

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS ITAQUI

LENISE DA ROSA NUNES

**BEBIDA FERMENTADA À BASE DE EXTRATO DE SOJA E ARROZ
SABORIZADA**

Itaqui

2015

LENISE DA ROSA NUNES

**BEBIDA FERMENTADA À BASE DE EXTRATO DE SOJA E ARROZ
SABORIZADA**

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

Orientador: Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva

Itaqui

2015

N972b

Nunes, Lenise da Rosa

Bebida Fermentada a base de extrato de soja e arroz
saborizada / Lenise da Rosa Nunes.

52 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS, 2015.

"Orientação: Leomar Hackbart da Silva".

1. Oryza sativa. 2. Arroz fermentado. 3. Bebida de soja.
I. Título.

LENISE DA ROSA NUNES

**BEBIDA FERMENTADA À BASE DE EXTRATO DE SOJA E ARROZ
SABORIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciência e Tecnologia de
Alimentos da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para obtenção
do Título de Bacharel em Ciência e
Tecnologia de Alimentos

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 23/04/15

Banca examinadora:



Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva

Orientador

UNIPAMPA



Prof^a. Dr^a. Graciela Salette Centenaro

UNIPAMPA



Prof^a. Dr^a. Paula Ferreira de Araújo Ribeiro

UNIPAMA

Dedico este trabalho ao meu pai Roque e à minha mãe Fátima pelo total apoio e compreensão ao longo desta caminhada. Obrigada pelas infinitas horas dedicadas a mim.

AGRADECIMENTOS

À minha família, principalmente aos meus pais, Roque Fernandes Nunes e minha mãe Marli de Fátima da Rosa Nunes, pelos princípios passados, pelo amor, carinho e compreensão ao longo de toda a minha vida. As minhas irmãs Lenara e Leticia pelo apoio, aos amigos que também são minha família e que torceram muito e ainda torcem pelas minhas conquistas cada vez maiores.

À Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui pela estrutura disponibilizada, nos proporcionando os melhores meios para a elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Leomar Hackbart, meu orientador, acima de tudo um grande amigo, pela dedicação ao trabalho e pelos ensinamentos passados.

À professora Paula Fernanda Pinto da Costa, que ao longo de todos os trabalhos realizados nos enriqueceu com seu entusiasmo, sempre se fazendo presente.

Aos demais professores do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos o meu muito obrigado, pois sem eles e todo o conhecimento transmitido de forma vigorosa este trabalho não teria sido possível.

Às colegas que tiveram importante papel na realização deste trabalho, Taiane Ciocheta, Priscila Schwarzer e Etiara Moraes.

Aos queridos colegas de curso e principalmente aos que se tornaram amigos, serei eternamente grata por dividirem comigo esta etapa da vida, espero que estes laços nunca se percam.

Por fim, a todas as pessoas que contribuíram de uma forma ou de outra para a realização deste trabalho, o meu muito obrigada.

*o que é sagrado pra mim
Dou valor e cuido bem
E a cada exato segundo
No saber mais, me aprofundo...
Só vive de bem com o mundo
Quem ama as coisas que tem.”*

Anomar Danúbio Vieira

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma do processo de obtenção do extrato de arroz.....	19
Figura 2. Superfície de resposta dos valores de pH final da bebida fermentada a base de soja com a variação do tempo de fermentação (h) e da concentração de extrato de arroz (%).	26
Figura 3. Superfície de resposta dos valores de ácido láctico inicial (A) e ácido láctico final (B) para variação da concentração de extrato de arroz (%) e tempo de fermentação (h).	28
Figura 4. Superfície de resposta para os valores de sólidos solúveis final (°Brix) para variação da concentração de extrato de arroz (%) e tempo de fermentação (h).	29
Figura 5. Superfície de resposta dos valores de viscosidade para variação da concentração de extrato de arroz (%) e tempo de fermentação (h).....	31
Figura 6. Frequência de consumo de bebidas fermentadas	33
Figura 7. Frequência de consumo de alimentos que contenham soja em sua formulação.....	34
Figura 8. Índice de aceitabilidade de bebidas à base de extrato de soja e arroz.....	35
Figura 9. Somas das ordens do teste de preferência de bebidas fermentadas a base de extrato de soja e arroz	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis independentes e níveis de variação codificadas para a produção de bebida fermentada a base de extrato de soja e arroz.	21
Tabela 2. Matriz do delineamento experimental fatorial para duas variáveis e dois níveis; seus valores codificados e reais.	21
Tabela 3. Valores de pH e ácido láctico determinado nas bebidas fermentadas	25
Tabela 4. Parâmetros de acompanhamento da fermentação	29
Tabela 5. Equações de regressão com variáveis reais, significância e coeficientes de determinação para as respostas: pH, sólidos solúveis, ácido láctico e viscosidade da bebida fermentada de extrato de soja e arroz.	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA – Análise de variância

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Ác. - Ácido

EA – Extrato de arroz

Fin. – Final

g – Gramas

h. – Horas

In. – Inicial

Kg – Quilograma

LDL - Low Density Lipoprotein

mL - Mililítros

mm – Milímetros

min. – Minutos

mPa.s – Mili pascal por segundo

pH – Potencial Hidrogeniônico

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RS – Rio Grande do Sul

TCC – Trabalho de Conclusão de curso

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. MATERIAL E MÉTODOS	18
Matéria prima	18
Metodologia	18
Elaboração do extrato de arroz.....	18
Elaboração das bebidas fermentadas.....	20
Delineamento Experimental.....	20
Caracterização físico-química das bebidas	21
Análise estatística.....	24
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
Caracterização físico-química das bebidas fermentas.....	24
Análise sensorial.....	32
Preferência	35
4. CONCLUSÃO	36
5. REFERÊNCIAS.....	37
6. Anexo 1	40
7. Anexo 2	42
8. Anexo 3	45

APRESENTAÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) está formatado conforme as normas para artigos científicos da Revista Brazilian Journal of Food Technology (BJFT) (Anexo 2).

NUNES, R. N.; SILVA, L. H.; Bebida fermentada a base de extrato de soja e arroz saborizada. Brazilian Journal of Food Technology. 2015.

ARTIGO

BEBIDA FERMENTADA À BASE DE EXTRATO DE SOJA E ARROZ SABORIZADA

Fermented beverage based on soy extract and flavored rice

Lenise da Rosa Nunes¹; Leomar Hackbart da Silva²

¹ Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa,
Itaqui/RS – Brasil, e-mail: lenise-nunes@hotmail.com

² Professor adjunto, Universidade Federal do Pampa, Itaqui/RS – Brasil, e-mail:
leomarsilva@unipampa.edu.br

Correspondência para L. H. da Silva. Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui.
Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/nº, Bairro Promorar, 97650-000, Itaqui, RS, Brasil. e-
mail: leomarsilva@unipampa.edu.br

RESUMO

As bebidas de soja e os produtos que contém soja em sua formulação ainda enfrentam muita resistência do público alvo em função de possuir um sabor adstringente e herbáceo e um odor característico da oleaginosa. A indústria tem procurado alternativas na tentativa de aumentar o consumo destes produtos, assim já existe no mercado bebidas à base de soja fermentadas, pois a fermentação láctea produz compostos capazes de reduzir os aspectos sensoriais desagradáveis da soja. Uma alternativa para este problema seria a substituição de uma porcentagem do extrato de soja por extrato de arroz. O arroz mostra-

se uma alternativa aos alimentos à base de soja, por possuir sabor suave e levemente adocicado, podendo contribuir na redução da adstringência característica da soja. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tempo de fermentação e da substituição do extrato de soja por extrato de arroz sob as características tecnológicas e sensoriais de bebida fermentada à base de soja. O extrato de arroz foi usado na proporção de 25 a 75% e o tempo de incubação em horas, variando de 4 a 12 horas, definidos pelo delineamento composto central rotacional aplicável a metodologia de superfície de resposta, sendo avaliados os efeitos nos valores de pH, sólidos solúveis e ácido lático inicial e final, bem como viscosidade aparente e características sensoriais das bebidas fermentadas. Os resultados das variáveis respostas foram tratados por análise de regressão múltipla e utilizados no modelo matemático de segunda ordem os termos lineares, quadráticos e de interação, significativos. Observou-se que extrato de arroz combinado com o tempo de incubação pode resultar em uma bebida com viscosidade mais elevada e um produto final com sabor característico de soja atenuado. Além disso, a associação das duas matérias primas em proporções adequadas evidencia a complementação de aminoácidos, boa qualidade proteica e excelente fonte de minerais. As bebidas fermentadas possuem concentração de ácido lático e valores de pH dentro do permitido pela legislação vigente, mostrando ser tecnologicamente viável.

Palavras-Chave: *Oryza sativa*; Arroz fermentado; Bebida de soja

ABSTRACT

Soy beverages and products containing soy in their formulation still face a lot of target public resistance due to have an astringent and herbaceous flavor and a distinctive odor of the oilseed. The industry has sought alternatives in an attempt to increase the consumption of such products already in the market drinks fermented soy, because the lactic fermentation produces compounds capable of reducing the unpleasant sensory aspects of soy. An alternative to this would be a replacement for a percentage of the soybean extract of rice extract. Rice is shown an alternative to soy-based foods, because it has smooth and slightly sweet flavor, which can contribute to the reduction of astringency characteristic of soy. The objective was to evaluate the effect of fermentation time and the replacement of soybean extract for rice extract under the technological and sensory characteristics of the brew soy. The rice extract was used in a proportion of 25 to 75% and the incubation time in hours, ranging from 4 to 12 hours, defined by a central composite design applicable to the response surface methodology to assess the effects of pH values soluble and initial and final lactic acid solid and apparent viscosity and sensory characteristics of fermented beverages. The results of the variables were treated by multiple regression analysis and used in the mathematical model of second order linear terms, quadratic and interaction, significant. It was observed that rice extract combined with the incubation time may result in a drink with a higher viscosity and a final product with the characteristic flavor of soybeans attenuated. Furthermore, the combination of both materials in suitable proportions shows the complementation of amino acids, protein good quality and excellent source of minerals. Fermented beverages have lactic acid concentration and pH values within the allowed by law, showing that technologically feasible.

Keywords: *Oryza sativa*; Fermented rice; Soy drink

1. INTRODUÇÃO

O aumento de doenças crônicas degenerativas trouxe ao mercado uma terceira geração de alimentos direcionados a saúde, as bebidas funcionais, que vem ganhando cada vez mais espaço no mercado. O número de consumidores dispostos a pagar mais por este tipo de bebida vem crescendo, gerando assim uma maior demanda e uma gama extensa de produtos do tipo (BALDISSERA, 2011; BAPTISTA, 2013).

Neste contexto as bebidas à base de soja (*Glycine max L.*) foram pioneiras no mercado dos produtos funcionais, pois dessa oleaginosa se produz o extrato hidrossolúvel, derivado que se assemelha ao leite em questões nutricionais e aspectos físicos (MERCALDI, 2006).

Considerada a leguminosa mais rica em termos nutricionais, é amplamente utilizada em vários alimentos, pois apresenta composição média de 40% de proteína, 30% de carboidratos, 20% de lipídios, 5% de fibras e 5% de cinzas, apresentando suas proteínas em equilíbrio adequado de aminoácidos essenciais com exceção dos sulfurados (VENTURINI, 2010).

Nutricionalmente, a bebida à base de soja tem excelentes motivos para ser consumida, como por exemplo o grande aporte de isoflavonas, compostos fenólicos pertencentes a classe dos fitoestrógenos, caracterizados por apresentar atividade antioxidante, inibição da atividade enzimática, redução das taxas de colesterol (LDL), diminuindo o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, exercem também atividade hormonal, equilibrando a quantidade do hormônio estrógeno no organismo

feminino. Entretanto, a bebida apresenta sabor e odor característico, o que não agrada a maioria dos consumidores (ESTEVES, 2001; TAVARES et al.; 2000 apud MENDONÇA, 2006).

A indústria no intuito de aumentar o consumo da bebida à base de soja tem adicionado saborizantes, aromatizantes entre outros, porém a rejeição do consumidor ainda é muito grande em função do sabor adstringente. A fermentação láctica tem sido usada como alternativa na melhoria das características sensoriais desta bebida, pois confere um sabor refrescante e um aroma lácteo em função dos compostos diacetil e acetaldeído produzidos durante a fermentação dos carboidratos (PEREIRA, 2009).

Este estudo traz uma alternativa para a melhoria das características sensoriais destas bebidas funcionais, agregando mais valor nutricional e sensorial com a combinação de extrato de arroz, que pode agir como um atenuante do sabor e odor característicos da soja em função de ser um produto com características sensoriais fortes (JAEKEL, 2010; MARTINS, 2013).

O arroz (*Oryza sativa L.*) é um cereal considerado fonte de carboidratos devido à alta taxa de amido, disponibilizando excelente fonte de energia. Corresponde a ingestão de aproximadamente 20 e 15% do consumo mundial de energia e de proteína respectivamente, fornecendo também vitaminas e minerais e possuindo baixo teor de lipídios (SILVA, 2009; WALTER, 2008).

A associação das duas matérias primas em proporções adequadas evidencia a complementação de aminoácidos, boa qualidade proteica e excelente fonte de minerais originando um produto de excelentes propriedades nutricionais, intrínseca a cada matéria prima (JAEKEL, 2010; SOARES JUNIOR, 2010).

O processo de fermentação láctica pode melhorar os atributos sensoriais e reduzir ou mascarar as propriedades dos oligossacarídeos rafinose e estaquiose conhecidos como fatores de flatulência, influenciando de forma positiva o índice de aceitação dos produtos com soja (ESTEVES, 2011).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tempo de fermentação e da substituição do extrato de soja por extrato de arroz sob as características tecnológicas e sensoriais de bebidas fermentadas a base de soja.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Matéria prima

O extrato hidrossolúvel de soja da marca Ades, fabricante Unilever, e o arroz branco polido, marca Prato Fino, foram obtidos nos distribuidores locais. A cultura de bactérias ácido-láticas (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* e *Streptococcus thermophilus*) liofilizadas do fabricante BioRch®.

Metodologia

O processamento e a análise sensorial das bebidas fermentadas foi realizado no laboratório de processamento de alimentos da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus Itaqui.

Elaboração do extrato de arroz

A elaboração do extrato de arroz foi realizada com base no procedimento adotado por HAULY (2005) e JAEKEL (2010) com adaptações como pode ser observado na Figura 1. Os grãos de arroz foram previamente cozidos com água mineral para que

houvesse a gelatinização do amido contido no grão, após o cozimento o ajuste de água foi realizado através do cálculo para absorção de água, corrigindo a proporção para 15% de arroz: 85% água, seguido de trituração em liquidificador doméstico com o arroz ainda quente, após realizou-se a filtração do extrato em malha de 0,71 mm. O extrato obtido foi autoclavado a 121°C/15 minutos em autoclave modelo CS18-Prismatec (Figura 1) para que não houvesse o crescimento de culturas concorrentes.

Após esta etapa, foi realizada a aferição da temperatura e sólidos solúveis totais do extrato, para que a atividade enzimática ocorra com maior eficiência. A temperatura ideal é de 65°C e a concentração de sólidos é de 10°Brix, condições ótimas para que ocorra a hidrólise do amido do arroz em glicose, maltose, oligossacarídeos solúveis, como as maltodextrinas e dextrinas.

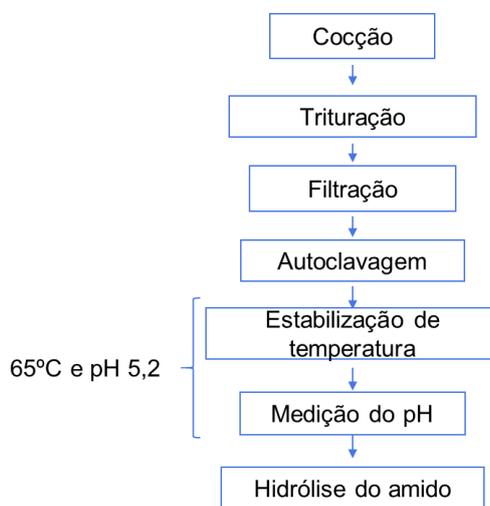


Figura 1. Fluxograma do processo de obtenção do extrato de arroz

Elaboração das bebidas fermentadas

Foram elaborados doze ensaios de bebidas fermentadas variando o tempo de incubação na faixa de (4 a 12 h) e a percentagem de extrato de arroz adicionado com níveis de 25% a 75% como apresentado na Tabela 1.

Os extratos foram aferidos em provetas de 100 mL e misturados em béqueres de vidro devidamente esterilizados, sendo a mistura levada ao forno de micro-ondas por 20 a 25 segundos para elevar a temperatura a 42°C. A cultura liofilizada foi pesada em balança analítica e inoculou-se 0,04% de cultura láctea, homogeneizou-se por 2 minutos para a completa dissolução da cultura. Os béqueres foram cobertos com papel alumínio e levados a estufa bacteriológica já estabilizada a 42°C ±1°C.

Após o período de incubação, as amostras foram retiradas da estufa e 35 mL de cada uma foram retirados para as análises de sólidos solúveis, pH e acidez e colocado em repouso para a análise de viscosidade.

Delineamento Experimental

O tempo de incubação (X_1) e as concentrações de extrato de arroz (X_2) foram estabelecidas como variáveis independentes, estudadas em cinco níveis no planejamento experimental composto central rotacional, completo de 2º ordem, com 4 pontos fatoriais, 4 pontos axiais e 4 repetições do ponto central, totalizando 12 ensaios como detalhado na Tabela 2.

Tabela 1. Variáveis independentes e níveis de variação codificadas para a produção de bebida fermentada a base de extrato de soja e arroz.

Variáveis		Níveis				
Codificadas	Real	$ \alpha -1,41$	-1	0	1	$ \alpha +1,41$
X ₁	Tempo de incubação (h)	4	5	8	11	12
X ₂	Extrato de arroz (%)	25	32	50	68	75

Tabela 2. Matriz do delineamento experimental fatorial para duas variáveis e dois níveis; seus valores codificados e reais.

Ensaio	Tempo de fermentação (h)	Concentração de extrato de arroz (%)
1	5 (-1)	32 (-1)
2	11 (+1)	32 (-1)
3	5 (-1)	68 (+1)
4	11 (+1)	68 (+1)
5	4 (-1,41)	50 (0)
6	12 (+1,41)	50 (0)
7	8 (0)	25 (-1,41)
8	8 (0)	75 (+1,41)
9	8 (0)	50 (0)
10	8 (0)	50 (0)
11	8 (0)	50 (0)
12	8 (0)	50 (0)

Variáveis respostas (X₁) Tempo de fermentação, (X₂) Concentração de extrato de arroz

Experimentos realizados em ordem aleatória

Caracterização físico-química das bebidas

As amostras de bebidas fermentadas obtidas nos diferentes ensaios foram caracterizadas quanto as características físico-químicas de pH, SS, acidez e viscosidade.

A determinação dos valores de pH foi realizada em triplicata utilizando potenciômetro digital MS Tecnoyon ao início e ao término do tempo de incubação, de acordo com as normas metodológicas do Instituto Adolfo Lutz (2004).

A análise de sólidos solúveis totais foi realizada com refratômetro digital seguindo instruções do fabricante ALPAX®, ao início e ao término do tempo de incubação com resultados expressos em °Brix conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985).

O índice de acidez foi determinado segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985), realizada em triplicata com resultados expressos em percentagem de ácido láctico.

Ao término de incubação as amostras foram homogeneizadas por 30 segundos e seguiram para refrigeração a 4°C por 24 horas para estabilização. Após a estabilização, as amostras repousaram em temperatura ambiente até estabilizar as 23°C ± 1°C. A viscosidade foi determinada utilizando-se um viscosímetro rotativo digital (marca LS Logen). Foram utilizadas as seguintes condições de teste: sonda cilíndrica número 4 com velocidade de teste de 60 rpm durante 20 segundos. A análise foi realizada em triplicata e os resultados expressos em mPa.s segundo metodologia adotada por Jaekel (2010).

Para a análise sensorial as amostras selecionadas após a obtenção dos modelos de regressão os quais possibilitaram encontrar as melhores combinações de proporção de extratos e tempo de incubação, considerando os valores de pH, ácido láctico, sólidos solúveis totais e viscosidade aparente precedidos pela legislação.

As amostras também foram padronizadas com relação ao sabor, sendo adicionadas de 0,40% de saborizante artificial de morango específico para alimentos, na cor vermelha e 11,75% de glicose para padronizar a doçura das bebidas.

Foram definidas as seguintes percentagens de extrato de arroz e extrato de soja respectivamente, A(50:50), B(60:40) e C(70:30) baseadas nas viscosidades de bebidas lácteas fermentadas já comercializadas que estão na faixa de 470 mPa.s a 1060mPa.s, segundo testes realizados com as marcas disponíveis no comércio local e valores de pH, ácido láctico e sólidos solúveis totais dentro do permitido pela legislação.

Primeiramente os julgadores responderam a um pequeno questionário relativo aos hábitos alimentares a fim de mapearmos o perfil dos mesmos. As perguntas realizadas foram quanto a frequência de consumo de bebidas lácteas fermentadas e de alimentos que contenham soja em sua formulação, também foram questionados sobre idade e sexo conforme ficha em anexo (Anexo 1).

As análises de aceitação e preferência foram realizadas segundo Minim (2010), com 53 provadores não-treinados, recrutados aleatoriamente entre a comunidade acadêmica da UNIPAMPA-Itaqui, as amostras foram codificadas com números de três dígitos ao acaso, servidas ao acaso em copos descartáveis com quantidade padronizada, aproximadamente 15 mL.

Foram avaliadas pelo teste de aceitação global (teste afetivo) com escala hedônica de não estruturada, ancorada em seus extremos, com os termos “desgostei extremamente” e “gostei extremamente”. O índice de aceitação foi calculado pela fórmula abaixo descrita por Teixeira (1987 apud Oliveira 2010).

$$\text{Índice de aceitabilidade} = \frac{\sum \text{das notas dos provadores} \times 100}{\text{Número de provadores} \times 9}$$

Foi empregado um teste de ordenação de preferência onde cada julgador ordenou as amostras conforme sua primazia onde a primeira posição indicava a “mais preferida” e a terceira posição indicava a “menos preferida”.

Análise estatística

Os resultados das variáveis respostas de cada um dos doze experimentos foram realizados com o programa Statsoft® versão 5.0 para obtenção dos coeficientes de regressão da metodologia de superfície de resposta. A análise de variância (ANOVA) (Anexo 2) foi aplicada para testar a adequação dos modelos. Nos modelos, foi observada a significância da regressão pelo teste F. Para a visualização do efeito das variáveis independentes nas respostas avaliadas foram gerados gráficos de superfície de resposta quando a análise de variância mostrou-se significativa. Os resultados da análise sensorial dos três experimentos selecionados foram analisados por ANOVA, sendo determinada a significância pelo teste F ($p \leq 0,05$).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização físico-química das bebidas fermentas

Nas Tabelas 3 e 4 constam os resultados do planejamento experimental obtidos nas análises de pH, sólidos solúveis totais, acidez e viscosidade aparente como forma de acompanhar o processo. A partir dos resultados experimentais das variáveis estudadas, estabeleceram-se os modelos de regressão em nível de 5% de significância. Os modelos completos apresentam-se com fatores significativos em negrito e emprego das variáveis codificadas (Tabela 5).

As bebidas elaboradas nos diferentes ensaios apresentaram variação nos valores de pH inicial entre 6,93 e 7,35 e no pH final entre 3,9 e 4,39 (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de pH e ácido láctico determinado nas bebidas fermentadas

Ensaio	pH In.	pH Fin.	Ác.Lático In.	Ác.Lático Fin.
1	7,01±0,06	4,29±0,02	0,12±0,02	0,65±0,01
2	7,35±0,30	4,02±0,02	0,09±0,00	0,70±0,01
3	6,93±0,01	4,13±0,02	0,07±0,01	0,47±0,01
4	7,04±0,02	3,98±0,03	0,07±0,01	0,57±0,01
5	7,16±0,02	4,39±0,03	0,09±0,01	0,45±0,03
6	7,08±0,02	3,90±0,02	0,10±0,01	0,67±0,04
7	7,23±0,03	4,15±0,02	0,10±0,01	0,71±0,01
8	7,06±0,02	3,90±0,03	0,07±0,01	0,48±0,01
9 (C)	7,20±0,03	4,35±0,02	0,09±0,00	0,62±0,01
10 (C)	7,20±0,02	4,00±0,02	0,10±0,01	0,61±0,02
11 (C)	7,18±0,02	4,09±0,02	0,10±0,01	0,67±0,02
12 (C)	7,25±0,01	4,02±0,03	0,10±0,01	0,62±0,01

Cada valor representa a média de três repetições seguidas de ± desvio padrão

O modelo de regressão para os valores de pH inicial não foi significativo dentro das condições estudadas, não sendo possível gerar um modelo. Entretanto, o modelo para os valores de pH final foi significativo, predizendo que, a adição de extrato de arroz e o

aumento do tempo de incubação promoveram a redução nos valores de pH final do produto (Figura 2). O coeficiente de determinação (R^2) foi de 64,03% para o pH final, indicando ajuste do modelo aos dados do parâmetro em questão (Tabela 5).

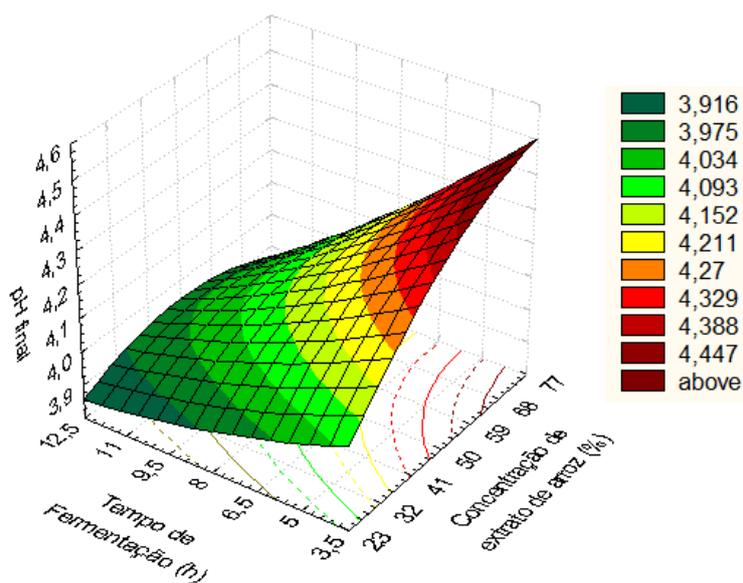


Figura 2. Superfície de resposta dos valores de pH final da bebida fermentada a base de soja com a variação do tempo de fermentação (h) e da concentração de extrato de arroz (%).

Esta redução significativa promoveu queda no pH, indicando a fermentação dos açúcares, acidificando o meio e modificando a carga superficial das proteínas, que se agregam para formar uma rede que aprisiona a fase líquida em gotículas de gordura, resultando na separação de fases na maioria dos casos (ESTEVES, 2011).

Segundo Rodas (2001) a acidez torna o produto relativamente estável, pois inibe o crescimento de bactérias Gram-negativas, podendo o pH variar de 3,6 a 4,2 e chegando a atingir 4,5 em leites fermentados.

Os valores de ácido láctico inicial apresentaram valores entre 0,07 e 0,12% e final entre 0,45 e 0,71, indicando efeitos significativos (Tabela 5), dentro das condições estudadas, sendo possível obter as superfícies de resposta com valores de coeficiente de regressão (R^2) de 83,4% para o tempo zero e 93,02% para o tempo final de incubação (Figura 3A e 3B). Isto indica que o aumento da concentração de ácido láctico no tempo zero aumentou quando as concentrações de extrato de arroz foram menores.

Esteves (2011) também monitorou a variação de ácido láctico no início e ao término da fermentação de extrato hidrossolúvel de soja, obtendo valores de 0,08% no início e 0,83% ao final da fermentação. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece concentrações de 0,6 a 1,5% de ácido láctico para iogurtes e demais produtos fermentados (BRASIL, 2000).

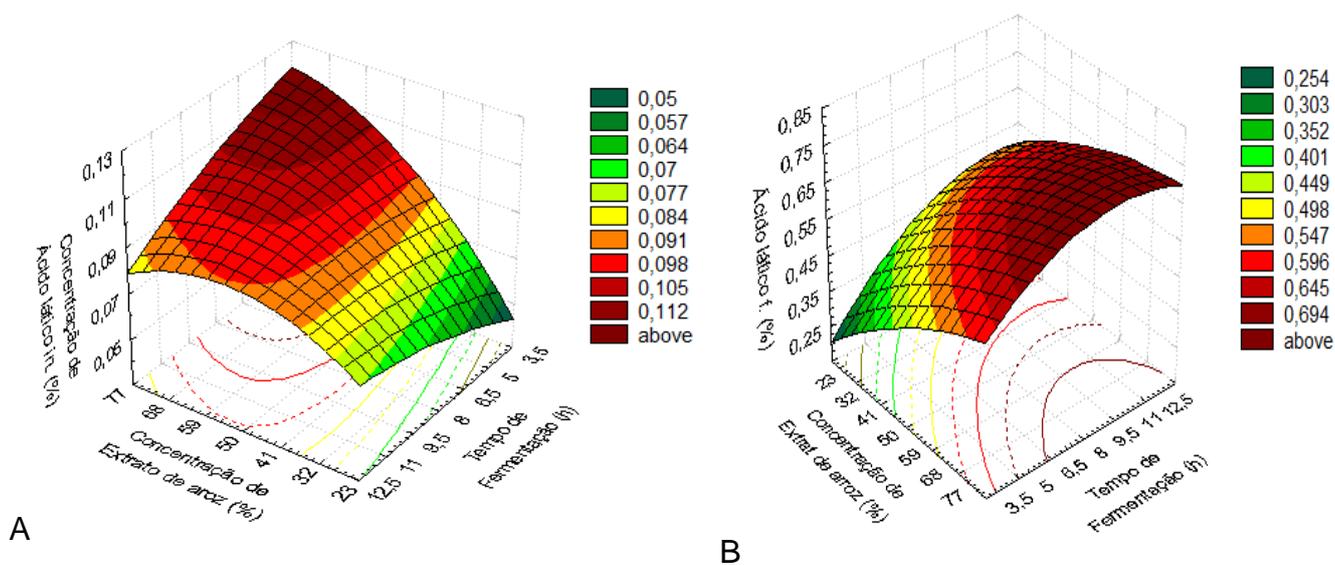


Figura 3. Superfície de resposta dos valores de ácido láctico inicial (A) e ácido láctico final (B) para variação da concentração de extrato de arroz (%) e tempo de fermentação (h).

Os valores de sólidos solúveis inicial variaram entre 7,70 a 9,0 °Brix, não se mostraram significativos dentro deste estudo, não sendo possível gerar a superfície de resposta. Já os valores de sólidos solúveis finais variaram entre 5,67 e 8,23 °Brix nos diferentes ensaios, sendo que a maior concentração de extrato de arroz (Tabela 4) apresentou efeito significativo no aumento de sólidos solúveis totais das bebidas fermentadas. Enquanto que o tempo não teve efeito significativo neste experimento. Os modelos de regressão apresentados obtiveram valores de (R^2) de 95% (Figura 4).

A substituição de extrato de arroz tem relação linear com a viscosidade, pois esta aumenta proporcionalmente a concentração de extrato de arroz.

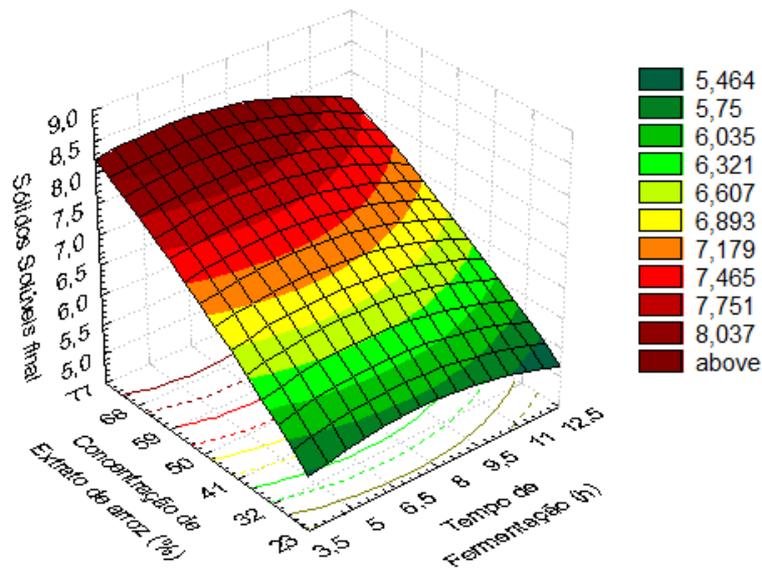


Figura 4. Superfície de resposta para os valores de sólidos solúveis final (°Brix) para variação da concentração de extrato de arroz (%) e tempo de fermentação (h).

Tabela 4. Parâmetros de acompanhamento da fermentação

Ensaio	Sólidos Solúveis (°Brix)		Viscosidade (mPa.s)
	In.	(°Brix) Fin.	
1	8,07±0,25	6,33±0,21	85,00±32,02
2	8,03±0,32	5,77±0,06	140,00±20,62
3	9,00±0,30	8,10±0,10	155,00±17,08
4	8,73±0,06	7,37±0,35	275,00±25,00
5	8,43±0,45	6,83±0,21	315,00±53,54
6	8,83±0,06	6,80±0,10	400,00±61,91
7	8,20±0,26	5,67±0,15	52,50±3,37
8	8,10±0,36	8,23±0,06	305,00±28,87
9 (C)	7,70±0,9	6,90±0,44	285,00±25,00
10 (C)	8,23±0,15	7,17±0,21	295,00±35,59
11 (C)	8,83±0,06	7,37±0,21	305,00±38,62
12 (C)	8,80±0,26	7,00±0,20	255,00±17,08

Cada valor representa a média de três repetições seguidas de ± desvio padrão

As superfícies de resposta para os valores de viscosidade apresentaram valores de regressão (R^2) de 79,85% (Figura 5), indicando diferença significativa na relação entre as variáveis estudadas (Tabela 4). Isto é, a viscosidade aumentou linearmente conforme a adição de extrato de arroz o que é justificável pelo aumento dos teores de sólidos iniciais. Este parâmetro tem relação direta com o teor de sólidos totais sofrendo ainda influência da composição das proteínas, lipídios e fibras (JAEKEL, 2010).

A análise de viscosidade realizada com viscosímetro rotativo proporcionou relacionar de forma indireta a quantidade de sólidos com a viscosidade, pois segundo Jardine (1991 apud JAEKEL, 2010) os sistemas dispersos têm sua estrutura definida pela composição e natureza química das fases que se integram, pois sua estrutura está configurada pela presença de moléculas de cadeia longa, de partículas solvatadas ou de flóculos agregados. No entanto, a elevação da concentração de sólidos pode aumentar a viscosidade, porém a organização reológica é o que vai definir sua forma reológica.

Haully (2005) observou resultado semelhante ao suplementar iogurte de soja com frutoligossacarídeos, de forma que também ocorreu o aumento da viscosidade em função do aumento de sólidos.

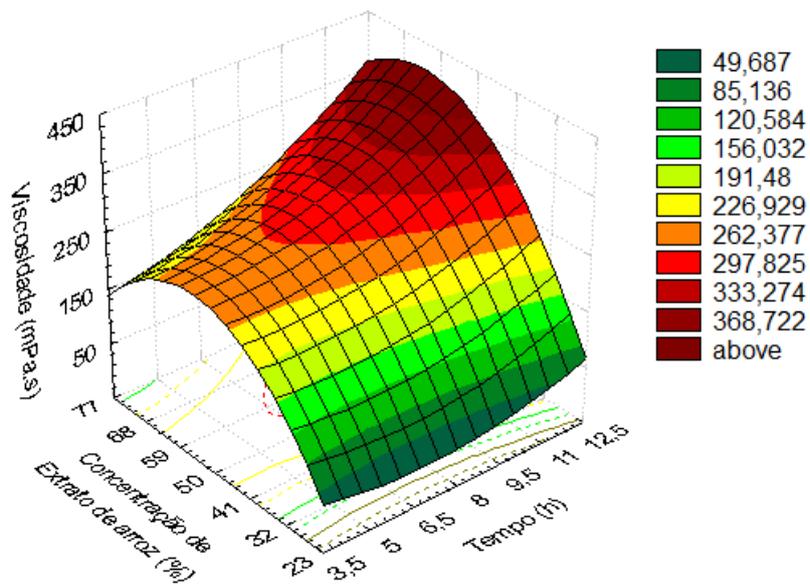


Figura 5. Superfície de resposta dos valores de viscosidade para variação da concentração de extrato de arroz (%) e tempo de fermentação (h).

Segundo Fonseca (2014), a viscosidade de um produto fermentado é tão importante para sua caracterização tecnológica, quanto para sua aceitação pelo consumidor.

Tabela 5. Equações de regressão com variáveis reais, significância e coeficientes de determinação para as respostas: pH, sólidos solúveis, ácido lático e viscosidade da bebida fermentada de extrato de soja e arroz.

Resposta	Modelo	Prob > F	R ² (%)	F cal.	F tab.
ph F	4,13-0,14X₁+0,01X₁²-0,08X₂-0,08X₂-0,04X₂²+0,05.X₁.X₂	0,0155	64,03	7,32	0,02
Sólidos Solúveis. F	7,12-0,15X₁-0,15X₁²+0,87X₂-0,08X₂²-0,05.X₁.X₂	0,0912	95,00	3,26	0,09
Ácido. Lático I	0,10-0,002X₁-0,002X₁²-0,014X₂-0,007X₂²+0,007.X₁.X₂	0,8055	83,4	0,44	0,81
Ácido. Lático F	0,63+0,06X₁-0,03X₁²-0,08X₂-0,01X₂²+0,01.X₁.X₂	0,0006	93,02	25,42	0,03
Viscosidade	270+42,51.X₁+15,78.X₁²+66,51X₂-68,59X₂².X₁.X₂	0,0631	79,85	3,93	0,06

Modelos completos com fatores significativos em negrito (p<0,05%); X₁= tempo de incubação (h), X₂ = concentração de extrato de arroz.

Análise sensorial

A análise sensorial avaliou a aceitabilidade e preferência dos provadores pelas amostras, sendo possível relacionar sexo, idade e hábitos alimentares. O perfil dos provadores se fez necessário para podermos analisar a correlação do consumo e os resultados da análise sensorial.

Dentre os 53 provadores não treinados que realizaram a análise sensorial, 71,7% eram do sexo feminino com idade entre 17 e 48 anos e 28,3% eram do sexo masculino

com idade entre 19 e 55 anos. As respostas do questionário referente a frequência de consumo de bebidas lácteas fermentadas e alimentos que contenham soja em sua formulação estão apresentadas nas Figuras 6 e 7 respectivamente.

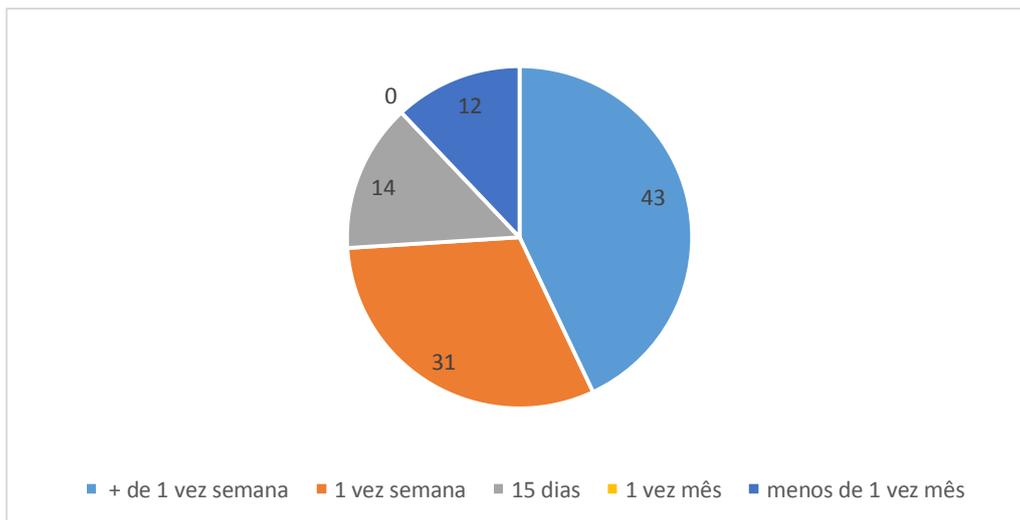


Figura 6. Frequência de consumo de bebidas fermentadas

Dentre os 39 provadores dentro dos grupos que consomem bebida láctea fermentada uma vez na semana e mais de uma vez na semana, 30% atribuíram marcações tendenciando mais para gostei extremamente para a amostra A (50:50), 40% tendenciaram a aceitação para “gostei extremamente” da amostra B(60:40) e 30% para a amostra C(70:30). Estes dados indicam que os julgadores adeptos a consumir este tipo de bebida fermentada identificaram a diferença de uma bebida fermentada que contenha extrato de soja e arroz, porém, não houve diferença significativa entre as formulações.

Martins (2013) elaborou iogurte de soja suplementado com inulina, frutoligossacarídeo com propriedade levemente adoçante, constatou que as amostras

mais aceitas eram as que continham maior teor de inulina, justamente por amenizar o sabor forte da soja.

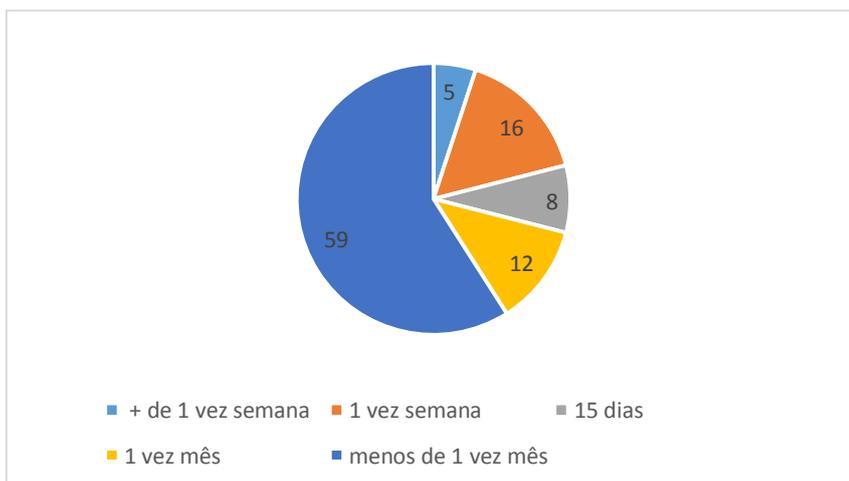


Figura 7. Frequência de consumo de alimentos que contenham soja em sua formulação

Podemos observar na Figura 7, que dos 21% que consomem alimentos que contenham soja em sua formulação mais que uma vez na semana tendenciaram suas notas de forma distribuída ao centro da escala, indicando que os provadores que possuem hábito de consumir alimentos com soja possivelmente perceberam a diferença entre as proporções de extrato de soja e arroz estudadas nas formulações.

Esses valores confrontados com o valor de 60,4% de pessoas que não são adeptas ao consumo de alimentos com soja, podendo ter tido grande influência pois, mesmo com o sabor atenuado são bebidas à base de cereais, o que acaba tendo uma certa recusa pelo provador. As médias deste grupo, obtidas para cada amostra indicam classificação entre “desgostei moderadamente” e “desgostei ligeiramente”.

Os provadores não perceberam diferença entre as amostras, as quais apresentaram índice de aceitação entre 43,38% A(50:50), 48,24 B(60:40) e 49,18 C(70:30) como apresentado na Figura 8. Não havendo diferença significativa entre os dados.

Segundo Minim (2010), o índice de aceitação de um produto deve ser acima de 70% para ser considerado passível de comercialização. Os valores obtidos para índice de aceitação indicam que as formulações estudadas necessitam de mais aperfeiçoamento.

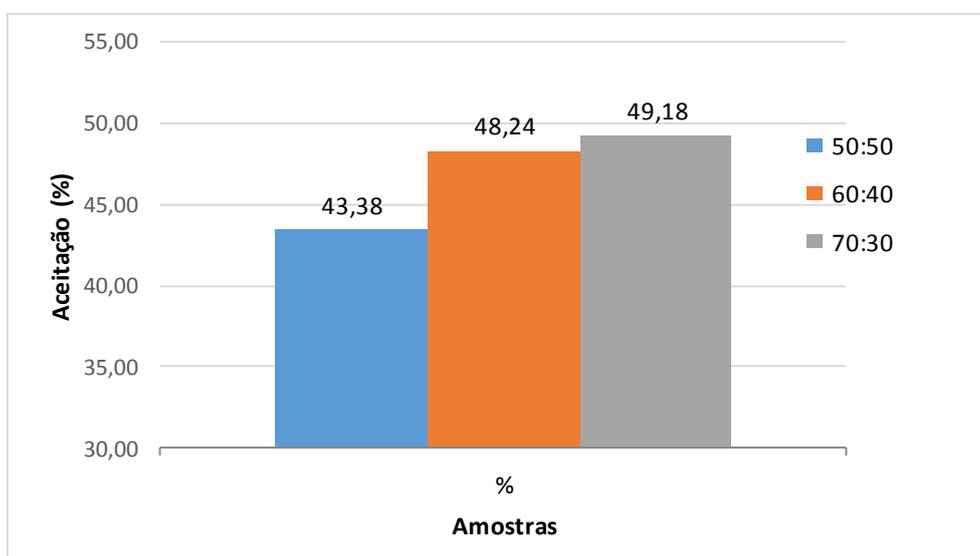


Figura 8. Índice de aceitabilidade de bebidas à base de extrato de soja e arroz.

Preferência

Os resultados obtidos no teste de preferência (Figura 9) apresentam a amostra A(50:50) como a mais preferida, porém, o teste não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras. Estes resultados indicam que as bebidas fermentadas

necessitam de mais estudos quanto ao sabor adicionado e quanto as proporções de extrato de soja e arroz.

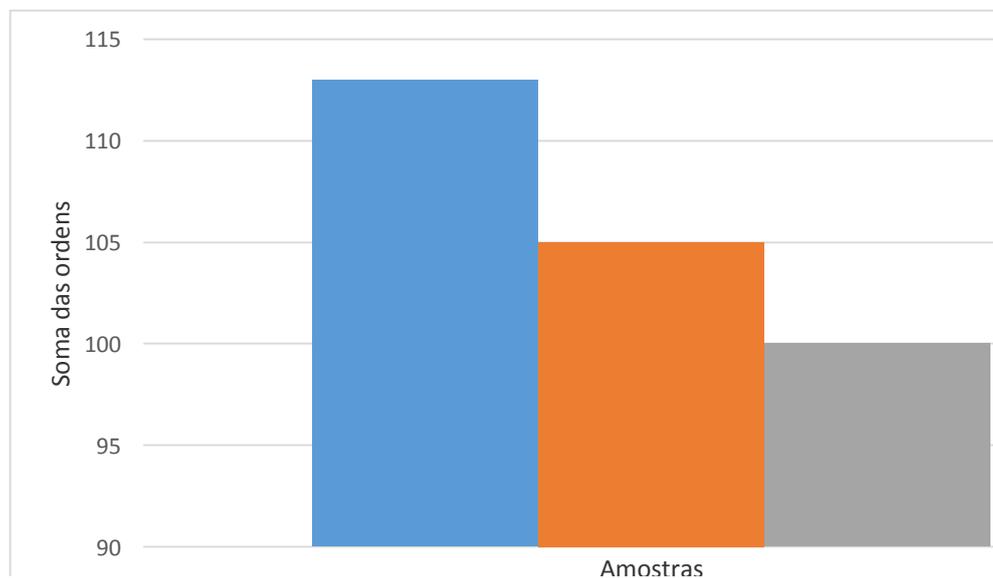


Figura 9. Somas das ordens do teste de preferência de bebidas fermentadas a base de extrato de soja e arroz

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no trabalho permitem concluir que o aumento da substituição parcial do extrato de soja por extrato de arroz e aumento no tempo de fermentação influenciam nas características físico-químicas das bebidas fermentadas, reduzindo o pH, aumentando a porcentagem de ácido láctico final, sólidos solúveis e viscosidade das amostras.

Porém se faz necessário mais teste quanto as proporções de extrato de arroz e análises sensoriais com provadores adeptos ao consumo de alimentos com soja.

5.REFERÊNCIAS

BALDISSERA, Ana Carolina et al. Alimentos funcionais: uma nova fronteira para o desenvolvimento de bebidas protéicas a base de soro de leite. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, n.4, p.1497-1512, 2011. Disponível em:

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/5094/9041>>. Acesso em: 27 mar. 2012. Acesso em: 16, Jan. 2015.

BAPTISTA, Sofia Alexandra Esperança. Tendências de mercado – bebidas funcionais. Escola superior de hotelaria e turismo do Estoril. Estoril. 2013. Disponível em:

<http://comum.rcaap.pt/handle/123456789/6295>. Acesso em: 16. Jan. 2015.

BRASIL, Instrução normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Diário Oficial da União. nº 205, Seção 1, p. 4. 2007. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/741139/pg-7-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-24-10-2007>. Acesso em: 05, Jan. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Conjunta SRF/TSE nº 574, de 8 de dezembro de 1998. INSTRUÇÃO NORMATIVA N.º 36, DE 31 DE OUTUBRO DE 2000. Disponível em:

http://www.lex.com.br/doc_19408_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_36_DE_31_DE_OUTUBRO_DE_2000.aspx. Acesso em: 30 Jan. 2015.

ESTEVES, Thiana Claudia Freire. Desenvolvimento de alimento fermentado de soja tipo “iogurte”: avaliação da estabilidade física. 2011. 89 f. Dissertação (Mestrado) –

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos – EQ, 2011. Disponível em:

<http://tpqb.eq.ufrj.br/download/alimento-fermentado-de-soja-tipo-iogurte.pdf>. Acesso em: 14 Jan. 2015.

ESTEVES, Elizabeth Adriana, et al. Efeitos benéficos das isoflavonas de soja em doenças crônicas. *Revista de Nutrição*. Campinas. 2001. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732001000100007. Acesso em: 14 Jan. 2015.

HAULY, Maria Célias de Oliveira, et al. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 18, Outubro.2005. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732005000500004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 Dez. 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. V. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 27-28.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos – São Paulo, 2004. Disponível em:
http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=0&func=startdown&id=5. Acesso em: 12 Jan. 2015.

JAEKEL, Leandra Zafalon; RODRIGUES, Rosane da Silva; SILVA, Amanda Pinto da. Avaliação Físico-Química e sensorial de Bebidas com Diferentes proporções de Extratos de soja e de arroz. Ciênc.. Tecnol. Aliment. Campinas, v 30, n. 2, Junho de 2010. Disponível a partir do <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612010000200009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 24 de maio de 2014.

MARTINS, Guilherme Henrique, KWIATKOWSKI, Angela, et al. Perfil físico-químico, sensorial e reológico de iogurte elaborado com extrato hidrossolúvel de soja e suplementado com inulina. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.15, n.1, p.93-102, 2013. Disponível em:
<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev151/Art1510.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2014.

MENDONÇA, José Eduardo de. Estudo da viabilidade sensorial do enriquecimento com ferro, de vários produtos derivados de soja e a quantificação de seus teores em isoflavonas. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Araraquara – SP, 2006. Disponível em:
<http://base.repositorio.unesp.br/handle/11449/88335>. Acesso em: 16, Jan. 2015.

MERCALDI, Janssem Camargo. Desenvolvimento de bebida à base de “leite” de soja acrescida de suco de graviola. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Araraquara – SP. 2006. Disponível em:
http://www2.fcfar.unesp.br/Home/Pos-graduacao/AlimentoseNutricao/Janssem_C_Mercaldi-completo.pdf. Acesso em: 31, Dez. 2014.

MINIM, V. P. R. Análise sensorial: estudos com consumidores. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010. 308p.

OLIVEIRA, Gabriela Acunha, et al. Teste de aceitabilidade de brotos de soja da cultivar BRS 216. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 5., 2010, Embrapa Soja, 2010. p. 73-75. Disponível em:
<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71823/1/ID-30964.pdf>. Acesso em: 15, Jan. 2015.

PEREIRA, Milene Oliveira, et al. Elaboração de uma bebida probiótica fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja com sabor de frutas. Guarapuava - PR v.5 n.3 p.475 – 487. 2009. Disponível em: <http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/508>. Acesso em: 07, Jul, 2014.

RODAS, Maria Auxiliadora de Brito, et al. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 21, n. 3, 2001 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612001000300009&script=sci_arttext. Acesso em: 05, Jan. 2015.

SILVA, Leomar Hackbart. Efeito da fermentação utilizando *Aspergillus oryzae* sobre as características funcionais, tecnológicas e físico-químicas da farinha de soja integral e aplicação em pão de forma funcional. 2009. 2014 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Faculdade de engenharia de alimentos – FAE. Departamento de tecnologia de alimentos, 2009. Disponível em: www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000469920. Acesso em: 26 Mai. 2014.

SOARES JUNIOR, Manoel Soares. 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, 2010 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542010000200019&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 09, Dez. 2014.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. Bebidas não alcoólicas: Ciência e tecnologia. v.2. São Paulo: Blucher, 2010.

WALTER, Melissa; et al. Arroz: Composição e características nutricionais. Ciência Rural. Santa Maria. v. 38, n. 4. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0103-84782008000400049&script=sci_arttext. Acesso em: 7 Jan. 2015.

6.Anexo 1

ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA FERMENTADA A BASE DE EXTRATO DE SOJA E ARROZ

Nome: _____ Idade: _____ Data: _____

Sexo: F () M ()

Por favor, preencha o questionário abaixo:

Você consome bebidas fermentadas com que frequência?

- mais de uma vez por semana
- uma vez por semana
- uma vez a cada quinze dias
- uma vez por mês
- menos que uma vez por mês

Você consome bebidas que contenham soja em sua com que frequência?

- mais de uma vez por semana
 - uma vez por semana
 - uma vez a cada quinze dias
 - uma vez por mês
 - menos que uma vez por mês.
-

Você está recebendo amostras codificadas de BEBIDA FERMENTADA A BASE DE EXTRATO DE SOJA E ARROZ. Por favor, avalie a amostra servida e indique o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a resposta que melhor reflita seu julgamento.

Amostra _____

|-----|

Desgostei extremamente Gostei extremamente

Amostra _____

|-----|

Desgostei extremamente Gostei extremamente

Amostra _____



Com relação as mesmas amostras, ordene-as quanto à preferência, da mais preferida para a menos preferida.

Comentários: _____

Obrigado por sua colaboração!

7. Anexo 2

Tabela A. ANOVA para valores de pH final

	SS	df	MS	F	p
(1) Tempo_h (L)	0,1532	1	0,1532	7,3203	0,0353
Tempo_h (Q)	0,001	1	0,001	0,0477	0,8342
(2) Ext. Arroz (L)	0,0487	1	0,0487	2,3275	0,1779
Ext. Arroz (Q)	0,009	1	0,009	0,4300	0,5362
1L by 2L	0,01	1	0,01	0,4777	0,5152
Error	0,1255	6	0,0209		
Total SS	0,3491	11			

Tabela B. ANOVA para valores de pH inicial

	SS	df	MS	F	p
(1) Tempo_h (L)	0,0160	1	0,0160	1,2245	0,3108
Tempo_h (Q)	0,0122	1	0,0122	0,9333	0,3713
(2) Ext. Arroz(L)	0,05142	1	0,0514	3,9182	0,0950
Ext. Arroz (Q)	0,0122	1	0,0122	0,9333	0,3713
1L by 2L	0,0225	1	0,0225	1,7142	0,2383
Error	0,0787	6	0,0131		
Total SS	0,1891	11			

Tabela C. ANOVA para concentração de ácido láctico final

	SS	df	MS	F	p
(1) Tempo_h (L)	0,0265	1	0,0265	25,4174	0,0023
Tempo_h (Q)	0,0057	1	0,0057	5,50811	0,0572
(2) Ext. Arroz (L)	0,0504	1	0,0504	48,2398	0,0004
Ext. Arroz (Q)	0,001	1	0,001	0,9562	0,3658
1L by 2L	0,0006	1	0,0006	0,5976	0,4688
Error	0,0062	6	0,0010		
Total SS	0,0899	11			

Tabela D. ANOVA para concentração de ácido láctico inicial

	SS	df	MS	F	p
(1) Tempo_h (L)	3,1434	1	3,14	0,4426	0,5305
Tempo_h (Q)	2,25	1	2,25	0,3168	0,5939
(2) Ext. Arroz (L)	0,0016	1	0,0016	22,2475	0,0032
Ext. Arroz (Q)	0,0003	1	0,0003	4,2595	0,0846
1L by 2L	0,0002	1	0,0002	3,1682	0,1253
Error	0,0004	6	7,1		
Total SS	0,0025	11			

Tabela E. ANOVA para determinação da concentração de sólidos solúveis totais final

	SS	df	MS	F	p
(1) Tempo_h (L)	0,18	1	0,18	3,2623	0,1209
Tempo_h (Q)	0,1562	1	0,1562	2,8319	0,1433
(2) Ext. Arroz (L)	6,0127	1	6,0127	108,9764	4,5307
Ext. Arroz(Q)	0,0422	1	0,0422	0,7657	0,4151
1L by 2L	0,01	1	0,01	0,1812	0,6851
Error	0,3310	6	0,0551		
Total SS	6,7066	11			

Tabela F. ANOVA para determinação da concentração de sólidos solúveis total inicial

	SS	df	MS	F	p
(1) Tempo_h (L)	0,0034	1	0,0034	0,0152	0,9059
Tempo_h (Q)	0,1102	1	0,1102	0,4884	0,5108
(2) Ext. Arroz (L)	0,2659	1	0,2659	1,1780	0,3194
Ext. Arroz (Q)	0,0562	1	0,0562	0,24919	0,6354
1L by 2L	0,01	1	0,01	0,0443	0,8402
Error	1,3543	6	0,2257		
Total SS	1,84	11			

Tabela G. ANOVA para a determinação de viscosidade

	SS	df	MS	F	p
(1)Tempo_h (L)	14455,18	1	14455,1826	3,9262	0,0948
Tempo_h (Q)	1593,906	1	1593,9062	0,4329	0,5349
(2)Ext. Arroz (L)	35389,83	1	35389,8279	9,612	0,0211
Ext. Arroz(Q)	30112,66	1	30112,6562	8,1790	0,0288
1L by 2L	1806,25	1	1806,25	0,4906	0,5098
Error	22090,15	6	3681,6909		
Total SS	109655,7	11			

Tabela H. ANOVA para concentração de ácido láctico inicial

	SS	df	MS	F	p
(1) Tempo_h (L)	3,1434	1	3,14	0,4426	0,5305
Tempo_h (Q)	2,25	1	2,25	0,3168	0,5939
(2) Ext. arroz (L)	0,0015	1	0,0015	22,2476	0,0032
Ext. arroz (Q)	0,0003	1	0,0003	4,2595	0,08460
1L by 2L	0,0002	1	0,0003	3,1682	0,1253
Error	0,0004	6	7,1		
Total SS	0,0025	11			

8. Anexo 3

BRAZILIAN JOURNAL OF FOOD TECHNOLOGY (BJFT) NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

- 1. CLASSIFICAÇÃO E CONTEÚDO DA PUBLICAÇÃO
- Os trabalhos publicados no BJFT se classificam em três categorias:
- 1.1 ARTIGOS CIENTÍFICOS: São trabalhos que relatam a metodologia utilizada, os resultados finais e as conclusões obtidas de pesquisas originais, estruturados e documentados de modo que possam ser reproduzidos com margens de erro iguais ou inferiores aos limites indicados pelo autor.
- 1.2 NOTAS CIENTÍFICAS: São relatos parciais de pesquisas originais que, devido à sua relevância, justificam uma publicação antecipada. Devem seguir o mesmo padrão do Artigo Científico, podendo ser, posteriormente, publicadas de forma completa como Artigo Científico.
- 1.3 ARTIGOS DE REVISÃO: São descrições completas, integradas e críticas de um tema de pesquisa, baseadas em documentação bibliográfica, e que contêm conclusões sobre o conhecimento disponível. Normalmente, são solicitados pelo Editor Científico a pesquisadores experientes e envolvem assuntos escolhidos pelo Conselho Editorial. Entretanto, poderão ser aceitos artigos não solicitados, mas julgados de interesse.
- Serão aceitos manuscritos de abrangência nacional e/ou internacional que apresentem novos conceitos ou abordagens experimentais e que não sejam apenas repositórios de dados científicos. Trabalhos que contemplam especificamente metodologias analíticas serão aceitos para publicação desde que elas sejam inovadoras ou proporcionem aperfeiçoamentos significativos de métodos já existentes. Não serão aceitos para publicação trabalhos que tenham apenas resultados da análise de produtos industrializados e/ou regionais, sem controle e descrição das condições de processamento envolvidas, bem como aqueles que visam essencialmente à propaganda comercial, ou cujos resultados obtidos apenas reforcem conceitos já amplamente divulgados e aceitos.
- Artigos e Notas Científicas podem ser apresentados em português, inglês ou espanhol, obedecendo às disposições normativas a seguir.
- 2. FORMATAÇÃO:
- • Editor de Textos Microsoft Word 98 ou mais recente.

- • Fonte Arial 12, espaçamento duplo entre linhas.
- • Página formato A4 (210 x 297mm), margens de 2cm.
- • Todas as linhas e páginas do manuscrito deverão ser numeradas sequencialmente.
- • O número de páginas não deverá ser superior a 20 para Artigos Científicos e a 9 para Notas Científicas, incluindo Figuras, e Tabelas.
- 3. ESTRUTURA DO ARTIGO
- Todos os Artigos e Notas Científicas devem conter os seguintes itens:
- TÍTULO - Quando em português/espanhol, acompanhado da versão em inglês
- AUTORES/FILIAÇÃO
- RESUMO - Quando em português/espanhol, acompanhado do Summary. Quando em inglês, acompanhado do Resumo.
- PALAVRAS-CHAVE - Quando em português/espanhol, acompanhadas de Key Words
- 1. INTRODUÇÃO
- 2. MATERIAL E MÉTODOS
- 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO
- 4. CONCLUSÕES
- AGRADECIMENTOS REFERÊNCIAS
- 3.1. TÍTULO: Deve ser claro, conciso e representativo do assunto tratado. Deve ser escrito em caixa alta, não excedendo 150 caracteres (incluindo espaços).
- 3.2. AUTORES/FILIAÇÃO: Devem ser fornecidos os nomes completos e por extenso dos autores, sua filiação completa (Instituição/Departamento, cidade, estado, país) e endereço eletrônico. O autor para correspondência deverá ter seu nome indicado pelo símbolo das correspondências eletrônicas e apresentar endereço completo para postagem.
- 3.3. RESUMO: Deve incluir objetivo(s), material e métodos (somente informação essencial para a compreensão de como os resultados foram obtidos), resultados mais significativos e conclusões do trabalho, contendo no máximo 2000 caracteres (incluindo espaços). E, para artigos em inglês, incluir o Resumo em português.

- 3.4. PALAVRAS-CHAVE: Devem ser incluídas, logo após o Resumo e Summary, até 6 palavras indicativas do conteúdo do trabalho.
- 3.5. INTRODUÇÃO: Deve reunir informações para uma definição clara da problemática estudada, fazendo referências à bibliografia atual, preferencialmente de periódicos indexados e que permita situar o leitor e justificar a publicação do trabalho. Visando a valorização da Revista, sugere-se, sempre que pertinente, a citação de artigos publicados no BJFT.
- 3.6. MATERIAL E MÉTODOS: Deve possibilitar a reprodução do trabalho realizado. A metodologia empregada deve ser descrita em detalhes apenas quando se tratar de desenvolvimento ou modificação de método. Neste último caso, deve destacar a modificação efetuada. Todos os métodos devem ser bibliograficamente referenciados.
- 3.7. RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados devem ser apresentados e interpretados dando ênfase aos pontos importantes que deverão ser discutidos com base nos conhecimentos atuais. Deve ser evitada duplicidade de apresentação de resultados em Tabelas e Figuras. Sempre que possível, os resultados devem ser analisados estatisticamente.
- 3.8. EQUAÇÕES E UNIDADES: A numeração das equações deve ser feita na ordem em que aparecem no texto. O número deve estar entre parênteses, próximo à margem direita. Deve ser utilizado o Sistema Internacional de Unidades (SI) e as suas respectivas abreviaturas. Não serão aceitas quantidades expressas em outros sistemas de unidades.
- 3.9. TABELAS E FIGURAS: Devem ser numeradas em algarismos arábicos na ordem em que são mencionadas no texto. Seus títulos devem estar imediatamente acima das Tabelas e imediatamente abaixo das Figuras, e não devem conter unidades. As unidades devem estar, entre parênteses, dentro das Tabelas e nas Figuras. As Tabelas e Figuras devem ser inseridas no corpo do documento logo após terem sido mencionadas. Fotografias devem ser designadas como Figuras.
- As Tabelas devem ser editadas utilizando os recursos próprios do editor de textos para este fim, usando apenas bordas horizontais. Devem ser auto-explicativas e de fácil leitura e compreensão.

- As Figuras devem ser apresentadas nas dimensões em que serão publicadas. Devem ser utilizadas, de preferência, para destacar os resultados mais expressivos. Não devem repetir informações contidas em tabelas. Devem ser apresentadas de forma a permitir uma clara visualização e interpretação do seu conteúdo. As legendas devem ser curtas, auto-explicativas e sem bordas. O fato da publicação ser feita eletronicamente implica que as Figuras devam ser coloridas, para que sejam expressivamente interpretadas.
- 3.10. ABREVIATURAS: As abreviaturas devem ser evitadas. Se usadas, devem ser definidas na primeira vez em que forem mencionadas. As abreviaturas não devem aparecer no Título, nem, se possível, no Resumo.
- 3.11. CONCLUSÕES: Neste item deve ser apresentada a essência da discussão dos resultados, com a qual se comprova, ou não, a hipótese do trabalho ou se ressalta a importância ou contribuição dos resultados para o avanço do conhecimento. Este item não deve ser confundido com o Resumo, nem ser um resumo da Discussão.
- 3.12. AGRADECIMENTOS: são opcionais.
- 3.13. REFERÊNCIAS:
 - 3.13.1 Citações no Texto
 - As citações bibliográficas no texto são usadas em caixa alta apenas quando estiverem entre parênteses e, para referências com mais de 2 autores, deve-se usar a expressão et al. Mais de uma referência de mesma autoria são diferenciadas com letras minúsculas sequenciais, colocadas logo após o ano de publicação. Para citação de citação deve-se utilizar a expressão “apud” após o ano de publicação da referência, seguida da indicação da fonte secundária efetivamente consultada.
 - Exemplos:
 - “Hardshell” caracteriza a impermeabilidade do tegumento (BOURNE, 1997).
 - Guerrero e Alzamorra (1998) obtiveram bom ajuste do modelo. Esses resultados estão de acordo com os verificados para outros produtos (CAMARGO e RASERAS, 2006; LEE e STORN, 2001)
 - Vindiola et al. (1996) descobriram que a redução de crescimento em função desse elemento é significativa. Em

- contrapartida, a expressão de genes aumenta (ANDREWS et al., 2004; GUGLIELMINETTI et al., 2005)
- Além disso, há oportunidades para a criação de novos mercados para matérias-primas renováveis derivadas de produtos agrícolas na produção de filmes (TANADA-PALMU e GROSSO, 2002a,b)
- Sobre esse assunto, são esclarecedoras as palavras de Silva (1986 apud CARNEIRO, 1981)
- 3.13.2 Referências
- A lista de referências deve seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Norma: NBR 6023, de agosto de 2002, na seguinte forma:
 - Livros, manuais e folhetos como um todo
 - Sobrenome e iniciais dos prenomes do autor (nomes de mais de 1 autor devem ser separados por ponto e vírgula). Título: subtítulo. Edição (n. ed.), Local de Publicação: Editora, data de publicação. Número de páginas.
 - Exemplos
 - impressos
 - EVANGELISTA, J. Tecnologia de alimentos. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 680 p.
 - GARTI, Nissim (Ed.). Delivery and controlled release of bioactives in foods and nutraceuticals. Boca Raton: CRC Press, 2008. 478 p.
 - HOROWITZ, W. (Ed.). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th ed., 3rd rev. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2010. 1 v.
 - FIRESTONE, D. (Ed.). Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society. 6th ed. Illinois: AOCS. 2009. 1v.
 - eletrônicos
 - SZEMPLENSKI, T. Aseptic packaging in the United State. 2008. Disponível em: <<http://www.packstrat.com>>. Acesso em: 19 maio 2008.
 - Capítulos de livros

- AUTOR DO CAPÍTULO. Título do capítulo. In: AUTOR DO LIVRO. Título do livro. Edição. Local de publicação (cidade): Editora, data. Capítulo, página inicial-final da parte.
- Exemplo
- ZIEGLER, G. Product design and shelf-life issues: oil migration and fat bloom. In: TALBOT, G. (Ed.). Science and technology of enrobed and filled chocolate, confectionery and bakery products. Boca Raton: CRC Press, 2009. cap. 10, p. 185-210.
- - Teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso
- AUTOR. Título. Ano. Número de folhas. Categoria (Grau e área) - Unidade da Instituição, Instituição, Cidade.
- Exemplo
- CARDOSO, C. F. Avaliação do sistema asséptico para leite longa vida em embalagem flexível institucional do tipo Bag-in-box. 2011. 160 f. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- - Artigos de periódicos
- AUTOR DO ARTIGO. Título do artigo. Título do Periódico (por extenso), Local de publicação (cidade), volume, número, páginas inicial-final, ano de publicação.
- Exemplo
- KOMITOPOULOU, Evangelia; GIBBS, Paul A. The use of food preservatives and preservation. International Food Hygiene, East Yorkshire, v.22, n.3, p. 23-25, 2011.
- - Trabalho apresentado em evento
- AUTOR. Título do trabalho apresentado, seguido da expressão In:, NOME DO EVENTO, numeração do evento (se houver), ano e local (cidade) de realização. Título do documento (anais, atas, tópico temático, etc.), local: editora, data de publicação. página inicial e final da parte referenciada.
- Exemplos
- impressos

- ALMEIDA, G. C. Seleção classificação e embalagem de olerícolas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA, 2., 2007, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 2007. p. 73-78.
- Eletrônicos
- MARTARELLO, V. D. Balanço hídrico e consumo de água de laranjeiras. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., 2011, Campinas. Anais... Campinas: IAC; ITAL, 2011. 1 CD-ROM.
- LUIZ, M. R.; AMORIN, J. A. N.; OLIVEIRA, R. Bomba de calor para desumificação e aquecimento do ar de secagem. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ENGENHARIA MECÂNICA, 8., 2007, Cusco. Anais eletrônicos... Cusco: PUCP, 2007. Disponível em: < <http://congreso.pucp.edu.pe/cibim8/pdf/06/06-23.pdf> >. Acesso em: 28 out. 2011.
- - Normas técnicas
- ÓRGÃO NORMALIZADOR. Número da norma: título da norma. Local (cidade), ano. no de pág. (opcional)
- Exemplos:
- ASTM INTERNATIONAL. D 5047-09: standard specification for polyethylene terephthalate film and sheeting. Philadelphia, 2009. 3 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15963: alumínio e suas ligas - chapa lavrada para piso - requisitos. Rio de Janeiro, 2011. 12 p.
- 4. PROCESSO DE AVALIAÇÃO
- Os trabalhos submetidos à publicação no BJFT são avaliados previamente pelos Editores e/ou Editores Associados, dependendo da qualidade geral do trabalho, retornam aos Autores para adequações ou com justificativa de rejeição, ou seguem para revisão por dois Revisores ad hoc e, posteriormente, a um membro da Comissão editorial, que recomenda ao Editor a publicação ou rejeição do artigo. Todo o processo de revisão ocorre de forma anônima (blind review). Em caso de possível publicação, os pareceres resultantes são encaminhados aos Autores para que verifiquem as sugestões e procedam às modificações pertinentes, que deverão ser inseridas no texto destacadas em cor diferente. Em caso de discordância entre os pareceres, a decisão final caberá

ao Editor-Chefe, que poderá indicar outro Revisor ou membro da Comissão editorial, se julgar necessário. Não há limite para o número de revisões, sendo este um processo interativo cuja duração depende da agilidade dos revisores em emitir pareceres e dos autores em retornar o artigo revisado.

- Na avaliação prévia realizada pelos Editores, são considerados no mínimo os seguintes aspectos: Atendimento às normas de publicação do BJFT.
- Relevância para a área de Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos discutida de forma clara e refletindo a novidade/originalidade do trabalho;
- Ausência de erros graves na metodologia, discussão ou conclusão;
- Enfoque abrangente, sendo rejeitados trabalhos com enfoque local ou regional a não ser que haja originalidade, ineditismo ou inovação que justifiquem a publicação;
- Citação de Referências atualizadas (últimos 5 anos);
- Não deve haver excesso de citações de resumos de eventos, livros ou teses;
- Qualidade ortográfica, com texto claro e objetivo;
- Em artigos de revisão, os Autores devem demonstrar capacidade de análise crítica do tema abordado, não apenas agregando resumos de artigos, mas inserindo conclusões sobre os mesmos.
- Na avaliação por Revisores e Conselheiros são considerados os itens abaixo; Título - grau de adequação;
- Resumo/Summary: descreve sucinta e adequadamente o trabalho? Introdução - definição clara da problemática estudada;
- Material e Métodos - há adequação e suficiência para permitir repetição do trabalho?
- Resultados - adequação da forma de apresentação e de Tabelas/Figuras (fotos), sem repetição de informações; Discussão - os pontos importantes do trabalho são discutidos à luz dos resultados? Os testes estatísticos foram adequados para o tratamento dos dados experimentais?
- Conclusões: estão coerentes com as observações feitas? Houve extrapolação das observações para as conclusões?
- Clareza e objetividade do texto: comentar.
- 5. INFORMAÇÕES GERAIS

- Os Artigos ou Notas Científicas devem ser enviados à Secretaria da Revista, em CD gravável, acompanhado de uma via impressa.
- Além do trabalho, o autor deve enviar para a revista, em folha à parte, as seguintes informações (formulário de autoavaliação do artigo):
 - Qual o objetivo principal do seu trabalho
 - Qual (quais) é (são) o(s) fato(s) inédito(s) do seu trabalho
 - Informar a situação do trabalho em relação a apresentar ou não resultados de pesquisa envolvendo a participação de seres humanos, em conformidade a Resolução nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996
 - Indicar nomes de três especialistas no assunto, que não façam parte de seu grupo de pesquisa e sejam preferencialmente de outras Instituições nacionais ou de outros países, para serem possíveis pareceristas
- Os trabalhos devem estar explicitamente direcionados para a avaliação como “Artigo Científico” ou “Nota Científica”.
- Deve também ser enviado o Termo de Responsabilidade assinado pelos autores (acesso pelo site da Revista - <http://bjft.ital.sp.gov.br>).
- Os artigos publicados serão cobrados por página diagramada, cujo valor está disponível no site da Revista.
- Os trabalhos devem ser enviados pelo correio para:
 - Brazilian Journal of Food Technology
 - A/C Dra. Claire I. G. L. Sarantópoulos - Editor-Chefe Caixa Postal, 139
 - 13.070-178 - Campinas - SP

e-mail: secbjft@ital.sp.gov.br - NÃO USAR PARA ENVIAR MANUSCRITOS