 101-131.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento de Safra Brasileira: grãos.** Décimo segundo levantamento. Brasília: Conab, 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t&Pagina_objcmsconteudos=1#A_objcmsconteudos> Acesso em: 10 de Novembro de 2013.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura.** Química Nova, v.23, p. 4, 2000.

DE ANGELIS, R. C. **Fome Oculta: Bases fisiológicas para reduzir seu risco.** São Paulo: Atheneu, 1999.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 2. ed. rev. e ampl. – Curitiba: Champagnat, 2007.

FANCELLI, A. L. **Silagem de milho de alta qualidade.** In: CAD-Tecnologia da Produção de Milho, Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 2003, 38p. (módulo 9).

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho.** Guaíba: Agropecuária: 360 p. 2000.

FRANCO, R. C. **Análise comparativa de legislações referentes aos alimentos funcionais.** Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana Aplicada) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 167p. 2006.

FRIZON, C. N. T. **Propriedades físico-químicas, sensoriais e estabilidade de uma nova bebida contendo extrato de erva-mate (*ilex paraguariensis* st. Hil.) E soja (*glycine max*).** 2011. 79f. Dissertação (Mestrado) – Tecnologia de Alimentos, UFPA, Paraná, 2011.

GAZZONI, D. L. **Alimentos Funcionais.** Disponível em: <http://www.gazzoni.pop.com.br/alimentos_funcionais.htm>. Acesso em: 03 de Novembro de 2013.

GULARTE, Márcia Arocha. **Manual de Análise Sensorial de Alimentos.** Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do Sul. 2009. 105p.

GULARTE, M. A. **Manual de análise sensorial de alimentos.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. 59p. 2002.

INSTITUTO DE PESQUISA, CAPACITAÇÃO E ESPECIALIZAÇÃO E FACULDADE CBES – IEPC. 2007. Disponível em: <www.institutoipce.com.br/index.php?cont=noticias&id=54>. Acesso em 10 de Agosto de 2013.

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

LUNDUBWONG, N.; SEIB, P. A. **Rice starch isolation by alkaline protease digestive of wet-milled rice flour.** *Journal of Cereal Science*, New York, v. 31, n. 1, p. 63-74, 2000.

MAIA, L. H. et al. **Características químicas dos mingaus desidratados de arroz e soja.** *Ciência e Tecnologia de ;Alimentos*, Campinas, v. 20, n. 3, p. 416-423, 2000.

MATOS, M. P. de. **Soja: a mais importante oleaginosa da agricultura moderna.** São Paulo: Ícone editora Ltda, 1987. 73p.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial:** estudo com consumidores. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2006. 225 p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO). Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html>>. Acesso em: 16 de outubro de 2013.

PEREZ, C.M.; JULIANO, B.O.; LIBOON, S.P.; ALCANTARA, J.M.; CASSMAN, K.G. **Effects os Late Nitrogen Fertilizer Application on Head Rice Yield, Protein Content, and Grain Quality of Rice.** 1996.

PRATES, J. A. M.; MATEUS, C. M. R. **Componentes com atividade fisiológica dos alimentos de origem animal.** Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v. 97, n. 541, p. 3-12, 2002.

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 pêsego.** 177p. Tese. (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

RODRIGUES, R. S.; MORETI, R. A. **Caracterização físico-química de bebida protéica elaborada com extrato de soja e polpa de pêsegos.** *Boletim CEPPA*, Curitiba, v. 26, n. 1, p. 1001-1010, 2008.

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: CYTAL, 2007. 1 CD-ROM.

SAFRAS & MERCADO. **Safras & Mercado Agroeconômica**. Disponível em: <<http://www.safras.com.br>>. Acesso em: 12 de Novembro de 2013.

SOARES JÚNIOR, M. S. et al. **Bebidas saborizadas obtidas de extratos de quirera de arroz, de arroz integral e de soja**. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 34, n. 2, p. 407-413, 2010.

TORREZAN, R. et al. **Avaliação do perfil sensorial de alimento com soja sabor laranja**. Boletim do CEPPA, v. 22, n. 2, p. 199-216, 2004.

WANG, S. H. et al. **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.

YOKOMIZO, G.K.; DUARTE, J.B.; VELLO, N.A. **Correlações fenotípicas entre tamanho de grãos e outros caracteres em topocruzamentos de soja tipo alimento com tipo grão**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.11, p.2235-2241, 2000.

ZAMBERLAN, C.O.; SONAGLIO, C.M. **A produção orizicola brasileira a partir da década de 1990: evolução e perspectivas econômicas**. *Qualistas Revista Eletronica*. Vol.1, nº 4280, 2011.

6. ANEXOS

ANEXO 01

Você está recebendo quatro amostras codificadas. Avalie globalmente cada uma segundo o grau de gostar ou desgostar, utilizando a escala abaixo.

1 Gostei extremamente	<input type="checkbox"/>		
2 Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>		
3 Gostei regularmente	<input type="checkbox"/>	220	()
4 Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>		
5 Não gostei, nem desgostei	<input type="checkbox"/>	315	()
6 Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>	418	()
7 Desgostei regularmente	<input type="checkbox"/>		
8 Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>	570	()
9 Desgostei extremamente	<input type="checkbox"/>		

Avaliador: _____ Sexo: M ()
F ()

Você está recebendo quatro amostras codificadas. Avalie cada uma quanto aos atributos abaixo apontados. (Nota:1-10)

	220	315	418	570
Aparência	()	()	()	()
Odor	()	()	()	()
Textura	()	()	()	()
Sabor	()	()	()	()

Você está recebendo quatro amostras codificadas. Avalie cada uma na ordem crescente de sua preferência.

_____	_____	_____	_____
1°	2°	3°	4°
(mais preferida)			(menos preferida)

Fig. 2 – Fichas de avaliação sensorial utilizadas no teste de preferência de bebidas de milho, arroz e soja.