


Estudo da viabilidade de produção de vinho de beterraba a partir de kefir de água

Study of the feasibility of the production of beet wine from water kefir

Giovanna do Espirito Santo 
Fatec Praia Grande
esantogiovanna@gmail.com

Sergiana dos Passos Ramos 
Fatec Praia Grande
sergiana@fatecpg.com.br

Karen Laurie Marques Pistile 
Fatec Praia Grande
karen.pistile@fatec.sp.gov.br

RESUMO

Em paralelo com aumento da procura por alimentos saudáveis, funcionais, de baixo custo e de melhor acesso, surgiu na década de 80 os alimentos funcionais que visam otimizar a nutrição e as funções fisiológicas do indivíduo. Em específico tem-se os probióticos que agem diretamente na flora intestinal, interagindo com os microrganismos localizados no intestino, promovendo benefícios para quem os consome. É comum encontrar bebidas fermentadas lácticas no mercado e há anos a indústria utiliza esses microrganismos como agentes fermentadores de modo a gerar bebidas fermentadas alcoólicas, sendo assim, ainda que escasso na literatura, sabe-se que o *kefir* de água apresenta potencial para produzir esse tipo de bebida, agregando às evidências sobre os benefícios à saúde do consumo moderado de álcool à medida que surgem evidências sobre a ligação desse consumo e seus benefícios ao sistema cardiovascular, diabetes e câncer, que se acumulam com as propriedades nutricionais da beterraba. Com base nas pesquisas realizadas para explorar o potencial fermentativo do *kefir* de água, o presente artigo idealizou um vinho de beterraba com o intuito de produzir uma bebida funcional unindo *kefir* de água e suco de beterraba como mosto. E como resultado foi constatado a viabilização da produção de um vinho através desta fermentação.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos funcionais. Bebida probiótica. Beterraba. *Kefir* de água. Vinho

ABSTRACT

In parallel with the increase in demand for healthy, functional, low-cost and better-access foods, functional foods appeared in the 1980s to optimize nutrition and the individual's physiological functions. In particular, there are probiotics that act directly on the intestinal flora, interacting with the microorganisms located in the intestine, promoting benefits for those who consume them. It is common to find lactic fermented beverages on the market and for years the industry has used these microorganisms as fermenting agents in order to generate alcoholic fermented beverages, so, although scarce in the literature, it is known that water kefir has the potential to produce this type. Of drinking, adding to the evidence on the health benefits of moderate alcohol consumption as evidence emerges about the link between this consumption and its benefits to the cardiovascular system, diabetes and cancer, which stack with the nutritional properties of beetroot. Based on the research carried out to explore the fermentative potential of water kefir, the present article idealized a beet wine with the aim of producing a functional drink combining water kefir and beet juice as must. And as a result, the viability of the production of a wine through this fermentation was verified.

KEY-WORDS: Beetroot. Food shipped. Probiotic drink. Water kefir. Wine.

INTRODUÇÃO

Segundo Diplock *et al.* (1999), o termo “alimentos funcionais” começou a ser amplamente utilizado na década de 80 no Japão. Definidos como alimentos naturais, com algum componente adicionado, removido, alguma mudança quanto a natureza de algum componente e/ou sua biodisponibilidade, visando otimizar e maximizar a nutrição e as funções fisiológicas do indivíduo (ROBERFROID, 2002). Concomitante a essa definição, o Comitê de Alimentos e Nutrição do Instituto da Federação Náutica de Brasília (FBN) resume os alimentos funcionais como qualquer ingrediente ou alimento que possa promover à saúde (HASLER, 1998).

Haja visto que os alimentos funcionais englobam diversos tipos de alimentos, originaram-se as classes para melhor entender sua finalidade, como, por exemplo, a dos probióticos e prebióticos, já bastante difundido no mercado alimentício, sendo essa responsável pela ação direta na flora intestinal, interagindo com os microrganismos localizados no intestino, em sua maioria, do gênero *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (KALANTZOPOULOS, 1998). Saad (2006) complementa apontando que os probióticos controlam e estabilizam a microbiota intestinal, promovem uma resistência gastrointestinal a colonizações por patógenos, diminuem a concentração dos ácidos acético e láctico, aumentam a absorção de minerais e vitaminas, estimulam o sistema imune e à digestão da lactose para intolerantes à mesma.

Nos últimos anos, a contribuição da biotecnologia proporcionou a possibilidade de usar novas fontes com o intuito de aumentar o rendimento de novos produtos, assim como aprimorar e acrescentar propriedades funcionais específicas à matéria-prima, melhorando seu valor nutricional e sua biodisponibilidade (KALANTZOPOULOS, 1998). A utilização de microrganismos no processo, até então, tem como objetivo fermentar o meio, em vista que há três tipos de fermentação, sendo estes o alcoólico, láctico e acético, presente nas produções, por exemplo, de cachaças, cervejas, sidras, vinhos entre outros, onde o mais empregado é a *Saccharomyces cerevisie* (SUÁREZ-MACHÍN *et al.* 2016).

Segundo Araujo *et al.* (2016), consoante a ideia de utilizar microrganismos no processo fermentativo, principalmente aliado a uma matéria-prima orgânica, comprova o fato da população estar progressivamente mais preocupada em consumir produtos sustentáveis e que gerem um impacto positivo ao meio ambiente, com isso sendo necessário o desenvolvimento de novas tecnologias a fim de solucionar esse problema. Lee e Yun (2015) evidenciam que além de atentar-se à origem dos ingredientes, toda a cadeia produtiva impacta na decisão final do consumidor, ou seja, o custo-benefício e os valores ambientais do produto.

Devido ao crescimento do mercado de vinhos no Brasil, pesquisas têm sido desenvolvidas a fim de inovar em demais tipos de vinhos, como, por exemplo, a produção de vinho de laranja, vinho de morango e vinho de tamarindo, assim como outras frutas (CORAZZA *et al.*, 2001; ANDRADE *et al.*, 2013). Ainda que de escala menor do que as produzidas de uvas e, comumente, processados através da extração, preparo do mosto, seguido da fermentação alcoólica, trasfega, clarificação e a conservação, princípios estes utilizados (CAPELA *et al.*, 2016).

Apesar da abundante utilização da levedura *Saccharomyces cerevisiae* como agente transformador em grande parte dos processos fermentativos em escala industrial, recentemente o *kefir* de água tem sido estudado e desenvolvido a possibilidade de produzir uma bebida ácida, pobre em açúcar e ligeiramente alcoólica, sendo uma alternativa econômica, visto que é obtido por doação, e sendo capaz de ser preparado em casa e incluído, com moderação, na dieta da população brasileira (GULITZ *et al.*, 2011; SANTOS, 2015).

A fim de agregar às propriedades do vinho convencional de uva integral e aproximar-se com a coloração roxa, terá como base a beterraba. Esta é uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil considerada nos dias de hoje com um potencial significativo de promoção à saúde graças às suas propriedades nutricionais e, especialmente sua quantidade de açúcares (CLIFFORD, 2012). Abundantemente comercializada pela sua versatilidade, utilizada como corante em alimentos, devido sua cor púrpura, mas, além disso, explorada para a suplementação alimentar devido uma quantidade significativa de ferro e um alto teor de proteína, essa hortaliça pode ser vital para o combate de muitas doenças, como, por exemplo, a anemia ao auxiliar a formação dos glóbulos vermelhos do sangue (TIVELLI, 2011).

Diante do exposto, atrelando aos benefícios dos alimentos funcionais, evidenciando o processo fermentativo dos probióticos, a fim de elaborar uma bebida fermentada alcoólica utilizando a beterraba, o presente artigo pretende investigar a viabilidade do vinho de beterraba a partir do *kefir* de água, por meio de um levantamento de dados, atentando-se a outras obras que recorreram agente transformador ou da matéria-prima em questão.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1. CONCEITUAÇÃO E CONSUMO DE VINHO

O Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, Art. 44, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, informa que o

fermentado de fruta é uma bebida com uma graduação alcoólica de 4 a 14% em volume, a 20 °C, obtida através da fermentação alcoólica do mosto da fruta, ou cereais, raízes, tubérculos em geral, do suco concentrado, integral ou polpa (LIMA; MELO FILHO; SILVA, 2011).

Para beneficiar-se com a ingestão moderada de álcool, a Organização Mundial da Saúde estabelece uma dose entre 10 a 15 gramas de etanol diária para mulheres, enquanto para homens são duas doses, que varia de 20 a 30 gramas de etanol. Em comparação, esses valores equivalem a aproximadamente 90 ml de vinho tinto e 125 ml de vinho branco, acima desses valores é considerado prejudicial (USA, 2000; WHO, 2000 *apud* ALMEIDA-PITITTO *et al.*, 2013).

1.2. ATRIBUTOS DA BETERRABA *VULGARIS*

A beterraba *Vulgaris* possui uma quantidade considerável de água, variedade de vitaminas, fibras, carboidratos e minerais, dos quais podem ser citados o potássio, sódio, fósforo, magnésio e cálcio, sendo estes envolvidos em metabolismos enzimáticos de extrema importância para o organismo (USDA, 2014 *apud* ROCHA, 2018).

Além da função de corantes naturais, elas apresentam um potencial antioxidante provenientes do metabolismo secundário, conseqüentemente podendo ser útil para reduzir o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, distúrbios imunológicos e na regulação da homeostase vascular, função imune e metabolismo (CLIFFORD, 2011; ZABOTTI; GENENA, 2011).

As betalaínas possuem alta capacidade antioxidante e anti-inflamatória, o que despertou o interesse em uma possível utilização da beterraba em patologias clínicas caracterizadas por estresse oxidativo e inflamação crônica, como doenças do fígado, artrite e até mesmo câncer, com isso, a ingestão de beterraba tem sido associada a melhora de diversas patologias, como hipertensão, aterosclerose, diabetes tipo 2 e demência (CLIFFORD *et al.*, 2012 *apud* FERREIRA *et al.*, 2016).

Na literatura é possível encontrar estudos focando, principalmente, nos antioxidantes, como a betalaína, que vem crescendo na área científica por apresentar grandes contribuições para a saúde (ZABOTTI; GENENA, 2011). Elas podem ser caracterizadas como:

Compostos nitrogenados, os quais são classificados em betacianinas, que conferem cor vermelho-violeta à beterraba, e as betaxantinas, um corante amarelo-laranja também presente na beterraba vermelha em menor proporção que as betacianinas. (ZABOTTI; GENENA, 2011).

Essa propriedade da beterraba atua na inibição da peroxidação lipídica e na proteção das células sanguíneas, ainda que em baixa concentração, devido a células vermelhas incorporarem as betalainas, protegem as células e evita a hemólise oxidativa (KANNER *et al.*, 2001; TESORIERE, 2005).

Exposto por Santos (2010), ademais de seu potencial para a saúde, o principal fator da sua utilização no artigo presente é a quantidade de açúcar em sua composição. Em diferentes tipos de cultivo da beterraba, o °Brix apresentou um resultado que variava entre 7 e 11, sendo que no método de semeadura direta, o sistema convencional apresentou as melhores médias de grau Brix. Tendo ciência desses dados, é possível basear-se para quando for iniciado o processo fermentativo e criar estratégias para potencializar o teor alcoólico no produto final.

Além do mais, a beterraba tem em sua composição nutricionais quantidades significativas de flavonoides e compostos fenólicos, como betalainas composto de vulgaxantina I, II vulgaxantina, 5,50,6,60-tetra-hidroxi-3,30-biindolilo, um dímero de ácido 5,6-dihidroxiindolocarboxílico, compostos esses instáveis, sendo esses considerados metabólitos encontrados em plantas e de extrema importância para a qualidade desses alimentos (NEMZER *et al.*, 2011; SOUZA, 2017). No suco da beterraba é possível deparar-se com o maior teor de compostos fenólicos, pois quando processados perdem esses compostos no processo de secagem, então quando utilizado seu sumo, há a permanência de seu valor nutricional (VASCONCELLOS *et al.*, 2016).

1.3. PROCESSO FERMENTATIVO DO KEFIR DE ÁGUA

Segundo Bauer (2018), o *kefir* de água foi descoberto por Ellie Metchnikoff no século XX ao observar que os búlgaros consumiam leite azedo fazendo com que as bactérias benéficas de seus intestinos prosperassem, dando-lhes uma vida mais saudável e longa. Essas bactérias vivas, fermentativas e probióticas trazem uma boa saúde aos hospedeiros que as consomem em quantidades adequadas, e visto que ao degradar o substrato no processo de fermentação, eles se acumulam na bebida fermentada, atribuindo para a bebida a viscosidade, acidez e o teor alcoólico, além de componentes como aminoácidos contribuindo a seu sabor (RATTRAY; O'CONNEL, 2011).

Ainda que seja comumente conhecido o *kefir* de leite, tal qual utiliza a lactose como principal substrato, há também o *kefir* de água, onde é preparado com açúcar mascavo e água, todavia a bebida fermentada é preparada em escala familiar para consumo próprio (UGALDE

et al., 2018). Os grãos de *kefir* de água consistem em massas gelatinosas medindo de 3 a 35 mm de diâmetro, que apresentam uma forma irregular e coloração amarelada ou esbranquiçada, dependendo do meio de cultura (SANTOS *et al.*, 2011). Compõe-se de um conjunto complexo de bactérias e leveduras firmemente aderidas e encapsuladas por uma trama de polissacarídeos insolúveis (ZANIRATI, 2012).

O *kefir* de água é caracterizado como um líquido azedo, alcoólico e frutado, cuja levedação é principiada com grumos de *kefir* aquático, constituídos de polissacarídeos denominados *kefiran*, que consiste em um composto bioativo, classificado como exopolissacarídeo, o qual contribui para as características organolépticas e de estabilidade, ele envolve as leveduras nos grãos de *kefir* de água e é responsável por manter a microbiota segura à matriz, perpetuando sua existência (FARNWORTH, 2005; COSTA; ROSA, 2010; LAUREYS; VUYST, 2015).

Haja visto que o *kefir* de água se configura como uma colônia, o cuidado com os parâmetros torna-se um processo ainda mais minucioso, devido à dificuldade em manter a estabilidade de sua microbiota ao longo do tempo, todavia possível de ser manejado, dado que ele em demais países como no leste europeu, é comercializado devido sua diversidade microbiana que não é encontrado em muitos probióticos já explorados (ENIKEEV, 2012; BEZERRA *et al.*, 1999; MAGALHÃES *et al.*, 2010).

Magalhães *et al.* (2010), ao analisar uma colônia de *kefir* de água brasileira, constatou a presença de 289 bactérias e 129 leveduras, entre elas verificou a presença de *Lb. paracasei* (23.8%), *Acetobacter lovaniensis* (16.31%), *Lactobacillus parabuchneri* (11.71%), *Lactobacillus kefir* (10.03%), *Lactococcus lactis* (10.03%), *Saccharomyces Cerevisiae* (54.26%) e *Kluyveromyces lactis* (20.15%).

O *kefir* de água tem sido melhor explorado na ciência, pois além de ser um probiótico, ele apresenta um polímero de glicose ligado a um α -(1→6) em sua estrutura química, o dextrano, tal como produzido por algumas espécies de *Lactobacillus* e *Leuconostoc* (LAUREYS; VUYST, 2014). O dextrano caracteriza-se como um polissacarídeo de alto, peso molecular, composto por unidades de D-glucosa unidos pelo α -(1→6). As células em crescimento secretam uma enzima induzível chamada dextransucrase, responsável por converter o excesso de sacarose, hidrolisando-a em dextrano e liberando frutose ao meio (SALOU *et al.*, 1994).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de estudar a viabilidade em produzir o vinho de beterraba a partir do *kefir* de água, foi realizado uma extensa pesquisa na literatura em trabalhos, projetos e artigos que utilizaram a beterraba como mosto, bem como utilizaram como agente transformador o *kefir* de água, separando em três categorias: análise do pH, análise sensorial de bebidas fermentadas a partir o *kefir* de água e bebidas fermentadas com a beterraba.

3. DISCUSSÃO

Na literatura, em sua maioria para a preparação de bebidas alcoólicas a partir de agentes transformadores é utilizado a *Saccharomyces Cerevisiae*, devido seu alcance médio de grau Brix ser em torno de 24 e 34, a 20 °C. Essa variação deve-se às diferentes cepas da levedura e ao pH, sendo que ao ser adicionada, por razão da fermentação o pH do mosto diminui e por conta do pH mais ácido, as bactérias acéticas e oxidativas começam a ser selecionadas nesse meio (BRANDÃO, 2013; CÁSSIO *et al.* s/d).

Em comparação aos experimentos elaborados a fim de produzir uma bebida probiótica e alcoólica (Tabela 1), Assumpção *et al.* (2019) estudaram sobre o teor alcoólico do suco de uva utilizando o *kefir* de água. Os dados demonstram que alcançou 5,5% de teor alcoólico em um pH baixo, em torno de 2,90. Ao longo do processo fermentativo obteve o °Brix de 7, enquanto o pH estava entre 3,5 e 5,5, se manteve no decorrer dos dias e, apresentou o valor ideal para alcançar um teor alcoólico mais elevado, porém a atividade tumultuosa diminuiu e assim estabilizou-se após 4 dias em 7 °Brix, sendo assim, o pH influenciou no teor alcoólico final, como indicado por Brandão (2013) e Cássio *et al.* (s/d).

A pesquisa executada por Souza e Silva (2017), em que foi avaliado o pH, a acidez titulável e o crescimento da colônia inoculados em extrato hidrossolúvel de arroz, também chegaram a um pH abaixo da média, comparado em dois momentos distintos, períodos de 18-24h, correspondendo a 3,58 e 3,50, sendo assim, é possível administrar uma solução tampão com o intuito de balancear o pH do *kefir* de água e propiciar esse meio ácido a fim de alcançar o teor alcoólico desejado, atentando-se para não inviabilizar a colônia.

Santos (2017) evidencia em suas análises a variação do pH adicionando polpa de beterraba, onde o mesmo ficou entre 4,06 e 4,22, sendo que foram analisadas quatro amostras diferentes: F0 (90% de *kefir* e 10% de açúcar), F1 (85% de *kefir*, 5% de beterraba e 10% de

açúcar), F2 (80% de *kefir*, 10% de beterraba e 10% de açúcar) e F3 (75% de *kefir*, 15% de beterraba e 10% de açúcar). Assim, comparando-se com os dados apresentados, possibilita a hipótese de que a beterraba propicie um ambiente mais ácido e viabilize um teor alcoólico acima do que o obtido ao determinar o teor alcoólico do suco de uva, até porque, como descrito na literatura, o pH do *kefir* de água normalmente encontra-se entre 4,2 e 4,6 (OTLES; CAGINGI, 2003).

Tabela 1- Artigos com análise de pH utilizando o *kefir* de água

TÍTULO DO PROJETO	REFERÊNCIA	pH
<i>Kefir: a probiotic dairy-composition nutritional and therapeutic aspect</i>	OTLES; CAGINDI, 2002	Entre 4,2 e 4,6
Determinação do teor alcoólico do suco de uva fermentado pelo microrganismo <i>kefir</i>	ASSUMPCÃO <i>et al.</i> , 2019	2,9
Avaliação de pH, acidez titulável e crescimento de massa colônica de grãos de <i>kefir</i> de água inoculados em extrato hidrossolúvel de arroz (<i>Oryza sativa</i>).	SOUZA; SILVA, 2017	3,5
Elaboração de <i>kefir</i> sem lactose adicionada de polpa de beterraba (<i>Beta vulgaris esculenta</i>)	SANTOS, 2017	Entre 4,06 e 4,22

Fonte: Autoria própria (2021)

Em relação à aceitação de bebidas fermentadas com *kefir* de água (Tabela 1), os autores Veeck *et al.* (2018), responsável pela produção de bebida fermentada com batata yacon, ao realizar a análise sensorial, 32 provadores, obtiveram como resultado 62% de aceitação quanto ao gosto popular, sendo que 57% comprariam o produto. Assim como para Ugalde *et al.* (2018), ao evidenciar a aceitação do público, total de 30 provadores, quanto à bebida fermentada com *kefir* de água usando como principais ingredientes laranja e gengibre, alcançaram 53% no patamar “gostaram muito/muitíssimo” e 50% comprariam o produto.

Tabela 2- Artigos de análise sensorial de bebidas fermentadas com *kefir* de água

TÍTULO DO PROJETO	REFERÊNCIA	PROVADORES	APROVARAM	COMPRARIAM
Bebida fermentada de <i>kefir</i> de água e yacon	VEECK <i>et al.</i> , 2018	32	62%	57%
Bebida à base de <i>kefir</i> de água	UGALDE <i>et al.</i> , 2018	30	53%	50%

Fonte: Autoria própria (2021)

Em relação à aceitação de bebidas fermentadas com a beterraba (Tabela 3), Rocha (2018), obteve em sua análise sensorial, realizado com 120 provadores, sobre a fermentação alcoólica do misto de beterraba e polpa de maracujá, uma média de 6,41, sendo pertinente a amostra laborada com maior concentração de beterraba (30%), demonstrando maior

aceitabilidade e conferindo que o sabor da beterraba ao final do processo agrada ao paladar. Assim como para Barbosa *et al.* (2018), que obtiveram em suas pesquisas relacionados à análise sensorial, realizada com 100 provadores, do licor de beterraba a média de aprovação encontrou-se entre 5,7 e 7,5, correspondendo respectivamente a “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”, e acrescentam que o produto apresentou-se com um potencial para ser comercializado.

Para Monteiro *et al.* (2019), ao realizarem com 60 provadores a análise sensorial relacionado, também, ao licor de beterraba alcançaram uma média significativa e positiva quanto à aprovação do público, obtendo uma média entre 7 e 8 quanto ao sabor e a coloração do licor de beterraba, respectivamente correspondendo a “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, constatando bons resultados, comprovando a aceitação do público a um produto alternativo e evidenciando o baixo custo de laboração desse produto.

Tabela 3- Artigos de análise sensorial de bebidas fermentadas com beterraba

TÍTULO DO PROJETO	REFERÊNCIA	PROVADORES	MÉDIA
Elaboração de fermentado alcoólico misto de maracujá (<i>Passiflora edulis</i>) e beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.)	ROCHA, 2018	120	6,41
Elaboração e aceitação sensorial de licor de beterraba	BARBOSA <i>et al.</i> , 2018	100	Entre 5,7 e 7,5
Elaboração, caracterização físico-química e avaliação sensorial de licor de beterraba (<i>Beta vulgaris</i> L.)	MONTEIRO <i>et al.</i> , 2019	60	Entre 7 e 8

Fonte: Autoria própria (2021)

Concomitante aos dados apresentados, ademais do pH favorável do *kefir* de água e a aceitabilidade constatada através das análises sensoriais das bebidas fermentadas com o agente fermentador e o mosto escolhido. A fim de ilustrar a composição rica de 100 gramas de beterraba crua (tabela 4), onde apresenta uma quantidade significativa de açúcar, composição essencial para o processo fermentativo.

Tabela 4- Tabela nutricional da beterraba crua

COMPOSIÇÃO	VALORES
Valor energético	43 kcal
Açúcar	7 g
Valor energético	87,58 g
Proteína	1,61 g
Carboidratos	9,56 g
Fibra alimentar	2,8 g
Monossacarídeos	6,76 g
Cálcio	14,4 mg
Ferro	0,32 mg
Sódio	9,72 mg
Magnésio	21,7 mg
Fósforo	19,4 mg
Potássio	375 mg
Zinco	0,52 mg
Betaína	128,7 mg
Betalaina	35 a 120 mg

Fonte: Adaptado pelos autores com base na TBCA (2011)

Bem como a tabela nutricional do *kefir* de água (tabela 5), sendo referente às 100 gramas, também apresenta valores significativos para a dieta nutricional e quando agregados a beterraba, culmina em uma bebida probiótica, sendo assim um alimento funcional.

Tabela 5- Tabela nutricional do kefir de água

COMPOSIÇÃO	VALORES
Valor energético	26 kcal
Carboidratos, dos quais:	6,4 g
Açúcar	6,38 g
Proteínas	0,28 g
Gorduras	0,08 g
Gordura Saturada	0,047 g
Gordura Monoinsaturada	0,022 g
Vitamina B1	< 1 mg
Vitamina B2	< 0,5 mg
Vitamina B3	0,3 mg
Potássio	1,65 g
Cálcio	0,86 g
Magnésio	1,45 g
Fósforo	0,30 g
Cobre	0,73 g
Zinco	9,27 g
Ferro	2,03 g
Manganês	1,30 g
Cobalto	0,02 g
Molibdênio	0,03 g

Fonte: Adaptado pelos autores com base no Liut e Sarkinas (2004)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, o objetivo de certificar a viabilidade de produzir um vinho de beterraba utilizando o *kefir* de água, considerando seus parâmetros durante o processo fermentativo, ainda que comparado ao da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, agente transformador também presente na microbiota do *kefir* de água, é evidente nas pesquisas a viabilidade de produção do vinho de beterraba, visto que além de contemplar uma composição química já apresentada na discussão que apresenta substâncias de suma importância para o funcionamento do organismo, demonstra ser um potencial para a fermentação alcoólica. É possível aumentar o poder de escolha do consumidor em questão de consumo de bebidas alcoólicas, visto que tanto as bebidas fermentadas com o *kefir* de água, quanto bebidas fermentadas alcoólicas utilizando a beterraba culminou em ótimos resultados de aceitação do público, agregando ao fato de que o *kefir* é um alimento de fácil digestão e atua no equilíbrio da microbiota intestinal, contribuindo para o melhor funcionamento do organismo além de ser uma bebida fermentada alcoólica com um custo-benefício acessível.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA-PITITTO, B. DE; MORAES, A. C. F. DE; FERREIRA, S. R. G. **O lado saudável do consumo de bebida alcoólica.** Revista USP, 0(96), 55. 2013. doi: 10.11606/issn.2316-9036.v0i96p55-68. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/52257>. Acesso em: 26 abr. 2021.
- ANDRADE, M. B.; PERIM, G. A.; SANTOS, T. R. T.; MARQUES, R. G.; **Fermentação Alcoólica e Caracterização de Fermentado de Morango. BBR - Biochemistry and Biotechnology Reports.** doi:10.5433/2316-5200.2013v2n3esp265. 2013 Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/bbr/article/view/15806/0>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- ARAÚJO, MARCOS VINÍCIUS. **Da produção ao consumo de vinho orgânico no Brasil – limitações, significado e perspectivas.** 2017. 89 f. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/163612/001025069.pdf?sequenc=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- ASSUMPÇÃO, THALITA. T. S. D; MUHRINGERB, SOLANGE. G.C; NETTO, WELINGTON. A. **Determinação do teor alcoólico do suco de uva fermentado pelo microrganismo kefir.** 2019.
- BARBOSA, GERÔNIMO GOULART REYES; FILHO, DANIEL LEVY; ROCHA, MARIA EDUARDA RIBEIRO DA; COSTA, DIEGO ARAÚJO DA; RODRIGUES, ROSANE DA SILVA. 2018. **Elaboração e aceitação sensorial de licor de beterraba.** Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2018/CA_03940.pdf Acesso em: 19 abr. 2021.

BAUER, JENNIFER. *Probiotics: No More Ulcers, Constipation, Stomach Ache, Diarrhea, and Much More: (Probiotics, Essential Oils, Aromatherapy, Vitamins, Supplements)*. 2016. n.p Disponível em: https://www.amazon.com.br/ProbioticsConstipation-Essential-Aromatherapy-Supplements-ebook/dp/B01KWGN1YS/ref=cm_cr_ar_p_d_product_top?ie=UTF8/. Acesso em: 7 ago. 2020.

BEZERRA, A.B.; BOARI, C.D.; OLIVEIRA, M.N. *et al.* **Kefir x iogurte: uma comparação sensorial**. Ind. Lat., v.1/2, p.64-66, 1999.

BRANDÃO, CAMILA CHEKER. **Desenvolvimento de fermentado alcoólico de yacon**. 2013. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5357/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Camila%20Cheker%20Brand%C3%A3o%202013.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BRASIL, Lei nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm. Acesso em: 22 mar. 2021.

CAPELA, A. P.; BASTOS, D. M.; D'Avila, G. C.; OLIVEIRA J. S.; SANDES, L. A.; BARBOSA, A. A. **A produção e caracterização de fermentado alcoólico de tamarindo (*Tamarindus indica* L.)**. 2016. Disponível em: <https://docplayer.com.br/50293282-O-producao-e-caracterizacao-de-fermentadoalcoolico-de-tamarindo-tamarin-dus-indica-l.html>. Acesso em: 15 abr. 2021.

CÁSSIO, MARQUES; RESMIM; LEDIELI, BELMONTE; *et al.* **Estudo cinético da fermentação alcoólica de soluções diluídas de mel por células de *Saccharomyces Cerevisiae***. s/d. Disponível em: <http://www.urisantiago.br/multicienciaonline/adm/upload/v3/n6/785baf8b8c1b7f526d183ab73170b8e1.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2021.

CLIFFORD, T. *et al.* **The plasma bioavailability of nitrate and betanin from *Beta vulgaris rubra* in humans**. 2012 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5346430/>. Acesso em: 9 jun. 2020.

CORAZZA, MARCOS L.; RODRIGUES, DINA G. AND NOZAKI, JORGE. **Preparação e caracterização do vinho de laranja**. Quím. Nova [online]. 2001, vol.24, n.4, pp.449-452. ISSN 1678-7064. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422001000400004&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 22 mar. 2021.

COSTA, N. M. B.; ROSA, C. DE OLIVEIRA BARBOSA. **Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Rio de Janeiro: Rubio, 2010.560 p. Disponível em: <https://www.rubio.com.br/livro-alimentos-funcionais-componentesbioativos-e-efeitos-fisiologicos-9788577710669-ne4961.html>. Acesso em: 27 abr. 2021.

DIPLOCK AT; AGGETT, PJ; ASHWELL, M; BORNET F; FERN, EB; ROBERFROID, MB. **Scientific concepts of functional foods in Europe: consensus document**. 1999. *British Journal of Nutrition* 88: S1-S27 (Suppl. 1). Disponível em: http://www.ufrgs.br/alimentus/disciplinas/tecnologia-de-alimentos-especiais/alimentos-funcionais/funcionais_consenso_europeu.pdf. Acesso em: 19 mar. 2021.

ENIKEEV, R. *Development of a new method for determination of exopolysaccharide quantity in fermented milk products and its application in technology of Kefir production*. *Food Chemistry*, v. 134, n. 4, p. 2437-2441, 2012. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814612006875?np=y>. Acesso em: 27 abr. 2021

FARNWORTH, E. R. *Kefir: a complex probiotic*. *Food Research and Technology, New York*, v. 2, n. 1, p. 1-17. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/241728299_Kefir_-_A_complex_probiotic. Acesso em: 27 abr. 2021.

FARNWORTH, E.; MAINVILLE, I. *Handbook of Fermented Functional Foods*. 2008. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=g1zMBQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 10 jun. 2020.

GULITZ, A., STADIE, J., WENNING, M., EHRMANN, M. A., & VOGEL, R. F. (2011). *The microbial diversity of water kefir*. *International Journal of Food Microbiology*, 151(3), 284–288. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2011.09.016. Disponível em: https://www2.ufrb.edu.br/kefirdoreconcavo/images/A_diversidade_microbiana_do_kefir_de_%C3%A1gua.pdf. Acesso em: 19 mar. 2021.

HASLER, C. M. *Functional foods: their role in disease in: developing new food products for a changing prevention and health promotion*. *Food Technology*. v. 52, n. 2. p. 57-62, 1998.

KALANTZOPOULOS, G. *Fermented Products with Probiotic Qualities*. *Anaerobe*, 3(2-3), 185–190. doi:10.1006/anae.1997.0099. 1997. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16887587/>. Acesso em: 19 mar. 2021.

KANNER, J.; HAREL, S. & GRANIT, R. *Betalains a new class of dietary cationized antioxidants*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2001. vol.49. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf010456f>. Acesso em: 9 jun. 2020.

LAUREYS, DAVID; DE VUYST, LUC. *Microbial Species Diversity, Community Dynamics, and Metabolite Kinetics of Water Kefir Fermentation*. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 80, n. 8, p. 2564–2572, 2014. Disponível em: <https://aem.asm.org/content/80/8/2564>. Acesso em: 26 mar. 2021.

LEE, HYUN-JOO; YUN, ZEE-SUN. *Consumers' perceptions of organic food attributes and cognitive and affective attitudes as determinants of their purchase intentions toward organic food*. *Food Quality and Preference*. 39. 259–267. doi: 10.1016/j.foodqual.2014.06.002. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265252993_Consumers'_perceptions_of_organic_food_attributes_and_cognitive_and_affective_attitudes_as_determinants_of_their_purchase_intentions_toward_organic_food. Acesso em: 15 abr. 2021.

LIMA, L. L. DE A.; MELO FILHO, A. B. DE.; SILVA, A. M. A. *Tecnologia de bebidas*. Recife: EDUFRPE, 2011. Disponível em: http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Tecnologia_de_Bebidas.pdf. Acesso em: 26 abr. 2021.

MAGALHÃES, K. T. *et al.* **Microbial communities and chemical changes during fermentation of sugary Brazilian kefir.** *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, Oxford, v. 26, n. 7, p. 1241-1250, julho de 2010. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11274-009-0294-x>. Acesso em: 26 mar. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Vigilância em Saúde.** Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel Brasil 2016: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico.** Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/02/vigitel-brasil-2016.p df>. Acesso em: 18 mar. 2021.

MONTEIRO, MARCIANA MARIA CARDOSO; VILELA, ANDERSON; VIANNA, ARIANNE DANTAS; ARAÚJO, LUIZ FERNANDO DA SILVA. **Elaboração, caracterização físico-química e avaliação sensorial de licor de beterraba (Beta vulgaris L.).** Vol. 2, 2019 -117952. Disponível em: <https://proceedings.science/proceedings/100120/authors/367951>. Acesso em: 14 abr. 2021.

NEMZER, B.; PIETRZKOWSKI, Z.; SPÓRNA, A.; STALICA, P.; THRESHER, W.; MICHAŁOWSKI, T.; WYBRANIEC, S. **Betalainic and nutritional profiles of pigmentenriched red beet root (Beta vulgaris L.) dried extracts.** *Food Chemistry*, [s.l.], v. 127, p. 42- 53, 2011. Disponível em: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201301945828> . Acesso em: 26 abr. 2021.

OTLES, S.; CAGINDI, O. **Kefir: a probiotic dairy-composition nutritional and therapeutic aspects.** *Pakistan Journal of Nutrition*, v. 2, n. 2, p. 54-59, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/46032412_Kefir_A_Probiotic_Dairy-composition_Nutritional_and_Therapeutic_Aspects. Acesso em: 26 abr. 2021.

FERREIRA, LAÍS PRISCILA CAVALCANTE; XAVIER, ANNE CAROLINE ROCHA; SANTOS, JUCENIR DOS; WARTHA, ELMA REGINA SILVA DE ANDRADE; PAGANI, ALESSANDRA ALMEIDA CASTRO. **Estudo de Diferentes Metodologias para Quantificação de Betalaína de Beterraba.** v. 1, n. 1, p. 14–19, 2017. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/CIAFIS/article/viewFile/6386/2708>. Acesso em: 25 mar. 2021.

RATTRAY FP, O'CONNELL MJ. **Fermented Milks Kefir.** In: Fukay, J. W. (ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences* (2th ed). Academic Press, San Diego, USA, p.518-52. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123744074001886>. Acesso em: 27 abr. 2021.

ROBERFROID, M. **Functional food concept and its application to prebiotics.** *Digestive and Liver Disease*. v. 34, Suppl. 2, p. 105-10, 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12408452/>. Acesso em: 7 ago. 2020.

ROCHA, NEILANE GOMES DA. **Elaboração de fermentado alcoólico misto de Maracujá (Passiflora edulis) e beterraba (Beta vulgaris L.).** 2018. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br/jspui/handle/prefix/462>. Acesso em: 26 abr. 2021.

SAAD, SUSANA MARTA ISAY. **Probióticos e prebióticos: o estado da arte**. Rev. Bras. Cienc. Farm. [online]. 2006, vol.42, n.1, pp.1-16. ISSN 1516-9332. <https://doi.org/10.1590/S1516-93322006000100002>. Acesso em: 18 mar. 2021.

SANTOS, ALAN OLIVEIRA DOS. **Produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas mandalla e convencional**. 2010. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2020/10/alan-santos.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2021.

SANTOS, F. L.; PEREIRA, F. S.; SOUZA, A. C. **Avaliação da aceitação de kefir natural produzido com leite de vaca**. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 3., 2011, Cuiabá. Anais eletrônicos... Cuiabá: UFMT, 2011. 1 CD-ROM. Disponível em: https://www2.ufrb.edu.br/kefirdoreconcavo/images/22_03_12_artigo01.pdf. Acesso em: 7 ago. 2020.

SANTOS, FERNANDO LIMA. **Kefir: propriedades funcionais e gastronômicas**. Cruz das Almas/BA: UFRB, 2015. ISBN: 978-85-61346-65-2. Disponível em: <http://repositorio.ufrb.edu.br/handle/prefix/1000>. Acesso em: 20 mar. 2021.

SANTOS, JOYCE KAROLINE SOUZA. **Elaboração de kefir sem lactose adicionado de polpa de beterraba (Beta vulgaris esculenta)**. 2017. 47 f. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2017. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br/jspui/handle/prefix/461>. Acesso em: 26 abr. 2021.

SILVA, JUAREZ DE SOUSA; JESUS, JULIO CÉSAR; COUTO, SANDRA MARIA. **Noções Sobre Fermentação e Produção de Álcool na Fazenda**. Viçosa, MG, 2007. Disponível em: https://www.editoraufv.com.br/produto/producao-de-alcool-na-fazenda/1109132/?gclid=Cj0KCQjwmcWDBhCOARIsALgJ2Qf937fH52qAho7FDSgPNJtbCFbhwejcKWunA2VKSuB7ogzoXkAemo0aAn9wEALw_wcB. Acesso em: 06 ago. 2020.

SUÁREZ-MACHÍN, CARIDAD; GARRIDO-CARRALERO, NORGE ANTONIO; GUEVARA-RODRÍGUEZ, CARMEN AMARILYS. **Levadura Saccharomyces Cerevisiae y la producción de alcohol**. Revisión bibliográfica. ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, vol. 50, núm. 1, enero-abril, 2016, pp. 20-28. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar Ciudad de La Habana, Cuba. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223148420004>. Acesso em: 19 mar. 2021.

TESORIERE, LUISA; ALLEGRA, MARIO; BUTERA, DEANNA; *et al.* **Absorption, excretion, and distribution of dietary antioxidant betalains in LDLs: Potential health effects**. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/8267137_Absorption_excretion_and_distribution_of_dietary_antioxidant_betalains_in_LDLs_Potential_health_effects_of_betalains_in_humans. Acesso em: 25 Mar. 2021.

TIVELLI, S.W.; FACTOR, T.L.; TERAMOTO, J.R.S.; FABRI, E.G.; MORAES, A.D.; TRANI, P.E.; MAI, A. **Beterraba: do plantio à comercialização**. Campinas: Instituto Agrônomo, p. 45. 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/48016/1/Andre-May-Boletim-Tec-IAC.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2020.

UGALDE, M; BELLÉ, B; GEMÉLLI, D; *et al.* **Bebida à base de kefir de água.** 2018. Disponível em: http://www.schenautomacao.com.br/ssa/envio/files/102_arqnovo.pdf. Acesso em: 14 abr. 2021.

USA – *United States of America. Department of Agriculture Food and Nutrition Information Center. Dietary Guidelines for Americans. Report of the Dietary Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans*, 2000.

USDA - *United States Department of Agriculture Agricultural Research Service. National Nutrient Database for Standard Reference*. 2014.

VASCONCELLOS, J.; CONTE-JUNIOR, C.; SILVA, D.; PIERUCCI, A. P.; PASCHOALIN, V.; ALVARES, T. S. **Comparison of total antioxidant potential, and total phenolic, nitrate, sugar, and organic acid contents in beetroot juice, chips, powder, and cooked beetroot.** *Food Science and Biotechnology*, Rio de Janeiro, v. 25, p. 79-84, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30263239/>. Acesso em: 26 abr. 2021.

VEECK, I.C. DE A; FREITAS, A.P.; *et al.* **Bebida fermentada de kefir de água e yacon.** 2018. Disponível em: http://www.schenautomacao.com.br/ssa/envio/files/119_arqnovo.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021.

WHO – *World Health Organization. International. Guide for Monitoring Alcohol Consumption and Related Harm*. 2000.

ZABOTTI, C.; GENENA, A. K. **Avaliação do Potencial Antioxidante do Extrato obtido a partir da Beterraba Vermelha (*Beta vulgaris l.*) por meio do uso da Água como Solvente de Extração.** *Cascavel*, v. 6, n. 4, 2013. Disponível em: https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/52b657b63a7d3.pdf. Acesso em: 10 jun. 2020.