



ANA CAROLINA ALVES MOURA

**PRODUÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS ELABORADAS A
PARTIR DE EXTRATOS VEGETAIS HIDROSSOLÚVEIS E
KEFIR DE ÁGUA: REVISÃO**

LAVRAS – MG

2019

ANA CAROLINA ALVES MOURA

**PRODUÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS ELABORADAS A PARTIR DE
EXTRATOS VEGETAIS HIDROSSOLÚVEIS E KEFIR DE ÁGUA: REVISÃO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Prof. Dr. José Guilherme Lembi Ferreira Alves
Orientador

**LAVRAS – MG
2019**

ANA CAROLINA ALVES MOURA

**PRODUÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS ELABORADAS A PARTIR DE
EXTRATOS VEGETAIS HIDROSSOLÚVEIS E KEFIR DE ÁGUA: REVISÃO**

**PRODUCTION OF FERMENTED BEVERAGES FROM HYDRO-SOLUBLE
VEGETABLE EXTRACTS AND WATER KEFIR: REVIEW**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

APROVADO em

Dr. José Guilherme Lembi Ferreira Alves

Dr^a Olga Lúcia Mondragón Bernal

MSc Dina Luz Hernandez Torres

UFLA

UFLA

UFLA

Prof. Dr. José Guilherme Lembi Ferreira Alves
Orientador

**LAVRAS – MG
2019**

RESUMO

A busca por alimentos mais nutritivos e saudáveis tem aumentado nos últimos anos, motivada por consumidores que estão em busca de alimentos com menores teores de gordura e colesterol, ausentes de ingredientes de origem animal, seja por razões médicas como intolerância e alergias alimentares ou por questões ideológicas como o vegetarianismo e veganismo. Neste espectro de produtos que agregam saudabilidade aos consumidores, o kefir aparece como uma alternativa ainda pouco explorada industrialmente no Brasil, uma vez que seus grãos são formados por uma diversidade de leveduras, bactérias ácido-láticas e bactérias ácido-acéticas, envoltas por uma matriz de polissacarídeos. O consumo do kefir apresenta benefícios como a redução dos efeitos de intolerância à lactose, imunomodulação, proteção contra microrganismos patogênicos, balanço da microbiota intestinal, além de reconhecida atividade anticarcinogênica. Alguns autores têm utilizado extratos vegetais hidrossolúveis obtidos a partir de partes proteicas de espécies vegetais como oleaginosas, cereais e leguminosas em substituição do leite de vaca na elaboração de bebidas fermentadas probióticas. O objetivo deste estudo foi fazer uma revisão bibliográfica avaliando os processos de obtenção de extratos vegetais hidrossolúveis obtidos a partir de vegetais hidrossolúveis fermentados por grãos de kefir de água, assim como avaliar suas características sensoriais e físico-químicas. Quatro bebidas distintas fermentadas por grãos de kefir de água foram exploradas: bebida fermentada de yacon, bebida fermentada de arroz, bebida fermentada de soja e bebida fermentada de quinoa. Em relação às análises físico-químicas das amostras de extrato fermentados e não fermentados, observou-se redução nos valores de pH consistente com o processo de fermentação da glicose e aumento da acidez. Além disso, todas as bebidas apresentadas foram bem avaliadas sensorialmente. Concluí-se que o desenvolvimento de bebidas probióticas produzidas com extratos vegetais e fermentadas por grãos de kefir se apresentam como uma alternativa nutricionalmente vantajosa e comercialmente ainda pouco explorada. As bebidas estudadas apresentaram-se como alternativas viáveis de alimentos para públicos especiais.

Palavras chave: Fermentação, Yacon, Arroz, Quinoa, Soja.

ABSTRACT

The search for more nutritious and healthier food has increased over the past years, stimulated by consumers looking for food with lower fat and cholesterol content and animal protein-free composition, whether for medical reasons such as food intolerance and allergies or ideological beliefs such as vegetarianism or veganism. Within this range of products that add healthiness to consumers, kefir has emerged and is still an unexplored industrial alternative in Brazil, as its grains are formed by different yeast, lactic acid bacteria, acetic acid bacteria surrounded by polysaccharide matrix. The consumption of kefir has shown benefits such as the decrease of effects from lactose intolerance, immunomodulation, increase in protection against pathogenic microorganisms, intestinal microbiotic balance, and also recognized anti-carcinogen activity. Some authors have used hydro-soluble vegetable extracts obtained from protein rich parts oleaginous, cereals, leguminous species in order to replace cow milk in the production of fermented probiotic beverages. The objective of this study was to make a bibliographic review evaluating the processes of water soluble vegetable extracts obtained from water-soluble fermented vegetables by kefir water grains, as well as their sensorial and physical-chemical characteristics. Four different beverages fermented by water kefir grains were studied: yacon, rice, soy bean and quinoa. Regarding the physio-chemical analysis of samples from fermented and non-fermented extracts, a decrease in pH values was recorded, which is consistent with fermentation process as well as an increase in acidity. Also, every beverage presented had a good sensory review. It has been concluded that the progress of probiotic beverages produced with vegetable extracts and fermented by water kefir grains presents itself as a nutritionally advantageous alternative and still commercially unexplored. The beverages assessed in this study have been proven as a viable food alternative for specific targets.

Keywords: Fermentation, Yacon, Rice, Quinoa, Soy bean.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Grãos de kefir de leite (A) e kefir de água (B).....	14
Figura 2. Leveduras associadas aos grãos de kefir.....	15
Figura 3. Quadro de bactérias associadas aos grãos de kefir.....	15
Figura 4. Rota glicolítica homofermentativa adaptada.....	17
Figura 5. Rota glicolítica heterofermentativa adaptada.....	18
Figura 6. Conversão estequiométrica de glicose em etanol e dióxido de carbono (Equação de Gay-Lussac).....	19
Figura 7. Fluxograma de produção do kefir de água.....	23
Figura 8. Fluxograma de produção da bebida de yacon, laranja com kefir.....	24
Figura 9. Fluxograma de produção da bebida de quinoa com kefir	25
Figura 10. Fluxograma de produção da bebida fermentada de soja com kefir.....	26
Figura 11. Fluxograma de produção da bebida fermentada de arroz com kefir	27
Figura 12. Características físico-químicas da bebida kefir de quinoa, elaborada por Tavares (2018)	28
Figura 13. Aceitabilidade da bebida funcional de yacon com kefir	29
Figura 14. Intenção de compra da bebida funcional de yacon com kefir	29
Figura 15. Características sensoriais da bebida kefir de quinoa elaborada por Tavares (2018)	30
Figura 16. Gráfico de porcentagem de preferência dos diferentes sabores testados para a bebida de soja elaborada.....	30
Figura 17. Intenção de compra da bebida de soja.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 O mercado de alimentos vegetarianos e veganos	9
2.2 Alimentos Funcionais	11
2.3 Probióticos	11
2.4 Kefir	12
2.4.1 Histórico.....	12
2.4.2 Definição	13
2.4.3 Grãos de kefir	13
2.4.4 Microbiota dos grãos	14
2.4.5 Fermentação láctica.....	16
2.4.6 Fermentação alcoólica	18
2.5 Extratos Vegetais Hidrossolúveis	19
2.5.1 Definição	19
2.5.2 Matérias-primas utilizadas	20
2.5.2.1 Arroz	20
2.5.2.2 Yacon	20
2.5.2.3 Quinoa.....	21
2.5.2.4 Soja.....	21
2.5.3 Preparo dos extratos vegetais	21
2.6 Bebidas fermentadas elaboradas com Kefir de água e Extratos Vegetais.....	23
2.6.1 Processo fermentativo	23
2.6.2 Características físico-químicas das bebidas	27
2.6.3 Características sensoriais das bebidas	28

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem sido cada vez mais frequente ocorrência de pessoas com algum tipo de restrição alimentar e, buscando se adaptar a essa nova realidade, as indústrias de alimentos tem buscado o desenvolvimento de produtos sem ingredientes de origem animal que atendam ao público vegano, aos alérgicos, intolerantes e àqueles que buscam um estilo de vida com maior saudabilidade.

Na classe dos alimentos funcionais os probióticos são alimentos que merecem destaque devido aos benefícios à saúde atribuídos a eles como: redução do colesterol sanguíneo, melhora do quadro de pacientes com diabetes tipo 2 (resistência a insulina) e obesidade (ARONSSON et al., 2010).

Alguns autores destacam a cultura do kefir na produção de bebidas fermentadas probióticas. Kefir é uma bebida obtida pela fermentação de seus grãos em um substrato. Na estrutura dos grãos há uma associação composta por leveduras, bactérias ácido lácticas, bactérias ácido acética e outros micro-organismos que, quando ingeridos, trazem efeitos benéficos ao organismo humano (Otles e Cangidi, 2003). Entre os benefícios encontrados pelo kefir podem ser destacados a redução dos efeitos de intolerância à lactose, imunomodulação, proteção contra microrganismos patogênicos, modulação dos níveis de colesterol, atividade anticarcinogênica (DINIZ et al., 2003).

Os extratos vegetais são obtidos a partir de partes proteicas de espécies vegetais como oleaginosas, cereais e leguminosas (Brasil, 2005) e se apresentam como uma alternativa viável na substituição do leite de vaca, uma vez que aliam suas propriedades nutricionais a baixos custos de produção (Prudêncio e Benedeti, 1999).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O mercado de alimentos vegetarianos e veganos

Não há uma definição exata e universão para o termo “vegetarianismo”, embora usualmente os autores classifiquem os indivíduos de acordo com a sua ingestão dietética dos mesmos. No geral, o vegetariano não consome nenhum tipo de carne. De acordo com a inclusão ou não de derivados de animais à dieta o vegetariano recebe uma nomenclatura distinta. Assim, o vegano, ou vegetariano estrito ou puro, não consome produtos provenientes

do reino animal. Há os lacto-vegetarianos que consomem leite e laticínios, assim como os ovolactovegetarianos, que incluem os ovos na sua alimentação. Todos esses indivíduos são vegetarianos.

De acordo com Beltran (2017), nos últimos anos tem sido cada vez mais frequente a ocorrência de pessoas com algum tipo de restrição alimentar. Fato que faz com que a indústria de alimentos esteja cada vez mais em busca de desenvolvimento, buscando se adaptar a uma nova realidade exigida pelo mercado. Exemplo disso é o mercado de alimentos veganos que está em plena extensão, bem como a caracterização de ingredientes alternativos como substitutos dos ingredientes de origem animal.

Para Taffarel (2012) grande parte dos produtos elaborados com esses ingredientes alternativos atinge simultaneamente três grupos de consumidores: os veganos, os intolerantes à lactose e aqueles que controlam a ingestão de colesterol. O autor afirma que a relação entre os grupos de consumidores deve-se ao fato de os produtos veganos serem voltados principalmente para o público que se preocupa com o bem-estar animal e, conseqüentemente, serem isentos de ingredientes de origem animal. Como a lactose e colesterol são substâncias de origem animal, uma grande gama desses novos produtos acaba atingindo, além dos veganos, também aqueles que não podem ou desejam ingerir lactose e colesterol.

A intolerância a lactose pode ter sua origem devido à genética, idade ou doença. A lactose é um dissacarídeo composto por dois monossacarídeos (glicose e galactose), é o açúcar presente no leite e seus derivados. Segundo Mattar e Mazo (2010) a má digestão e má absorção desse açúcar devem-se à redução na capacidade de hidrolisar a lactose. A redução ou incapacidade de digerir a lactose se dá pela ausência ou quantidade insuficiente de enzimas digestivas. Dentre os sintomas típicos incluem dor abdominal, sensação de inchaço no abdômen, flatulência, diarreia, borboríngos e, particularmente nos jovens, vômitos.

O colesterol é uma substância encontrada naturalmente em nossas células e que também está presente nos alimentos de origem animal. De acordo com o Jornal da USP (2016) e, segundo os dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), uma das principais causas de mortes entre os brasileiros são as doenças cardiovasculares. O excesso de colesterol aumenta o risco de doenças cardiovasculares pela formação de placas de gordura nas artérias. Para prevenir essas doenças cardiovasculares mudanças no estilo de vida e hábitos alimentares, como a adoção de atividades físicas e busca por uma alimentação mais saudável, têm sido adotadas. (DE OLIVEIRA, 2017)

Nesse contexto aparecem os extratos vegetais como alternativa viável em substituição do leite de vaca, pelo fato de apresentarem baixo custo de produção e características

nutricionais benéficas à saúde humana. (BENTO; SCAPIM; AMBROSIO-UGRI, 2012).

2.2 Alimentos Funcionais

De acordo com Swak e Jukes (2001a) não existe uma definição universalmente aceita para os alimentos denominados como funcionais. As diferenças culturais, hábitos alimentares, situação da saúde pública, abordagem da ciência nutricional são fatores que influenciam nas diferentes definições desse conceito nos diferentes países.

Os alimentos funcionais são aqueles que, além de fornecer uma nutrição básica satisfatória, trazem benefícios à saúde de quem os consome através de mecanismos que não estão previstos na nutrição convencional. É importante lembrar que esses alimentos atuam promovendo melhorias na saúde humana, mas não a cura de doenças. (BECKER, 2009; SANTOS et al., 2011).

Para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 1999) os alimentos funcionais são aqueles alimentos e ingredientes que alegam propriedades funcionais ou de saúde, que atribuem funções nutricionais básicas e, além disso, possuem efeitos metabólicos e ou fisiológicos e são seguros para o consumo humano sem a necessidade de supervisão médica. A comprovação da alegação de propriedade funcional deve ser conduzida com base no consumo previsto ou recomendado pelo fabricante, finalidade, condições de uso, valor nutricional e evidências científicas.

Dentro do espectro dos alimentos considerados funcionais, segundo Cuppari (2005), existem dois grupos de alimentos que merecem destaque: os probióticos e prebióticos, ambos devido aos diversos efeitos benéficos que promovem a saúde

2.3 Probióticos

Segundo a FAO (2001) os probióticos são definidos como “micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro”. Esses micro-organismos devem ter capacidade de sobreviver as condições de estresse comuns ao trato gastrointestinal como secreções, sais biliares, presença de enzimas digestivas e manter sua atividade metabólica e viabilidade no intestino. Para os alimentos probióticos produzidos industrialmente o maior desafio é manter essas células em estado estável e viável em nível satisfatório até o fim da vida útil dos produtos. (SAAD, 2006; ARAÚJO, 2007).

A legislação brasileira diz que podemos considerar alimentos com probióticos ou com alegação de probiótico aqueles que apresentam *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei shirota*, *Lactobacillus casei variedade rhammosus*, *Lactobacillus casei variedade defensis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis*, *Bifidobacterim bifidum*, *Bifidobacterium animallis* (incluindo a subespécie *B. lactis*), *Bifidobacterium longum*, *Enterococcus faecium*. Esses microrganismos devem estar presentes, pelo menos, na concentração de 10^8 a 10^9 UFC de micro-organismos probióticos por porção do produto (ANVISA, 2008).

Para os alimentos como os leites fermentados Saad (2006) e Zhao (2008) reforçam a importância do processamento adequado e armazenamento sob refrigeração, etapas fundamentais para manter a viabilidade desses alimentos, garantindo que os microrganismos estarão ativos e abundantes nos produtos. Os autores afirmam que além dos microrganismos já citados, outros micro-organismos estão sendo avaliados quanto ao seu potencial probiótico.

Diversos benefícios à saúde são atribuídos por diversos autores aos produtos que possuem probióticos, entre eles estão: atividade antimicrobiana; controle de microrganismos patogênicos (LAHTINEN et al., 2012); hidrólise da lactose; modulação da constipação; atividade antimutagênica e anticarcinogênica (DENIPOTE et al, 2010; KUMAR et al., 2011); redução do colesterol sanguíneo, melhora do quadro de pacientes com diabetes tipo 2 (resistência a insulina) e obesidade (ARONSSON et al., 2010;) modulação do sistema imune; melhoria na doença inflamatória do intestino e supressão de *Helicobacter pyloriinfection* (SALMINEN et al., 2010).

2.4 Kefir

2.4.1 Histórico

De acordo com Gorski (1964) a palavra kefir tem origem turca, é derivada de “keif” que tem como significado sentir bem. A bebida teve origem nas montanhas do Cáucaso da Rússia em mais de 2000 anos A.C, entre o mar Negro e Cáspio. As tribos destas regiões consideravam o kefir um presente do Alá e, por isso, os muçumanos e outros povos não podiam ter acesso ao ele, o que fez com que o kefir não fosse conhecido por muitos anos. De acordo Gorski (1964), só no fim do século XIX uma expedição Russa foi a região com o objetivo de conseguir os grãos de kefir para utilização no tratamento da tuberculose em algumas casas de saúde. Naquela época já eram atribuídas propriedades “milagrosas” ao

produto. A partir de 1908 o produto chegou em Moscou e, a partir daí, começou a ser difundido em outras regiões.

Devido a esse histórico o consumo do kefir ao longo dos anos se restringiu a produções por indivíduos que possuíam os grãos em suas casas e utilizavam repetindo o processo sucessivamente. Desde então, o kefir é encontrado comercialmente em países como Rússia, Turquia, Estados Unidos, Canadá e França (POWELL, 2006). No Brasil o produto ainda não é produzido industrialmente, mas pode ser encontrado comercialmente vindo de produções artesanais.

2.4.2 Definição

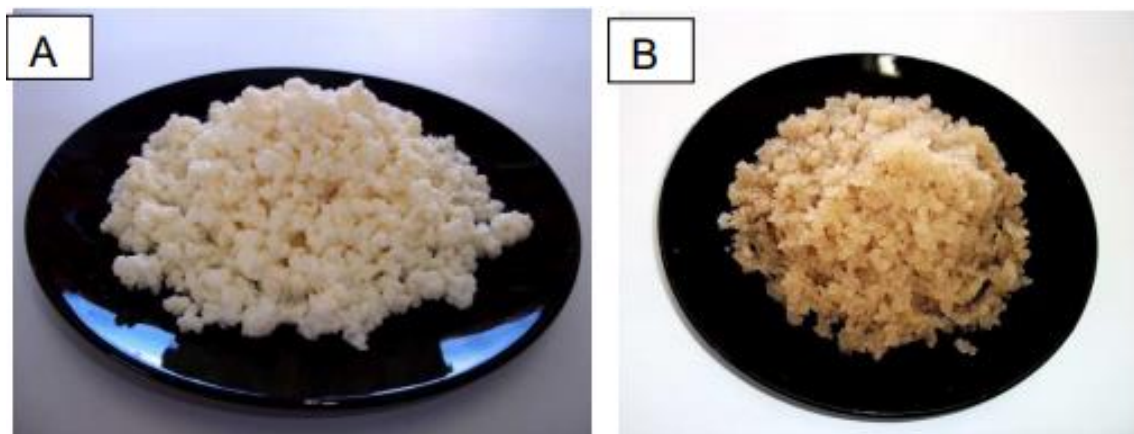
Kemp (1984) define kefir como o leite fermentado produzido a partir dos grãos próprios que tem como característica uma grande variedade de micro-organismos. Também pode ser nomeado como quefir, tibicos, cogumelos tibetanos, plantas de iogurte, kephir, kiaphur, kefer, knapn, kepi e kippi, os nomes variam de acordo com a região onde os grãos são cultivados. Atualmente dois tipos de kefir são conhecidos: os de leite, cultivados em leite desnatado ou integral e os de água cultivados em solução de água e açúcar mascavo.

Através do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa, 2007) define kefir como um produto resultante da fermentação de leite pasteurizado ou esterilizado em que a fermentação é realizada com o cultivo de grãos de Kefir, *Lactobacillus kefir*, espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter* com produção de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono. De acordo com estudos realizados por Aquarone (2001) os grãos de Kefir são constituídos por leveduras fermentadoras de lactose (*Kluyveromyces marxianus*) e leveduras não fermentadoras de lactose (*Saccharomyces omnisporus* e *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces exiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium sp.* e *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, devendo apresentar as seguintes características: homogeneidade e consistência cremosa, sabor ácido, picante e ligeiramente alcoólico; acidez menor que 1,0 g de ácido láctico/100g; teor alcoólico entre 0,5 e 1,5 (%m/v); bactérias lácticas totais no mínimo 10^7 UFC/g; leveduras específicas no mínimo 10^4 UFC/g e acondicionamento em frascos com fecho inviolável.

2.4.3 Grãos de kefir

Otles e Cangidi (2003) definem os grãos de kefir como massas gelatinosas que medem entre 3 a 35 mm de diâmetro e que possuem aparência semelhante à couve-flor, apresentado forma irregular e coloração amarela ou esbranquiçada, conforme ilustra a figura 1. Na estrutura dos grãos há uma associação composta por leveduras, bactérias ácido-láticas, bactérias ácido-acéticas, entre outros micro-organismos, todos estes envolvidos por uma matriz de polissacarídeos que é definida como kefiran. Os grãos de kefir são capazes de fermentar diversos alimentos, como leite de vaca, cabra, ovelha, búfala, açúcar mascavo, sucos de frutas, extrato de soja, entre outros.

Figura 1. Grãos de kefir de leite (A) e kefir de água (B)



Fonte: Santos (2012)

2.4.4 Microbiota dos grãos

A microbiota dos grãos de kefir é muito variável e dependente da sua origem, forma de cultivo, região como relata Bergamann (2010).

De acordo com Koroleva (1991) os grãos de kefir são compostos predominantemente por bactérias ácido lácticas ($10^8 - 10^9$ UFC/mL), leveduras ($10^5 - 10^6$ UFC/mL) e bactérias ácido acéticas ($10^5 - 10^6$ UFC/mL). Entre as espécies de leveduras: *Kluyveromyces*, *Pichia* e *Saccharomyces*; as bactérias do ácido láctico: *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* e *Streptococcus*; além bactérias do ácido acético e outros microorganismos ainda não descritos.

As figuras abaixo trazem leveduras e bactérias associadas aos grãos de kefir de acordo com Cabral (2014).

Figura 2. Leveduras associadas aos grãos de kefir

LEVEDURAS
<i>Candida friedricchii</i>
<i>Candida kefir</i>
<i>Kluyveromuces lactis</i>
<i>Kluyveromyces marxianus</i>
<i>Pichia fermentans</i>
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
<i>Saccharomyces unisporus</i>
<i>Torulaspota delbrueckii</i>

Fonte: Adaptado de Cabral (2014)

Figura 3. Quadro de bactérias associadas aos grãos de kefir

BACTÉRICAS
<i>Lactobacillus acidophilus</i>
<i>Lactobacillus brevis</i>
<i>Lactobacillus casei</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>ssp. Rhamnosus</i> • <i>ssp. tolerans</i>
<i>Lactobacillus fermentus</i>
<i>Lactobacillusgasseri</i>
<i>Lactobacillus helveticus</i>
<i>Lactobacillus kefir</i>
<i>Lactobacillus kefiranofaciens</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>ssp. kefiranofaciens</i> • <i>ssp. kefirgranum</i>
<i>Lactobacillus kefiri</i>
<i>Lactobacilus paracasei</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>ssp. paracasei</i>
<i>Lactobacillus parakefir</i>
<i>Lactobacillus plantarum</i>
<i>Lactobacillus satsumensis</i>
<i>Lactobacillus viridescens</i>
Outras bactérias:
<i>Acetobacter aceti</i>
<i>Acetobacter syzygii</i>

<i>Lactococcus lactis</i>
• <i>ssp. Lactis</i>
• <i>ssp. Lactis biovar diacetylactis</i>
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>
<i>Streptococcus thermophilus</i>

Fonte: Adaptada de Cabral (2014)

2.4.5 Fermentação láctica

Segundo Oliveira (2009) o ácido láctico é o principal composto produzido através da fermentação láctica. Trata-se de um processo bioquímico realizado por bactérias lácticas como *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus pentosus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus leichmannii* e *Streptococcus lactis*, entre outros.

Conforme defendido por Silva (2012) de acordo com a espécie de micro-organismo utilizado, a fermentação pode ocorrer em duas vias diferentes: heterofermentativa e homofermentativa. Na homofermentativa, o ácido láctico é o único produto formado, já na heterofermentativa outros compostos além do ácido láctico são formados e esses compostos influenciam nas características sensoriais do leite fermentado.

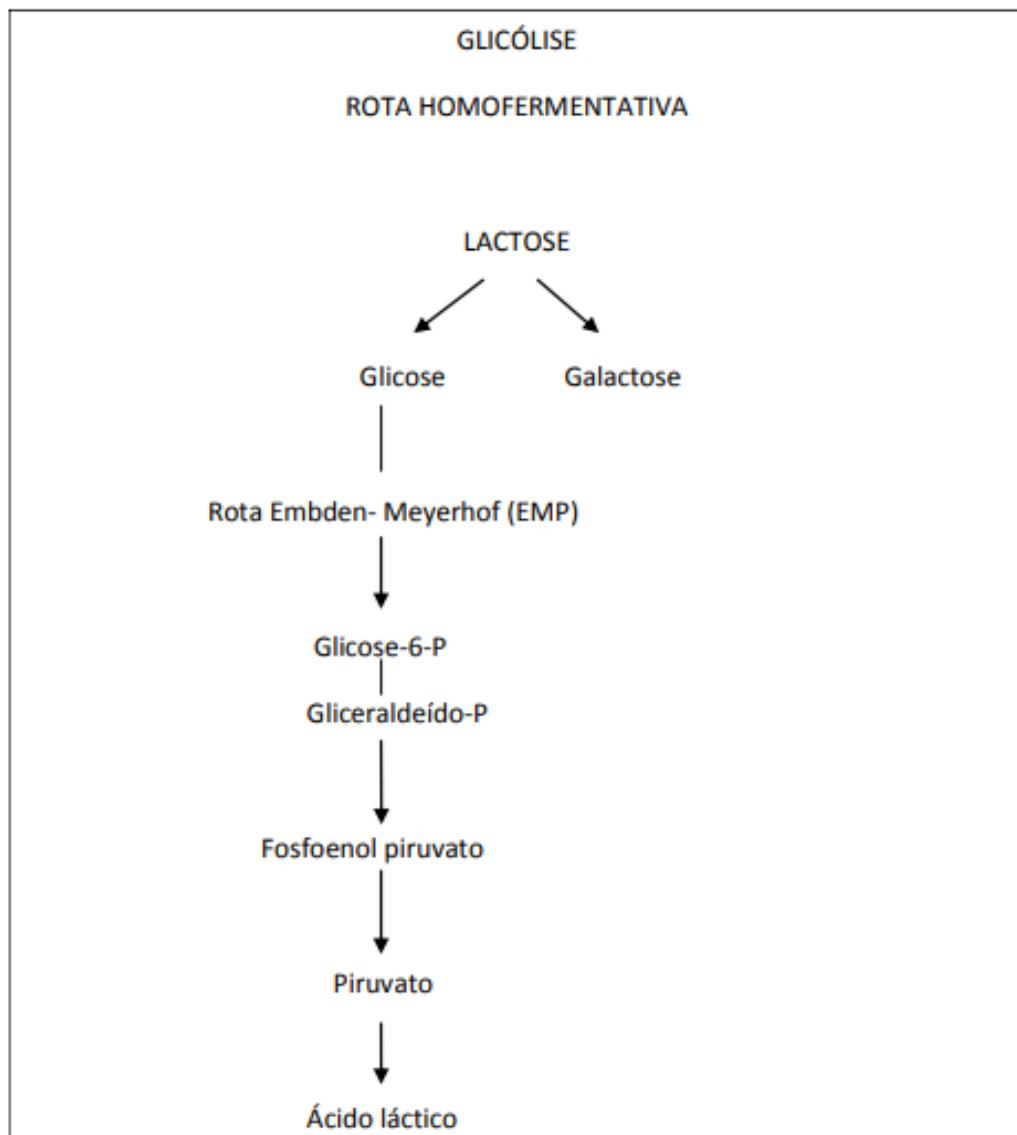
O mecanismo de ação é demonstrado por Ordonez (2005), onde inicia-se com o transporte da lactose para o interior das bactérias ácido lácticas através de um transporte ativo com ajuda de uma permease, utilizada por *Lactobacillus spp.*, *Leuconostoc spp.* e *St. thermophilus*, ou pelo sistema fosfoenolpiruvato fosfotransferase, utilizado pelas espécies do gênero *Lactococcus*. No sistema fosfoenolpiruvato fosfotransferase a lactose entra fosforilada, enquanto no sistema com a permease, ela entra no interior da célula sem se modificar.

Durante a fermentação láctica, de acordo com Jay (2005) e Ordonez (2005), a lactose é desdobrada em glicose e galactose por ação da β -galactosidase presente nas bactérias ácido lácticas. Na fermentação láctica homofermentativa, as bactérias ácido lácticas (gênero *Lactococcus* e algumas espécies do gênero *Lactobacillus*) possuem as enzimas aldolase e hexose isomerase e metabolizam a glicose pela via Embden Mayerhof, e o metabólito final majoritário da fermentação, em torno de 98% da lactose utilizada, é o ácido láctico, sendo formado quatro moléculas ácido láctico para cada molécula de lactose.

Ainda de acordo com Ordonez (2005) na fermentação láctica heterofermentativa, as bactérias ácido lácticas (algumas espécies do gênero *Lactobacillus* e do gênero *Leuconostoc*) possuem a enzima fosfocetolase e degradam a glicose pela via fosfatos de pentoses, com produção de ácido láctico (duas moléculas para cada lactose), dióxido de carbono, ácido

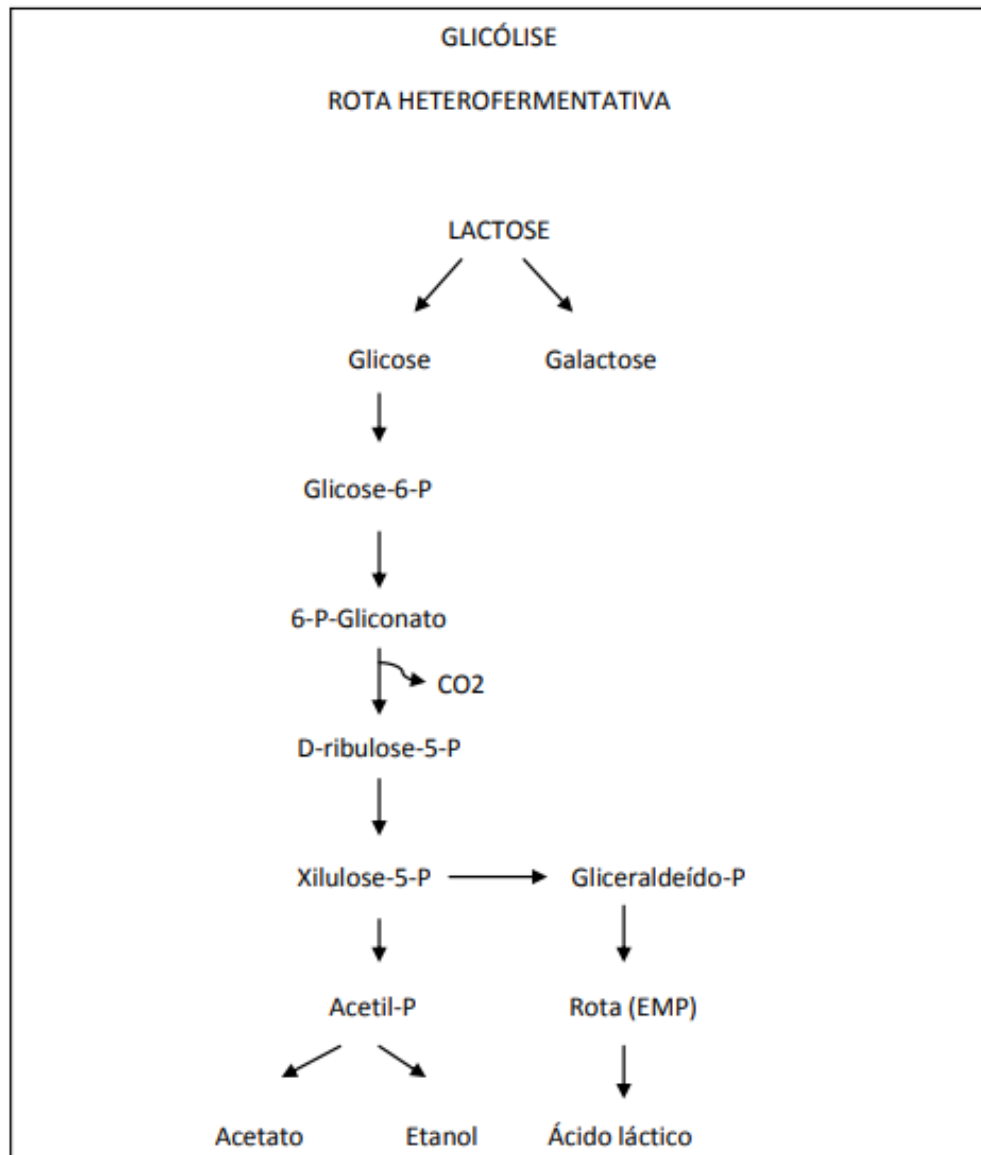
acético e o etanol.

Figura 4. Rota glicolítica homofermentativa adaptada



Fonte: Ordonez (2005)

Figura 5. Rota glicolítica heterofermentativa adaptada



Fonte: Ordenez (2005)

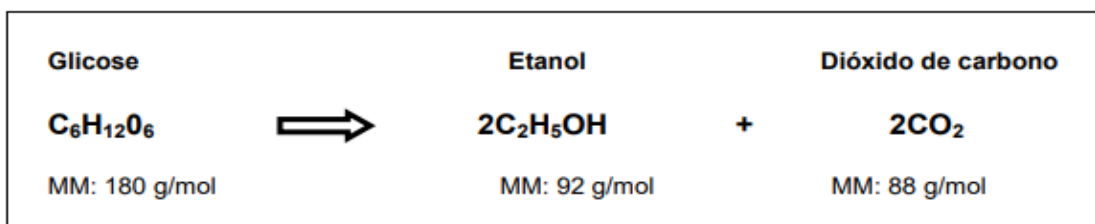
2.4.6 Fermentação alcoólica

De acordo com o que cita Jacman (1991) os principais produtos obtidos na fermentação alcoólica de açúcares, devido a ação de leveduras, em proporções equimolares são o etanol e o dióxido de carbono. Esse mecanismo foi determinado pela primeira vez por

Gay-Lussac, onde 100 g de glicose rendem 51,1 g de etanol e 48,9 g de dióxido de carbono. O rendimento teórico de 51,1% em massa é conhecido como coeficiente de GayLussac e é dado básico para cálculo de eficiência de conversão, conforme ilustra a figura 6.

De acordo com Alves (1996), entre fatores que afetam a fermentação alcoólica podemos destacar: pH, temperatura, concentração do substrato, oxigênio dissolvido, etanol produzido e o tipo de microrganismo utilizado.

Figura 6. Conversão estequiométrica de glicose em etanol e dióxido de carbono (Equação de Gay-Lussac).



Fonte: Mileski (2016)

2.5 Extratos Vegetais Hidrossolúveis

2.5.1 Definição

De acordo com Regulamento técnico para produtos protéicos de origem vegetal (BRASIL, 2005) os extratos vegetais são obtidos a partir de partes proteicas de espécies vegetais como oleaginosas, cereais e leguminosas. É permitido pela legislação a adição de outros ingredientes, desde que estes não descaracterizem o produto.

Os extratos vegetais apresentam uma alternativa viável na substituição do leite de vaca, uma vez que aliam suas propriedades nutricionais a baixos custos de produção, de acordo com Prudêncio e Benedeti (1999). Para a elaboração dos extratos, antes de tudo, é importante ter conhecimento das propriedades funcionais das matérias proteicas vegetais para, então, definir como estas proteínas podem ser adicionadas aos alimentos e, como elas podem substituir proteínas tradicionalmente utilizadas (KINSELLA, 1976).

Para Pretti (2010) a ampliação do uso da fermentação láctica no desenvolvimento de alimentos nutritivos, que atendam grupos de consumidores com restrições e com boas propriedades sensoriais tem sido proposta, aliando a utilização de material vegetal barato e amplamente disponível. Estudos realizados por Souza e Silva demonstraram a possibilidade de fermentação de vegetais hidrossolúveis por kefir de água.

Um dos produtos mais estudados na substituição do leite comum é o extrato de soja em diversas aplicações, no entanto, existem alguns pontos negativos em sua utilização como: ser causador de alergia alimentar devido às proteínas que o compõem (CARVALHO et al.,2001), não apresentar um sabor agradável para maioria dos consumidores, ter alto teor de rafinose e estaquiose – oligossacarídeos responsáveis por quadros de flatulência (ABATH, 2013). Dentre outras alternativas de extratos vegetais exploradas por alguns autores, encontram-se: o extrato hidrossolúvel de arroz, quinoa, amendoim, batata, banana, coco, etc.

2.5.2 Matérias-primas utilizadas

2.5.2.1 Arroz

O arroz (*Oryza sativa*) é um cereal altamente consumido no Brasil e, de acordo com Soares (2010), apresenta sabor suave que contribui para obtenção de propriedades sensoriais adequadas na elaboração de bebidas fermentadas. É um alimento com boas características nutricionais, altamente energético (cerca de 90% de amido), proteínas (7-8%), sais minerais como ferro, fósforo e cálcio e vitaminas do complexo B.

Bento (2012) ainda completa que a proteína encontrada no cereal dispersa no endoplasma e no farelo do grão é de altíssima qualidade, contendo oito aminoácidos essenciais e apresentando fácil digestibilidade. Além disso, é um produto sem glúten, pouco alergênico e com baixo valor de lipídios, sendo uma alternativa para consumo de pessoas celíacas e intolerantes à lactose.

2.5.2.2 Yacon

O Yacon é um tubérculo de origem andina que possui sabor adocicado e refrescante que geralmente é ingerido cru. Conforme defendido por Vanini (2009), atualmente o yacon é o tubérculo com maior conteúdo de frutooligossacarídeos na natureza e pode trazer diversos efeitos benéficos como controle dos níveis de colesterol e diminuição dos fatores de risco de diabetes se consumidos nas dosagens recomendadas. O autor ainda reforça que há um grande interesse mundial na produção da batata yacon pelas indústrias alimentícias e farmacêuticas, devido a presença de compostos bioativos presentes em sua composição que a caracterizam como um alimento funcional.

Apesar de seus inúmeros benefícios, esse tubérculo é extremamente perecível e apresenta pouco volume de produção, o que faz com que a elaboração de extratos e produtos

fermentados a partir dele torne-se uma boa alternativa para seu aproveitamento. (BRANDÃO, 2013)

2.5.2.3 Quinoa

A quinoa apresenta diversos benefícios para quem a consome, entre eles, Bicudo (2012) destaca: ser uma boa fonte de proteínas, vitaminas, minerais, constituir uma boa fonte de polifenóis e antioxidantes. Ranhota (1993) afirma que a qualidade da proteína deste vegetal é proporcional a do leite de vaca. Além disso, a quinoa é rica em óleos vegetais benéficos ao organismo e em tocoferol (Repo-Carrasco-Valência, 2003). Devido a esses benefícios a fermentação do seu extrato vegetal tem sido explorada por alguns autores, por resultar em um produto de elevado valor nutricional.

2.5.2.4 Soja

De acordo com Mondragon (2004) a soja é uma leguminosa abundante no Brasil, fonte de proteínas e lipídeos, e possui boas características químicas e nutricionais, têm-se feito importantes esforços para o seu aproveitamento na obtenção de produtos mais atrativos e sensorialmente bem aceitos.

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2007) a soja é de interesse de diversos pesquisadores devido à relação entre o seu consumo e a redução de doenças crônicas não infecciosas como as doenças cardiovasculares, alguns tipos de câncer e osteoporoses. A leguminosa é rica em proteínas de boa qualidade, tem custo acessível, possui ácidos graxos poli-insaturados, compostos fitoquímicos e se apresenta como uma boa fonte de minerais e vitaminas do complexo B.

Ainda de acordo com Mondragon (2004) a presença de fatores bifidogênicos no extrato de soja, como os oligossacarídeos rafinose e estaquiase, assim, como outros açúcares (sacarose, frutose, glicose, galactose), vitaminas do complexo B e fontes de nitrogênio das proteínas hidrossolúveis da soja, fazem do extrato hidrossolúvel de soja um meio complexo e ótimo substrato para crescimento de microrganismos.

2.5.3 Preparo dos extratos vegetais

A preparação dos extratos vegetais hidrossolúveis elaborados pelos autores citados no

presente trabalho envolve basicamente as seguintes etapas: cozimento, trituração e separação do conteúdo sólido e líquido através de filtração.

Para a obtenção do extrato hidrossolúvel de quinoa proposto por Tavares (2018) a quinoa foi colocada de molho por um período de uma hora. Após isso, foi cozida por um período de dezessete minutos e em seguida os grãos foram lavados em água corrente e triturados com água filtrada em liquidificador na proporção de 1:2 (quinoa:água). O conteúdo sólido foi separado do líquido por meio de peneira fina plástica. O mesmo processo com foi adotado por Bicudo (2012), modificando-se apenas o tempo de cozimento de 17 para 5 minutos, seguido da adição de 0,4% (m/v) de sacarose ao extrato com o objetivo de servir como substrato para as bactérias lácticas. Em seguida, os extratos foram submetidos ao processo de fermentação pelos autores.

Na obtenção do extrato de arroz realizado por Souza (2017), os grãos foram inicialmente lavados em água corrente, a fim de reduzir ou eliminar as sujidades do produto. Em uma panela de aço inox, os grãos foram cozidos na proporção de 1 parte de grãos para 2 partes de água (1:2 m/v), por um tempo médio de 30 minutos. Em seguida, o produto cozido foi drenado e triturado em liquidificador doméstico, por três minutos, utilizando-se a proporção de uma parte de arroz cozido para duas partes de água filtrada. O homogeneizado foi filtrado em peneira plástica fina, revestida por gaze estéril.

O extrato hidrossolúvel de soja fermentado utilizado por Noberto e Marmantini (2014) utilizou-se extrato hidrossolúvel de soja adquirido comercialmente. Junior (2010) para elaboração do extrato de soja, realizou um tratamento térmico nos grãos, para inativação das enzimas que dão o sabor adstringente. Depois do choque térmico, os grãos foram cozidos durante, aproximadamente, 25 minutos. Depois dos grãos estarem no ponto adequado de cozimento da soja (entre duro e mole), realizou-se a desintegração dos grãos. O autor mediu 500 mL de soja para cada 1L de água, a mistura foi liquidificada por três minutos, até a obtenção de uma mistura homogênea. O homogeneizado foi imediatamente filtrado em pano de algodão de malha fina.

Veek (2018) para obtenção de sua bebida fermentada cozinhou as batatas yacon e, após cozimento, produziu uma polpa com acréscimo de 10 % de açúcar cristal. Já Silveira (2009) para obtenção do extrato de yacon realizou a lavagem do tubérculo, seguido de descascamento, corte e posterior branqueamento em água aquecida em torno de 95 °C, durante 15 minutos. Depois de branqueados, os filetes de yacon foram levados a um homogeneizador durante 2 minutos. O homogeneizado obtido foi padronizado adicionando água até que se alcançasse 4 °Brix de sólidos solúveis, posteriormente o extrato obtido foi

resfriado e estocado em temperatura de 5 °C.

2.6 Bebidas fermentadas elaboradas com Kefir de água e Extratos Vegetais

2.6.1 Processo fermentativo

Veeck (2018) elaborou-se um produto à base de kefir de água com polpa de yacon, saborizada com suco de laranja. Para a elaboração do kefir de água, partiu-se de água adicionada de açúcar mascavo, fermentada por grãos de kefir, os quais foram obtidos por doações de pessoas da comunidade local. Na figura 7 pode-se observar o processo de elaboração do kefir.

Figura 7. Fluxograma de produção do kefir de água



Fonte: Adaptado de Veeck (2018)

A autora cozinhou as batatas yacon e, após cozimento, produziu uma polpa com acréscimo de 10 % de açúcar cristal. Após a conclusão deste processo, somaram-se ao kefir de água, suco de laranja integral, polpa de yacon, açúcar mascavo e cravo-da-índia, os quais compuseram a segunda fermentação, que deu origem à bebida funcional. A figura 8 ilustra o processo de elaboração da bebida fermentada de yacon obtida por Veeck(2018).

Figura 8. Fluxograma de produção da bebida de yacon, laranja com kefir



Fonte: Adaptado de Veeck (2018)

Para fermentação da bebida com extrato de quinoa realizada por Tavares (2018) os grãos de kefir foram adaptados em temperatura ambiente numa solução contendo extrato vegetal de quinoa e açúcar mascavo com troca de solução em um intervalo de vinte e quatro horas, durante sete dias. Após este período de adaptação, os grãos foram inoculados na proporção de 10% de uma solução contendo extrato vegetal de quinoa e açúcar mascavo a 5% para que pudessem fermentar por um período de vinte e quatro horas em temperatura ambiente. Após o processo fermentativo, os grãos de kefir foram recuperados por uma peneira. O kefir pronto foi acrescido de 1% de cacau em pó e acondicionado em frascos de vidro para posterior análise físico-química e análise sensorial. A figura 9 ilustra o processo de elaboração da bebida fermentada de quinoa obtida por Tavares (2018).

Figura 9. Fluxograma de produção da bebida de quinoa com kefir



Fonte: Adaptado de Tavares (2018).

No processo fermentativo da bebida elaborada por Norberto e Mermentini (2014) adicionou-se 7,7% de grãos de kefir (m/v) ao extrato de soja hidrossolúvel adquirido comercialmente, posteriormente, a bebida foi levada para a estufa a 37 °C durante 19 h. Passado esse tempo, o inóculo foi removido por peneiramento e houve a adição de 1,5% de extrato de soja em pó, 2,6 % de sacarose, 0,2 % de espessante e 3,5 % de pó saborizante. A bebida pronta foi refrigerada por 4 horas. Os pós saborizante utilizados foram nos sabores banana, morango, pêsego e baunilha. A figura 10 ilustra o processo de elaboração da bebida fermentada de soja obtida por Noberto e Marmentini (2014).

Figura 10. Fluxograma de produção da bebida fermentada de soja com kefir



Fonte: Adaptado de Noberto e Marmentini (2014)

Por fim, na bebida elaborada por Souza (2017) foi realizada previamente a adaptação dos grãos ao extrato hidrossolúvel da seguinte maneira: adição dos grãos de kefir (5%) em solução de água e açúcar mascavo (5%) seguida de fermentação por 24 h em temperatura ambiente, no dia seguinte os grãos eram peneirados e o processo repetido em nova solução de água e açúcar mascavo. O processo de adaptação ocorreu por três dias consecutivos e, posteriormente, foram adicionados em recipientes de vidro esterilizados 100mL de água filtrada e extrato hidrossolúvel de arroz, 5% de açúcar mascavo e, inicialmente, 5% de grãos de kefir de água. Os recipientes foram cobertos individualmente com tecido tipo TNT, descartável. O tempo de fermentação das amostras correspondeu a 18-24 horas com temperatura média de $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. A figura 11 ilustra o processo de elaboração da bebida fermentada de arroz obtida por Souza (2017).

Figura 11. Fluxograma de produção da bebida fermentada de arroz com kefir



Fonte: Adaptada de Souza (2017)

2.6.2 Características físico-químicas das bebidas

Tavares (2018) comparou as características físico-químicas do extrato vegetal de quinoa obtido com a bebida de kefir elaborada com o extrato vegetal e saborizada com cacau em pó. O autor encontrou diferença significativa entre o extrato vegetal e o produto pronto fermentado por 24 horas pelo teste t de student. De acordo com o autor, as variações no pH e acidez estão relacionadas aos compostos orgânicos formados durante o processo de fermentação (ácido lático e acético). Foram encontradas também elevações no conteúdo de cinzas, lipídios e proteínas na bebida kefir de quinoa, quando compara ao extrato vegetal não fermentado. O teor de lipídios apresentou valores próximos àqueles encontrados na bebida produzida por Lopes et al. (2009). O aumento no teor de lipídios e proteínas na bebida fermentada deve-se a adição do cacau em pó, uma vez que esse ingrediente apresenta valor considerável de gordura e proteínas em sua composição.

Figura 12. Características físico-químicas da bebida kefir de quinoa, elaborada por Tavares (2018)

Amostras	Ph	Acidez	Umidade	Cinzas (%)	Carboidratos	Lipídios (g/100ml)	Proteínas
Extrato vegetal de quinoa	6,49a	0,06a	93,49a	0,14a	4,46a	0,53a	28,13a
Bebida fermentada kefir de quinoa, saborizada com cacau em pó e açúcar	4,54b	0,74b	92,24a	0,30b	3,90a	0,79b	32,38a

Fonte: Adaptado de Tavares (2018)

Noberto e Marmetini (2014), ao avaliar as características físico-químicas da bebida fermentada de soja obtida notaram redução do teor de sólidos solúveis pelo consumo do açúcar presente no meio pelos micro-organismos do kefir, elevação da acidez devido aos produtos da fermentação, como os ácidos, e conseqüentemente a redução do pH. A formulação 100% soja apresentou pH 4,0, acidez de 0,6g de ácido láctico/100mL e teor de sólidos solúveis de 5,7, valores que contribuem no sabor, textura e odor característico da bebida. Decorridos 10 horas de fermentação foi possível notar pelo autor o início da desnaturação das proteínas do extrato hidrossolúvel de soja, tornando-as mais viscosas.

Souza (2017), encontrou valores de pH próximos de 3,58 para a bebida fermentada de arroz após 18-24 horas de fermentação. A acidez encontrada foi de 0,29 g de ácido láctico/100mL. Demais características físico-químicas não foram avaliadas pelo autor.

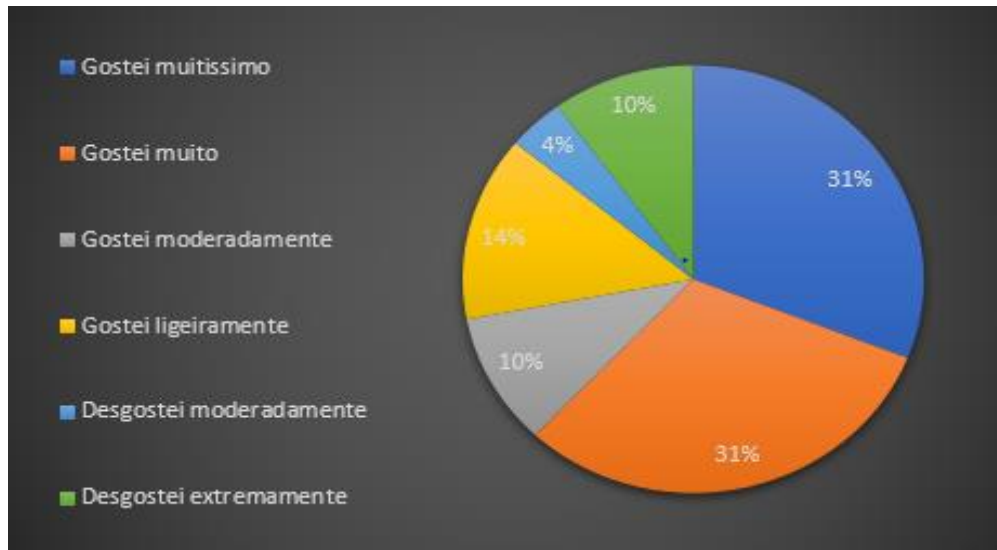
De acordo com o MAPA (2007) que determina os Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados, a acidez do kefir deve estar ser menor 1g de ácido láctico/100 mL do produto. Sendo assim, as formulações apresentadas pelos três autores se encontram dentro da legislação.

Veeck (2018) não avaliou as características físico-químicas da bebida elaborada com yacon e grãos de kefir de água.

2.6.3 Características sensoriais das bebidas

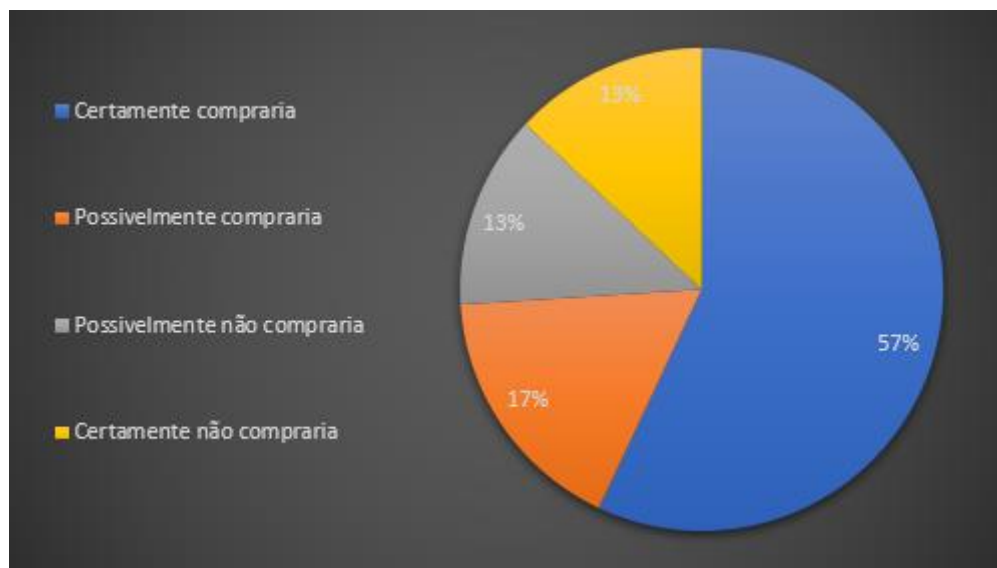
Veeck (2018) encontrou resultados positivos na avaliação das características sensoriais da bebida fermentada elaborada com yacon e grãos de kefir de água. Do total de pessoas (32) que avaliaram a bebida 62 % gostaram muito/muitíssimo do produto e 57 % certamente comprariam a bebida funcional, conforme ilustram as figuras 13 e 14.

Figura 13. Aceitabilidade da bebida funcional de yacon com kefir



Fonte: Veeck (2018)

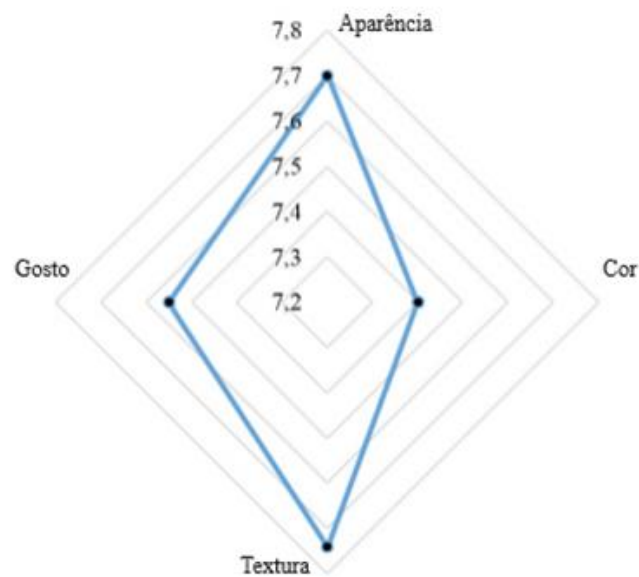
Figura 14. Intenção de compra da bebida funcional de yacon com kefir



Fonte: Adaptado de Veeck (2018)

Resultados positivos na avaliação sensorial da bebida de quinoa com cacau em pó também foram encontrados por Tavares (2018) e são ilustrados na figura 15. A bebida apresentou uma aceitação boa, entre os provadores (50) que avaliaram os atributos: aparência, cor, textura e sabor da bebida. A aparência foi o atributo melhor avaliado pelos provadores, enquanto a textura foi o atributo que obteve a menor média. A media atributos de 7,60 (\pm 1,38), de um total de 9 pontos, localizando-se entre os valores descritos na escala hedônica “gostei regularmente” e “gostei muito”.

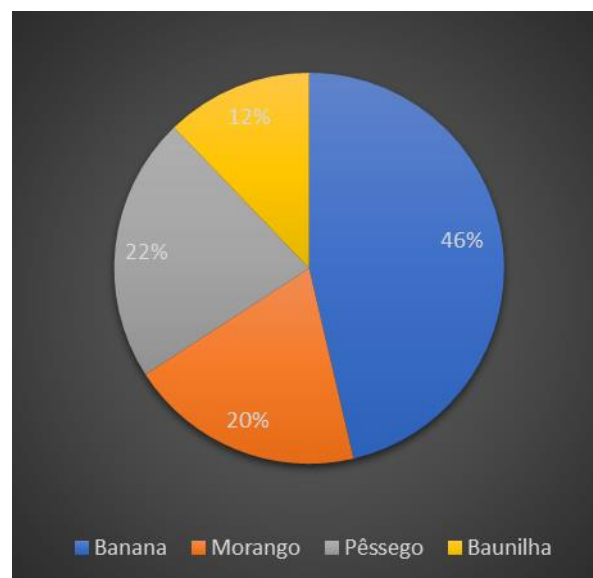
Figura 15. Características sensoriais da bebida kefir de quinoa elaborada por Tavares (2018)



Fonte: Tavares (2018)

Noberto e Marmetini (2014), avaliaram a bebida fermentada de soja através do teste de ordenação. Não houve preferência significativa entre os sabores apresentados e, como a amostra sabor banana teve maior média de notas entre os provadores, o autor optou por utilizar essa formulação para teste afetivo de frequência de consumo. Os resultados apresentados são ilustrados na figura 16.

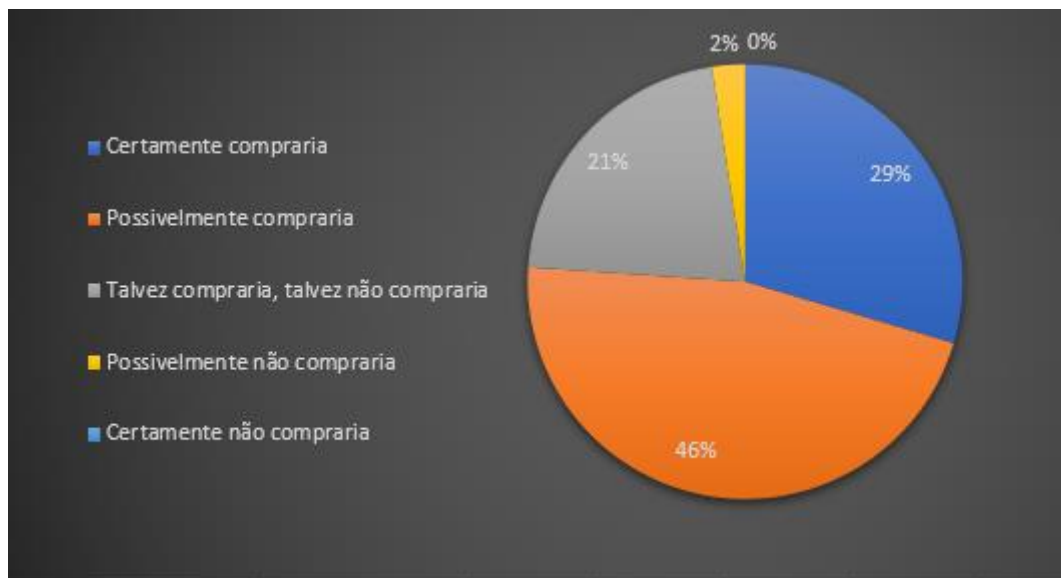
Figura 16. Gráfico de porcentagem de preferência dos diferentes sabores testados para a bebida de soja elaborada



Fonte: Adaptado de Noberto e Marmetini (2014)

Foram avaliados os atributos sabor, aparência e impressão global na bebida sabor banana. A média obtida para todos os atributos foi 7, equivalente na escala hedônica utilizada a “gostei moderadamente”. Os autores também avaliaram a aceitação deste produto no mercado pela intenção de compra do mesmo pelos provadores. Através dos dados apresentados conclui-se que a intenção de compra da maioria dos provadores foi positiva, sendo as intenções “possivelmente compraria e “certamente compraria”, juntas, somaram mais de 75% dos provadores, como apresenta a figura 17.

Figura 17. Intenção de compra da bebida de soja



Fonte: Adaptado de Noberto e Marmentini (2014)

Souza (2017) não avaliou a bebida fermentada de arroz quanto a suas características sensoriais. Não foram encontrados artigos em relação à produção de outras bebidas de kefir com extrato vegetal de arroz que foram avaliadas sensorialmente.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que os extratos vegetais se mostram com grande potencial para o desenvolvimento de bebidas sem constituintes de origem animal. A utilização do kefir como uma cultura iniciadora aparece como uma oportunidade promissora para inovação e diversificação de produção de bebidas fermentadas à base de cereais, vegetais, oleaginosas, etc.

Além dos extratos apresentados neste trabalho, extratos como coco, batata, inhame, banana podem ser explorados na obtenção de bebidas fermentadas por grãos de kefir de água.

As bebidas elaboradas pelos autores estudados obtiveram uma ótima aceitação sensorial pelos provadores que as avaliaram, o que indica um possível interesse de compra. É válido ressaltar que há limitação de artigos com elaboração de produtos semelhantes e, como as bebidas de kefir ainda não são produzidas industrialmente em nosso país, há perspectivas de pesquisas que possam ser realizadas futuramente, já que o produto é inovador e favorece um público que está em constante crescimento nos últimos anos.

É válido ressaltar que há limitação de artigos com elaboração de produtos semelhantes para aprofundamento de análises.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Resolução nº 18**. Diário Oficial da União: Poder Executivo. 1999a.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Resolução nº 19**. Diário Oficial da União: Poder Executivo. 1999b.

ALVES, J. G. L. F. **Estudo da influencia da temperatura na cinetica de crescimento anaerobio de Sccharomyces cerevisiae**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP. 1996.

ARAÚJO, E.A. **Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo Cottage adicionado de Lactobacillus Delbrueckii UFV H2b20 e de Inulina**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa - MG. 2007.

ARONSSON, L. et al. Decreased fat storage by *Lactobacillus paracasei* is associated with increased levels of angiopoietin-like 4 protein (ANGPTL4). **PloS one**, v. 5, n. 9, p. e13087, 2010.

ABATH, T. N. **Substitutos de leite animal para intolerantes à lactose**. 2013. Monografia. Universidade de Brasília. BELTRAN, Laiza Bergamasco. 2013.

BELTRAN, L.B. **Desenvolvimento e caracterização de sorvete vegano de chocolate**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

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**, v. 30, n. 1, 2012.

BRANDÃO, C.C. et al. **Desenvolvimento de fermentado alcoólico de yacon**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. 2013.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Ed.Blücher, 2001. v. 4, 523 p.

BENTO, R.S.; SCAPIM, M.R.S.; AMBROSIO-UGRI, M.C.B. Desenvolvimento e caracterização de bebida achocolatada à base de extrato hidrossolúvel de quinoa e de arroz. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 71, n. 2, p. 317-323, 2012.

BERGMANN, R.S.O. et al. Microbial profile of a kefir sample preparations: grains in natura and lyophilized and fermented suspension. **Food Science and Technology**, v. 30, n. 4, p. 1022-1026, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 268, de 22 de setembro de 2005**. Regulamento técnico para produtos protéicos de origem vegetal. DOU, Brasília, 23 de setembro de 2005.Seção 1.

BRASIL. **RDC Nº 26, de 2 de Julho de 2015**.Dispõe sobre os requisitos para rotulagem

obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. Brasília, DF, 2015

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução n. 05 de 13 de novembro de 2000**. Padrão de identidade e qualidade de leites fermentados. Diário Oficial, Brasília, 2000. Disponível em: http://www.engetecno.com.br/port/legislacao/leite_piq_leite_fermentado.htm. Acessado: 10 mai. 2019.

CABRAL, N.S.M. **Kefir sabor chocolate**: caracterização microbiológica e físico-química. Monografia. Universidade Federal Fluminense. 2015.

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

COUCEIRO, Patricia; SLYWITCH, Eric; LENZ, Franciele. Padrão alimentar da dieta vegetariana. **einstein**, v. 6, n. 3, p. 365-373, 2008.

CUPPARI, L. **Guia de nutrição**: nutrição clínica do adulto. In: Guia de nutrição: nutrição clínica do adulto. 2005.

DA CUNHA, M. E. et al. Intolerância à Lactose e Alternativas Tecnológicas Intolerância. **Revista Ciências Biológicas Saúde, Londrina**, v. 10, n. 2, p. 83-88, Outubro 2008.

DE OLIVEIRA, M.C. et al. Conhecimentos sobre fontes alimentares de colesterol entre usuários de uma clínica escola de nutrição. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 11, n. 66, p. 459-468, 2017.

DENIPOTE, F. G.; TRINDADE, E. B. S. M.; BURINI, R. C. Probióticos e prebióticos na atenção primária ao câncer de cólon. **Arq. Gastroenterol.**, v.47, n.1, 2010.

EMBRAPA, SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2007**. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/tpsoja_2007_000g0v67mto02wx5ok00gmbp4qhts2gj.pdf >. Acesso em: 14 mai. 2019.

FARNWORTH, E.R. Kefir: a complex probiotic. **Food Science and Technology**, Bulletin: Functional Foods, v. 2, n. 1, p. 1-17, 2005. <https://doi.org/10.1616/1476-2137.13938>.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria**. Córdoba, 2001. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes: proposed definition of dietary fiber. Washington: NationalAcademy Press, 2001. p.1-64.

FIORAVANTE, M.B. **Elaboração, caracterização e aceitabilidade de bebida fermentada saborizada à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa de baru (dipteryx alata vogel)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. 2015

GASPARIN, F. S. R., et al.,. Alergia à proteína do leite de vaca versus intolerância à lactose:

as diferenças e semelhanças. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 3, n. 1, p. 107-114, janeiro/abril 2010.

GORSKI, D. Kefir: 21 st century yogurt? **Dairy Foods** 95:49, 1994.

IBOPE INTELIGÊNCIA. **14% da população se declara vegetariana**. Disponível em: <<http://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/14-da-populacao-se-declara-vegetariana>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

IBOPE INTELIGÊNCIA. **Pesquisa de opinião pública sobre vegetarianismo**. Disponível em: <http://www.svb.org.br/images/Documentos/JOB_0416_VEGETARIANISMO.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2019.

JACKMAN, E.A. **Alcohol industrial**. In: BU'LOCK, J.; KRISTIANSEN, B. *Biotechnology básica*. Zaragoza: Acríbia, 577p. 1991.

JORNAL DA USP. **Mortes por câncer já superam óbitos do coração**. 2016. Disponível em: <http://jornal.usp.br/atualidades/cancer-jae-a-principal-cao-de-mortes-no-brasil/> Acesso em: 14 mai. 2019.

JUNIOR, M.S. et al. **Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quirera de arroz e soja**. *Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)*, v. 41, n. 3, p. 422-429, 2011.

KEMP, N. Kefir, the champagne of cultured dairy products. **Cultured Dairy Products Journal**, v. 19, n. 3, p. 29-30, 1984.

KINSELLA, J.E. Function properties of protein in food: a Suvery. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.7, p.219-280, 1976.

KOROLEVA, N.S. **Products prepared with lactic acid bactéria and yeasts**. In: Robinson, R.K. *Therapeutic properties of fermented milks*. London: Elsevier Applied Sciences Publishers. 1991. P.159-179.

KUMAR, M.; VERMA, V.; NAGPAL, R.; KUMAR, A.; BEHARE, P.V.; SINGH, B.; AGGARWAL, P.K. Anticarcinogenic effect of probiotic fermented milk and Chlorophyllin on aflatoxin-B1 induced liver carcinogenesis in rats. **Br. J. Nutr.**, v.107,p.1006–1016, 2011.

KWAK, N. & JUKES, D. J. Functional foods. Part 1: the development of a regulatory concept. **Food Control** 12, 99-107 p. 2001a.

LAHTINEN, S.J. et al. Probiotic cheese containing *Lactobacillus rhamnosus* HN001 and *Lactobacillus acidophilus* NCFM modifies subpopulations of fecal lactobacilli and *Clostridium difficile* in the elderly. **Age (Dordr)**, v.34, p.133–143, 2012.;

LOPES, C.O.; DESSIMONI, G.V.; SILVA, M.C.; VIEIRA, G.; PINTO, N.A.V.D. Aproveitamento, composição nutricional e antinutricional da farinha de quinoa (*Chenopodium quinoa*). **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 4, p. 669-675, 2009. <https://www.researchgate.net/publication/49600204>. 12 Jun. 2017.

- MATTAR, R.; MAZO, D.F.C. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Rev Assoc Med Bras**, v. 56, n. 2, p. 230-6, 2010.
- MILESKI, J.P.F. et al. **Produção e caracterização de hidromel utilizando diferentes cepas de leveduras Saccharomyces**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2016.
- MIGUEL, M. G. C. P.; CARDOSO, L. A.; SCHWAN, R. F. Profile of microbial communities present in tibico (sugary kefir) grains from different Brazilian States. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 27, p. 1875–1884, 2011.
- MONDRAGON BERNAL, Olga Lucia et al. **Desenvolvimento de uma bebida fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja, contendo agentes probióticos e prebióticos**. 2004.
- MONTANUCI, F.D.; GARCIA, S. Caracterização sensorial e aceitação de kefir adoçado integral e desnatado com inulina. **Brazilian Journal of Food Technology**, 6º SENSIBER, p.79-80, 2010. <https://doi.org/10.4260/BJFT201114E000110>.
- OLIVEIRA, M. N. **Tecnologia de produtos lácteos funcionais**. v.1. São Paulo: Atheneu, 2009.
- OTLES.; CAGINDI, O. Kefir: a probiotic dairy-composition nutritional and therapeutic aspects. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 2, n. 2, p. 54-59, 2003.
- ORDOÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 280p.
- PONTES, F.L. **Desenvolvimento biotecnológico do extrato aquoso de amendoim na elaboração de leite fermentado**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual da Paraíba 2015.
- PRETTI, T. **Tecnologia para produção de extrato aquoso de amendoim e elaboração de produto fermentado**. Universidade Estadual Paulista. 2010.
- PRUDÊNCIO, E.S.; BENEDET, H.D. Aproveitamento do soro de queijo na obtenção do extrato hidrossolúvel de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.1, p. 97-101, 1999.
- POWELL, J. E. **Bacteriocins and bacteriocin producers present in kefir and kefir grains**. 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Department of Food Science Faculty of AgriSciences Stellenbosch University.
- RANHOTRA, G.S.; GELROTH, J.A.; GLASER, B.K.; LORENZ, K.J.; JOHNSON, D.L. Composition and protein nutritional quality of quinoa. **Cereal Chemistry**, v. 70, n. 3, p. 303-305, 1993. https://www.aaccnet.org/publications/cc/backissues/1993/Documents/70_303.pdf. 22 Jun.2017.
- REPO-CARRASCO-VALÊNCIA, R.A.M.; ESPINOZA, C.; JACOBSEN, S.E. Nutritional

value and use of the Andean crops quinoa (*Chenopodium quinoa*) and kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*). **Food Reviews International**, v. 19, n.1-2, p. 179-189, 2003.

ROBERFROID, M. Functional food concept and its application to prebiotics. **Digestive and Liver Disease**, v. 34, p. S105-S110, 2002.

RODRIGUES, F.P. AVALIAÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA PRODUZIDA POR GRÃOS DE KEFIR CULTIVADOS EM DIFERENTES MEIOS. **Revista Científica UMC**, v. 3, n. 3, 2018.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 42, n. 1, p. 01-16, 2006.

SALMINEN, S.; NYBOM, S.; MERILUOTO, J.; COLLADO, M.C.; VESTERLUND, S.; EL-NEZAMI, H. Interaction of probiotics and pathogens—benefits to human health? **Curr. Opin. Biotechn.**, v.21, p.157–167, 2010.

SANTOS, Ferlando Lima et al. KEFIR: UMA NOVA FONTE ALIMENTAR FUNCIONAL?. **Diálogos & Ciência. Online**. Disponível em < <http://www.dialogos.ftc.br/>>. Acesso em, v. 27, 2012.

SANTOS, J. P.V. **Avaliação da microbiota de grãos de kefir e atividade inibidora da bebida sobre algumas bactérias patogênicas**. Dissertação- Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p 88,2008.

SILVA, A.R. et al. Estudo do comportamento cinético e reológico da fermentação láctica na produção do iogurte natural. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer. Goiânia, v.8, N.14; p.1907, jun. 2012.

SILVEIRA, N.D.P. **O emprego da metodologia de superfície de resposta no desenvolvimento de um novo produto simbiótico, fermentado com *Enterococcus faecium* CRL 183 e *Lactobacillus helveticus* ssp *jugurti* 416, à base de extratos aquosos de soja e de Yacon (*Smallanthus sonchifolius*)**. Dissertação de Pós Graduação. Universidade Estadual Paulista “Julio Mesquita Filho”. 2009.

SOARES JUNIOR, M.S.; BASSINELO, P.Z.; CALLIARI, M.; VELASCO, P.; REIS, R.C. CARVALHO, W.T. Bebidas saborizadas obtidas de extratos de quirera de arroz, de arroz integral e de soja. **Ciênc Agrotec**. 2010;34(2):407-13.

SOUZA, U.S.; SILVA, M.R. Avaliação de ph, acidez titulável e crescimento de massa colônica de grãos de kefir de água inoculados em extrato hidrossolúvel de arroz (*oryza sativa*). **Hig. aliment**, v. 31, n. 264/265, p. 143-148, 2017.

TAFFAREL, J.A.S. **Desenvolvimento de alimentos veganos tipo " queijo" e tipo " requijão"**. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

TAVARES, G. et al. Produção de bebida fermentada kefir de quinoa (*Chenopodium quinoa*) saborizada com cacau (*Theobroma cacao*) em pó. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences/Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 13, n. 4, 2018.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. **Vegetarianismo**. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/o-que-e>>. Acesso em 14 mai. 2019.

VANINI, M. et al. A relação do tubérculo andino yacon com a saúde humana. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 8, p. 92-96, 2009.

VEECK, IC de A. et al. **BEBIDA FERMENTADA DE KEFIR DE ÁGUA E YACON**. 2018. 6º Simpósio de Segurança Alimentar, 2018, Gramado. Anais do 6º Simpósio de Segurança Alimentar, v. 1, p. 1-4, 2018.

VENTURINI FILHO, W. G. Bebidas não alcoólicas. **Rev. Ciência e Tecnologia**, v. 2, p. 423-447, 2010.

WANG, C. et al. Efficacy of lactic acid in reducing foodborne pathogens in minimally processed lotus sprouts. **Food control**, v. 30, n. 2, p. 721-726, 2013.

WANG, C. et al. Surface physiological changes induced by lactic acid on pathogens in consideration of pKa and pH. **Food Control**, v. 46, p. 525-531, 2014.

ZHAO, R. et al. Measurement of particle diameter of *Lactobacillus acidophilus* microcapsule by spray drying and analysis on its microstructure. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, New York, v. 24, n. 8, p. 1349-1354, 2008.