

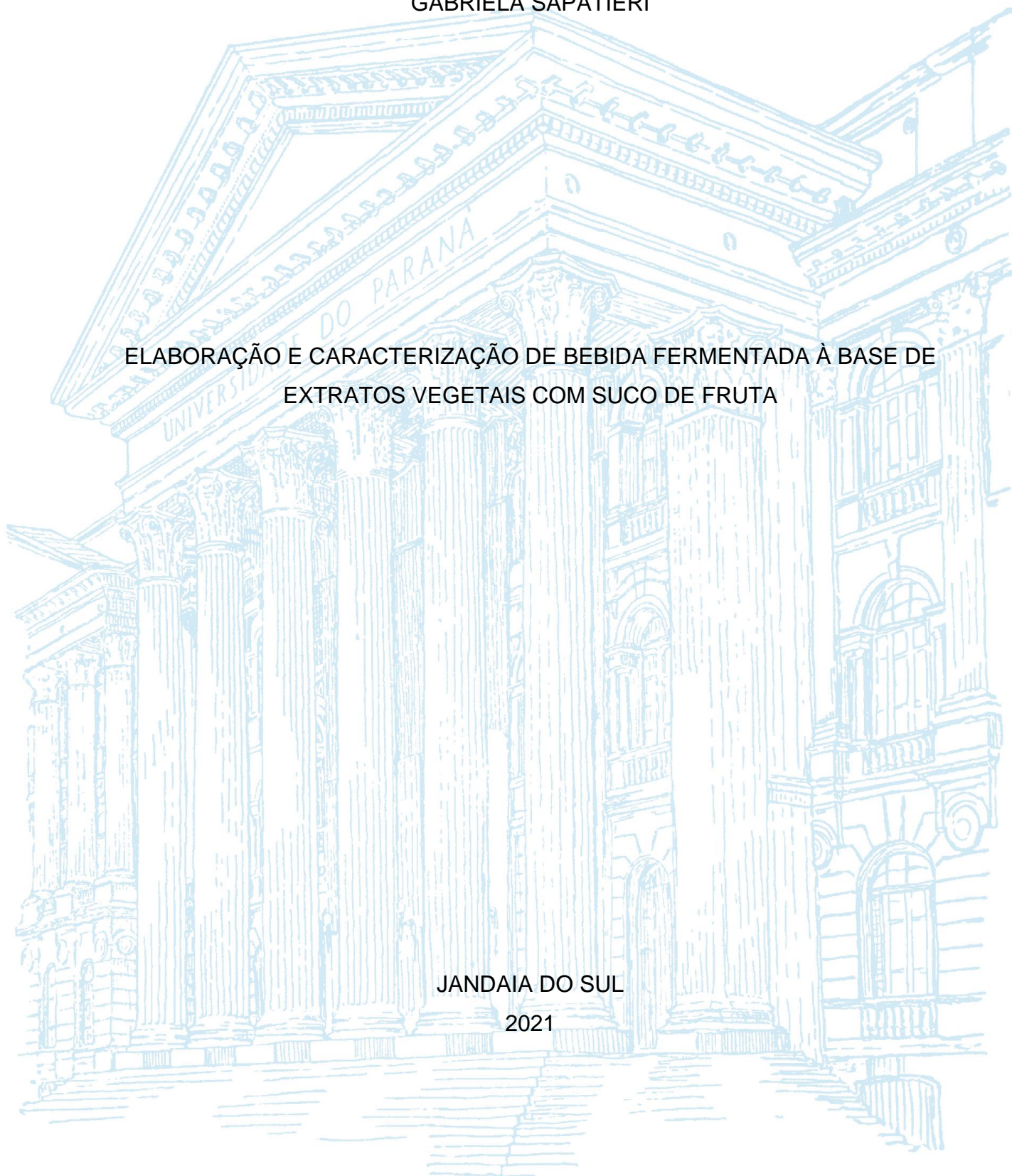
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIELA SAPATIERI

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA À BASE DE
EXTRATOS VEGETAIS COM SUCO DE FRUTA

JANDAIA DO SUL

2021



GABRIELA SAPATIERI

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA À BASE DE
EXTRATOS VEGETAIS COM SUCO DE FRUTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná, Campus Avançado em Jandaia do Sul, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Dirlei Diedrich Kieling

JANDAIA DO SUL

2021

Sapatieri, Gabriela
S241e Elaboração e caracterização de bebida fermentada à base de extratos vegetais com suco de fruta. / Gabriela Sapatieri. – Jandaia do Sul, 2021.
42 f.

Orientadora: Profa. Dra. Dirlei Diedrich Kieling
Trabalho de Conclusão do Curso (graduação) – Universidade Federal do Paraná. Campus Jandaia do Sul. Graduação em Engenharia de Alimentos.

1. Bebida funcional. 2. Lactobacillus casei. 3. Extrato hidrossolúvel. 4. Quirera de arroz. 5. Soja. I. Kieling, Dirlei Diedrich. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná.

CDD: 664



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PARECER Nº 08/2021/UFPR/R/JA
PROCESSO Nº 23075.038658/2021-59
INTERESSADO: UFPR/R/JA/CCEAL - COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS - JANDAIA

TERMO DE APROVAÇÃO

GABRIELA SAPATIERI

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA À BASE DE EXTRATOS VEGETAIS COM SUCO DE FRUTA..

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos no curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná, aprovado pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Profa. Dra. Dirlei Diedrich Kieling
Curso de Engenharia de Alimentos, UFPR

Profa. Dra. Luana Carolina Bosmuler Züge
Curso de Engenharia de Alimentos, UFPR

Prof. Dr. Eduardo Cesar Meurer
Curso de Engenharia de Alimentos, UFPR

Jandaia do Sul, 04 de agosto de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **LUANA CAROLINA BOSMULER ZUGE, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 04/08/2021, às 11:06, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **EDUARDO CESAR MEURER, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 04/08/2021, às 11:07, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **DIRLEI DIEDRICH KIELING, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 04/08/2021, às 11:08, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **3696465** e o código CRC **5052180D**.

AGRADECIMENTOS

À Deus, em primeiro lugar, por cada momento que me proporcionou e por sempre estar ao meu lado, afinal, essa graduação foi um sonho nosso.

À minha família por todo apoio e carinho dado ao longo dessa jornada, em especial aos meus irmãos Liziani e Jonathan por sempre me encorajarem.

Ao meu companheiro de vida e profissão Hygor, que esteve presente em cada momento vivenciado durante a graduação.

À minha prima Justine, por sempre me ouvir e pelas palavras de motivação.

À professora orientadora Dirlei Diedrich Kieling, pela ajuda em cada etapa desse trabalho, como também compreensão e carinho durante todo o tempo.

Aos meus amigos que fiz nessa jornada, em especial a Brena pela amizade e companheirismo que construímos.

À Universidade Federal do Paraná, em especial a PRAE – Pró Reitoria de Assuntos Estudantis, com o apoio financeiro prestado durante todos estes anos.

A todos os professores que tive o privilégio de aprender, como também a equipe do laboratório e a todos os colaboradores da instituição.

À empresa Stevia Natus pelo apoio e compressão, em especial a minhas companheiras de trabalho, Thaís e Andressa.

E a todas as pessoas que de uma forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

Elaboração e caracterização de bebida fermentada à base de extratos vegetais com suco de fruta

Gabriela Sapatieri

Dirlei Diedrich Kieling

RESUMO

Os alimentos constituídos de probióticos contribuem para o desenvolvimento da flora intestinal benéfica e melhora do sistema imunológico do organismo humano. Com base nisso, a proposta deste trabalho foi desenvolver uma bebida com potencial probiótico a partir de extratos hidrossolúveis de quirera de arroz e soja, bem como caracterizá-la quanto aos aspectos físico-químicos e microbiológicos. Foram elaboradas 5 formulações com diferentes proporções de extrato de quirera de arroz e soja para avaliar a formulação que seria mais favorável ao desenvolvimento do probiótico. Essas formulações foram submetidas as análises de pH, acidez, material mineral, sólidos totais, lipídios, proteínas e açúcares totais e a contagem de Bactérias Ácido Lácticas (BAL). A formulação selecionada foi saborizada com suco concentrado de maracujá, e posteriormente, realizou-se as contagens de *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, bolores e leveduras na bebida pronta. Avaliou-se também o potencial probiótico, por meio da contagem de BAL durante 14 dias de armazenamento refrigerado. Sendo assim, as amostras elaboradas com maior proporção de soja apresentaram-se com maiores teores de cinzas, proteínas e lipídios. Já as formulações com maior proporção de quirera de arroz, mostraram-se com teores de sólidos e açúcares totais superiores. A formulação com 100% quirera de arroz apresentou o maior pH de 7,25 e a menor acidez inicial de 0,10 g de ácido láctico/100mL. Após a fermentação, o pH final de ambas as formulações não diferiram significativamente, no entanto, a acidez final para a amostra com 100% de soja apresentou-se superior com 1,38 g de ácido láctico/100mL. A proporção 70:30 de extrato de soja e quirera de arroz foi avaliada como sendo a mais favorável para o desenvolvimento da bebida probiótica, em que a contagem de BAL foi de 7,13 Log UFC/mL. O padrão microbiológico para a bebida saborizada foi satisfatório em que *B. cereus* apresentou $1,5 \times 10^2$ UFC/mL, *E. coli* < 10 e Bolores e Leveduras $11,5 \times 10^1$ UFC/mL. A cultura probiótica diminuiu durante o período de armazenamento refrigerado, com contagem 5×10^6 UFC/mL no primeiro dia e de 6×10^3 UFC/mL após 7 dias, ficando, assim, abaixo da contagem mínima recomendada para produtos probióticos.

Palavras-chave: Bebida funcional. *Lactobacillus casei*. Extrato hidrossolúvel. Quirera de arroz. Soja.

Elaboration and characterization of a fermented beverage based on vegetable extracts with fruit juice

Gabriela Sapatieri

Dirlei Diedrich Kieling

ABSTRACT

Functional foods with probiotics help the development of gut flora and improve the immune system of the human body. Thus the purpose of this research was to develop a beverage with probiotic potential from hydrosoluble extracts of broken rice and soybeans, as well as to qualify it in terms of physicochemical and microbiological aspects. Five formulations were prepared with different ratios of broken rice and soybean extract and submitted for evaluation to find out which one would provide the most propitious environment for probiotic development. These formulations were analyzed by the following criteria: pH, acidity, mineral material, total solids, lipids, proteins, total sugars, and lactic acid bacteria count (LAB). The selected formulation was flavored with concentrated passion fruit juice, and posteriorly, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, molds, and yeasts were counted in the finished beverage. The probiotic potential was also evaluated by counting LAB along 14 days of refrigerated storage. Thus, the samples made with a higher proportion of soybeans had a further concentration of ashes, protein, and lipids. However, the formulations with a higher proportion of broken rice presented higher concentrations of solids and total sugar. The formulation with 100% broken rice had the highest pH of 7.25 and the lowest initial acidity of 0.10 g of lactic acid/100mL. After fermentation, the final pH of both formulations did not present significant differences, however, the final results for samples with 100% of soybeans showed a higher level of acidity with 1.38 g of lactic acid/100mL. The 70:30 ratio of soybean extract and broken rice was evidenced as the most favorable environment for the development of the beverage probiotic, in which the LAB count was 7.13 Log CFU/mL. The microbiological standard for the flavored drink was satisfactory, in which *B. cereus* presented 1.5×10^2 CFU/mL, *E. coli* < 10 , and Molds and Yeasts 11.5×10^1 CFU/mL. The probiotic culture decreased during the refrigerated storage period, presenting 5×10^6 CFU/mL on the first day and 6×10^5 CFU/mL after 7 days, thus being below the minimum count recommended for probiotic products.

Keywords: Functional beverage. *Lactobacillus casei*. hydrosoluble extracts. Broken rice. Soy.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – FORMULAÇÕES DOS EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS VEGETAIS À BASE DE QUIRERA DE ARROZ E/SOJA.....	24
TABELA 2 – ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA PARA AS FORMULAÇÕES DE EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS VEGETAIS À BASE DE QUIRERA DE ARROZ E/OU SOJA.....	28
TABELA 3 – CONTAGEM DE BACTÉRIAS ÁCIDO LÁCTICAS PARA AS FORMULAÇÕES DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEIS VEGETAIS À BASE DE QUIRERA DE ARROZ E/OU SOJA	30
TABELA 4 – CONTAGEM DE MICRORGANISMOS PARA A BEBIDA PROBIÓTICA SABORIZADA	31
TABELA 5 – CONTAGEM DE BAL APÓS 1, 7 E 14 DIAS DE ARMAZENAMENTO REFRIGERADO	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	RESTRIÇÕES ALIMENTARES	13
2.2	BEBIDAS FUNCIONAIS	15
2.3	EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS VEGETAIS.....	17
2.4	QUIRERA DE ARROZ.....	19
2.5	SOJA	20
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1	MATÉRIAS-PRIMA E INGREDIENTES.....	23
3.2	ELABORAÇÃO DOS EXTRATOS	23
3.2.1	Extrato de quirera	23
3.2.2	Extrato de soja	24
3.2.3	Preparo das bebidas	24
3.3	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA.....	25
3.4	ANÁLISES MICROBIOLÓGICA.....	26
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
4.1	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS FORMULAÇÕES DE EXTRATOS VEGETAIS	28
4.2	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS FORMULAÇÕES DE EXTRATOS VEGETAIS	30
4.3	CARACTERIZAÇÃO DA BEBIDA PROBIÓTICA SABORIZADA.....	31
5	CONCLUSÃO.....	33
	REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

Os alimentos que contribuem para o bom funcionamento do organismo têm grande destaque no contexto contemporâneo, devido a conscientização da população moderna. Neste contexto, o desenvolvimento de produtos com potencial funcional tem motivado as indústrias alimentícias, pois podem promover benefícios a saúde do consumidor quando estes alimentos estão inseridos na rotina alimentar. Segundo Binns (2014), 60% dos alimentos funcionais são benéficos para a saúde digestiva, no qual têm-se os probióticos e prebióticos que exercem seus efeitos na via intestinal do ser humano, através de mecanismos de ação distintos.

Desta forma, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2018), define os probióticos como sendo “microrganismos vivos que, quando administrado em quantidades adequadas, confere um benefício à saúde do indivíduo. Enquanto os prebióticos segundo a *International Scientific Association For Probiotics and Prebiotics* (ISAPP, 2016), são definidos como “um substrato que é utilizado seletivamente pelos microrganismos hospedeiros que conferem um benefício à saúde”.

De acordo com Moreira (2019), o consumo de produtos probióticos ajuda a regular a flora intestinal, melhora o sistema imunológico, promove a resistência gastrintestinal à colonização por patógenos, aumenta a absorção de minerais e melhora a produção de vitaminas. Os prebióticos também auxiliam na saúde intestinal, bem como, no controle da obesidade e doenças cardiovasculares (LIMA, 2019).

Sendo assim, na maioria das vezes, os probióticos estão associados a produtos lácteos, como iogurtes e bebidas lácteas fermentadas, que incluem em sua composição, dentre os principais gêneros microbianos, *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (GALLINA et al., 2012; KOMATSU; BURITI; SAAD, 2008). Nestes produtos, os probióticos contribuem com o próprio processo de elaboração, conferindo características sensoriais peculiares por meio da fermentação da lactose.

No entanto, cerca de 68% da população mundial possui intolerância a lactose, no qual os países nórdicos apresentam menores índices, e os Coreanos e Chineses maiores (MISSELWITZ et al., 2019). Assim, devido ao número elevado de pessoas intolerantes a lactose, como também as que são alérgicas a proteína do leite ou que por escolha própria optaram pelo vegetarianismo ou veganismo, as bebidas

fermentadas a partir de extratos hidrossolúveis vegetais, como os de soja e arroz, apresentam uma demanda crescente (COSTA et al., 2017).

Os extratos hidrossolúveis de origem vegetal possuem nutrientes importantes para saúde, altos teores de minerais e compostos bioativos, com ausência de gorduras animais, as quais são ricas em ácidos graxos saturados e colesterol (CARVALHO et al., 2011). Conforme Jaekel, Rodrigues e Silva (2010), bebidas elaboradas a partir do extrato de arroz são caracterizadas como um produto de sabor suave e levemente adocicado, decorrente da hidrólise do amido em maltose e em outros açúcares, pela ação de enzimas.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015), o arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais produzidos e consumidos do mundo, tornando-se um alimento básico de mais da metade da população mundial. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2019), a produção mundial de arroz na safra 2019 foi de 755,47 milhões de toneladas, no qual a China se destaca em 1º lugar com 209,61 milhões de toneladas e o Brasil em 12º lugar com 10,36 milhões de toneladas. O Rio Grande do Sul é o estado com maior produção deste cereal, no entanto, a região Norte também possui uma produção significativa para o país (CONAB, 2019)

No entanto, para que este cereal possa ser consumido, é necessário passar pelo processo de beneficiamento, que consiste em várias etapas, das quais obtém-se o arroz polido e resíduos industriais. De acordo com Lorenzetti, Neuhaus e Schwab (2012), o beneficiamento de arroz gera 51,52% de resíduo industrial, em que 7,58% correspondem a quirera.

O aproveitamento industrial do extrato de quirera de arroz é uma alternativa viável no desenvolvimento de um produto alimentício, pois este resíduo contém a mesma composição centesimal média e valor energético do arroz branco polido, sendo uma fonte rica em amido (SILVA E ASCHERI, 2009). Ainda, é possível misturar o extrato de quirera com o de soja, e a partir desta combinação, em proporções adequadas, têm-se um efeito complementar mútuo entre aminoácidos (COSTA et al., 2017).

De acordo com Amaral (2006), a soja possui proteínas, minerais, vitaminas e carboidratos, dentre os quais a estaquiose e a rafinose, que são importantes açúcares que agem como prebióticos, contribuindo para a manutenção da microbiota intestinal e prevenindo o aparecimento do câncer de cólon. A soja possui também as

isoflavonas, que são importantes compostos bioativos que possuem efeitos antioxidantes, reduzem o risco de câncer, alívio dos sintomas na pós-menopausa em mulheres, diminuem o colesterol, auxilia no controle do diabetes mellitus e osteoporose, na prevenção de doenças cardiovasculares (GÓES-FAVONI et al., 2004; MESSINA E LANE, 2007; PAULO, 2008).

Ainda, a soja é o grão mais importante no mundo, sua produção mundial na safra 2019 foi de 333,67 milhões de toneladas, em que o Brasil se destaca em 1º lugar com 114,26 milhões de toneladas e o Estados Unidos em 2º lugar com 96,79 milhões de toneladas (FAO, 2019). A soja, por sua vez, é submetida ao processo de industrialização, no qual é utilizada predominantemente na produção de óleos refinados, bem como na elaboração de rações para alimentação animal (LEMOS et al., 2017). Segundo Rosa et al. (2009), esta leguminosa também está inserida na composição de vários produtos alimentícios, como temperos para salada, chocolates e bebidas.

Perante o exposto, verifica-se que as bebidas fermentadas a base de extratos hidrossolúveis vegetais constituem uma alternativa viável, podendo proporcionar benefícios a saúde dos consumidores. Assim, o objetivo deste estudo foi desenvolver uma bebida fermentada a partir de extratos hidrossolúveis de quirera de arroz e soja, com potencial probiótico, bem como caracterizá-la quanto aos aspectos físico-químicos e microbiológicos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RESTRIÇÕES ALIMENTARES

Um estudo realizado por Nielsen (2016), envolvendo 63 países, foi conduzido por meio de uma plataforma online que atingiu mais de 30.000 pessoas de todos os continentes, os quais responderam a um questionário sobre saúde, ingredientes e tendências alimentares. Essa entrevista mostrou que 36% dos consumidores globais que responderam à pesquisa afirmam que eles próprios ou alguém em sua casa apresenta alergia ou intolerância a um ou mais alimentos. Alergias a laticínios ou lactose e mariscos são as alergias ou intolerâncias alimentares mais comumente relatadas, cada uma citada por 12% dos entrevistados em todo o mundo.

A alergia e a intolerância alimentar podem, por vezes, ser confundidas. A alergia alimentar é caracterizada por uma reação imunológica, desencadeando mecanismos de ação contra o antígeno causador, gerando no indivíduo, sintomas desagradáveis e agudos. A intolerância, por sua vez, ocorre quando o organismo não é capaz de digerir completamente alguns alimentos, devido alguma deficiência enzimática do sistema digestivo, resultando assim, em incômodos no sistema gastrointestinal (BRASIL, 2016).

Desta forma, a intolerância a lactose é uma das principais intolerâncias alimentares conhecidas. Assim, a não persistência da lactase está presente em cerca de 68% da população mundial, no qual os Coreanos e Chineses apresentam maiores índices em relação aos países nórdicos. No Brasil, cerca de 44,1% dos indivíduos da região Sul apresentam intolerância a lactose, já no Sudeste o índice é de 60,8%, no qual os negros possuem maior prevalência. No entanto, estes índices podem ser superestimados devido aos erros de casos de autodiagnóstico (BATISTA et al., 2018; MATHIÚS et al., 2016; MISSELWITZ et al., 2019).

A intolerância à lactose é comum entre os adultos, e consiste em uma afecção da mucosa intestinal que a incapacita a digerir a lactose, que é conhecida como o açúcar do leite, devido à deficiência da lactase, sendo esta a enzima que hidrolisa a lactose. Na ausência de lactase intestinal, a lactose não pode ser digerida completamente, e conseqüentemente, não é absorvida no intestino delgado. Desta forma, a lactose passa para o intestino grosso, onde é fermentada pelas bactérias causando desconfortos, tais como dores abdominais e desinteria. Outro problema é

que quando a lactose não é digerida, os seus metabólitos aumentam a osmolaridade do conteúdo intestinal, ocasionando a retenção de água no intestino (NELSON E COX, 2014, p. 561; PEREIRA FILHO E FURLAN, 2004).

Segundo Fani (2010), existem três tipos de intolerância a lactose, onde um deles consiste na deficiência congênita da lactase que é um problema genético, no qual a criança nasce sem a capacidade de produzir esta enzima. Ainda, a deficiência primária ou ontogênica, em que ocorre a diminuição natural e progressiva do organismo em produzir a lactase com o avançar da idade, sendo este o tipo mais comum. E a deficiência secundária, em que a produção de lactase é afetada por doenças intestinais, comum em crianças durante o primeiro ano de vida, no qual ocorre uma desinteria persistente que ocasiona a morte das células da mucosa intestinal, produtoras de lactase. Neste caso, esta deficiência é temporária, desaparecendo à medida que houver a recuperação destas células.

Em relação a Alergia à Proteína do Leite de Vaca (APLV), as proteínas, tais como a caseína, alfa-lactoalbumina, beta-lactoglobulina, são responsáveis pelas reações alérgicas ocasionadas no indivíduo ao consumir leite e seus derivados (FIOCCHI, 2010). As principais manifestações clínicas da APLV, são as cutâneas, gastrointestinais, respiratórias e cardiovasculares (CEARÁ, 2019). Enquanto, as manifestações respiratórias são incomuns e estão associadas aos sintomas na pele e gastrointestinais e nunca isoladas (KOLETZKO et al.,2012). Segundo Solé et al. (2012), há poucos estudos que tenham avaliado a real dimensão da APLV na população, esta divergência pode ser atribuída às diferentes metodologias aplicadas para o diagnóstico.

A exclusão alimentar também pode ocorrer por pessoas que se enquadram em grupos de indivíduos que se consideram vegetarianos e veganos. De acordo com a Sociedade Vegetariana Brasileira (2012, p. 7), “é considerado vegetariano todo aquele que exclui de sua alimentação todos os tipos de carne, aves e peixes e seus derivados, podendo ou não utilizar laticínios ou ovos.” O autor afirma, ainda, que o veganismo “é a prática de não utilizar produtos oriundos do reino animal para nenhum fim”. No entanto, o veganismo também é baseado no sentimento ético, no qual preconiza o boicote ao consumo de produtos que resultem em morte, bem como maus tratos aos animais (ABONIZIO, 2013).

As razões religiosas também se aplicam, visto que uma série de cultos e religiões adotam a dieta vegetariana, dentre as quais, o hinduísmo e o budismo, bem

como algumas vertentes do espiritismo e o adventismo (BEIG, 2009). Desta maneira, motivos familiares, filosofia de vida, saúde, ou até mesmo a não aceitação pelo paladar, faz com que algumas pessoas não consumam alimentos de origem animal (ALVES E VARELLA, 2016).

Portanto, a indústria alimentícia possui uma nova demanda, desenvolvendo produtos específicos destinados às pessoas que possuem algum tipo de restrição alimentar (SOUZA, 2017). Nessas circunstâncias, realizar pesquisas para o desenvolvimento de alimentos que atendam a necessidade deste público, é de extrema importância, visto que podem proporcionar bem-estar e saúde aos consumidores.

2.2 BEBIDAS FUNCIONAIS

A busca por alimentos funcionais tem sido uma tendência para pessoas preocupadas com a saúde. Sendo assim, este cenário tem impacto direto na indústria de alimentos, que visa fornecer produtos que alegam benefícios à saúde, bem como a conveniência e a qualidade sensorial adequada (ARAÚJO, 2014; GRANATO et al., 2010).

De acordo com Casemiro e Ramos (2014), alimentos funcionais “são aqueles que, além de contribuir com a nutrição, contêm substâncias que podem ser considerados biologicamente ativas, produtoras de benefícios clínicos ou de saúde”. A legislação não define claramente estes alimentos, no entanto, a RDC nº 19, de 30 de abril de 1999 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 1999), alega a propriedade funcional como sendo “aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano”.

Neste contexto, os alimentos funcionais fornecem uma nutrição básica e promovem benefícios à saúde através de mecanismos não previstos na nutrição convencional. No entanto, é válido salientar que estes alimentos devem ser consumidos com o objetivo de melhorar a saúde e não trazer a cura de doenças (BECKER, 2009; SANTOS; BARBOSA; BARBOSA, 2011).

Desta forma, os alimentos funcionais têm apresentado uma demanda crescente no contexto contemporâneo, pois o desenvolvimento de produtos alimentícios que apresentem características funcionais, tornou-se cada vez mais

abrangente e desafiador para a indústria, que procura atender as exigências dos consumidores preocupados com a saúde (STANGHERLIN E SILVA, 2016). Assim, os probióticos e prebióticos se destacam como alimentos funcionais, sendo os mais comuns e importantes para a saúde digestiva (BINNS, 2014).

De acordo com a International Scientific Association For Probiotics and Prebiotics (ISAPP, 2013), “probióticos são microrganismos vivos, que quando administrado em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde do hospedeiro”. A mesma definição é amparada pela RDC n° 241, de 26 de julho de 2018 (ANVISA, 2018). Os probióticos, possuem efeitos antagônicos e imunológicos, bem como competição por nutrição sobre a microbiota intestinal humana, ocasionando o aumento da resistência contra microrganismos patogênicos. Desta maneira, são características desejáveis dos probióticos serem habitantes normais do organismo e se reproduzirem rapidamente, bem como produzir substâncias antimicrobianas, além de resistirem durante a fabricação, comercialização e ingestão do produto, devendo chegar ao intestino ainda vivos (ANJO, 2004).

Desta maneira, a utilização de culturas bacterianas probióticas promove a multiplicação de bactérias benéficas, evitando a reprodução de bactérias prejudiciais, estimulando os mecanismos naturais de defesa do hospedeiro (COOK et al., 2012). As bactérias probióticas mais comuns a serem inseridas nos alimentos funcionais, pertencem aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (SERRANO, 2017). As espécies mais utilizadas para fins de aditivos dietéticos para o gênero *Lactobacillus* são as espécies *L. acidophilus*, *L. rhamnosus* e *L. casei*. Já para o gênero *Bifidobacterium* algumas espécies possuem destaque, tais como *B. breve*, *B. lactis* e *B. thermophilum* (STEFE; ALVES; RIBEIRO, 2008). Desta forma, produtos probióticos devem fornecer no mínimo uma contagem de 10^6 UFC/g no alimento fermentado para atribuir benefícios à saúde (BAÚ; GARCIA E IDA, 2014).

Segundo o Food Ingredients Brasil (2011), os probióticos são inseridos principalmente em leites fermentados ou iogurtes, porém também podem ser comercializados na forma de preparação farmacêutica, em cápsulas ou sachês. O mesmo afirma, ainda, que através do efeito sinérgico dos probióticos e prebióticos têm-se os simbióticos, no qual esta interação pode ser favorecida por uma adaptação do probiótico ao substrato prebiótico. Isto resulta em uma vantagem competitiva para o probiótico, se for consumido juntamente com o prebiótico.

Em relação aos prebióticos, a *International Scientific Association For Probiotics and Prebiotics* (ISAPP, 2016), define como sendo “um substrato que é utilizado seletivamente pelos microrganismos hospedeiros que conferem um benefício à saúde”. Segundo Gibson et al. (2017), para uma substância ser considerada um prebiótico é necessário possuir a capacidade de resistir à degradação pelo ácido do estômago, enzimas ou hidrólise, que sejam fermentados por microrganismos intestinais e a estimulação seletiva da multiplicação e da atividade de microrganismos benéficos no intestino.

Os prebióticos auxiliam na manutenção da saúde intestinal através do estímulo de microrganismos probióticos. No entanto, por se tratar de fibras alimentares, também são capazes de promover benefícios tais como, o controle da obesidade e de certos tipos de diabetes e doenças cardiovasculares (GOLÇALVES et al., 2015; LIMA, 2019). Sendo assim, existem vários carboidratos fermentáveis que possuem efeito prebiótico, porém os mais amplamente destacados por proporcionarem benefícios à saúde em humanos são os oligossacarídeos não digeríveis, frutanos e galactanos. Desta forma, os fruto-oligossacarídeos (FOS) e os galacto-oligossacarídeos (GOS), aumentam a população de bifidobactérias intestinais, estimulando o crescimento desses microrganismos no intestino humano, no qual são responsáveis por alterações específicas na atividade da microbiota gastrointestinal (BINNS, 2014; GIBSON et al., 2017).

Segundo Gibson et al., (2010), alguns prebióticos estão naturalmente presentes em vários alimentos, dentre eles chicória, aspargo, alho, cebola, aveia e soja. No entanto, o autor afirma, ainda, que é necessário a fortificação de alimentos mais frequentemente consumidos com ingredientes prebióticos, visto que a ingestão total dessas fontes naturais dentro de uma dieta normal é pequena. Sendo assim, os prebióticos são ingredientes alimentares funcionais, que podem ser adicionados em alimentos industrializados, tais como iogurtes, pães, sorvetes, biscoitos e bebidas.

2.3 EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS VEGETAIS

Extratos hidrossolúveis são bebidas de origem vegetal que proporcionam benefícios a saúde, por possuírem características nutricionais importantes. Possui elevados teores de minerais, compostos bioativos e ausência de gorduras animais, as quais são ricas em ácidos graxos saturados e colesterol (CARVALHO et al., 2011).

Sendo assim, a elaboração de bebidas a partir de extratos hidrossolúveis vegetais é uma alternativa viável para pessoas que possuem restrições alimentares, como a intolerância à lactose, podendo substituir os produtos lácteos (BOËNO, 2014).

Desta forma, os processos tradicionais para a obtenção destes extratos consistem basicamente no cozimento, desintegração, filtração e homogeneização da matéria-prima utilizada (FELBERG et al., 2015; LIMA et al., 2017). É válido salientar, que bebidas à base de extratos vegetais são conhecidos também como “leites vegetais”, e os mais comumente encontrados no mercado são feitos à base de soja, arroz e coco, entretanto, matérias-primas como babaçu, quinoa, amêndoas e aveia podem também ser utilizadas, aumentando a variedade de produtos comercializados (BICUDO et al., 2012; CARNEIRO et al., 2014; FOURREAU et al., 2012).

Segundo Guerreiro (2006), o extrato de soja é um produto de alto valor nutritivo, e possui baixo custo de produção e fácil obtenção. O autor afirma, ainda, que a partir do lançamento no mercado brasileiro, em 1997, de bebidas à base de soja, observou-se um consumo crescente deste produto. Barros e Venturini Filho (2016), revelam que nos últimos anos, produtos à base de soja têm despertado interesse na população brasileira, decorrente das propriedades nutricionais e funcionais deste grão.

No entanto, o processo para a produção do extrato hidrossolúvel de soja pode ocasionar sabores indesejáveis no produto final. Isso ocorre através da ação da lipoxigenase, sendo esta a enzima mais importante encontrada na soja, responsável por catalisar a oxidação de ácidos graxos poli-insaturados, ocasionando a rancidez. Todavia, quando as enzimas presentes são desativadas antes do rompimento dos tecidos do grão, os alimentos e bebidas elaborados a partir da soja apresentam características sensoriais agradáveis (SALGADO, 2017).

Em relação a tecnologia empregada na elaboração do extrato hidrossolúvel de arroz, esta é realizada de maneira simples, e o fato do Brasil possuir um cultivo expressivo deste cereal, faz com que o desenvolvimento de produtos oriundos do arroz seja potencializado (MOREIRA, 2019). De acordo com Jaekel et al. (2010), bebidas elaboradas a partir do extrato de arroz apresentam sabor agradável sendo este caracterizado como suave e levemente adocicado.

É importante ressaltar que o beneficiamento do arroz gera resíduos industriais tais como a quirera, farelo e casca. A quirera, por sua vez, é comumente utilizada na alimentação animal, porém, devido a composição deste subproduto ser

semelhante ao do arroz branco polido, torna-se também uma alternativa viável na elaboração de extrato hidrossolúvel vegetal (SILVA E ASCHERI, 2009). Todavia, a partir da combinação do extrato de quirera com o de soja têm-se um efeito complementar mútuo entre aminoácidos, tornando-se assim uma possibilidade benéfica para o consumidor (COSTA et al., 2017).

Sendo assim, as bebidas fermentadas obtidas com misturas de extratos hidrossolúveis vegetais de fontes proteicas e lipídicas como a soja e fontes amiláceas como o arroz, proporcionam benefícios a saúde do ponto de vista nutricional. Além disso, o extrato de arroz contribui na redução da adstringência característica da soja, resultando assim, em uma bebida com características sensoriais agradáveis (GAZOLA et al., 2016; SILVA; NUNES; COSTA, 2018).

2.4 QUIRERA DE ARROZ

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais produzidos e consumidos do mundo, sendo um alimento essencial para população mundial (MOREIRA, 2019). Segundo os dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2016), o consumo mundial de 2015/16 foi cerca de 54,5 kg por habitante ao ano. Neste contexto, estima-se que o Brasil se destaca como o maior mercado consumidor de arroz dentre os países do Mercosul, com uma demanda de cerca de 11 milhões de toneladas ao ano (CONAB, 2019).

Desta forma, durante o beneficiamento do arroz ocorre a quebra de grãos, decorrentes de diversas razões, algumas inerentes ao próprio grão e outras estão relacionadas com a época e o método de colheita, manejo pós-colheita, como também do processamento que o produto é submetido. No entanto, a principal causa consiste nos grãos danificados com rachaduras provenientes do campo os quais, conseqüentemente, partem-se durante o descascamento e o polimento (BRAGANTINI E EIFERT, 2013).

Sendo assim, este grão quebrado obtido é denominado quirera, no qual a Instrução Normativa nº 6, de 16 de fevereiro de 2009, estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, define como sendo o “fragmento de arroz que vazar na peneira de furos circulares de 1,60 mm de diâmetro” (MAPA, 2009). É válido salientar que o Brasil ocupa o 5º lugar na exportação mundial de quirera, com 435.955 toneladas. Isso ocorre, pois o aproveitamento dos subprodutos oriundos do

beneficiamento do arroz no Brasil ainda é incipiente e pouco diversificado (FAO, 2019; FERNANDES, 2013). Silva e Ascheri (2009), afirmam que a quirera de arroz contém a mesma composição centesimal média do grão inteiro de arroz branco polido, contendo uma alta concentração de amido, tornando-se uma excelente fonte de energia. Este cereal na forma integral também é composto por proteínas, lipídios, vitaminas e minerais, sendo assim uma fonte nutritiva (LOPES E LOPES, 2008).

Diante do exposto, a quirera é um subproduto a ser utilizado de forma eficiente na indústria de alimentos na elaboração de produtos como farinhas e bebidas a partir do extrato de quirera (CARVALHO et al., 2012). Além disso, a utilização da quirera proporciona diversidade no desenvolvimento de produtos alimentícios, podendo ser associado com outras matérias-primas, potencializando a sua qualidade nutricional (BASSINELLO E CASTRO, 2004).

2.5 SOJA

A soja (*Glycine max* (L) Merrill), pertence à família Leguminosae, subfamília Papilionoidae e ao gênero *Glycyne*, L. Desenvolve-se anualmente, sendo uma das culturas de maior importância econômica no mundo (VILLALVA, 2008).

Esta leguminosa teve origem na China, sendo este país o maior produtor e exportador de soja no mundo durante a primeira metade do século XX. Na década de 1950, a produção de soja se desenvolveu nos Estados Unidos, o qual ocupou a posição de maior produtor mundial. Já no Brasil, em 1970, a produção de soja expandiu, tornando-se o segundo maior país produtor de soja (SINGH, 2010, p. 1). Segundo os dados da FAO (2019), este cenário modificou-se, no qual o Brasil se destaca em 1º lugar na produção de soja a nível mundial.

Desta forma, o complexo soja (farelo, grão e óleo) é uma das mais importantes *commodities* brasileiras. Este grão é cultivado em 19 dos 26 estados do Brasil, como também no Distrito Federal. O Centro-Oeste do Brasil destaca-se como a maior região produtora de soja no país, com 59,691 milhões de toneladas na safra 2019/20, no qual o estado do Mato Grosso é responsável por 35,100 milhões de toneladas, ou seja, mais da metade da produção total da região. A região sul também destaca-se ocupando o 2º lugar na produção de soja do país, sendo o estado do Paraná responsável por 59,26% da produção total da região (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2020).

Cultivares convencionais de soja não são adequadas para a elaboração de produtos alimentícios, devido as características sensoriais deste grão, decorrente da ação das lipoxigenases. Estas enzimas são capazes de catalisar a oxidação de ácidos graxos poli-insaturados, dando origem ao sabor característico herbáceo ou de “feijão cru” (SALGADO, 2017). Segundo Morais (2001), este sabor indesejável prejudicou a aceitação de produtos oriundos da soja no Ocidente, sendo empregada, predominantemente, para alimentação animal. Sendo assim, o consumo humano principalmente ao Oriente, ou aos vegetarianos, intolerantes e alergênicos ao leite.

No entanto, a disponibilidade de produtos à base de soja com melhor qualidade sensorial tornou-se essencial, devido ao aumento de vendas no mercado brasileiro. Sendo assim, por meio do melhoramento genético características especiais são introduzidos na soja, proporcionando maior qualidade e adaptação da soja em diferentes usos. As cultivares BRS 213 e BRS 257 não apresentam as enzimas lipoxigenases, podendo ser inseridas em produtos à base de soja, sem ocasionar sabor desagradável. É válido salientar, que estas cultivares disponibilizam matéria-prima de excelente qualidade para a indústria alimentícia. Ainda, a cultivar BRS 267, apesar da presença das lipoxigenases, apresenta sabor mais agradável quando comparado com outras cultivares, ideal para a produção de farinhas e extratos de soja (CARRÃO-PANIZZI E PÍPOLO, 2009).

A cultivar BRS 267, apresenta elevados teores protéico, de ácido oléico, isoflavonas agliconas, frutose, aminoácidos, ácido glutâmico e alanina, tornando-se assim, uma matéria-prima adequada para alimentos funcionais, pois estas características resultam em sabor agradável em alimentos de soja, potencializando o seu valor nutricional (SILVA, 2009).

De acordo com Singh (2010, p. 430), a composição centesimal média do grão de soja cru, consiste em 36,49 g/100g de proteína, 19,94 g/100g de lipídeos, 30,16 g/100g de carboidratos, 9,30 g/100g de fibras e 4,87 g/100g de matéria mineral. Ainda, é uma fonte rica em minerais como cálcio, fósforo e ferro, bem como vitaminas A, B1, B2, C e E, e isoflavonas. As isoflavonas são compostos químicos fenólicos extremamente importante para o organismo humano. As concentrações destes compostos são elevadas na soja, no qual a daidzeína, genisteína e a gliciteína são as principais isoflavonas encontradas na soja e seus derivados (ESTEVES E MONTEIRO, 2001).

Em relação a composição centesimal do extrato hidrossolúvel da soja, Silva et. al (2008) verificaram uma composição variável nos extratos em função do cultivar analisado. De um modo geral, foram verificados teores de proteínas nos extratos na faixa de 1,69 à 2,04%, lipídios entre 0,79 à 1,13%, cinzas de 0,17 à 0,21% e carboidratos entre 0,36 à 0,70%.

Os efeitos funcionais da soja estão relacionados com alguns componentes em especial, dentre eles a proteína da soja, isoflavonóides, oligossacarídeos e fibras. Estes efeitos consistem no alívio dos sintomas na pós-menopausa em mulheres, diminuição do colesterol, auxílio no controle do diabetes mellitus e osteoporose, prevenção de doenças cardiovasculares, como também redução do risco de câncer (MORAIS, 2001).

Com o grão de soja é possível obter diversos produtos e co-produtos importantes para a indústria de alimentos, como chocolates, produtos cárneos, sucos e biscoitos (RIGO, 2015). Estima-se que em 2017 foram produzidos aproximadamente 8,15 milhões de toneladas de óleo de soja, sendo utilizado para o consumo humano e para a fabricação de biodiesel (CONAB, 2018).

O extrato de soja, por sua vez, é considerado um dos seus derivados mais conhecidos, obtido através da extração aquosa da soja, sendo ideal para substituir o leite na produção de produtos análogos aos lácteos (PEREIRA E SEIBEL, 2016). Segundo Ignacio (2017), as indústrias alimentícias têm buscado investir em produtos à base de soja, tendo como maior destaque, as bebidas à base de extrato de soja.

Portanto, diante da versatilidade deste grão na indústria de alimentos, o extrato de soja se tornou uma alternativa viável para a substituição do leite de origem animal na alimentação humana, para indivíduos com restrição alimentar, pois possui uma excelente composição nutricional, além de possuir um baixo custo de produção (SILVA, 2008).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATÉRIAS-PRIMAS E INGREDIENTES

A quirera de arroz e a soja alimentícia não transgênica foram obtidas em loja de produtos naturais. Os ingredientes, como o suco concentrado de maracujá e o açúcar para a saborização do produto, foram adquiridos no comércio local de Jandaia do Sul. O probiótico *Lactobacillus casei* (10^6 UFC em cada cápsula) foi obtido na forma liofilizada em cápsulas comercializadas em farmácia.

3.2 ELABORAÇÃO DOS EXTRATOS

3.2.1 Extrato de quirera

A elaboração do extrato hidrossolúvel de quirera de arroz seguiu a metodologia desenvolvida por Junior et al. (2010) com algumas modificações. Sendo assim, realizou-se a lavagem da quirera em água potável, a fim de eliminar as sujidades físicas desta matéria-prima. Seguiu-se para o cozimento, no qual foi utilizado um fogão industrial e panelas de alumínio. Nesses recipientes, foi colocado a quirera e a água na proporção 1:2 para o cozimento. O rendimento médio do cozimento foi de 324%, em que a água utilizada foi completamente evaporada durante o tempo médio de 15 minutos.

Posteriormente, realizou-se a desintegração em liquidificador doméstico da quirera cozida. Assim, foi utilizado a proporção de 1 parte da quirera cozida para 2 partes de água. Mediu-se 250 mL desta matéria-prima e utilizou-se 500 mL de água em cada batelada, batendo-se por 3 minutos para a homogeneização da mistura.

Em seguida o homogeneizado foi filtrado em tecido de algodão de malha fina, limpo, fervido por 30 minutos e seco ao sol, pois o líquido obtido possui pequenas partículas de quirera que ficam suspensas na mistura. Desta maneira, essas partículas ficaram retidas no tecido e o que passou constituiu o permeado, sendo este um líquido opaco e esbranquiçado, denominado como extrato de arroz.

3.2.2 Extrato de soja

A elaboração do extrato de soja, foi baseada no trabalho desenvolvido por Felberg et al. (2005). Os grãos foram cozidos na proporção de 1:3 (soja: solução), em solução de 0,25% de bicarbonato de sódio (NaHCO₃) por 10 minutos. Posteriormente, a soja cozida foi drenada, lavada em água à ebulição e drenada novamente.

Após, os grãos foram desintegrados com água em ebulição na proporção de 1:8 (soja: solução) em liquidificador doméstico por 2 minutos em velocidade baixa. Para a separação do resíduo insolúvel foi utilizado tecido de algodão de malha fina, conforme descrito no item 3.2.1.

3.2.3 Preparo das bebidas

Para o preparo das bebidas, foi inicialmente desenvolvido um planejamento experimental com cinco formulações de extratos hidrossolúveis vegetais, com variação dos percentuais de extratos utilizados, conforme TABELA 1.

TABELA 1 - FORMULAÇÕES DOS EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS VEGETAIS À BASE DE QUIRERA DE ARROZ E/OU SOJA.

EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS VEGETAIS	EXTRATO DE ARROZ (%)	EXTRATO DE SOJA (%)
F1	100	0
F2	70	30
F3	50	50
F4	30	70
F5	0	100

FONTE: Adaptada de MOREIRA (2019).

Primeiramente, foram preparadas cinco amostras de extratos hidrossolúveis vegetais (em duplicata), conforme especificado na Tabela 1. O preparo seguinte foi realizado com base no procedimento descrito por Costa et al. (2017). A partir dos extratos vegetais obtidos, foi adicionado a sacarose (10 g/100 g) e homogeneizado.

A mistura obtida foi pasteurizada a 85°C por 30 minutos e imediatamente resfriada a 45°C através da imersão do frasco com a amostra em recipiente com água fria corrente. Logo após, foi adicionada a cultura láctica probiótica de forma asséptica

(uma cápsula para cada 500 mL), foi homogeneizado manualmente e incubado na BOD a 42°C por 24 horas. A seguir, essa mistura foi resfriada a 5 ± 1 °C.

Cada uma das cinco formulações de extratos vegetais foi avaliada quanto à contagem de bactérias ácido lácticas (BAL) para escolha da melhor formulação para o desenvolvimento da bebida probiótica. As mesmas formulações também foram analisadas quanto a composição centesimal, acidez e pH (antes e após a fermentação, ou seja, inicial e final).

Para finalizar a elaboração das bebidas, realizou-se a saborização dos extratos vegetais da formulação escolhida, conforme a metodologia de Junior et al. (2010) com modificações. Desta maneira, foi utilizado 20% de suco concentrado de maracujá em relação a quantidade de extrato utilizado.

O suco concentrado de maracujá, com 7° Brix, foi adicionado assepticamente aos extratos vegetais preparados conforme descrito anteriormente, sendo os frascos agitados manualmente e mantidos em refrigeração (5 ± 1 °C) até o momento das análises.

As bebidas assim obtidas, foram analisadas quanto às suas características microbiológicas e físico-químicas. Foi também avaliado o potencial probiótico das bebidas prontas, por meio da contagem de BAL, após 1, 7 e 14 dias de armazenamento refrigerado.

3.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas são importantes para averiguar a qualidade do produto alimentício que está sendo elaborado. Desta forma, o pH foi determinado com um pHmetro de bancada e a acidez foi quantificada por titulação com NaOH (0,1 mol/L) e expressa em g de ácido láctico por 100 mL de amostra, conforme descrito por Baú, Garcia e Ida (2014).

O material mineral e os sólidos totais, foram determinados de acordo com as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008, p. 105 e 383). O material mineral foi obtido por incineração em mufla, em que a amostra foi aquecida em temperatura de 550 °C até obtenção de cinzas claras. A determinação dos sólidos totais, baseou-se no método de secagem em estufa a 105 °C até peso constante. Os lipídios foram determinados pelo método proposto por Bligh e Dyer (1959), com adaptações. Utilizou-se como solventes para extração de lipídios a frio o metanol e o

clorofórmio, e solução aquosa de sulfato de sódio 1,5% para separação das fases. Após extração, os lipídios foram determinados gravimetricamente.

As proteínas foram analisadas de acordo com o método de micro Kjeldahl, como descrito por Vieira et al. (2016). A análise consistiu na determinação do nitrogênio total da amostra por meio das etapas de digestão, destilação e titulação. A amostra foi digerida com ácido sulfúrico concentrado sob aquecimento, transformando todo o nitrogênio orgânico em íons amônio. Posteriormente a solução obtida foi alcalinizada com hidróxido de sódio concentrado. Assim, a amônia produzida neste processo foi destilada e captada por uma solução de ácido bórico, em que esta foi titulada com ácido padronizado. Por fim, o teor de nitrogênio total obtido foi convertido em proteína utilizando-se o fator 6,25.

Os açúcares totais (g/100mL) foram determinados através da soma dos resultados obtidos para os açúcares redutores (AR) e não-redutores (ANR). Deste modo, para a análise destes açúcares, utilizou-se o método DNS (ácido 3,5-dinitrossalicílico), adaptado de Maldonade (2013). Inicialmente, para os açúcares redutores, foi utilizado 1,0 mL de amostra e 1,0 mL do reagente DNS. Em seguida, a solução foi misturada em vórtex e submetida ao aquecimento (100 °C), durante 5 minutos. Após resfriamento, a absorbância foi lida em 540 nm. Água destilada com a solução de DNS foi utilizada como branco. Para a determinação dos açúcares não redutores a amostra foi previamente submetida a uma hidrólise ácida a quente. Preparou-se uma curva de calibração de glicose, com uma faixa de concentração de 0,10 a 1,00 g/L ($y = 1,438x - 0,073$ e $R^2 = 0,9997$). Os teores de AR e ANR foram obtidos a partir da equação da curva de calibração.

3.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas para alimentos são essenciais, uma vez que é possível identificar contaminações por patógenos, que conseqüentemente, causam doenças transmitidas por alimentos. Desta forma, foram realizadas as contagens de *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, bolores e leveduras.

A contagem de *B.cereus* (UFC/mL), foi realizada conforme descrito por Costa et al. (2017). Assim, foi utilizado o ágar Manitol Polimixina de Gema de Ovo (MYP), com plaqueamento em superfície. Em seguida, o meio foi incubado a 35°C por 24 horas.

A contagem de *E.coli* (UFC/mL), foi realizada em ágar MacConkey, pelo método de plaqueamento em superfície, o qual foi incubado a 35°C por 24 horas (HWANG E HUANG, 2018). A determinação de bolores e leveduras (UFC/mL) foi realizada em ágar batata dextrose, pela técnica de plaqueamento em profundidade e incubação a 21°C por 7 dias (KIELING, BARBOSA-CÁNOVAS E PRUDENCIO, 2019).

A contagem de BAL (UFC/mL) foi determinada em ágar de Man Rogosa & Sharpe (MRS), com plaqueamento em profundidade, usando sobrecamada do mesmo meio para garantir condições microaerófilas, e incubação a 35°C por 72 horas (SILVA et al., 2017).

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística permite averiguar e interpretar as informações advindas dos dados obtidos na pesquisa. Desta forma, os experimentos realizados foram conduzidos em duplicata. Os dados referentes as análises físico-químicas e microbiológicas foram submetidas a análise de variância (ANOVA), com uma fonte de variação (formulações), conforme Baú, Garcia e Ida (2014). As análises estatísticas foram conduzidas utilizando o programa Statistica 7.0, sendo os resultados apresentados como média \pm desvio padrão de duas observações (COSTA et al., 2017; PIMENTEL; MADRONA; PRUDENCIO, 2015).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS FORMULAÇÕES DE EXTRATOS VEGETAIS

Os dados expressos na TABELA 2, são referentes às análises físico-químicas das 5 formulações dos extratos vegetais à base de quirera de arroz e/ou soja.

TABELA 2 – ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AS FORMULAÇÕES DE EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS VEGETAIS À BASE DE QUIRERA DE ARROZ E/OU SOJA.

Análises	F1	F2	F3	F4	F5
Cinzas (g/100mL)	0,04 ±0,004 ^e	0,08±0,003 ^d	0,11±0,004 ^c	0,14±0,001 ^b	0,18±0,003 ^a
Sólidos Totais (g/100mL)	14,50±0,154 ^a	13,79±0,341 ^{ab}	13,42±0,397 ^{ab}	12,84±0,090 ^{bc}	11,82±0,260 ^c
Proteínas (g/100mL)	0,77±0,000 ^b	0,90±0,085 ^b	1,01±0,014 ^b	1,09±0,021 ^b	1,50±0,184 ^a
Lipídeos (g/100mL)	0,06±0,018 ^b	0,18±0,012 ^b	0,30±0,007 ^{ab}	0,31±0,111 ^{ab}	0,64±0,198 ^a
Açúcares Totais (g/100mL)	4,55±0,211 ^a	4,43±0,084 ^{ab}	4,34±0,270 ^{abc}	3,74±0,010 ^c	3,87±0,098 ^{bc}
pH (inicial)	7,25±0,028 ^a	7,08±0,007 ^b	7,07±0,000 ^b	7,00±0,000 ^{bc}	6,95±0,042 ^c
pH (final)	5,02±0,460 ^a	5,48±0,071 ^a	5,25±0,064 ^a	5,73±0,276 ^a	5,27±0,057 ^a
Acidez (inicial) (g de ácido lático/100mL)	0,10±0,000 ^b	0,26±0,072 ^{ab}	0,31±0,000 ^a	0,36±0,072 ^a	0,41±0,000 ^a
Acidez (final) (g de ácido lático/100mL)	0,46±0,072 ^c	0,77±0,072 ^{bc}	1,08±0,072 ^{ab}	0,97±0,217 ^{ab}	1,38±0,072 ^a

Fonte: A autora (2021).

Nota1: Codificações das formulações de extrato hidrossolúvel vegetal: 100% quirera (F1); 70% quirera e 30% soja (F2); 50% quirera e 50% soja (F3); 70% soja e 30% de quirera (F4); 100% soja (F5).

Nota 2: Letras diferentes na mesma linha correspondem a diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em relação a caracterização físico-química dos extratos vegetais, observa-se que o teor de cinzas aumenta na medida que a proporção de soja é maior. A formulação com maior proporção de soja, também apresentou maiores teores de proteínas do que a formulação com maior proporção de arroz. Este resultado está de

acordo com esperado uma vez que o grão de soja apresenta valores superiores destes componentes quando comparado ao arroz.

De acordo com Barbosa (2007), a soja apresenta 5,48% de cinzas e 35,16% de proteínas, enquanto os estudos de Paludo et al., (2008), demonstram que o arroz apresenta valores inferiores como, 0,66 % de cinzas e 0,57% de proteínas. O mesmo comportamento é observado em relação aos extratos, em que conforme Carvalho et al. (2011), os teores de cinzas e proteínas obtidos para o extrato de soja (0,84% e 2,51%, respectivamente) foram superiores aos do extrato de quirera de arroz (0,58% e 0,73%, respectivamente).

É válido ressaltar, que estes valores de cinzas encontrados por Carvalho et al. (2011) para ambos extratos não são próximos aos obtidos no presente estudo. Já as proteínas para extrato de quirera são semelhantes, o mesmo não é observado para o extrato de soja. Essas variações podem ter ocorrido devido a diferenças de cultivares e de condições de cultivo. No entanto, os teores de proteínas determinados por Silva et al. (2008) em relação ao extrato de soja para diferentes cultivares estão em uma faixa de 1,69 à 2,04%, no qual se aproximam dos encontrados no presente estudo.

Já para os teores de sólidos totais, verifica-se que os valores diminuem à medida que o extrato de soja é maior. No estudo de Junior et al., (2010), este mesmo comportamento é observado, no qual 22,00% foi obtido para o extrato de quirera e 18,04% para o extrato de soja. Esses valores são superiores aos analisados no presente estudo, no entanto, isso pode estar relacionado com a tecnologia de preparo dos extratos.

Em relação ao teor de lipídios, verifica-se que a proporção de extrato de soja influenciou os resultados, sendo que as formulações F1 e F5 apresentaram o teor mais baixo e mais elevado deste componente, respectivamente. Isso também foi observado por Junior et al., (2010), em que o extrato de soja apresentou 1,06% de lipídios, enquanto que para o extrato de quirera de arroz este teor foi de 0,10%. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de a soja ser uma matéria-prima rica em lipídios enquanto que na quirera de arroz este componente está praticamente ausente devido à ausência do germe.

Para os teores de açúcares totais, é possível averiguar que as amostras que possuem maior proporção de extrato de quirera, apresentam estes teores superiores em relação as demais formulações. Isto se deve ao fato que o arroz e, por sua vez, a

quirera, são ricos em amido, contendo 87,36% deste componente em sua composição centesimal (ROSIN; LOJOLO; MENEZER, 2004).

Analisando-se o pH inicial, ou seja, antes da inoculação das bactérias ácido lácticas, verifica-se que o valor diminui à medida que a proporção de soja aumenta, em que F1 possui o maior valor e F5 o menor. Os valores obtidos para a acidez inicial corroboram com este comportamento, pois F5 apresenta maior acidez, enquanto que F1 a menor. Isso provavelmente deve-se ao fato da soja ser rica em lipídios com alta proporção de ácidos graxos insaturados os quais podem sofrer degradação ao longo do tempo de armazenamento, contribuindo assim para um aumento na acidez e redução do pH (BORDIGNON, 2009).

Após a fermentação pela cultura láctica probiótica, ocorreu diminuição do pH e aumento da acidez em relação aos valores iniciais, para todas as formulações, evidenciando a atividade biológica do *Lactobacillus casei* e formação de ácidos orgânicos via metabolismo fermentativo. É válido salientar que o pH final obtido diferiu do estabelecido por Costa et al., (2017), que seria de 4,5. O que pode ter influenciado nessa diferença é como as bactérias se adaptaram e se desenvolveram no meio em ambos os estudos, bem como os microrganismos utilizados e sua viabilidade.

4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS FORMULAÇÕES DE EXTRATOS VEGETAIS

A contagem de bactérias ácido lácticas (BAL) para as 5 amostras estão expostas na TABELA 3.

TABELA 3 – CONTAGEM DE BACTÉRIAS ÁCIDO LÁCTICAS PARA AS FORMULAÇÕES DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEIS VEGETAIS À BASE DE QUIRERA DE ARROZ E/OU SOJA.

Contagem	F1	F2	F3	F4	F5
BAL (Log UFC/mL)	4,25± 0,237 ^c	4,43±0,148 ^c	5,04±0,008 ^b	7,13±0,069 ^a	6,98±0,023 ^a

Fonte: A autora (2021).

Nota1: Codificações das formulações de extrato hidrossolúvel vegetal: 100% quirera (F1); 70% quirera e 30% soja (F2); 50% quirera e 50% soja (F3); 70% soja e 30% de quirera (F4); 100% soja (F5).

Nota 2: Bactérias ácido lácticas (BAL).

A partir dos dados obtidos em relação a contagem das BAL, verifica-se que as formulações que apresentaram maior crescimento foram F4 e F5, estando de acordo com a contagem mínima necessária de 10^6 UFC/g para ser considerado um produto

probiótico (BAÚ, GARCIA E IDA, 2014). Isso pode estar relacionado com a disponibilidade de nutrientes nestas formulações que favoreceu o crescimento da cultura láctica probiótica.

Costa et al., (2017) destacam em seu estudo que na proporção 70:30 os extratos de soja e quirera de arroz complementam-se entre si nutricionalmente, proporcionando uma formulação equilibrada em termos de aminoácidos. Desta forma, a formulação F4 (70% extrato de soja e 30% extrato de quirera de arroz) foi avaliada como sendo a mais favorável para o desenvolvimento da bebida probiótica, permitindo associar o bom desenvolvimento das BAL com a melhor proporção nutricional visando maiores benefícios à saúde.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA BEBIDA PROBIÓTICA SABORIZADA

As contagens de microrganismos para a bebida pronta (formulação com 70% extrato de soja e 30% extrato de quirera de arroz) saborizada com suco de maracujá, são apresentados na TABELA 4.

TABELA 4 – CONTAGEM DE MICRORGANISMOS PARA A BEBIDA PROBIÓTICA SABORIZADA.

Microrganismo	Contagem (UFC/mL)
<i>B. cereus</i>	$1,5 \times 10^2 \pm 0,50$
<i>E. coli</i>	<10
Bolores e Leveduras	$11,5 \times 10^1 \pm 15,00$

Fonte: A autora (2021).

As diretrizes internacionais PHLS (2000), determinam como faixa satisfatória para *B. cereus* <10³ e aceitável entre 10³ e <10⁴ UFC/mL neste tipo de produto, em que o resultado encontrado se mostra dentro da faixa satisfatória. É ainda estabelecido para a *E.coli*, uma faixa satisfatória <20 e aceitável de 20 a ≤10¹ UFC/mL, assim, a bebida elaborada no presente estudo apresenta contagem satisfatória.

É válido salientar, que não há uma categoria na legislação que estabeleça os padrões microbiológicos para bebidas fermentadas de soja e subproduto de arroz. Desta forma, foi tomado como base a categoria de “sucos e outras bebidas submetidas a processos tecnológicos para a redução microbiana, que necessitam de refrigeração” da Instrução Normativa n° 60, de 23 de dezembro de 2019, da Agência

Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2019). Nesta, é especificado o limite máximo de 5×10^2 para *B.cereus* e 10^2 UFC/mL de Bolores e Leveduras. Ainda, para a categoria de produtos lácteos fermentados o limite máximo permitido para *E.coli* é de 10. Desta forma, é possível observar que os valores encontrados neste estudo para a bebida probiótica saborizada, estão de acordo com a legislação.

Na TABELA 5, está exposto a contagem de BAL, a fim de averiguar a viabilidade da cultura láctica probiótica após 1, 7 e 14 dias de armazenamento refrigerado.

TABELA 5 – CONTAGEM DE BAL APÓS 1, 7 E 14 DIAS DE ARMAZENAMENTO REFRIGERADO.

Contagem de BAL (UFC/mL)		
Dia 1	Dia 7	Dia 14
$5 \times 10^6 \pm 1,00$	$6 \times 10^3 \pm 0,00$	<10

Fonte: A autora (2021).

Os resultados obtidos mostram que a cultura probiótica diminuiu durante o período de armazenamento refrigerado. A contagem mínima recomendada por Baú, Garcia e Ida (2014), para produto probiótico foi somente no dia 1. No entanto, nos estudos de Costa et al., 2017, foi verificado o mesmo comportamento, uma vez que os 3 microrganismos avaliados (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium spp* e *Streptococcus thermophilus*) diminuíram ao longo do tempo de armazenamento. É válido destacar-se que no estudo citado o probiótico *Bifidobacterium spp* também apresentou no início do armazenamento contagem 10^6 e após 7 dias, esse valor diminuiu para $<10^4$, corroborando assim, com o comportamento verificado no presente estudo.

Outro aspecto importante, é referente ao pH de $3,5 \pm 0,00$ e a acidez de $9,4 \pm 0,00$ (g de ácido láctico/100mL) da bebida pronta. Desta forma, observa-se que o pH diminuiu e a acidez aumentou na bebida saborizada, em relação as formulações de extratos vegetais. Isso ocorreu devido a adição do suco de maracujá que apresenta característica ácida. Pereira et al. (2009), obteve em seu estudo em relação a bebida fermentada à base de soja pH 4,5, no entanto, sem adição de polpas ou sucos de frutas. Portanto, o pH ácido e a acidez presente na bebida pronta, tornaram o meio desfavorável inibindo, assim, o desenvolvimento da cultura probiótica, ocasionando a sua diminuição durante o armazenamento.

5 CONCLUSÃO

A formulação com 70% de extrato de soja e 30% de extrato de quirera de arroz mostrou-se como sendo a mais viável para o desenvolvimento da bebida probiótica, permitindo que o bom desenvolvimento das BAL seja vinculado à relação nutricional ideal para obter maiores benefícios a saúde.

No entanto, a viabilidade da cultura probiótica diminuiu durante o armazenamento refrigerado, possivelmente em decorrência das características ácidas da bebida saborizada. Ficando, após 7 dias, abaixo da contagem mínima recomendada para produtos probióticos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológico para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 dez. 2019. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356#:~:text=de%202019%2C%20resolve%3A-,%20prontos%20para%20oferta%20ao%20consumidor.&text=%C2%A7%202%C2%BA%20A%20investiga%C3%A7%C3%A3o%20de,diretrizes%20do%20Minist%C3%A9rio%20da%20Sa%C3%BAde>>. Acesso em: 04 nov. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 19, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos Para Registro de Alimento com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde em sua Rotulagem. **Diário Oficial da União**, Brasília, 03 mai. 1999. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33864/284972/rdc_19.pdf/10d6f4ed-01da-41a0-bdb3-be7e18dfa063>. Acesso em: 11 jun. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 241, de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 jul. 2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379910/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-241-de-26-de-julho-de-2018-34379900>. Acesso em: 11 jun. 2020.

ABONIZIO, J. Consumo alimentar e anticonsumismo: veganos e freeganos. **Ciência Sociais Unisinos**, v. 49, p. 191-196, 2013. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/ciencias_sociais/article/viewFile/csu.2013.49.2.07/2589>. Acesso em: 05 jun. 2020.

ALVES, F. G.; VARELLA, M. H. L. Regulamentação da rotulagem dos alimentos vegetarianos sob a perspectiva do código de defesa do consumidor. **Cadernos do Programa de Pós-graduação em Direito PPGDir. /UFRGS**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 233-256. 2016. Disponível em: <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_informativo/bibli_inf_2006/Rev-Cad-PPGD-UFRGS_v.11_n.3.12.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2020.

AMARAL, V. M. G. **A importância da soja como alimento funcional para qualidade de vida e saúde**. 2006. 86 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica/ Gestão da Qualidade Total) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2006. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/263554/1/Amaral_VeraMariaGurgeldo_M.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2020.

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2., p. 145-154, 2004.

ARAÚJO, A. L. M. **Polpa de jambolão (*Syzygium cumini*) desidratada por liofilização e secagem em leite de jorro: Caracterização físico-química e funcional e impacto da secagem**. 2014. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN), 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15857/1/AnaLMA DISSERT.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2020.

BARBOSA, E. G. **Prevalência de bactéria probiótica *L.acidophilus* - NCFM em extrato de soja fermentado e saborizado com sacarose e polpa de pêssego**. 2007. 58. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Industrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas (RS), 2007. Disponível em: <[https://www.dctaufpel.com.br/ppgcta/manager/uploads/thesis/dissertacaoelianegouv eabarbosa\[2\].pdf](https://www.dctaufpel.com.br/ppgcta/manager/uploads/thesis/dissertacaoelianegouv eabarbosa[2].pdf)>. Acesso em: 24 jun. 2021.

BASSINELLO, P.Z.; CASTRO, E.M. Arroz como alimento. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.25, n.222, p.101-108, 2004.

BATISTA, R. A. B. et al. Lactose em alimentos industrializados: avaliação da disponibilidade da informação de quantidade. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 23, p. 4119-4128, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/csc/v23n12/1413-8123-csc-23-12-4119.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

BAÚ, T. R; GARCIA, S; IDA, E. I. Evaluation of a Functional Soy Product with Addition of Soy Fiber and Fermented With Probiotic Kefir Culture. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 57, n. 3, p. 402-409, mai./jun. 2014.

BECKER, L. V. **logurte probiótico com teor reduzido de lactose adicionado de óleo de linhaça**. 2009. 110 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5666/BECKER%2C%20LARISSA%20V ARGAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 11 jun. 2020.

BEIG, B. B. A prática vegetariana e os seus argumentos legitimadores: viés religioso. **Revista Nures**, São Paulo, n. 11, 2009. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/nures/article/view/7353/5349>>. Acesso em: 05 jun. 2020.

BICUDO, M. O. P. et al. Elaboração e caracterização de bebida fermentada à base de extrato hidrossolúvel de quinoa com polpa de frutas. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 19- 26, jan./jun. 2012.

BINNS, N. Probióticos, Prebióticos e a Microbiota Intestinal. 44 f. Série Monografias Concisas ILSI Europe (internacional Life Sciences Institute do Brasil), São Paulo, 2014.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiological**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BOÊNO, J. A. Bebidas lácteas fermentadas formuladas com leite, soro de leite e extrato de arroz vermelho: aspectos físicos, químicos, microbiológicos e sensorial. 2014. 115 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia (GO), 2014. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/4217/5/Tese%20%20Josianny%20Alves%20Bo%20C3%AA%20%20-%202014.pdf>>. Acesso em 30 jun. 2020.

BORDIGNON, B. C. S. Relação das condições de armazenamento com qualidade fisiológica de sementes e composição do óleo extraído de cultivares de soja. 2009. 90 f. II Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria (RS), 2009.

BRAGANTINI, C.; EIFERT, E. C. Secagem e beneficiamento. Ln: SANTIAGO, C. M.; BRESEGHELLO, H. C. P.; FERREIRA, C. M. (Ed.). Arroz: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 2. Ed. rev. E ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 227-236.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Organização Pan Americana de Saúde. Alergia alimentar x intolerância. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.blog.saude.gov.br/index.php/promocao-da-saude/51654-alergia-alimentar-x-intolerancia#:~:text=Na%20alergia%20h%C3%A1%20uma%20resposta,surgem%20principalmente%20no%20sistema%20gastrointestinal>>. Acesso em: 03 jun. 2020.

CARNEIRO, B. L. A. et al. Estudo da estabilidade do extrato hidrossolúvel "leite" de babaçu (*Orbygnia speciosa*) pasteurizado e armazenado sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 232-236, 2014.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; E PÍPOLO, A. E. **Cultivares de sojas especiais para alimentação humana**. Londrina: Embrapa Soja, 4 p. 2009 (Folder n° 03/2009).

CARVALHO, A. V. et al. Processamento e caracterização de snack extrudado a partir de farinhas de quirera de arroz e de bandinha de feijão. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 72-83, jan./mar. 2012.

CARVALHO, W. T. et al. Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quirera de arroz e soja. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 422-429, jul./set. 2011.

CASEMIRO, Í. de P; RAMOS, P. Produção científica sobre alimentos funcionais: uma análise das publicações brasileiras entre 2007 e 2013. **Demetra**, vol. 9, n. 4, p. 925-941, 2014.

CAVALCANTE, A. L. et al. Determinação dos Sólidos Solúveis Totais (°Brix) e pH em Bebidas Lácteas e Sucos de Frutas Industrializados. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 6, n. 1, p. 57-64, 2006. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/637/63760110.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2020.

CEARÁ. Secretaria da Saúde do Estado. Protocolo Clínico para Pacientes do Programa de Alergia à Proteína do Leite de Vaca [recurso eletrônico] / Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. – 2 ed. – Fortaleza: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará, 2019. Disponível em: <https://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2019/08/protocolo_aplv_2_edicao_2019_.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2020.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). Centro de Pesquisas Econômicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ). Campus da Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2016. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0131730001475358987.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). A Cultura do Arroz / organizador Aroldo Antonio de Oliveira Neto. Brasília, 2015. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/outras-publicacoes/item/download/2523_efd93e81ea2d9ae8f0302a6d4f9cefc6>. Acesso em 11 abr. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Prévia Perspectivas para a Agropecuária. Volume 6 – Safra 2018/2019. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/images/arquivos/outros/Perspectivas-para-a-agropecuaria-2018-19.pdf>>. Acesso em 17 jul. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento de safra brasileiro – grãos. Análise Mensal. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-arroz/item/download/25122_05a163d04cfacfa8de679a2aff8350dd>. Acesso em 11 abr. 2020.

COSTA, K. K. F. D. et al. Changes of probiotic fermented drink obtained from soy and rice byproducts during cold storage. **Food Science and technology**, Goiânia, v. 78, p. 23-30, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643816307927?via%3Dihub>>. Acesso em: 8 mai. 2020.

COOK, M.T. et al. Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery. **Journal of Controlled Release**, v.162, p.56-67, 2012.

DAMODARAN, S; PARKIN, K. L; FENNEMA, O. R. **Química de Alimentos de Fennema**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ESTEVEES, E. A; E MONTEIRO, J. B. R. Efeitos benéficos das isoflavonas de soja em doenças crônicas. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 14, n.1, p. 43-52, jan./abr. 2001.

FANI, M. Produtos lácteos com baixo teor de lactose. **Revista aditivos e Ingredientes**, n. 66, p. 31- 37, 2010. Disponível em: <<https://aditivosingredientes.com.br/edicoes/66/fevereiro-2010>>. Acesso em: 03 jun. 2020.

FELBERG, I. et al. **Processo de Obtenção de Bebida de Arroz Aromatizada**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015. 3p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Comunicado Técnico 210).

FELBERG, I. et al. **Obtenção de Bebida de Arroz e Soja**. Rio de Janeiro. Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2005. 3p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Comunicado Técnico 85).

FERNANDES, A. R. B. **Aproveitamento tecnológico de quirera de arroz vermelho (Oriza sativa L.) na elaboração de biscoito**. 35 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

FIOCCHI, A. et al. Diagnosis and rationale for action against cow's milk allergy (DRACMA): a summary report. **The Journal Of Allergy and Clinical Immunology**, v. 126, n. 6, p. 1119-28, 2010. Disponível em: <<https://www.jacionline.org/article/S0091-6749%2810%2901578-2/fulltext>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

FOOD INGREDIENTS BRASIL (FIB). Probióticos, prebióticos e simbióticos, n° 17, 2011. Disponível em: < https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060596087001465308998.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2020.

FOURREAU, D. et al. Complications carrentielles suite a l'utilisation de laits vegetaux, chez de nourrisons de deux mois et demi à 14 mois. **La Presse Médicale**, v. 42, n. 2, p. 37-43, 2012.

GALLINA, D. A. et al. Caracterização de bebida obtida a partir de leite fermentado simbiótico adicionado de polpa de goiaba e avaliação de viabilidade das bifidobactérias. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 67, n. 386, p. 45-54, mai./jun. 2012.

GAZOLA, M. B. et al. Elaboração e caracterização de bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de pitanga, amora e mirtilo. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 34, n. 2, p. 1-14, jul./dez. 2016.

GIBSON, G. R. et al. Dietary prebiotics: current status and new definition. **Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods**, v. 7, p. 1-19, 2010.

GIBSON, G. R. et al. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 14, p. 491–502, 2017.

GÓES-FAVONI, S. P. et al. Isoflavonas em produtos comerciais de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 582-586, out./dez. 2004.

GOLÇALVES, K. M. et al. Efeito de prebióticos e probióticos na microbiota intestinal e nas alterações metabólicas de indivíduos obesos. **Revista Nutrire São Paulo**, v. 40, n. 2, p. 173-187, ago. 2015.

GRANATO, D. et al. Laticínios Probióticos como Alimentos Funcionais. **Wiley Online Library**, v. 9, p. 455-470, 2010. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1541-4337.2010.00120.x>>. Acesso em: 27 mai. 2020.

GUERREIRO, L. Dossiê técnico: produtos de soja. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2006. p. 25. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjg=>>. Acesso em: 30 jun. 2020.

HWANG, C. A.; E HUANG, L. Dynamic analysis of competitive growth of *Escherichia coli* O157:H7 in raw ground beef. **Food Control**, v. 96, p. 251-259, 2018.

IGNACIO, A. H. S. **Caracterização e análise físico-química do extrato de soja e extrato de café visando a formulação de uma bebida mista**. 35 f. Trabalho de Graduação (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

INTERNATIONAL SCIENTIFIC ASSOCIATION FOR PROBIOTICS AND PREBIOTICS (ISAPP). Probióticos, 2016. Disponível em: <<https://isappscience.org/for-scientists/resources/prebiotics/#:~:text=The%20current%20scientific%20definition%20of,microorganisms%20conferring%20a%20health%20benefit%E2%80%9D>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

INTERNATIONAL SCIENTIFIC ASSOCIATION FOR PROBIOTICS AND PREBIOTICS (ISAPP). Probióticos, 2013. Disponível em: <<https://isappscience.org/for-scientists/resources/probiotics/#:~:text=The%20currently%20accepted%20definition%20of,health%20benefit%20on%20the%20host.%E2%80%9D>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

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. **Food Science and technology**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 342-348, abr./jun. 2010.

JUNIOR, M. S. 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. 407-213, mar./abr. 2010.

KIELING, D. D; CÁNOVAS-BARBOSA, G. V; PRUDENCIO, S. H. Effects of high pressure processing on the physicochemical and microbiological parameters, bioactive compounds, and antioxidante activity of a lemongrass-lime mixed beverage. **J Food Sci Technol**, v. 56, n.1, p. 409-419, jan. 2019.

KOLETZKO, S. et al. Diagnostic Approach and Management of Cow`s-Milk Protein Allergy in Infants and Children: ESPGHAN GI Committee Practical Guidelines. **Jornal de Gastroenterologia Pediátrica e Nutrição**, v. 55, p. 221- 9, 2012. Disponível em: <<http://spgp.pt/media/1066/pdf5-aplv.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A; SAAD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciência Farmacêuticas**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 329-347, jul./set., 2008.

LEMOS, M. L. F. Agregação de valor na cadeira da soja. **BNDES Setorial**, v. 46, p. 167-217, 2017. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14138/2/BNDES-Setorial-46_Soja_P_BD.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2020.

LIMA, J. R. et al. **Obtenção de Extrato Hidrossolúvel de Amêndoa de Castanha-de-caju**. Fortaleza: EMBRAPA, 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164944/1/COT17006.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2020.

LIMA, N. F. C. **Glucanas produzidas por microrganismo: potencial prebiótico**. 41 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

LOPES, A. M.; LOPES, M. F. L. Aspectos qualitativos e nutricionais do arroz. In: ENCONTRO TÉCNICO: "TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE ARROZ NO SUDESTE PARAENSE", 1., 2008, São Geraldo do Araguaia. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. p. 105-110.

LOZENZETT, D. B; NEUHAUS, M; SCHWAB, N. T. A gestão de resíduos e o beneficiamento de arroz. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 08, p. 219-232, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/838> >. Acesso em: 28 abr. 2020.

MALDONADE, I. R.; CARVALHO, P. G. B.; FERREIRA, N. A. **Protocolo para determinação de açúcares totais em hortaliças pelo método de DNS**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2013. 4p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Comunicado Técnico 85).

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 6, de 16 de fevereiro de 2009**. Aprova o Regulamento

Técnico do Arroz, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fev. de 2009. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=19480>>. Acesso em: 06. jul. 2020.

MATHIÚS, L. A. et al. Aspectos atuais da intolerância à lactose. **Revista Odontológica de Araçatuba**, Araçatuba, v. 37, n.1, p. 46-52, jan./abr. 2016.

MESSINA, M; E LANE, B. Soy protein, soybean isoflavones and coronary heart disease risk: Where do we stand? **Future Lipidology**, v. 2, p. 55-74, 2007. Disponível em: < <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2217/17460875.2.1.55>>. Acesso em: 25 mai. 2020.

MISSELWITZ, B. et al. Update on lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and clinical management. **Gut**, v. 68, p. 2080-2091, 2019. Disponível em: <<https://gut.bmj.com/content/68/11/2080>>. Acesso em: 26 abr. 2020.

MORAIS, Á. A. C. Usos da soja em medicina. Ln: Simpósio Brasileiro sobre Benefícios da Soja para a Saúde Humana, 1., 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2001. p. 15 -18.

MOREIRA, P. Z. **Elaboração e caracterização físico-química de bebida vegetal fermentada saborizada com ameixa seca**: 48 f. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Gastronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

NELSON, D. L; E COX, M. M. **Princípios de bioquímica de lehninger**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO). Banco de Dados Estatísticos Corporativos da Organização para Agricultura e Alimentação. Roma, 2019. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>>. Acesso em 11 mai. 2021.

PALUDO, M. P. et al. Composição centesimal dos resíduos do processamento de extratos de soja (okara) de arroz. In: XVII CONGRESSO INICIAÇÃO CIENTÍFICA E X ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2008.

PAULO, M. **Efeitos das isoflavonas da soja (Glycine max) na síntese de fatores vasoativos derivados de células endoteliais humanas da linhagem ECV304**. 2008. 54 f. Dissertação (Mestrado Biociências Aplicadas à Farmácia) – Faculdade de Ciência Farmacêutica de Ribeirão Preto/USP, Ribeirão Preto (SP), 2008. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60135/tde-06062008-163932/pt-br.php>>. Acesso em: 18 mai. 2020.

PEREIRA, D. G.; E SEIBEL, N. F. Uso de Diferentes Métodos para a Obtenção do Extrato de Soja e Okara. In: Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos: Resultados de Pesquisas Acadêmicas - v. 1, São Paulo: Blucher, 2016. p. 19-36.

PEREIRA FILHO, D; E FURLAN, S. A. Prevalência de intolerância à lactose em função da faixa etária e do sexo: experiência do Laboratório Dona Francisca, Joinville (SC). **Revista Saúde e Ambiente**, Joinville, v. 5, n. 1, p. 24-30, jun. 2004.

PEREIRA, M. O. et al. Elaboração de uma bebida probiótica fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja com sabor de frutas. **Ambiência**, Guarapuava/PR, v. 5, n. 3, p. 475-487, Set/Dez. 2009.

PHLS Advisory Committee for Food and Dairy Products. Guidelines for the microbiological quality of some ready-to-eat foods sampled at the point of sale. *Commun Dis Public Health* 3: 163-7, 2000.

PIMENTEL, T. C; MADRONA, G. S; PRUDENCIO, S. H. Probiotic clarified apple juice with oligofructose or sucralose as sugar substitutes: Sensory profile and acceptability. **LWT - Food Science and Technology**, v. 62, p. 838 – 846, 2015. Disponível em: <
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643814004897>>. Acesso em: 13 out. 2020.

RIGO, A. A. **Obtenção e caracterização de farinhas de soja das cultivares BRS 267, BRS 257 e VMAX**. 2015. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim (RS), 2015. Disponível em: <
[https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1049644/1/ID437132015TSD D.pdf](https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1049644/1/ID437132015TSD_D.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2020.

ROSA, A. M. Alimentos fermentados à base de soja (*Glycine max* (Merrill) L.): importância econômica, impacto na saúde e efeitos associados às isoflavonas e seus açúcares. **Revista Brasileira de Biociência**, Porto Alegre, v. 7, n. 4, p. 454-462, out./dez. 2009.

ROSIN, Patricia M.; LAJOLO, Franco M.; MENEZES, Elizabete W. Measurement and characterization of dietary starches. **Journal of food composition and analysis**, v. 15, n. 4, p. 367-377, 2002.

SALGADO, J. **Alimentos Funcionais**. 1ª ed. São Paulo: Oficina de textos, 2017.

SANTOS, R. B; BARBOSA, L. P. J. L; BARBOSA, F. H. F. Probióticos: microrganismos funcionais. **Ciência Equatorial**, Amapá, v. 1, n. 2, p. 26-38, 2011.

SERRANO, P. S. **Prebióticos en la mejora de la función gastrointestinal**. 24 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Farmácia) - Universidade Complutense de Madrid, Madrid, 2017.

SILVA, J. B. Características de cultivares de soja convencionais e para consumo humano: análises físicas, químicas e sensoriais (sentidos humanos e sensores eletrônicos). 2009. 168 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009. Disponível em: <
<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp119619.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

SILVA, L. H.; NUNES, L. R.; COSTA, P F. P. Bebida fermentada à base de extratos hidrossolúveis de soja e arroz. In: Simpósio de Segurança Alimentar – Desvendando mitos, 6., 2018, Gramado. **Anais...** Gramado: FAURGS, 2018.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5ª ed. São Paulo: Blucher, 2017.

SILVA, R. F.; E ASCHERI, J. L. R. Extrusão de quirera de arroz para uso como ingrediente alimentar. **Brazilian Journal Of Food Technology**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 190-199, jul./set. 2009.

SILVA, S. O. et al. Composição centesimal e solubilidade da proteína de cultivares de soja especiais para alimentação humana no processamento de extrato solúvel de soja. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMPRAPA SOJA, 3. 2008, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2008. p. 135-140.

SINGH, G. **The Soybean Botany, Production and Uses**. Wallingford: Fsc, 2010.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA (SVB). Departamento de Medicina e Nutrição Sociedade Vegetariana Brasileira. Guia alimentar de dietas vegetarianas para adultos. Florianópolis, 2012. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/livros/guia-alimentar.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

SOLÉ, D.; AMANCIO, O. M. S.; CRISTINA M. A. JACOB, C. M. A.; COCCO, R. R.; SARNI, R. O. S.; SUANO, F. Guia prático de diagnóstico e tratamentoda Alergia às Proteínas do Leite de Vacamediada pela imunoglobulina E. **Revista brasileira de alergia e imunopatologia**. v. 35, n. 6, 2012.

SOUZA, C. C. F. **Consumidores com intolerância ou alergia alimentar: um estudo exploratório sobre suas estratégias de compra**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração de Empresas) – Programa de Graduação em Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/32522/32522.PDF>>. Acesso em: 05 jun. 2020.

STANGHERLIN, I. C.; E SILVA, T. N. O Mercado de Alimentos Funcionais: um Estudo de Caso com uma Empresa do Ramo. In: XVIII ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 18., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA – USP, 2016.

STEFÉ, C. A; ALVES, M. A. R; RIBEIRO, R. L. Probióticos, prebióticos e simbióticos – artigo de revisão. **Saúde e Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v. 3, n. 1, p. 16-33, jan./jun. 2008.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Public Distribution. Oilseeds and Products Update. 2020. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Oilseeds%20and%20Products%20Update_Brasilia_Brazil_07-01-2020>. Acesso em: 20 jul. 2020.

VIEIRA, A. F. et al. Metodologias para Determinação de Nitrogênio. In: Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 8., 2016, Pampa. **Anais...** Pampa: UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa, 2016.

VILLALVA, M. M. H. **Modificação química para obtenção de um isolado protéico de soja com solubilidade semelhante à da caseína humana.** 2008. 62 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Campus de Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (MG), 2008. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2843/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 jul. 2020.