



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**ELABORAÇÃO DE BEBIDA A PARTIR DE EXTRATO VEGETAL DE
TARO (*Colocasia esculenta*), GERGELIM (*Sesamum indicum*) E
FEIJÃO BRANCO (*Phaseolus vulgaris L.*) FERMENTADA POR
KEFIR**

MARINA ROLIM DA COSTA

BRASÍLIA
2017

ELABORAÇÃO DE BEBIDA A PARTIR DE EXTRATO VEGETAL DE TARO (*Colocasia esculenta*), GERGELIM (*Sesamum indicum*) E FEIJÃO BRANCO (*Phaseolus vulgaris L.*) FERMENTADA POR KEFIR

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma

Orientador:
PROF. Dr. ERNANDES RODRIGUES DE
ALENCAR

**BRASÍLIA
2017**

FICHA CATALOGRÁFICA

Costa, Marina Rolim da.

Elaboração de bebida a partir de extrato vegetal de taro (*Colocasia esculenta*), gergelim (*Sesamum indicum*) e feijão branco (*Phaseolus vulgaris L.*) fermentada por kefir/ Marina Rolim da Costa. Orientação: Ernandes Rodrigues de Alencar, Brasília, 2017.

Monografia – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2017.

25 p. : il.

1. Taro. 2. Gergelim 3. Feijão-branco. 4. Kefir. 5. Bebida fermentada. I. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária / Universidade de Brasília. II. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COSTA, M.R. **Elaboração de bebida a partir de extrato vegetal de taro (*Colocasia esculenta*), gergelim (*Sesamum indicum*) e feijão branco (*Phaseolus vulgaris L.*) fermentada por kefir.** 2017. 25p. Monografia (Curso de Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: MARINA ROLIM DA COSTA

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

GRAU: 3°

ANO: 2017

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

MARINA ROLIM DA COSTA

ELABORAÇÃO DE BEBIDA A PARTIR DE EXTRATO VEGETAL DE TARO (*Colocasia esculenta*), GERGELIM (*Sesamum indicum*) E FEIJÃO BRANCO (*Phaseolus vulgaris L.*) FERMENTADA POR KEFIR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Aprovado em 13 de dezembro de 2017.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Ernandes Rodrigues de Alencar
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Orientador

Prof^a Dr^a. Eliana dos Santos Leandro
Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade de
Brasília
Examinador

Dr. Márcio Antônio Mendonça
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Examinador

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília pela oportunidade concedida para realização do Curso de Agronomia.

Ao Professor Dr. Ernandes Rodrigues de Alencar, ao Dr. Márcio Antônio Mendonça e Professora Dra. Eliana dos Santos Leandro por me acolherem e orientarem durante esse processo de elaboração do trabalho final e, principalmente por me inspirarem e motivarem a seguir a carreira acadêmica.

Aos colegas de laboratório por toda ajuda e troca de conhecimentos.

À minha família por todo apoio e amor incondicional.

Às amigas conquistadas durante os anos de curso, pelo apoio e motivação para concluir a graduação.

RESUMO

Atualmente observa-se um crescente aumento na demanda de produtos alternativos ao leite, seja por intolerância, crença ou escolha pessoal. Propôs-se nesse trabalho uma bebida fermentada à base de taro, gergelim e feijão branco para auxiliar a suprir essa defasagem do mercado atual. Realizaram-se testes com extrato de taro com gergelim puro e acrescido de feijão branco em proporções de 50 e 25%. Os grãos de kefir foram inoculados nas diferentes formulações e a cinética de fermentação foi avaliada pela aferição do pH e determinação da acidez a cada 3 horas por um período de 24 horas. As formulações foram também avaliadas quanto a sua composição (proteínas, carboidratos, lipídeos, cinzas, sódio e potássio) e quanto à cor antes e após a fermentação. O produto fermentado com proporção 1:1 apresentou decréscimo acentuado do pH e aumento da acidez titulável, o que pode estar relacionada com a liberação de aminoácidos e ácidos graxos, por bactérias proteolíticas e lipolíticas, respectivamente. As três formulações após a fermentação apresentaram decréscimo nos valores de carboidratos, devido ao metabolismo dos micro-organismos. O produto fermentado a partir do extrato com maior concentração de feijão branco apresentou valor de proteína mais alto e menor valor de lipídeo enquanto o extrato sem o acréscimo de feijão exibiu maior concentração de lipídeos. As três bebidas fermentadas apresentam potencial para consumo devendo ser avaliadas quanto aos valores nutricionais antes de serem introduzidas à dieta.

Palavras-chave: Taro; Gergelim; Feijão Branco; Kefir; Bebida fermentada

ABSTRACT

FORMULATION OF VEGETAL EXTRACT OF TARO (*Colocasia esculenta*), SESAME (*Sesamum indicum*) AND WHITE BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.) FERMENTED BY KEFIR

In the demand for alternative to dairy products, whether due to intolerance, belief or personal choice. A fermented drink based on taro, sesame and white beans was proposed to help fill this gap in the current market. Tests were performed with taro extract with sesame and white beans added in proportions of 50 and 25%. The kefir grains were inoculated in the different formulations and the fermentation kinetics were evaluated by pH measurement and acidity determination every 3 hours for a period of 24 hours. The formulations were also evaluated for their composition (proteins, carbohydrates, lipids, ashes, sodium and potassium) and color before and after fermentation. The fermented product with a 1: 1 ratio showed a marked decrease in pH and an increase in titratable acidity, which may be related to the release of amino acids and fatty acids by proteolytic and lipolytic bacteria, respectively. The three formulations after fermentation showed a decrease in carbohydrate values, due to the metabolism of the microorganisms. The product fermented from the extract with the highest concentration of white beans presented higher protein value and lower lipid value while the extract without the addition of beans showed a higher concentration of lipids. The three fermented beverages present potential for consumption and should be evaluated for nutritional values before being introduced into the diet.

Keywords: Taro; Sesame; White bean; Kefir; Fermented Beverage

Sumário

1.INTRODUÇÃO	1
2.REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Intolerância a lactose	3
2.2 Vegetarianismo	3
2.3 Taro	4
2.4 Gergelim	5
2.5 Feijão branco	6
2.6 Kefir	6
3.OBJETIVOS	8
3.1 Objetivo geral.....	8
3.2 Objetivos específicos	8
4.MATERIAL E MÉTODOS	9
4.1 Extratos vegetais	9
4.1.2. Elaboração do extrato de inhame e gergelim	9
4.1.3. Elaboração do extrato de feijão-branco	9
4.1.4. Elaboração da bebida fermentada	9
4.2 QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DAS BEBIDAS FORMULADAS	10
4.2.1. PH E ACIDEZ.....	10
4.2.2 Colorimetria.....	11
4.2.3. Umidade.....	11
4.2.4. Determinação do teor de proteína bruta.....	12
4.2.5. Matéria mineral e cinzas.....	12
4.2.6. Carboidratos.....	13
4.2.7. Determinação do teor de sódio e potássio.....	13
4.3. PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO	13
5.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5.1 pH e acidez titulável.....	14
5.2 Composição química dos extratos	16

6.CONCLUSÕES	21
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos os consumidores têm demonstrado expressivo interesse em consumir alimentos que possam conferir a prevenção de doenças. Conseqüentemente, as pesquisas com alimentos funcionais tem despertado o interesse de vários pesquisadores para aumentar a variedade desses produtos no mercado. Em geral, o leite fermentado é a principal matriz carreadora de micro-organismos probióticos consumida em todo mundo (Oliveira, 2009).

Entretanto, vale ressaltar que a intolerância a lactose ocorre em 58 milhões de brasileiros maiores de 15 anos, surgindo normalmente em adultos. Está associada ao surgimento de novas intolerâncias alimentares e risco de desenvolver osteoporose (SCHIFFNER et al., 2016). No Japão e alguns países africanos praticamente todos os habitantes com mais de 80 anos possuem algum grau de intolerância variando de leve, moderado ou grave (MATTAR, 2010).

Como forma de tratamento dos sintomas, evita-se o consumo de produtos com leite ou derivados ou ingestão da enzima lactase – para promover a quebra da proteína lactose (BARBOSA,2010). Além disso, estima-se que no Brasil, cerca de 5 milhões de brasileiros sejam veganos, segundo a Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB) baseada em dados do Instituto de Opinião Pública e Estatística (IBOPE). De acordo com os dados do IBOPE, indivíduos com mais de 18 anos, 10% dos homens e 9% das mulheres brasileiras, declaram-se vegetarianos (BRASIL, 2012) e, portanto, optam por não consumir leites e derivados.

Observa-se a partir desses dados a existência de um grande mercado consumidor para bebidas fermentadas à partir de extratos vegetais. Porém, a gama de produtos disponíveis nos grandes mercados não se compara aos produtos utilizadores do leite, portanto, a formulação de novos produtos para esse nicho de consumidores é uma necessidade. As opções apresentadas nas prateleiras possuem majoritariamente a soja como componente base de tais fermentados sendo esta uma alternativa não recomendada pela Sociedade Europeia de Hepatologia e Nutrição (ESOGHAN) que, em 2006, sugeriu que a troca por soja e derivados fosse realizada apenas por pessoas com características especiais na alimentação, devido às possíveis desvantagens nutricionais e pelo alto conteúdo de fitatos, alumínio e fitoestrógenos (YONAMINE, 2011).

Como alternativa ao uso da soja em extratos e em bebidas fermentadas, utilizaram-se neste trabalho: o taro (*Colocasia esculenta*), o gergelim (*Sesamum indicum*) e o feijão-branco (*Phaseolus vulgaris* L).

Atrelado à busca de vantagens nutricionais, justifica-se também a utilização do kefir neste trabalho, uma mistura probiótica original das montanhas Caucasianas da Rússia. O kefir, traz uma série de benefícios à saúde, tais como estimulação do sistema imune (Vinderola et al., 2005), atividade antimicrobiana contra patógenos (Rodrigues et al., 2005), equilíbrio da microbiota intestinal (Marquina et al., 2002) e ação antitumoral (Farnworth et al., 2005).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Intolerância a lactose

Segundo Pereira Filho e Furlan (2004), a intolerância à lactose é uma afecção da mucosa intestinal que incapacita a digerir a lactose total ou parcialmente devido à deficiência de uma enzima denominada lactase que pode ser definida por hipolactasia. A deficiência na enzima é causada pela subexpressão (determinada geneticamente) da actividade da lactase, que começa entre os 2 – 3 anos na maioria dos grupos étnicos (TURCK, 2013). É considerada uma doença muito comum com mais de dois milhões de casos por ano no Brasil (HOSPITAL ISRAELITA A. EINSTEIN, 2016). Possui uma prevalência de 5% em adultos no Norte da Europa e pode ultrapassar 90% no continente Asiático (MATTAR e MAZO, 2010).

Os sintomas mais frequentes são cólicas, inchaço abdominal, flatulência, diarreia, náuseas e vômitos (PEREIRA, 2014). Como forma de tratamento dos sintomas, evita-se o consumo de produtos com leite ou derivados ou ingestão da enzima lactase, que auxilia na digestão da lactose, com os produtos lácteos (BARBOSA,2010).

2.2 Vegetarianismo

Segundo a Sociedade Brasileira de Vegetarianismo, fundada em 2003, o vegetarianismo é o regime alimentar que exclui todos os tipos de carnes da alimentação, podendo incluir ou não, o consumo de ovos e laticínios. O ovolactovegetariano utiliza ovos, leite e derivados; o lactovegetariano não utiliza ovos, mas faz uso de leite e laticínios; o ovovegetariano não utiliza laticínios, mas consome ovos e o vegetariano estrito, não utiliza nenhum derivado animal na sua alimentação, sendo ainda denominado vegano, aquele vegetariano estrito, que recusa o uso de qualquer produto com componente de origem animal, ou que foram testados em animais, como roupas, cosméticos e produtos farmacêuticos.

A prática da dieta vegetariana, inclusive os estritos, vem aumentando nos últimos dez anos no mundo ocidental. Estima-se que 5% da população do Estados Unidos seja vegetariana e 1,4% seja vegana. (BRAVO; IBARRA; PAREDES, 2014).

Os motivos são multifatoriais dentre eles destacam-se a questão religiosa, maus tratos a animais, ou até mesmo por uma questão de saúde. Nos dias de hoje

sabe-se que esse estilo de vida possui benefícios como diminuição do risco de obesidade e doenças cardiovasculares (MORALEJO, 2014).

Infelizmente não é possível saber ao certo o número de vegetarianos no Brasil e no mundo e nem acompanhar o crescimento de adeptos, visto que um dos motivos é que muitas pessoas que não comem apenas carne vermelha se consideram vegetarianas, sendo que a dieta exclui todos os tipos de carne de origem animal. Mesmo com essa afirmação, a pesquisa mais recente do Instituto Ibope (2012), apontou que 8% da população brasileira se declarava vegetariana, em números reais são cerca de 16 milhões de pessoas, com a maior concentração na faixa etária entre 65 e 75 anos. Segundo a Folha de São Paulo (2016), para acompanhar tantos adeptos as empresas de produtos vegetarianos cresceram cerca de 40% se comparado ao ano anterior, 2015.

2.3 Taro

Os nomes populares das espécies variam de um local para outro, de região para região, de país para país, sendo que uma mesma planta pode ter diversas denominações e uma denominação ser comum para diversas plantas. Assim, o taro (*Colocasia esculenta*), é popularmente conhecido como inhame ou cará em diferentes regiões do Brasil (PEDRALLI, 2002). Em 2001, no I Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e do Cará, houve a proposta de padronização da nomenclatura do “inhame” e do “cará”, onde “inhame” (*Colocasia esculenta*) passa a ter a denominação definitiva de “taro” e as Dioscoreáceas (*Dioscorea* spp.), chamadas popularmente no norte/nordeste brasileiro de “carás” e “inhames”, passam a ter a denominação definitiva de “inhame” (PEDRALLI et al., 2002). Sendo assim, com a finalidade de padronizar este trabalho, denominaremos o taro como sendo a *Colocasia esculenta*.

Não se sabe ao certo a origem do taro, mas estudos constam que o mesmo se originou no Sul e Sudeste da Ásia, onde as primeiras culturas foram domesticadas em Nova Guiné, sendo um alimento básico muito importante ainda para essas regiões (AGNIC, 2012). No Brasil, o inhame chamado ao gênero *Colocasia* chegou com os escravos, vindos da costa africana, sendo encontrada principalmente em regiões onde havia antigas plantações de cana-de-açúcar que utilizavam mão de obra escrava (ABRAMO 1990; ONWUEME, 1999).

Ainda hoje, o Pacífico continua sendo o maior produtor de taro, pois segundo a estimativa da FAO (2013) o maior cultivo de taro está no continente da Ásia e Oceania, possuindo uma média mundial de 6,2 t/ha. No Brasil, o taro é cultivado principalmente na região Centro-Sul e no Sudeste com destaque para Minas Gerais e Rio de Janeiro, sendo muito predominante na agricultura familiar (MESQUITA, 2002; BRASIL, 2010).

Segundo Abramo, (1990) e Onwueme, (1999), toda a planta de taro possui idioblastos, que são células que contêm cristais de oxalato de cálcio, chamado também de princípio acre. Em grandes quantidades, o ácido oxálico pode reduzir o valor nutricional do taro da ligação com o cálcio para formar oxalato de cálcio (ONWUEME, 1999). É nas folhas do taro que se encontram a maior quantidade de cristais de oxalato (BRASIL, 2010). Se ingeridos o taro cru o princípio acre causa irritação na boca e no esôfago (LEE, 1999). Uma das maneiras de remover esse princípio acre é o cozimento, fermentação, secagem, transformação do taro em farinha (ABRAMO 1990; LEE, 1999). Segundo Bradbury (1998), a acidez é causada por uma protease, presente no ráfide (agulhas de cristais de oxalato) que penetra na pele causando um desconforto no tecido.

A cada 100g de Inhame cru, são encontrados 2,1g de proteína, 0,2 de lipídeos, 23,2 carboidratos, 1,2g de cinzas, 12mg de cálcio e 29g de magnésio segundo a tabela TACO (2011).

2.4 Gergelim

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) é a mais antiga oleaginosa conhecida, tendo como centro de origem a África, onde se concentra a maioria das espécies silvestres do gênero *Sesamum* (SILVA et al., 2014). A cultura apresenta uma ampla adaptabilidade às condições edafoclimáticas de clima tropical quente e tolerância a déficit hídrico (BELTRÃO et al., 2010).

Pouco se conhece sobre a composição do gergelim do Brasil e quanto à variabilidade de sua composição, em relação às condições de cultivo. Queiroga et al. (2008) afirma que o rendimento médio mundial de grãos de gergelim fica em torno de 480 kg ha¹, enquanto nas condições brasileiras a produtividade é de 640 kg ha⁻¹. Demonstrando assim que as condições de solo e clima do Brasil são propícias ao bom desenvolvimento da cultura.

A semente de gergelim é uma excelente fonte de nutrientes como cálcio e proteínas. Além disso, a semente do gergelim possui ácidos graxos essenciais, isto significa que possui gorduras benéficas ao organismo (Kouri e Arriel, 2009). A cada 100g de semente de gergelim, são encontrados: 21,2 g de proteína, 50,4g de lipídios, 21,6g de carboidratos, 11,9g de fibra alimentar e 825mg de cálcio de acordo com a tabela TACO (2011).

2.5 Feijão branco

O feijão comum é uma planta herbácea, trepadora ou não, pertencente à família *Leguminosae*, sub-família *Papilionoideae*, gênero *Phaseolus*. Está classificado como *Phaseolus vulgaris L.* e é composto por mais ou menos 55 espécies (Deubock, 1991).

Na alimentação dos brasileiros, o feijão é a principal fonte de proteína, seguido, em importância pela carne bovina e pelo arroz. Apenas esses três alimentos básicos contribuem com 70% da ingestão protéica, além de ser uma cultura de grande expressão sócio-econômica no Brasil (LAJOLO et al., 1996).

Comparado com outros feijões, o feijão branco possui melhor qualidade protéica (Cruz, 2000; Cruz e colaboradores, 2005; Hayat e colaboradores, 2014). A quantidade de amido pode variar de uma cultivar de feijão para outra. O feijão branco, que contém 49% de amido total, 16% de amido digerido lentamente, 27% de amido digerido rapidamente e 6% de amido resistente, aquele que não é absorvido no intestino delgado (ENGLYST et al., 1992; MENEZES et al., 1995).

2.6 Kefir

O quefir, também conhecido como kefir, é originário do eslavo *Keif* que significa "bem-estar" ou "bem-viver". É uma mistura probiótica original das montanhas Caucásicas da Rússia, podendo trazer vários benefícios para a saúde.

Conforme a resolução RDC nº 2, de 7 de janeiro de 2002, probióticos são microorganismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo (BRASIL, 2002). Dentre as características mais importantes dos probióticos podem ser citadas: a capacidade de resistir ao suco gástrico do estômago, aos sais biliares e às enzimas digestivas, capacidade de aderir à mucosa intestinal, conviver com a microbiota intestinal

endógena e produzir substâncias que inibem o crescimento de bactérias indesejáveis (FAO/WHO, 2002).

Os grãos de kefir são massas gelatinosas medindo de 3 a 35 mm de diâmetro, possuem uma aparência semelhante à couve-flor, apresentando forma irregular e coloração amarelada ou esbranquiçada. Nesta estrutura, existe uma associação simbiótica de leveduras, bactérias ácido-láticas, bactérias ácido-acéticas, entre outros microorganismos, envoltas por uma matriz de polissacarídeos referidos como kefiran (OTLES e CAGINDI, 2003; IRGOYEN et al., 2005; WESCHENFELDER et al., 2009).

Atualmente, são conhecidos dois tipos de kefir: de água e de leite. O kefir de água é cultivado em água contendo açúcar mascavo ou sucos de frutas, mas a composição microbiana e os produtos formados durante o processo de fermentação são similares aos grãos cultivados em leite. Os grãos são amarelos claros quando cultivados em leite e são ocres e pardos quando cultivados em açúcar mascavo (OTLES e CAGINDI, 2003; WITTHUNHN et al., 2004; WESCHENFELDER, 2011).

A produção do kefir de água e de leite é semelhante. O método tradicional de produção da bebida ocorre diretamente pela adição de 5% dos grãos de kefir no substrato de preferência. O leite ou água com açúcar mascavo devem ser pasteurizados ou fervidos e depois resfriados a 25°C (temperatura ambiente) para inoculação dos grãos. Após o período de fermentação, que varia de 18 a 24hs, em temperatura ambiente, os grãos são separados da bebida fermentada, por filtração, com uma peneira, e, posteriormente, utilizados para inoculação em um novo substrato. O produto obtido à partir da fermentação láctica pode ser consumido imediatamente ou transferido para a geladeira, permanecendo por 24 horas, nesta fase, as leveduras produzem álcool e CO₂ tornando o produto mais refrescante.

Estudos têm demonstrado que o consumo regular de kefir traz uma série de benefícios à saúde, tais como estimulação do sistema imune (Vinderola et al., 2005), atividade antimicrobiana contra patógenos (Rodrigues et al., 2005), equilíbrio da microbiota intestinal (Marquina et al., 2002) e ação antitumoral (Farnworth et al., 2005).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Elaborar bebidas fermentadas a partir de extratos vegetais contendo inhame com gergelim e feijão branco em três diferentes proporções (0%, 25% e 50%) utilizando o Kefir como agente fermentador.

3.2 Objetivos específicos

- Analisar o processo fermentativo por meio da aferição do pH e determinação da acidez titulável;
- Analisar a cor das formulações antes e após o processo fermentativo;
- Analisar a composição química das formulações antes e após a fermentação.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Extratos vegetais

Neste estudo utilizaram-se inhame (*Colocasia esculenta*), gergelim (*Sesamum indicum*), feijão-branco (*Phaseolus vulgaris L*) obtidos em comércio local e kefir de água obtido por meio de doação no bairro Asa Norte em Brasília-DF.

4.1.2. Elaboração do extrato de inhame e gergelim

O extrato solúvel de inhame com gergelim foi preparado a partir de 200g de inhame e 100g de gergelim. Em um recipiente, o gergelim ficou de molho por 12 horas em água para então, ser triturado em liquidificador juntamente com o inhame, em velocidade média-alta, com 1,0 litro de água em temperatura ambiente por 3 minutos. Com um pano de algodão limpo, realizou-se a coagem do produto. Após a elaboração o produto foi armazenado sob refrigeração.

4.1.3. Elaboração do extrato de feijão-branco

Primeiramente, 200g de feijão branco foram selecionados e ficaram de molho em água durante 12 horas, em seguida, foram retirados manualmente os tegumentos de todos os grãos e foram cozidos em temperatura média com 1 litro de água durante 1 hora, até que a água adicionada não estivesse mais presente. Em seguida, os grãos cozidos foram liquidificados com adição de 1 litro de água. Após a elaboração o produto foi armazenado sob refrigeração.

4.1.4. Elaboração da bebida fermentada

A partir dos extratos, foram elaborados três novos extratos: (i) um somente com o extrato de inhame com gergelim; (ii) outro com 75% do extrato de inhame com gergelim e 25% do extrato de feijão branco e por fim, (iii) um com 50% do extrato de inhame com gergelim e 50% do extrato de feijão branco.

Aos três extratos foram adicionados 5% de açúcar mascavo e 5% da cultura de kefir. O experimento foi montado com 500ml de extrato em diferentes proporções, 25g de açúcar mascavo e 25g de kefir. Após a inoculação, a bebida foi levada para estufa a 22°C por 24 horas. Em seguida, o produto foi armazenado sob refrigeração.

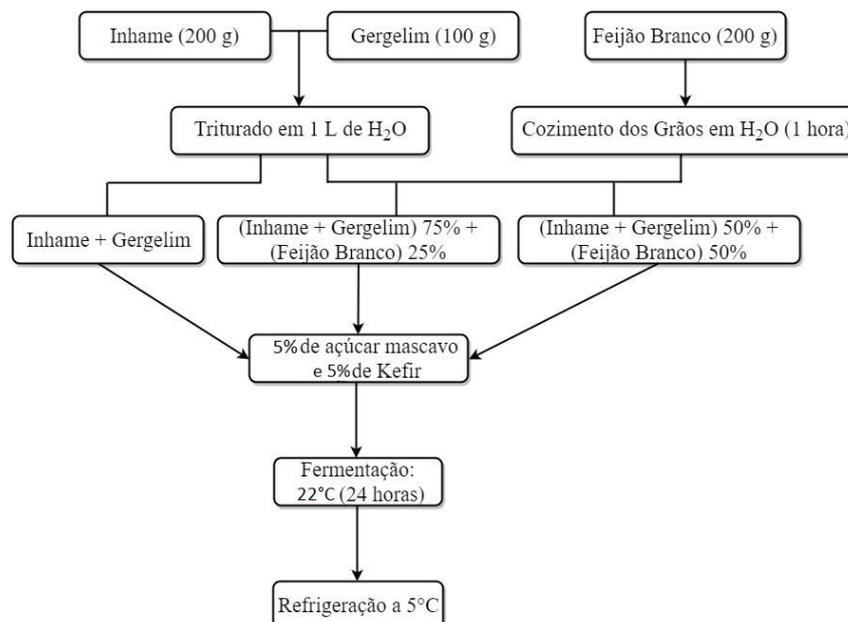


Imagem 1: Fluxograma de produção dos extratos vegetais.

4.2 QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DAS BEBIDAS FORMULADAS

Analisaram-se a qualidade física e química dos extratos hidrossolúveis de taro com gergelim e feijão-branco não fermentados e das bebidas fermentadas formuladas. Todas as análises foram feitas no resíduo seco e os resultados também expressos em base seca, exceto para colorimetria.

4.2.1. PH E ACIDEZ

O pH foi determinado com auxílio de um potenciômetro Digimed Mod. DM21 devidamente calibrado de acordo com instruções do equipamento. O pH foi aferido inserindo o eletrodo no becker contendo 10mL de amostra dos diferentes materiais analisados.

A análise de acidez titulável foi determinada segundo método Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). Foram utilizados 10 mL de amostra para realizar a titulação com solução padronizada de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N e 2 gotas de indicador fenoftaleína até atingir o ponto de viragem da cor original do produto para arroxeadado.

$$AT = \frac{V \times f \times 100}{m \times c}$$

Onde:

V = mL da solução de hidróxido de sódio 0,1N gasto na titulação;

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1N;

m = massa da amostra (g) usada na titulação;

c = correção 10 para solução NaOH 0,1 N.

4.2.2 Colorimetria

A avaliação da cor das amostras foi realizada com o auxílio do colorímetro triestímulo ColorQuestXE, obtendo-se os valores de um sistema de coordenadas Lab Hunter que define a cor em termos de L, a e b – luminosidade (L); a = verde (-) x vermelho (+); b= azul (-) x amarelo (+) (FERREIRA et al., 1999). A partir destas coordenadas, foi possível obter parâmetros relacionados à tonalidade h (Equação 1) e à saturação da cor ou croma C (equação 2) (LITTLE, 1975; FRACIS, 1975; MCLELLAN et al., 1995, MASKAN, 2001).

$$h = \arctang(b/a) \quad \text{Equação 1}$$

$$C = \sqrt{(a^2 + b^2)} \quad \text{Equação 2}$$

Em que: h = tonalidade da cor;

C = saturação da cor ou croma;

L = mensurável em termos de intensidade de branco a preto;

a = mensurável em termos de intensidade de vermelho e verde;

e b = mensurável em termos de intensidade de amarelo e azul.

4.2.3. Umidade

A umidade foi determinada por método gravimétrico em estufa. Foram pesadas amostras líquidas colocadas nos cadinhos e em seguidas levadas à estufa por 60°C para uma secagem inicial e posteriormente à 105°C terminar a secagem, conforme Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). O teor de umidade foi calculado a partir da equação .

Onde:

$$Umidade (\%) = \frac{100 \times N}{m}$$

N = perda de massa g;

m = massa da amostra (g).

4.2.4. Determinação do teor de proteína bruta

O teor de proteína bruta foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1984), o método padrão de determinação de nitrogênio. Os cálculos foram feitos seguindo a fórmula:

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

Onde:

Yg% proteína = porcentagem de proteína contida na amostra;

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

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

6,25 = fator de conversão nitrogênio em proteína;

0,014 = miliequivalente-grama do nitrogênio;

P = peso da amostra em gramas.

4.2.5. Teor de cinzas

As cinzas foram determinadas pelo método de Klemm, baseado na perda de peso da amostra. Submetendo a amostra ao aquecimento em forno mufla à aproximadamente 500°C.

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

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

Onde:

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

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

P (cadinho) = peso inicial (cadinho);

P (amostra) = peso da amostra.

4.2.6. Carboidratos

O teor de carboidratos totais foi calculado pela diferença entre 100 e a soma das médias de umidade, teor de lipídios, teor de proteínas e cinzas (BRASIL, 2005). Expressos em base seca.

4.2.7. Determinação do teor de sódio e potássio

As cinzas, ao fim pesagem para determinação dos valores de cinzas foram transferidas para um balão volumétrico de 100 mL e diluídas em 100 mL de água destilada.

As determinações dos teores de sódio e potássio foram realizadas em fotômetro de chama AP-1302, devidamente calibrado conforme instruções do equipamento. A leitura foi realizada com a inserção do cateter do fotômetro diretamente no balão volumétrico das amostras.

4.3. PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e posteriormente teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 pH e acidez titulável

O pH e a acidez titulável das bebidas vegetais inoculadas com grãos de kefir foram determinados no decorrer de 24 horas de fermentação (Tabela 1 e Figura 1). Observa-se que nas primeiras 12 horas de fermentação não ocorreu um decréscimo significativo nos valores de pH, e conseqüente aumento da acidez titulável (Tabela 2 e Figura 2). Embora os grãos de kefir tenham passado por um processo inicial de adaptação nessas bebidas vegetais, mesmo assim é esperado este longo tempo de adaptação. Visto que, os micro-organismos presentes nos grãos de kefir estavam adaptados há muito tempo a um meio pobre em nutrientes (água + açúcar mascavo). Para que os mecanismos regulatórios envolvidos na fisiologia de cada população microbiana presente nos grãos de kefir se tornem mais atuantes, são requeridos tempos diferenciados para cada população presente nos grãos de kefir.

O decréscimo do pH e conseqüente aumento da acidez titulável foi possível de ser observado a partir de 15 horas de fermentação nas três bebidas desenvolvidas. Com 24 horas de fermentação observa-se que as bebidas enriquecidas com feijão branco apresentaram maior decréscimo de pH e aumento da acidez titulável, alcançando um pH em torno de 4,4 a 4,7.

As bebidas vegetais desenvolvidas neste estudo apresentam uma vantagem em relação a bebidas de sucos vegetais (cenoura, funcho e melão) descritas na literatura, onde o pH em torno de 4,6 é alcançado somente após 48 horas de fermentação (Coronan et al., 2015). O menor tempo de fermentação para alcançar o pH 4,6 é desejável, visto que a chance de desenvolvimento de micro-organismos patogênicos será menos propício.

A determinação do pH e da acidez titulável são consideradas medidas indiretas do crescimento microbiano. Assim, podemos afirmar que as bebidas vegetais enriquecidas com feijão branco foram capazes de proporcionar maior crescimento microbiano de determinadas populações microbiana no decorrer do processo fermentativo. Entretanto, não podemos afirmar quais populações microbianas foram favorecidas. Com os dados obtidos até o momento.

Tabela 1. Equações de regressão do pH de diferentes extratos vegetais inoculados com grãos de kefir de água durante 24 h

Extratos vegetais	Equação ajustada	R ²
100% In + Ger	$\hat{y} = \frac{5,85}{1 + e^{-\left(\frac{X-36,42}{-7,95}\right)}}$	0,99
75% In + Ger + 25% Fei	$\hat{y} = \frac{6,19}{1 + e^{-\left(\frac{X-38,11}{-12,67}\right)}}$	0,98
50% In + Ger + 50% Fei	$\hat{y} = \frac{6,71}{1 + e^{-\left(\frac{X-31,65}{-13,78}\right)}}$	0,99

In – Inhame; Ger – Gergelim; Fei – Feijão Branco.

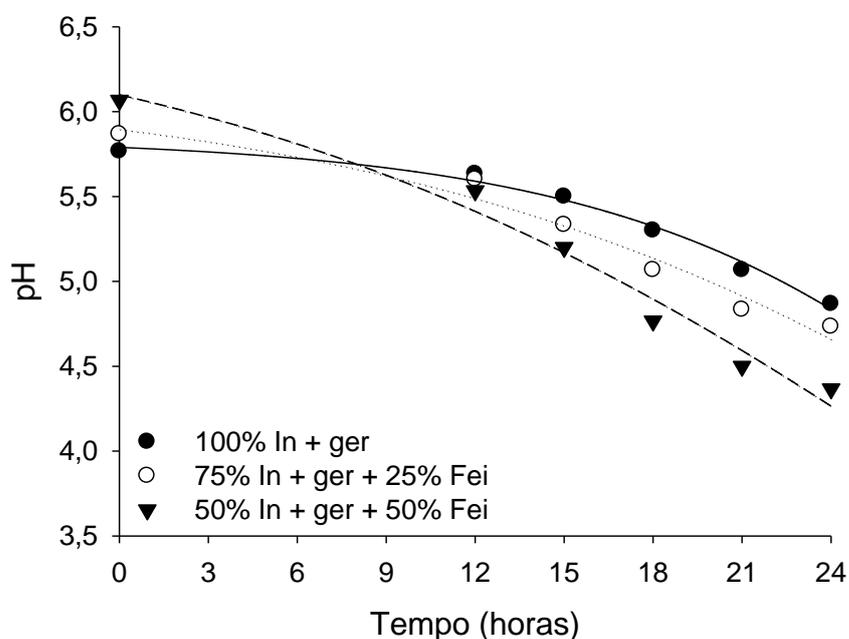


Figura 1. Curvas de regressão do pH de diferentes extratos vegetais inoculados com grãos de kefir de água durante 24 h.

Tabela 2. Equações de regressão da acidez expressa mL de NaOH 1 mol.L⁻¹ por 100 g de diferentes extratos vegetais inoculados com grãos de kefir de água durante 24 h

Extratos vegetais	Equação ajustada	R ²
100% In + Ger	$\hat{y} = 1,72 + 0,12e^{0,13x}$	0,98
75% In + Ger + 25% Fei	$\hat{y} = 1,43 + 0,40e^{0,09x}$	0,99
50% In + Ger + 50% Fei	$\hat{y} = 0,39 + 1,21e^{0,07x}$	0,99

In – Inhame; Ger – Gergelim; Fei – Feijão Branco.

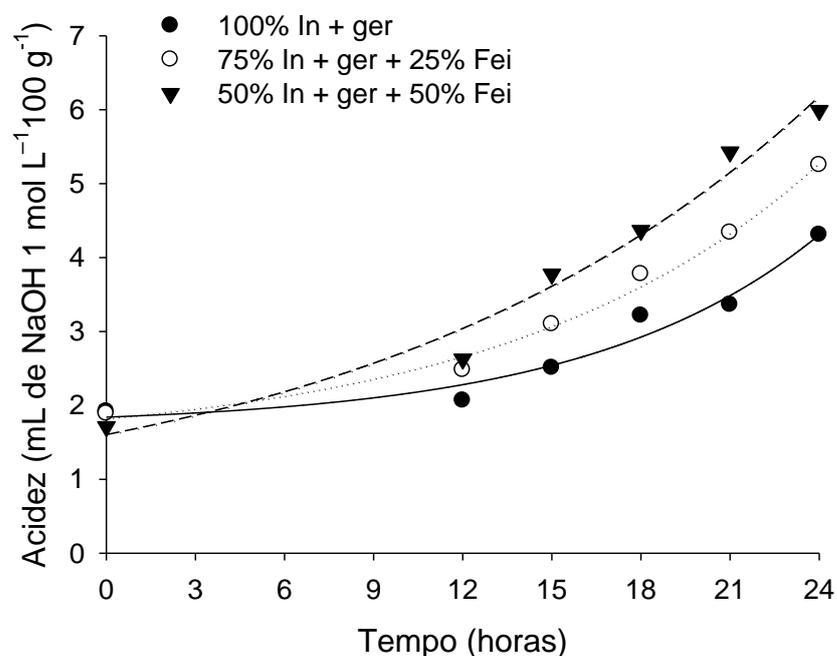


Figura 2. Curvas de regressão da acidez expressa mL de NaOH 1 mol.L⁻¹ por 100 g de diferentes extratos vegetais inoculados com grãos de kefir de água durante 24 h.

5.2 Composição química dos extratos

A composição química das diferentes bebidas vegetais inoculadas e não inoculadas com grãos de kefir, antes e após o processo fermentativo foram avaliados (Tabela 3). Observa-se que as bebidas vegetais acrescidas de feijão branco mais açúcar mascavo apresentam uma redução significativa do percentual de lipídeos. Após o processo fermentativo verifica-se que as formulações acrescidas de feijão branco continuam apresentando menor percentual de lipídeos, sendo que a bebida elaborada com 50 % de feijão apresenta uma redução significativa de lipídios em relação às bebidas com 25 % de feijão e também sem adição de feijão. Além dessa característica nutricional desejável, o percentual de proteínas é significativamente maior na bebida com 50 % de feijão.

Observa-se que no final do processo fermentativo todas as bebidas apresentaram redução do percentual de carboidratos. Esta redução de carboidratos é justificada pela presença de bactérias lácticas que apresentam metabolismo homofermentativo ou heterofermentativo, as quais apresentam capacidade de consumir carboidratos gerando como produtos finais do metabolismo diferentes tipos

de ácidos orgânicos e outros compostos. Além das bactérias lácticas, a comunidade microbiana presente nos grãos de kefir é repleta de leveduras, as quais também apresentam capacidade de fermentar carboidratos.

Embora a bebida de kefir com 50 % de feijão foi a que apresentou maior percentual de carboidrato após a fermentação, esta foi a que proporcionou maior decréscimo de pH e aumento da acidez titulável com 24 horas de fermentação. Provavelmente, o decréscimo acentuado do pH e aumento da acidez titulável pode está relacionada com a liberação de aminoácidos e ácidos graxos, por bactérias proteolíticas e lipolíticas, respectivamente. Neste caso, provavelmente as bactérias lipolíticas sejam as que contribuíram mais com o decréscimo do pH. Visto que, o menor percentual de lipídios foi observado na bebida com 50 % de feijão.

Tabela 3. Composição química de diferentes extratos vegetais inoculados ou não com grãos de kefir de água, antes ou depois do processo fermentativo

Extrato	Umidade (%)	Proteínas (%)*	Lipídios(%)*	Cinzas (%)*	Carboidratos (%)*
Fei	89,72 ± 1,35 bc	29,14 ± 4,05 a	1,55 ± 0,24 f	3,78 ± 0,09 abc	65,52 ± 3,96 b
In + Ger	92,64 ± 0,08 a	16,88 ± 2,32 cd	38,57 ± 0,21 a	4,38 ± 0,14 a	40,16 ± 2,48 d
In + Ger + Açúcar	88,70 ± 0,12 cd	11,68 ± 0,60 d	9,97 ± 0,36 d	3,10 ± 0,13 bcd	75,24 ± 0,83 a
In + Ger+ 25% Fei + Açúcar	88,01 ± 0,12 d	16,81 ± 0,60 cd	7,35 ± 0,21 e	2,94 ± 0,29 d	72,90 ± 0,20 a
In + Ger+ 50% Fei + Açúcar	87,44 ± 0,10 d	19,12 ± 0,45 bc	5,98 ± 0,07 e	3,03 ± 0,03 cd	71,86 ± 0,48 a
Ferm In + Ger + Açúcar	89,74 ± 0,06 bc	16,37 ± 0,86 cd	26,96 ± 0,68 b	3,65 ± 0,24 abcd	53,00 ± 0,93 c
Ferm In + Ger+ 25% Fei + Açúcar	90,63 ± 0,01 b	22,57 ± 1,56 b	21,23 ± 1,50 c	3,86 ± 0,54 ab	52,33 ± 2,60 c
Ferm In + Ger+ 50% Fei + Açúcar	90,01 ± 0,05 bc	23,80 ± 2,22 ab	11,39 ± 0,60 d	3,52 ± 0,35 bcd	61,28 ± 2,41 b

In – Inhamé; Ger – Gergelim; Fei – Feijão Branco.

* Expresso em base seca.

Tabela 4. Composição química de diferentes extratos vegetais inoculados ou não com grãos de kefir de água, antes ou depois do processo fermentativo

Extrato	Sódio*	Potássio*	L	C	H
Fei	123,85 ± 13,72 c	2008,00 ± 14,75 a	46,86 ± 0,19 f	2,28 ± 0,03 c	164,60 ± 4,23 a
In + Ger	268,99 ± 17,78 bc	1468,43 ± 105,65 b	74,56 ± 0,07 a	4,73 ± 0,04 b	97,28 ± 0,22 b
In + Ger + Açúcar	635,72 ± 78,42 a	458,38 ± 67,30 d	66,93 ± 0,02 bc	14,23 ± 0,03 a	83,72 ± 0,08 c
In + Ger+ 25% Fei + Açúcar	243,03 ± 130,24 c	882,20 ± 53,23 c	62,37 ± 0,72 d	14,66 ± 0,34 a	83,78 ± 0,37 c
In + Ger+ 50% Fei + Açúcar	443,90 ± 55,2 b	995,35 ± 54,14 c	58,83 ± 0,26 e	14,72 ± 0,13 a	83,93 ± 0,09 c
Ferm In + Ger + Açúcar	159,82 ± 68,48 c	1630,55 ± 124, 57 b	65,70 ± 1,13 c	14,44 ± 0,30 a	83,86 ± 0,12 c
Ferm In + Ger+ 25% Fei + Açúcar	139,92 ± 8,50 c	896,10 ± 66,19 c	67,81 ± 0,37 b	14,12 ± 0,06 a	83,13 ± 0,26 c
Ferm In + Ger+ 50% Fei + Açúcar	426,95 ± 6,50 b	784,54 ± 56,38 c	62,80 ± 0,70 d	14,75 ± 0,54 a	83,77 ± 0,19 c

In – Inhame; Ger – Gergelim; Fei – Feijão Branco.

* Expresso em base seca.

A partir da Tabela 4, pode-se observar a decréscimo da luminosidade após a adição de açúcar justificados pela adição do açúcar mascavo que promove o escurecimento da coloração do extrato. Ao compararmos os valores antes e após a fermentação observamos um decréscimo devido ao consumo de açúcar pelas bactérias e leveduras presentes no Kefir durante a fermentação. Possivelmente, a variação de cor antes e após a fermentação também esteja relacionada aos metabólitos liberados pelos micro-organismos durante este processo.

Importante ressaltar ainda, que todas as matérias primas utilizadas neste trabalho sofrem uma variação considerável em sua composição dependendo da cultivar, clima de cultivo, adubação utilizada, tempo de armazenagem, entre outros fatores que podem gerar uma variação em quase todas as culturas.

6.CONCLUSÕES

As três bebidas fermentadas apresentadas neste trabalho apresentam potencial para um produto substituto do iogurte natural convencional. Os produtos podem ser facilmente reproduzidos em casa por pessoas que buscam esta alternativa. As bebidas com 50% de extrato hidrossolúvel de feijão branco apresentam consistência e homogeneidade mais densa que as outras bebidas, seguida pela bebida com 25% de extrato de feijão branco o que é um fator importante na escolha das matérias primas bases da bebida.

As bebidas apresentam valores distintos para lipídeos, proteínas e carboidratos. Fatores que deverão ser levados em consideração ao adicionar estas bebidas a uma dieta.

Deverão ser realizados outros estudos para analisar o comportamento do ácido oxálico durante a fermentação e se os valores obtidos são adequados para consumo.

O sabor torna-se mais palatável ao adicionar polpas de frutas após a fabricação da bebida. Estudos com análise sensorial juntamente com alternativas para aumentar a aceitabilidade do produto ainda são necessários.

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abramo, M. A. 1990. Taioba, cará e inhame: o grande potencial inexplorado. Pp.65-80. São Paulo, Editora Ícone.

AGNIC. Tradicional Pacific Island crops. University of Hawaii at Manoa, 2012. Disponível em: <https://guides.library.manoa.hawaii.edu/paccrops>. Acesso em: 22 out. 2017.

BARBOSA ; CRISTIANE RICKL.I intolerância à lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio. V Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, Maringá – PR, 26 a 29 de outubro de 2010.

BELTRÃO, N. E. M.; VALE, L. S.; MARQUES, L. F.; CARDOSO, G. D.; MARACAJA, P. B. Época relativa de plantio no consórcio mamona e gergelim. Revista Verde de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável, v.5, n.5, p- 67-73, 2010.

BRADBURY, J. Howard; HOLLOWA, Warren D. Chemistry of tropical root crops: Significance for nutrition and agriculture in the Pacific. Australian Centre for International Agricultural Research Canberra, 1988.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 2, de 07 de janeiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 09 jan. 2002.

BRASIL. Instrução Normativa n. 46 de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Brasília, 24 out. 2007. Nº 205 Seção 1, p. 4.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Manual de hortaliças não-convencionais. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância.

Cruz, G.A.D.R. Avaliação da qualidade e digestibilidade in vivo da proteína de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Viçosa. Dissertação - (Mestrado em Agroquímica); Universidade Federal de Viçosa-UFV. 2000.

Debouck, D.G. Systematics and morphology. In: Schoonhoven, A. Common beans: research for crop improvement. 1991. p.55-118.

ENGLYST, H. N.; KINGMAN, S. M.; CUMMINGS, J. H. Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. *European Journal of Clinical Nutrition*, v. 46, p. 33-50, 1992. Supplement.

FAO/WHO. Working group report on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. Ontario, Canada; 2002.

FARNWORTH, E.R. Kefir — a complex probiotic. *Food Science & Technology Bulletin: Functional Foods*, v. 2, n. 1, p. 1-17, 2005.

IRIGOYEN, A.; ARANA, I.; CASTIELLA, M. et al. Microbiological, physicochemical and sensory characteristics of kefir during storage. *Food Chemistry*, v.90, p.613-620, 2005.

KOURI, J.; ARRIEL, N.H.C. Aspectos econômicos. In: ARRIEL, N.H.C.; BELTRÃO, N.E. de M.; FIRMINO P.T. (Ed.). *Gergelim: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p.193-209. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I.; MENEZES, E. W. Qualidade nutricional. In: ARAUJO, R. S.; AGUSTÍN- RAVA, C.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coords.). *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 71-99.

LEE, Wilfred. Taro (*Colocasia esculenta*). Southern Illinois University Carbondale/ Ethnobotanical Leaflets. Jan-1999. Disponível em: <http://www.ethnoleaflets.com/>. Acessado em: 19 out. 2017.

MATTAR, R.; MAZO, D. F.de C. Intolerância à Lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. *Revista da Associação Médica Brasileira*, São Paulo, v. 56, n. 2, p. 230-236, 2010.

SILVA, J. C. A.; FERNANDES, P. D.; BEZERRA, J. R. C.; ARRIEL, N. H. C.; CARDOSO, G. D. Crescimento e produção de genótipos de gergelim em função de lâminas de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, n.4, p. 408–416, 2014.

MARQUINA, D.; SANTOS, A.; CORPAS, I.; MUÑOZ, J.; ZAZO, J.; PEINADO, J.M. Dietary influence of kefir on microbial activities in the mouse bowel. *Letters in Applied Microbiology*, v. 35, n. 2, p. 136-140, 2002.

MORALEJO, Cristina da Silva. *Nutrição no atleta vegetariano*. Universidade Fernando Pessoa. Portugal, pg. 8-9-14, 2014.

Oliveira MN. 2009. *Tecnologia de produtos lácteos funcionais*. Editora Atheneu, 384p.

OTLE, S.; CAGINDI, O. Kefir: a probiotic dairy-composition nutritional and therapeutic aspects. *Pakistan Journal of Nutrition*, v.2, n. 2, p. 54-59, 2003.

ONWUEME, Inno. *Taro cultivation Asia and the Pacif*. Agriculture Department, University of Technology, Lae, Papua New Guinea. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Regional Office for Asia and the Pacif. Bangkok, Thailand, 1999.

PEDRALLI, G.; CARMO, C.A.S.; CEREDA, M; PUIATTI, M. Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Dioscoreacea no Brasil. *Horticultura Brasileira*, v. 20, n. 4, p. 530- 532, dezembro 2002.

PEREIRA FILHO, D.; 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 / Health and Environment Journal*, v. 5, n. 1, jun. 2004

QUEIROGA, V. P. et al. *Produção de gergelim orgânico nas comunidades de produtores familiares de São Francisco de Assis do Piauí*. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 127 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 190)

RODRIGUES, K.L.; CAPUTO, L.R.G.; CARVALHO, J.C.T.; EVANGELISTA, J.; SCHNEEDORF, J.M. Antimicrobial and healing activity of kefir and kefir extract. *International Journal of Antimicrobiol Agents*, v. 25, p. 404-408, 2005.

SCHIFFNER, Rebecca; KOSTEV, Karel; GOTHE, Holger. Do patients with lactose intolerance exhibit more frequent comorbidities than patients without lactose intolerance? An analysis of routine data from German medical practices. *Annals of*

Gastroenterology: Quarterly Publication of the Hellenic Society of Gastroenterology, v. 29, n. 2, p. 174, 2016.

TACO, Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, Campinas-SP, v.4,2011

TURCK, D. - Cow's milk and goat's milk. World Review of Nutrition and Dietetics. ISSN 16623975 , 108, 56–62. doi: 10.1159/000351485.

VINDEROLA, C.G.; DUARTE, J.; THANGAVEL, D.; PERDIGÓN, G.;FARNWORTH, E.; MATAR, C. Immunomodulating capacity of kefir. Journal of Dairy Research, v. 72, p. 195-202, 2005

WESCHENFELDER, S. Caracterização de kefir tradicional quanto á composição físico-química, sensorialidade e atividade anti-*Escherichia coli*. Porto Alegre RS: UFRS, 2009. 72p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

WESCHENFELDER, S.; Caracterização físico-química e sensorial de kefir tradicional e derivados. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.63, n.2, p.473-480, 2011

WITTHUHN, R. C., SCHOEMAN, T., CILLIERS, A., BRITZ, T. J. Impact of preservation and different packaging conditions on the microbial community and activity of kefir grains. Food Microbiology, v. 22, p. 337-344 2004.

YONAMINE, G.H. et al. Uso de fórmulas à base de soja na alergia à proteína do leite de vaca. Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia, v. 34, p. 187-92, 2011.