



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS – CAMPUS III
ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA

**PRODUÇÃO BIOTECNOLÓGICA DE REFRIGERANTE NATURAL DE UVA À
BASE DE KEFIR DE ÁGUA**

Luany Caroline Do Nascimento Carvalho

JUAZEIRO-BA

2022

LUANY CAROLINE DO NASCIMENTO CARVALHO

PRODUÇÃO BIOTECNOLÓGICA DE REFRIGERANTE NATURAL DE UVA À
BASE DE KEFIR DE ÁGUA

Monografia apresentada ao Colegiado de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – Campus III, como requisito parcial para avaliação do Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Orientadora: Professora Dra. Karla dos Santos Melo de Sousa

JUAZEIRO-BA

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Regivaldo José da Silva/CRB-5-1169

C331p Carvalho, Luany Caroline do Nascimento

Produção biotecnológica de refrigerante natural de uva à base de kefir de água / Luany Caroline do Nascimento Carvalho. Juazeiro-BA, 2022.

51 fls.: il.

Orientador: Prof. Dr. Karla dos Santos Melo de Sousa.

Inclui Referências

TCC (Graduação – Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia) –
Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências
Sociais. Campus III. 2022.

1. Produção biotecnológica – Fermentação. 2. Refrigerante natural –
Fermentação. 3. Comunidade microbiana. 4. Probióticos. 5. Vitis vinifera L..
I. Souza, Karla dos Santos Melo de. II. Universidade do Estado da Bahia.
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. III. Título.

CDD: 553.706

LUANY CAROLINE DO NASCIMENTO CARVALHO

PRODUÇÃO BIOTECNOLÓGICA DE REFRIGERANTE NATURAL DE UVA À
BASE DE KEFIR DE ÁGUA

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado
como pré-requisito parcial à obtenção do grau
de Bacharel em Engenharia de Bioprocessos
e Biotecnologia do Departamento de
Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade
do Estado da Bahia.

Aprovado em: 13/07/2022

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 KARLA DOS SANTOS MELO DE SOUSA
Data: 15/07/2022 16:29:36-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dra. Karla dos Santos Melo de Sousa
Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF

Documento assinado digitalmente
 ROMULO BATISTA VIEIRA
Data: 15/07/2022 10:02:20-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Rômulo Batista Vieira
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

Documento assinado digitalmente
 TAMILA KASSIMURA DA SILVA FERNANDES
Data: 14/07/2022 18:23:59-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dra. Tânila Kassimura da Silva Fernandes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB

Juazeiro – BA

2022

*Aos meus pais,
Marcos Carvalho e Marize Barbosa,
Por nunca me permitirem esquecer que eu posso.
Essa conquista é nossa!*

AGRADECIMENTOS

A realização desse trabalho é resultado de uma longa jornada repleta de experiências, aprendizados e parcerias valiosas, por isso, expresso aqui a minha gratidão.

Ao meu bom Deus, que permitiu cada acontecimento que me trouxe até aqui.

Aos meus pais, Marcos e Marize, os meus primeiros e maiores incentivadores, que acreditam nas minhas ideias e me ensinam diariamente sobre força e determinação.

As minhas irmãs, Amanda e Any, por terem me ajudado ao longo desse processo a ver beleza até nos dias mais difíceis. Vocês me fazem mais forte e capaz.

Aos meus avós, Geraldo, Nelita e Maria, por tanto cuidado e amor que fez do meu percurso mais fácil.

Ao meu tio Manoel (*In memoriam*), por ter estado presente no começo disso tudo. Gostaria que estivesse na conclusão também.

A minha orientadora, professora Karla, que mesmo sem nenhuma obrigação, aceitou me ensinar e contribuiu diretamente com a construção desse trabalho.

As minhas grandes amigas, Lorena, Fernanda e Liézely, porque a nossa amizade tornou todo o processo até aqui mais leve e bonito.

A Paulla, Marianna e Ana pelas contribuições, amizade e boas conversas.

A professora Rita, que me orientou em projetos anteriores e, com carinho, me ensinou a amar a área de tecnologia de alimentos.

Aos Laboratórios LTAB e LBM, em especial à Vanessa e Sabrina, com quem tanto aprendi.

A todos os professores e colaboradores do Colegiado de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia que contribuíram com a minha formação.

A Universidade do Estado da Bahia pela estrutura física e profissional.

Por fim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram com a minha formação e realização desse trabalho.

Muito obrigada!

“Não é o crítico que importa; nem aquele que aponta onde foi que o homem tropeçou ou como o autor das façanhas poderia ter feito melhor.

O crédito pertence ao homem que está por inteiro na arena da vida, cujo rosto está manchado de poeira, suor e sangue; que luta bravamente; que erra, que decepciona, porque não há esforço sem erros e decepções; mas que, na verdade, se empenha em seus feitos; que conhece o entusiasmo, as grandes paixões; que se entrega a uma causa digna; que, na melhor das hipóteses, conhece no final o triunfo da grande conquista e que, na pior, se fracassar, ao menos fracassa ousando grandemente.”

Trecho do discurso “Cidadania em uma República” (ou “O Homem na Arena”), proferido na Sorbonne por Theodore Roosevelt, em 23 de abril de 1910.

Retirado do Livro “A Coragem de Ser Imperfeito” de Brené Brown.

RESUMO

O kefir de água é uma bebida probiótica produzida a partir da inoculação de colônias de microrganismos (grãos de kefir) em água açucarada. Essa água fermentada pode ser saborizada e submetida a uma segunda fermentação para carbonatação natural, resultando em uma bebida refrescante, levemente ácida e carbonatada. Nesse contexto, a uva BRS Vitória mostra-se uma alternativa de valor para ser incorporada a esse produto, devido aos seus atributos sensoriais e representatividade socioeconômica. Assim, o objetivo desse trabalho foi a produção e avaliação de bebida de kefir de água saborizada com a uva BRS Vitória em duas diferentes concentrações (40 e 50% v/v), visando uma alternativa saudável ao consumo de refrigerantes convencionais. O processo fermentativo foi avaliado quanto aos parâmetros de sólidos solúveis, acidez titulável, pH, densidade e teor alcoólico, enquanto no armazenamento foram analisadas as respostas de sólidos solúveis, acidez e pH durante 20 dias. A fermentação resultou em comportamento esperado, quando comparado a literatura, porém, a concentração de 40% de uva produziu mais gás carbônico. As bebidas finais armazenadas mostraram-se estáveis dentro do prazo avaliado. Esse trabalho possibilitou contribuições quanto ao kefir de água, e ainda, resultou em um produto com potencial a ser explorado pela indústria alimentícia.

Palavras-chave: Produção biotecnológica; Refrigerante natural; Comunidade microbiana; Probióticos; *Vitis vinifera* L.

ABSTRACT

Water kefir is a probiotic beverage produced from the inoculation of colonies of microorganisms (kefir grains) in sugary water. This fermented water can be flavored and subjected to a second fermentation for natural carbonation, resulting in a refreshing, slightly acidic and carbonated beverage. In this context, the BRS Vitória grape proves to be a valuable alternative to be incorporated into this beverage, because of its sensory attributes and socioeconomic representativeness. Thus, the objective of this work was the production and evaluation of water kefir beverage flavored with the BRS Vitória grape in two different concentrations (40 and 50% v/v), aiming at a healthy alternative to the consumption of conventional soft drinks. The fermentation process was evaluated for the parameters of soluble solids, titratable acidity, pH, density and alcohol content, while in storage the responses of soluble solids, acidity and pH were analyzed for 20 days. Fermentation resulted in expected behavior when compared to literature, however, the concentration of 40% of grape produced more carbon dioxide. The final beverages stored were stable within the evaluated period. This work made possible contributions to water kefir, and also resulted in a product with potential to be explored by the food industry.

Keywords: Biotechnological production; Natural soda; Microbial community; Probiotics; *Vitis vinifera* L.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma do processamento do kefir de água..	19
Figura 2. Uva BRS Vitória.....	25
Figura 3. Grãos de kefir de água.....	26
Figura 4. Fluxograma do processamento do concentrado de uva.....	27
Figura 5. Fermentação da água de kefir.....	28
Figura 6. Fluxograma da primeira fermentação.....	28
Figura 7. Bebidas rotuladas.....	29
Figura 8. Bebidas engarrafadas para avaliação do armazenamento..	29
Figura 9. Fluxograma da saborização e segunda fermentação.....	30
Figura 10. a. Uva esmagada e b. Concentrado de uva..	32
Figura 11. a. Sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Bx}$) e b. Acidez total (g mL^{-1}) durante a primeira fermentação.	33
Figura 12. pH durante a primeira fermentação.	34
Figura 13. a. Densidade (g.cm^{-3}) e b. Teor alcoólico (%) durante a primeira fermentação.	35
Figura 14. a. Sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Bx}$) e b. Acidez total (g mL^{-1}) durante a segunda fermentação. C1: Concentração de 40% de uva; C2: Concentração de 50% de uva.	36
Figura 15. pH durante a segunda fermentação. C1: Concentração de 40% de uva; C2: Concentração de 50% de uva.....	37
Figura 16. a. Densidade (g.cm^{-3}) e b. Teor alcoólico (%) durante a segunda fermentação. C1: Concentração de 40% de uva; C2: Concentração de 50% de uva.	38
Figura 17. Formação de gás em a. refrigerante à base de kefir com 40% de uva (C1) e b. refrigerante à base de kefir com 50% de uva (C2)..	38
Figura 18. Sólidos Solúveis ($^{\circ}\text{Bx}$) durante a avaliação do Produto Final. Letras iguais na mesma linha indicam que as médias não se diferenciam significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. C1: Concentração de 40% de uva; C2: Concentração de 50% de uva.....	39

Figura 19. Acidez (g de ácido tartárico/mL) durante a avaliação do Produto Final. Letras iguais na mesma linha indicam que as médias não se diferenciam significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. **C1:** Concentração de 40% de uva; **C2:** Concentração de 50% de uva..... 40

Figura 20. pH durante a avaliação do Produto Final. Letras iguais na mesma linha indicam que as médias não se diferenciam significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. **C1:** Concentração de 40% de uva; **C2:** Concentração de 50% de uva. 41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Benefícios associados ao consumo do kefir..	22
Tabela 2. Benefícios associados ao consumo da uva..	24
Tabela 3. Caracterização da uva e do concentrado de uva BRS Vitória.	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	15
2.1. Objetivo Geral.....	15
2.2. Objetivos Específicos	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1. Biotecnologia de Alimentos	15
3.2. Alimentação Funcional	16
3.3. Kefir de Água.....	18
3.3.1. <i>Processamento</i>	<i>18</i>
3.3.2. <i>Micro-organismos</i>	<i>19</i>
3.3.3. <i>Processo Fermentativo</i>	<i>21</i>
3.3.4. <i>Benefícios à saúde</i>	<i>21</i>
3.3.5. <i>Legislação Brasileira.....</i>	<i>22</i>
3.4. Uva.....	23
3.4.1. <i>Benefícios do Consumo da Uva e seus Derivados.....</i>	<i>23</i>
3.4.2. <i>Uva BRS Vitória.....</i>	<i>24</i>
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
4.1. Obtenção dos Grãos de Kefir.....	25
4.2. Obtenção do Concentrado de Uva.....	26
4.3. Produção das Bebidas.....	27
4.3.1. <i>Fermentação da Água de Kefir</i>	<i>27</i>
4.3.2. <i>Saborização e Segunda Fermentação</i>	<i>28</i>
4.4. Análises Físico-Químicas	30
4.5. Análise Estatística.....	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1. Caracterização da Uva <i>in natura</i> e do Concentrado.....	31
5.2. Avaliação do Processo Fermentativo.....	32
5.2.1. <i>Primeira Fermentação</i>	<i>32</i>
5.2.2. <i>Segunda Fermentação</i>	<i>35</i>
5.3. Avaliação das Bebidas Finais Armazenadas	39
6. CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores consumidores de bebidas açucaradas como refrigerantes do mundo (ASBRAN, 2019), porém, o seu consumo excessivo pode ocasionar problemas à saúde, por exemplo, disfunção metabólica (ADEDEJI, ABOSEDE; DAREOWOLABI, 2022), diabetes e doenças cardiovasculares (NASUTION; FEBRIYANTI; SURYANI, 2022), o que demonstra a necessidade de novas alternativas ao consumo dessas bebidas.

Além disso, uma pesquisa realizada pela *Tetra Pak Index* em 2021, aponta que durante a pandemia de COVID-19, 58% dos consumidores brasileiros atentaram-se ao consumo de alimentos e bebidas funcionais, visando o fortalecimento do sistema imunológico, o que demonstra uma mudança de hábitos alimentares do consumidor e uma demanda por alimentos que contribuam com a saúde e bem-estar (ABIA, 2022).

Os probióticos, que se caracterizam como alimentos funcionais, estão sendo cada vez mais procurados (MELO et al., 2017) e, nesse cenário, a bebida resultante da fermentação do kefir de água pode ser considerada uma alternativa de valor a ser explorada.

Os grãos de kefir de água são pequenas colônias simbióticas de bactérias e leveduras protegidas por um biofilme gelatinoso, que quando adicionados a água açucarada e submetidos à fermentação, constituem uma bebida fermentada com propriedades químicas características. A bebida pode ainda ser saborizada, adicionando-se suco de frutas ou frutas *in natura*. Nesse ponto, o processo de carbonatação natural pode contribuir com o perfil sensorial da bebida e o resultado será um produto com sabor ácido, refrescante e gaseificado (FELS et al., 2018; BARROS, 2019).

A uva é um dos frutos mais produzidos no mundo e pode ser consumida fresca ou utilizada de forma processada em vinhos, sucos, polpas e geleias (FAO-OIV, 2016). É uma fonte natural de nutrientes benéficos a saúde humana, como por exemplo, os compostos fenólicos, do tipo flavonoides, não flavonoides e estilbenos, que conferem à uva importante capacidade antioxidante (VACCARI; SOCCOL; IDE, 2014).

A BRS Vitória é uma uva de mesa produzida no Vale do São Francisco, grande polo frutícola localizado na região Nordeste do país. É uma variedade sem

sementes que possui sabor doce e aframboesado, tornando-a atrativa aos consumidores, não apenas no mercado nacional, mas também internacional (LEÃO e LIMA, 2016). Além dos benefícios a saúde associados ao consumo de uvas, a cultivar Vitória se destaca quanto a sua capacidade bioativa, quando comparada a outras uvas de mesa (PADILHA, 2019).

Diante disso, observa-se o potencial da uva BRS Vitória na saborização e enriquecimento de bebidas como o kefir, não apenas pela aceitabilidade de suas características sensoriais, mas por ser uma fonte natural de diversas substâncias benéficas a saúde, podendo agregar maior valor nutricional ao produto final.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo desse trabalho é a utilização da água fermentada de kefir para obtenção de bebida de uva (*Vitis vinifera* L.) da variedade BRS Vitória gaseificada naturalmente como alternativa de refrigerante natural.

2.2. Objetivos Específicos

- Produzir bebida gaseificada à base de kefir e saborizada com uva da variedade BRS Vitória;
- Avaliar a resposta físico-química da bebida produzida;
- Apontar o potencial de uma nova bebida natural e com propriedades funcionais como alternativa ao consumo de refrigerantes tradicionais;
- Destacar a importância da utilização de frutos de representatividade agroindustrial, como alternativa de agregação de valor para a indústria alimentícia;
- Evidenciar o potencial da biotecnologia de alimentos na formulação de novos produtos para a indústria alimentícia.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Biotecnologia de Alimentos

A biotecnologia é uma ciência multidisciplinar que utiliza de aplicações tecnológicas a partir de organismos vivos ou seus derivados para o desenvolvimento de inovações que busquem agregar melhorias e avanços nas

mais diversas áreas (TEODORO et al., 2021), sendo uma delas, a produção de alimentos.

Acredita-se que a utilização de técnicas biotecnológicas iniciou há cerca de 6.000 a.C. com a fermentação alcoólica para produção de bebidas e, mais tarde, na fabricação de pães, queijos, vinagres, entre outros alimentos. Com o passar dos anos, essa ciência vem mostrando-se cada vez mais presente e contribuindo com avanços nas mais diversas áreas, como por exemplo, na formulação de fármacos, melhoramento genético e processamento de alimentos (BRUNO; HORN; LANDGRAF, 2014).

No setor de alimentos, a biotecnologia tem se tornado cada vez mais importante para a indústria, que abrange uma grande variedade de atividades na busca de melhorias de produção, saudabilidade e segurança (SILVA et al., 2017).

Diversos alimentos consumidos diariamente envolvem a fermentação por micro-organismos e, são exemplos, os prebióticos e probióticos, que contribuem com a saúde e bem-estar humano (SILVA et al., 2017). Além de parâmetros funcionais, a fermentação ocasionada pelos micro-organismos, proporcionam características sensoriais específicas, como aroma, sabor e textura, contribuindo com o perfil químico de um determinado alimento (BERNAT et al., 2014). Tal fato tem despertado o interesse da indústria.

Assim, a biotecnologia contribui para o desenvolvimento e produção de alimentos, potencializando a sua nutrição e funcionalidade, agregando valor à indústria de alimentos e, ainda, proporcionando enquadramento da mesma ao perfil de consumidores que tem sido formado, cada vez mais atento à saúde e boa alimentação.

3.2. Alimentação Funcional

A Portaria n. 398 de 30/04/99 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde define a propriedade funcional de um determinado alimento como “aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano”. Sendo assim, um alimento funcional, apesar de não se tratar de um medicamento, oferece benefícios à saúde a partir de seu

potencial nutricional quando consumido regularmente, podendo auxiliar no tratamento de doenças (VIDAL et al., 2012).

O setor industrial de alimentos tem crescido de forma exponencial e os alimentos funcionais são responsáveis por cerca de 5% do mercado alimentício global. No Brasil, esses representam 15% e crescem 20% todos os anos, sendo os probióticos cerca de 70% dos alimentos com propriedades funcionais (CRUZ et al., 2017).

A busca crescente por um consumo alimentar mais consciente e saudável tem se tornado mais presente nos últimos anos, o que tem ocasionado uma tendência em pesquisas na área da nutrição, voltadas para o tratamento de doenças através do consumo de alimentos (BANERJEE e RAY, 2019).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (2001), os probióticos são micro-organismos vivos benéficos e, quando presentes em um determinado alimento, atribui características funcionais que contribuem principalmente para a saúde da microbiota humana. Além disso, o seu consumo tem sido cada vez mais recomendado como parte da dieta alimentar por especialistas da saúde, além de muito comumente incorporado em alimentos e bebidas pela indústria alimentícia (CUNNINGHAM et al., 2021).

São exemplos de probióticos, bebidas como kefir de leite e de água, kombucha e alguns tipos de iogurtes. Estudos demonstram que esses alimentos e bebidas com propriedade probiótica possuem o potencial de enriquecer benéficamente a microbiota intestinal hospedeira e tratar processos inflamatórios (BARROS et al., 2021; NAOMI et al., 2022).

Além da modulação da microbiota intestinal, seu consumo tem sido associado na literatura a capacidade de contribuir com o tratamento de doenças neurodegenerativas (NAOMI et al., 2022); tratamento de doenças hepáticas (MERONI; LONGO; DONGIOVANNI, 2019); tratamento de doenças psiquiátricas, atuando como psicobióticos (DINAN, STANTON, CRYAN, 2013); apoio à terapias cancerígenas (ŚLIŻEWSKA; MARKOWIAK-KOPEĆ; ŚLIŻEWSKA, 2020); tratamento de obesidade (BRUSAFERRO et al., 2018), e ainda, no combate a COVID-19 (NGUYEN et al., 2022), entre outros.

Diante disso, tem-se mostrado cada vez maior a busca por novos probióticos, bem como maior exploração das suas possíveis aplicações

(CUNNINGHAM et al., 2021), dados que podem representar contribuições sociais para o setor da saúde e para a indústria de alimentos.

3.3. Kefir de Água

O kefir é uma bebida fermentada, podendo ser de leite ou de água, resultante da fermentação por uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras, chamada grãos de kefir ou tibicos. Esses, quando cultivados em água, são pequenos e de cor transparente ou amarelada, e seu tamanho pode variar de 3 a 30 mm (CONCEIÇÃO, 2012; MIGUEL, 2009).

A palavra kefir, que deriva do turco, significa “bem-estar” ou “bem viver”, e por ser um probiótico, o seu consumo é bastante associado a benefícios à microbiota intestinal humana (CONCEIÇÃO, 2012). Ao contrário do kefir de leite, não há evidências da origem do kefir de água, que foi relatado pela primeira vez no século XIX (MORETTI et al., 2022).

O kefir de água é produzido a partir da fermentação dos grãos de kefir, e quando adicionados a água açucarada e submetidos à fermentação, o resultado é uma bebida probiótica com sabor ácido e aroma característico (BARROS, 2019). Essa água fermentada pode ser utilizada para sucos ou pode ser saborizada e submetida a uma segunda fermentação – a carbonatação, para produção de bebida gaseificada (FELS et al., 2018).

Assim como o kefir de leite, possui como forma marcante a cultura de doação de grãos, e a sua produção é principalmente de forma artesanal. Porém, atualmente, já é comercializada, sendo possível encontrar a bebida de forma industrial em alguns países desenvolvidos (MORETTI et al., 2022).

Por ser um produto com potencial nutricional e características sensoriais desejáveis, é importante que seja mais explorado, tendo muito ainda a ser estudado quanto a conhecimentos sobre o mesmo (BARROS, 2019; MORETTI et al., 2022).

3.3.1. Processamento

A produção artesanal do kefir de água é semelhante ao kefir de leite. Normalmente, adiciona-se 5% dos grãos de kefir em água açucarada, e a mistura é submetida ao processo de fermentação, que deve durar cerca de 24 horas em

temperatura ambiente. Após esse período, o líquido é filtrado, objetivando separar os grãos, que serão novamente inoculados em substrato para preservação. A água fermentada de kefir resultante é normalmente submetida a etapa de maturação, quando pode-se adicionar suco de frutas ou frutos *in natura*, engarrafada e refrigerada por cerca de 24 horas, período em que as leveduras presentes na bebida produzirão CO₂, resultando em um produto gaseificado e refrescante (SANTOS, 2015; BARROS, 2019), como mostra a Figura 1.

Ainda não há informações definidas quanto a durabilidade e vida útil, bem como parâmetros de qualidade pré-estabelecidos por regulação, da bebida de kefir de água. Isso evidencia o espaço para estudos que contribuam com conhecimentos acerca desse produto, tendo em vista o seu potencial nutricional (MORETTI et al., 2022).

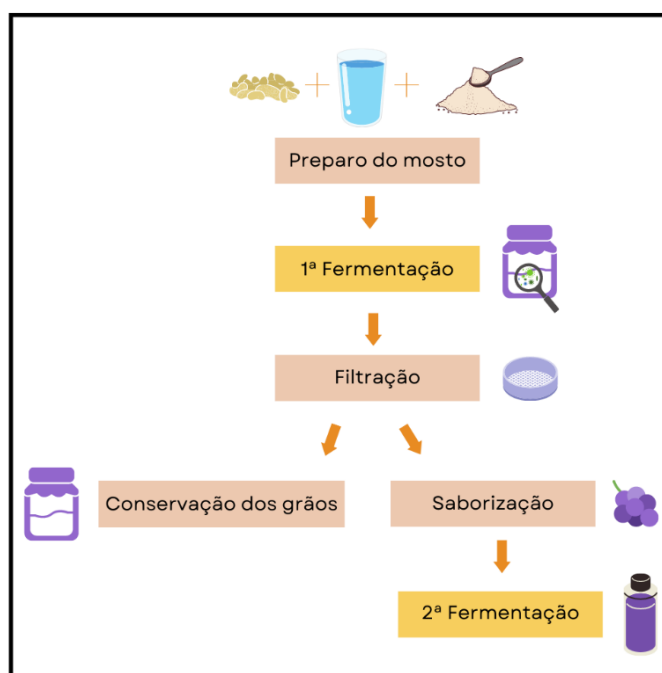


Figura 1. Fluxograma do processamento do kefir de água. Fonte: autor.

3.3.2. Micro-organismos

O grão de kefir é uma matriz de polissacarídeos que envolve a população microbiana, formada principalmente por bactérias do ácido lático, bactérias do ácido acético e leveduras (WALDHERR et al., 2010). Essa comunidade microbiana presente é responsável pelo processo fermentativo que origina a bebida, onde os

micro-organismos metabolizam o substrato de diversas maneiras, resultando em metabólitos como etanol, ácido láctico, ácido acético, glicerol, dióxido de carbono, entre outras substâncias que compõem o perfil químico e contribuem com a qualidade microbiológica do kefir (LAUREYS e DE VUYST, 2014).

Além disso, essa comunidade microbiológica é responsável pela multiplicação dos grãos durante a fermentação, que sintetizam o biofilme, crescendo e dividindo-se devido a associação desses, e formando subprodutos, como exopolissacarídeos, que originam a matriz celulósica, responsável pela proteção da microbiota de possíveis estresses (LAUREYS e DE VUYST, 2014; LAUREYS e DE VUYST, 2016; WALDHERR et al., 2010).

Miguel (2009), demonstrou em seu estudo a grande diversidade da comunidade microbiana dos grãos de kefir de leite e de água, onde identificou bactérias dos gêneros *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Gluconacetobacter* e *Acetobacter*, e os gêneros de leveduras encontrados foram *Saccharomyces*, *Pichia*, *Dekkera*, *Candida*, *Kluyveromyces*, *Yarrowia*, *Zygosaccharomyces*, *Galactomyces*.

Tavares (2018), ao analisar os grãos de kefir de água e bebida produzida a partir dos mesmos, identificou as espécies de bactérias *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus parabuchneri*, *Lactobacillus kefir*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei*, *Leuconostoc citreum*, *Lactobacillus paracasei* subsp. *tolerantes*, *Lactobacillus buchneri* e *Acetobacter lovaniensis*; e as espécies de leveduras foram *Saccharomyces cerevisiae*, *Kluyveromyces lactis*, *Lachancea meyersii* e *Kazachstania aeróbia*.

Laureys e De Vuyst (2014), ao também estudarem sobre a diversidade microbiana do kefir de água, concluíram que as espécies presentes mais importantes são *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus harbinensis*, *Lactobacillus hilgardii*, *Bifidobacterium psychraerophilum*, *Bifidobacterium crudilactis*, *Saccharomyces cerevisiae* e *Dekkera bruxellensis*. Ainda, segundo os autores, durante todo o processo fermentativo da bebida de kefir, os micro-organismos se mantiveram estáveis.

Porém, ressalta-se que muito ainda pode ser explorado quanto a diversidade microbiológica dos grãos de kefir de água, seu processo fermentativo e a bebida resultante do processo, já que há divergências entre trabalhos já realizados e

diferentes respostas devido a variação da origem dos grãos (LAUREYS e DE VUYST, 2016; MIGUEL, 2009).

3.3.3. *Processo Fermentativo*

O processo fermentativo do kefir de água normalmente acontece no período de vinte e quatro horas, quando a sacarose adicionada a água, principal substrato nesse processo, é metabolizado pelos micro-organismos presentes nos grãos de kefir, o que resulta na produção de açúcares redutores como a glicose e frutose, que por sua vez, com a atuação de enzimas glicolíticas, formarão metabólitos importantes (DESTRO et al., 2019).

A produção dos metabólitos provenientes da fermentação, como glicerol, etanol, ácido lático, ácido acético e manitol, contribuem com a caracterização da bebida (LAUREYS e DE VUYST, 2016). Além disso, há também a produção de compostos responsáveis por características aromáticas, sendo os principais o 2-metil-1-propanol, álcool isoamílico, acetato de etila, acetato de isoamila, etil hexanoato, octanoato de etila e decanoato de etila (LAUREYS e DE VUYST, 2014).

Laureys et al. (2018) avaliou a fermentação do kefir de água e como o oxigênio e nutrientes influenciam esse processo, e foi possível observar que a disponibilidade de oxigênio resulta em maior crescimento de bactérias acéticas, e consequentemente, produção de ácido acético. Além disso, a concentração de nutrientes disponíveis e o pH resultam em variações na diversidade de micro-organismos durante a fermentação.

Ao contrário da primeira fermentação, a segunda ocorre sem a presença de oxigênio, e é responsável pela formação de gás carbônico produzido pelas leveduras durante o processo, resultando na gaseificação (DESTRO et al., 2019). Nessa etapa, quando ocorre a saborização da bebida com sucos e frutos, pode-se obter variações no processo fermentativo e mudanças no produto final.

3.3.4. *Benefícios à saúde*

O kefir de água é uma variação do kefir de leite, e é considerado uma bebida probiótica complexa resultante da fermentação realizada pela microbiota presente nos grãos de kefir. Esse processo fermentativo e seus metabólitos contribuem com o valor nutricional e absorção de nutrientes da bebida final, resultando em diversos

benefícios a saúde humana (CAI; SOUNDERRAJAN; SERVENTI, 2020; PENDÓN et al., 2021).

Na Tabela 1 é possível verificar alguns dos benefícios associados ao consumo do kefir. Porém, é necessário que mais estudos sejam realizados para se obter cada vez mais clareza quanto aos benefícios do consumo regular da bebida (MORRETI et al., 2022).

Tabela 1. Benefícios associados ao consumo do kefir. Fonte: autor.

Benefícios
Modulação da microbiota intestinal (CALATAYUD et al., 2021);
Modulação do sistema imunológico (BOURRIE; WILLING; COTTER, 2016);
Efeitos antioxidantes (CAI; SOUNDERRAJAN; SERVENTI, 2020);
Efeitos antimicrobianos (BOURRIE, WILLING, COTTER, 2016);
Propriedades anti-inflamatórias (RODRIGUES et al., 2016);
Propriedades antidiabéticas (ALSAYADI et al., 2014);
Propriedades anti-hipertensivas (COSTA, 2019);
Propriedades anticancerígenas (ZAM et al., 2021);
Efeitos psicobióticos (GOLD, 2021);
Efeitos hepatoprotetores (ASPIRAS et al., 2015)
Metabolismo do colesterol (BOURRIE; WILLING; COTTER, 2016);
Entre outros.

3.3.5. Legislação Brasileira

Embora o kefir de leite seja o mais popular, nos últimos anos o kefir de água tem apresentado um consumo crescente. Apesar de ser reconhecido como uma bebida de produção artesanal e normalmente não possuir regulamentação alimentar específica, alguns países já o incluem na legislação. Além disso, em alguns deles, como no caso dos Estados Unidos, Bélgica e Itália, já acontece a produção em escala industrial (MORETTI et al., 2022).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) regulamenta a Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, onde estabelece os requisitos a serem seguidos para que o produto possa ser consumido com segurança, sendo um desses o kefir de leite (BRASIL, 2007). Porém, ainda não há no Brasil regulamento técnico específico para o kefir de água, mas há resoluções vigentes para alimentos que podem ser utilizadas dentro desse contexto, como a Resolução

RDC nº 241, de 26 de julho de 2018 que regulamenta quanto aos procedimentos para comprovação das propriedades funcionais de probióticos, sua segurança e comercialização.

Assim, por ser uma bebida probiótica com promissor potencial a ser explorado, conclui-se a importância do estabelecimento no Brasil de normas técnicas de qualidade pelos órgãos responsáveis, visando produção e consumo seguros, bem como a sua maior exploração comercial.

3.4. Uva

Segundo dados do IBGE (2020), em 2019 o Brasil apresentou 75.731 hectares de área com plantações de videira, e desses, 10.485 hectares estão concentrados na região Nordeste, principalmente no Vale do São Francisco, que produz cerca de 2,5 safras ao ano, representando cerca de 25% de importância nacional relativa para esse setor. Esse desempenho representou, levando em consideração toda a cadeia produtiva, um valor final de R\$ 268.090,76 por cada hectare de uva cultivado (MELLO e MACHADO, 2020).

A uva é o fruto da videira, espécie vegetal arbustiva pertencente ao gênero *Vitis*, e que possui mais de 60 espécies selvagens adaptadas as mais variadas condições, e constitui a atividade da viticultura, de grande relevância socioeconômica mundial. Pode ser classificada como “uvas finas para mesa e vinho” ou “uvas comuns”, que vai variar de acordo com a sua espécie (MOURA; HERNANDES; PEDRO JÚNIOR, 2021).

Possui grande popularidade e é consumida *in natura* ou utilizada para elaboração de produtos como vinho, sucos, geleias ou para saborização e enriquecimento de outros produtos alimentícios (ROCHA et al., 2020). Além da sua aceitação sensorial, representa uma fonte diversos compostos bioativos como resveratrol, ácidos fenólicos, estilbenos, flavonoides, antocianinas, proantocianidinas, que constitui diversos benefícios associados ao seu consumo (YANG e XIAO, 2013).

3.4.1. Benefícios do Consumo da Uva e seus Derivados

A uva é uma fruta rica em compostos antioxidantes polifenólicos e nutrientes, e o consumo frequente do fruto ou de seus derivados é associado a diversos benefícios a saúde humana. A Tabela 2 apresenta alguns desses benefícios.

Tabela 2. Benefícios associados ao consumo da uva. Fonte: autor.

Benefícios	
Efeitos antioxidantes; Efeitos anti-inflamatórios; Efeitos antimicrobianos; Efeitos anticarcinógenos;	(AIRES; MODESTO; SANTOS; 2021);
Efeitos no tratamento de doenças degenerativas; Efeitos no tratamento de distúrbios metabólicos;	(LEAL et al., 2017);
Fortalecimento do sistema imunológico;	(ROWE et al., 2011);
Prevenção de doenças cardiovasculares;	(DOHADWALA e VITA, 2009);
Efeito protetor do metabolismo cerebral.	(LEE; TOROSYAN; SILVERMAN, 2017).

3.4.2. Uva BRS Vitória

A uva da variedade BRS Vitória (Figura 2) é uma cultivar de mesa resultante de melhoramento genético realizado pela Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves, RS). É uma uva preta, sem semente, e de combinação característica de açúcares, ácidos orgânicos e compostos fenólicos, muito apreciada pelos consumidores, não apenas no Brasil, mas em países europeus, sendo atualmente exportada pelo Vale do São Francisco (polo frutícola localizado no Nordeste brasileiro), onde está concentrada a maior parte de sua produção (LEÃO e LIMA, 2016).



Figura 2. Uva BRS Vitória. Fonte: RITSCHER, 2016.

A grande aceitabilidade deve-se também às vantagens econômicas apresentadas na produção da uva BRS Vitória, que possui tolerância ao míldio, doença mais recorrente em videiras. Além disso, o seu consumo, como esperado em uvas, representa diversos benefícios à saúde humana devido aos seus compostos bioativos (VACCARI; SOCCOL; IDE, 2014).

Assim, a utilização da uva BRS Vitória pode representar alternativa de valor para o enriquecimento e saborização de bebidas, não apenas por demonstrar um apelo comercial associado a aspectos sensoriais, mas também por contribuir com o perfil químico, tornando o alimento mais saudável.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Processos Fermentativos da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus III, DTCS.

4.1. Obtenção dos Grãos de Kefir

Os grãos de kefir de água (Figura 3) foram obtidos através de doação e o seu cultivo e conservação foi realizado com a troca diária de água açucarada com rapadura regional adquirida em comércio local.



Figura 3. Grãos de kefir de água. Fonte: autor.

4.2. Obtenção do Concentrado de Uva

As uvas da variedade BRS Vitória, obtidas de produtor local, foram processadas conforme Figura 4, no Laboratório de Processamento da UNEB - Campus III, DTCS.

Primeiramente, foram separadas dos cachos e higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 1% (v/v). Em seguida, as uvas foram esmagadas manualmente, a fim de romper a casca e liberar o suco contido na polpa. O suco de uva foi colocado em panela e levado a aquecimento em fogo médio por 15 min, visando a evaporação da água e, consequentemente, maior concentração do suco. Após esfriamento de forma natural, foi coado com o auxílio de uma peneira. O concentrado de uva obtido desse processo foi armazenado a cada 200 mL em recipientes etiquetados e congelado.



Figura 4. Fluxograma do processamento do concentrado de uva. Fonte: autor.

4.3. Produção das Bebidas

O processo de elaboração e a formulação da definição final foi obtida através de pré-testes realizados conforme análises da literatura.

4.3.1. Fermentação da Água de Kefir

Primeiramente, foi dissolvido 50 g de rapadura (fonte de açúcar utilizada como substrato) em 1 L de água mineral e, em seguida, foram inoculados os grãos de kefir (5% p/v). O recipiente foi fechado com papel toalha com microfuros e barbante (Figura 5) e, assim, submetido a primeira fermentação por 24 h em temperatura ambiente. Após esse período, a água foi filtrada com o auxílio de peneira e tecido de organza, para eliminação dos resíduos da rapadura.



Figura 5. Fermentação da água de kefir. Fonte: autor.

O fluxograma do processo de fermentação da água de kefir pode ser observado na Figura 6.

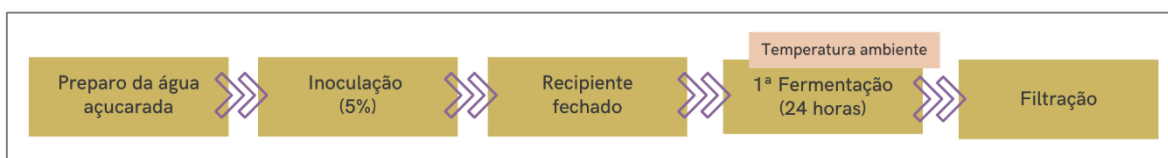


Figura 6. Fluxograma da primeira fermentação. Fonte: autor.

4.3.2. Saborização e Segunda Fermentação

A saborização da água fermentada foi realizada nas concentrações de 40% e 50% (v/v) de concentrado de uva, envasadas em recipientes com tampa rosqueável, armazenadas e submetidas a segunda fermentação (carbonatação natural) durante 48 h em temperatura controlada de 25 °C. Foram realizadas três repetições de cada formulação.

Para melhor controle do experimento, o envase para realização da avaliação da segunda fermentação ocorreu em seis garrafas, sendo duas delas (uma de cada tratamento) de 300 mL para rotulação (Figura 7) e quatro de 100 mL.



Figura 7. Bebidas rotuladas. Fonte: autor.

Para avaliação do armazenamento do produto final em ambiente refrigerado (10 °C), foram engarrafadas e etiquetadas trinta garrafas de 100 mL (Figura 8).



Figura 8. Bebidas engarrafadas para avaliação do armazenamento. Fonte: autor.

O fluxograma do processo de saborização e segunda fermentação das bebidas pode ser observado na Figura 9.



Figura 9. Fluxograma da savorização e segunda fermentação. Fonte: autor.

4.4. Análises Físico-Químicas

As amostras da primeira fermentação foram coletadas nos tempos 0, 8, 16 e 24 h e as da segunda fermentação nos tempos 0, 24 e 48 h, para monitoramento da curva de fermentação e avaliação quanto à:

- Sólidos Solúveis (SS), por refratometria com refratômetro digital (IONLAB, Araucária, PR, Brasil);
- pH, por potenciometria de acordo com Adolfo Lutz (2008) em pHmetro;
- Acidez Total Titulável, por titulação com NaOH 0,1N e fenolftaleína (indicador), sendo os resultados apresentados em % do ácido predominante, conforme Adolfo Lutz (2008);
- Densidade, utilizando densímetro (mercúrio);
- Teor Alcoólico, de acordo com os resultados de densidade, utilizando a equação 1:

$$T.A. (\%) = \frac{(densidade\ inicial - densidade\ final) \times 1000}{7,36} \quad (1)$$

Após a produção, as bebidas finais armazenadas em ambiente refrigerado foram avaliadas a cada cinco dias, nos tempos 0, 5, 10, 15 e 20 dias, quanto aos parâmetros de sólidos solúveis, acidez e pH.

Ainda, a uva *in natura* e o concentrado de uva foram caracterizados quanto a sólidos solúveis, pH e acidez.

4.5. Análise Estatística

Para a visualização da curva fermentativa (primeira e segunda fermentação), foram construídos gráficos no Microsoft Excel®.

Os parâmetros obtidos das bebidas finais foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey (5%) com auxílio do software SISVAR®.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Caracterização da Uva *in natura* e do Concentrado

Os resultados da caracterização das uvas da variedade BRS Vitória obtidas (matéria-prima bruta) e do concentrado da uva (matéria-prima processada) estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3. Caracterização da uva e do concentrado de uva BRS Vitória.

Variáveis analisadas	Uva	Concentrado de uva
SS (°Bx)	14,90	19,80
Acidez (g mL ⁻¹)	0,55	0,85
pH	4,63	4,39

As uvas *in natura*, antes do processamento, apresentaram, em média, 14,90 °Bx de sólidos solúveis, 0,55 g mL⁻¹ de acidez total (g de ácido tartárico/100 mL) e pH de 4,63, valores considerados ideais quando comparados com o estabelecido na legislação, que deve ser (no mínimo) pH de 2,9, 14 °Bx e 0,41 g mL⁻¹ de acidez (BRASIL, 2000).

Porém, para a cultivar BRS Vitória, o esperado em áreas de produção do Vale do São Francisco é teores de sólidos solúveis e acidez na faixa de 19 °Bx e 0,75 g de ácido tartárico/100 mL, respectivamente. As diferenças desses parâmetros podem ser explicadas pela colheita antecipada ou variações climáticas durante o período de maturação do fruto (LEÃO e LIMA, 2016; PADILHA, 2019).

A concentração da uva, a partir do processamento de evaporação do fruto e consequente redução da atividade da água, como esperado, resultou em mudanças nos parâmetros físico-químicos avaliados, resultando, em média, 19,80 °Bx, 0,85 g mL⁻¹ de acidez total e pH de 4,39 (Tabela 3).

Bastos, Martinez e Souza (2016), ao analisar os efeitos físico-químicos na concentração da polpa de umbu, também obtiveram aumento nos valores para sólidos solúveis (°Bx) e acidez, além de pequena variação no pH. Ainda, segundo os autores, o processamento acentuou características como cor e conservação do produto, como observado no presente trabalho (Figura 10).



Figura 10. a. Uva esmagada e b. Concentrado de uva. Fonte: autor.

5.2. Avaliação do Processo Fermentativo

5.2.1. Primeira Fermentação

A primeira fermentação foi realizada a partir dos grãos de kefir em água açucarada, teve duração de 24 h e foi avaliada a cada 8 h para monitoramento da curva de fermentação com base nos parâmetros de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Bx}$), acidez total (g de ácido láctico/100 mL), pH, densidade (g cm^{-3}) e teor alcoólico (%). Foram feitos gráficos com os dados obtidos e sua modelagem foi ajustada para melhor visualização do processo fermentativo.

O teor de sólidos solúveis está relacionado principalmente a presença de açúcares no mosto. Espera-se que esses sejam metabolizados pelos microrganismos, resultando na produção de compostos como ácidos orgânicos, que contribuem com o perfil químico e sensorial de bebidas fermentadas como o kefir (DESTRO et al., 2019; LOPEZ-ROJO et al.; 2017).

No presente trabalho, pode ser observado na Figura 11a, que nas primeiras oito horas de fermentação houve um pequeno aumento dos sólidos solúveis, de 3,33 a 3,55 $^{\circ}\text{Bx}$, o que pode ser explicado pela solubilização da rapadura no mosto. No decorrer do processo fermentativo, esse teor diminuiu, principalmente nas últimas 8 h, chegando a 2,30 $^{\circ}\text{Bx}$, podendo ser visto nesse ponto, maior atividade fermentativa pelos microrganismos.

Como esperado, à medida que houve declínio dos sólidos solúveis, ácidos orgânicos foram formados no meio, como mostra a Figura 11b, com o aumento da acidez total. Esse parâmetro variou de 0,04 a 0,31 g mL^{-1} , apresentando maior

produção nas últimas oito horas, o mesmo período em que houve maior diminuição do teor de sólidos solúveis.

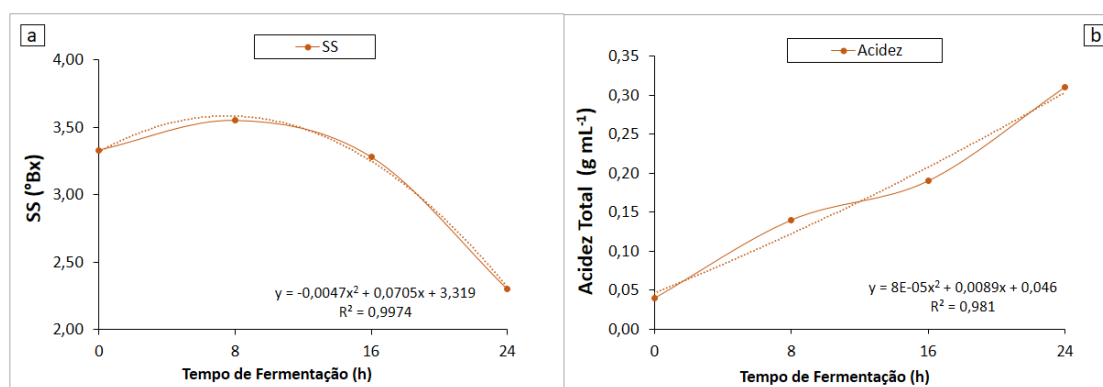


Figura 11. a. Sólidos solúveis (°Bx) e b. Acidez total (g mL⁻¹) durante a primeira fermentação.

A relação observada de metabolização de açúcares e produção de ácidos, resulta também na diminuição do pH, que como mostra a Figura 12, diminuiu de 4,56 a 3,57 durante a fermentação da água. Barros (2019) obteve resposta final semelhante a encontrada no presente trabalho, apresentando um pH de 3,68 ao fermentar água açucarada com grãos de kefir e ressaltou que um dos fatores que relacionam a acidez e pH na fermentação do kefir de água é que um menor pH proporciona maior atividade de leveduras e bactérias ácido-láticas presentes e, consequentemente, maior produção de ácidos.

Comportamento semelhante da curva fermentativa para os parâmetros de sólidos solúveis, acidez e pH desse trabalho, também foram encontrados por outros autores. Lopez-Rojo et al. (2017) ao avaliarem a fermentação de água de abacaxi com grãos de kefir, verificaram uma redução de 5,03 a 3,32 °Bx, produção de 0,47 g mL⁻¹ de ácido láctico e diminuição de 1,55 unidades de pH. Assim como Destro et al. (2019), que ao verificarem a fermentação em diferentes mostos, também obtiveram em seus resultados a diminuição dos sólidos solúveis, produção de ácidos e decréscimo do pH.

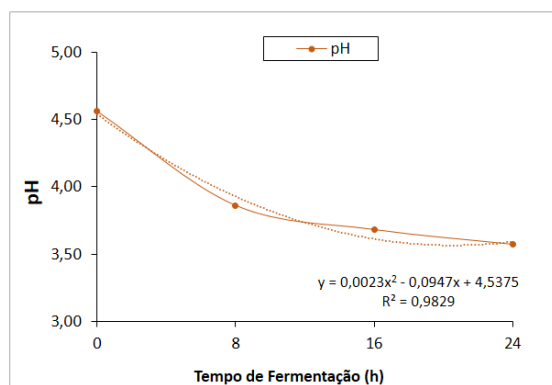


Figura 12. pH durante a primeira fermentação.

É importante salientar que a diminuição do pH também é responsável por evitar o surgimento de contaminantes e microrganismos patogênicos no meio, contribuindo assim, com a qualidade de bebidas fermentadas (DANTAS e SILVA, 2017).

A densidade em uma bebida está relacionada a razão entre a sua massa e volume e, em bebidas fermentadas, pode ser um parâmetro avaliativo da formação de compostos como etanol (OLIVEIRA; MELO FILHO; AFONSO, 2013; SOCCOL et al., 2008), uma vez que conforme há produção de álcool no meio, a densidade tende a diminuir (MONTEIRO et al, 2012). A Figura 13 demonstra a relação da densidade e produção alcoólica, já que à medida que ocorreu a formação de etanol no meio, a densidade diminuiu.

Na Figura 13a, pode-se notar tendência de declínio na densidade da água de kefir ao longo da primeira fermentação, sendo o maior declínio da curva nas últimas 8 h, com diminuição a $1,008 \text{ g cm}^{-3}$.

Como esperado, mediante a diminuição da densidade, na Figura 13b, observa-se pequena produção de teor alcoólico. Com 16 h de fermentação, variou de 0 a 0,09% e, nas últimas 8 h, esse percentual chegou a 0,63%.

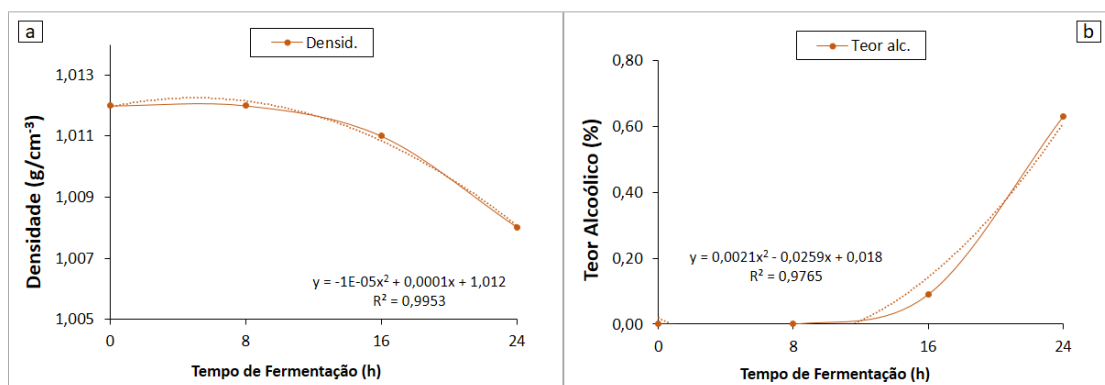


Figura 13. a. Densidade ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) e; b. Teor alcoólico (%) durante a primeira fermentação.

Dantas e Silva (2017) pontuam que há maior produção de etanol quando ocorre a adaptação das leveduras ao meio, que consomem mais eficientemente o açúcar, convertendo-o em etanol, que segundo Laureys e De Vuyst (2014), é um dos principais metabólitos produzidos pelo kefir.

Embora não haja regulamento estabelecido no Brasil para o kefir de água, na Austrália, a bebida pode ser classificada como refrigerante fermentado e possui limite máximo de 1,15% de álcool por volume (MORETTI et al., 2022), teor abaixo do encontrado nesse trabalho.

5.2.2. Segunda Fermentação

Para a segunda fermentação foi adicionada a água fermentada ao concentrado de uva em diferentes concentrações, 40% v/v (C1) e 50% v/v (C2) e, após a saborização, as bebidas foram submetidas a segunda fermentação, sem presença de oxigênio, visando a carbonatação natural e maturação da uva na bebida.

Esse processo teve duração de 48 h e foi avaliado a cada 24 h quanto aos parâmetros de sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Bx}$), acidez titulável (g de ácido tartárico/100 mL), pH, densidade ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) e teor alcoólico (%), os mesmos avaliados na primeira fermentação. Foi observado comportamento semelhante em ambos os processos fermentativos quanto aos parâmetros avaliados.

O processo de carbonatação natural no qual as bebidas do presente trabalho foram submetidas, trata-se da adição de uma nova fonte de açúcar – o concentrado de uva – no recipiente de envase, resultando em uma nova fermentação realizada

pelos microrganismos (principalmente as leveduras) resultantes da primeira fermentação presentes na bebida que converteram parte desse novo substrato em gás carbônico (CO_2) que será dissolvido na bebida, gaseificando-a (DESTRO et al., 2019).

Na Figura 14a, pode-se constatar o decréscimo no percentual de sólidos solúveis no decorrer da fermentação para as duas formulações. O Tratamento 1 (40% v/v) apresentou inicialmente 11,44 °Bx, que decresceu a 10,71 °Bx ao final das 48 h. Já no Tratamento 2 (50% v/v), o declínio foi de 12,81 a 11,91 °Bx. À medida que os sólidos solúveis diminuíram, houve produção de acidez nas bebidas. A C1 apresentou um aumento de 0,41 a 0,57 g mL⁻¹, enquanto a C2 de 0,53 a 0,63 g mL⁻¹ (Figura 14b). Essa relação demonstra que a comunidade microbiana metabolizou parte dos açúcares em ácidos.

Lopes (2019) ressalta esse comportamento na segunda fermentação. Ao produzir kefir saborizado com jamelão e submeter a segunda fermentação por 24 h, pontuou que os açúcares da fruta foram metabolizados em condições anaeróbicas pela via alcoólica durante a fermentação, resultando em parâmetros característicos do produto, como teor alcoólico e gaseificação.

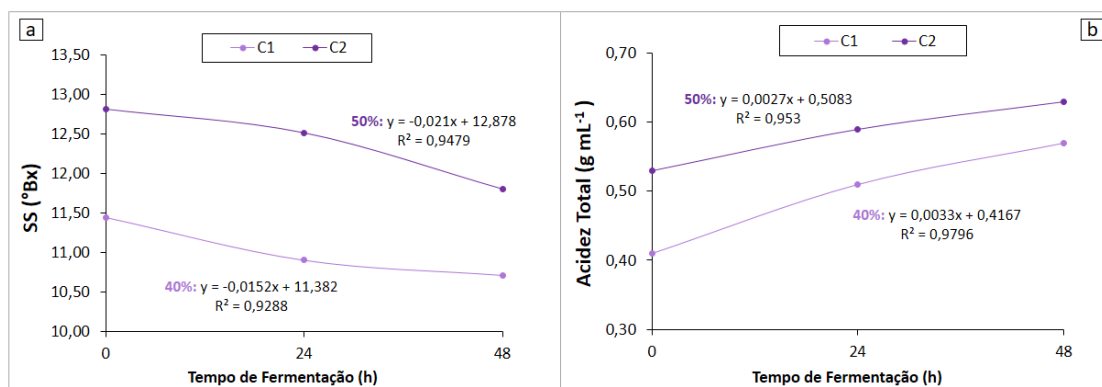


Figura 14. a. Sólidos solúveis (°Bx) e b. Acidez total (g mL⁻¹) durante a segunda fermentação. **C1:** Concentração de 40% de uva; **C2:** Concentração de 50% de uva.

O pH das duas concentrações resultaram em pequena diminuição ao final da fermentação, resultando em um pH de 3,32 para C1 e 3,33 para C2 (Figura 15). Esse baixo pH demonstra o caráter ácido das bebidas, o que é esperado, levando em consideração não apenas o processo fermentativo, mas a acidez presente na uva (BARROS, 2019).

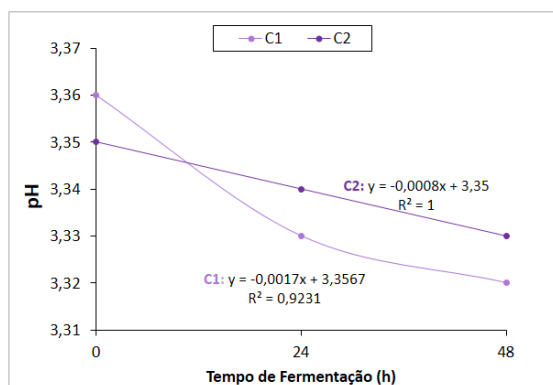


Figura 15. pH durante a segunda fermentação. **C1:** Concentração de 40% de uva; **C2:** Concentração de 50% de uva.

A determinação do teor alcoólico na bebida demonstra a capacidade dos microrganismos presentes, principalmente as leveduras, realizarem fermentação alcoólica, o que é esperado em pequena quantidade no kefir (LAUREYS e DE VUYST, 2014). Na segunda fermentação, houve declínio da densidade e produção de teor alcoólico (Figura 16). O tratamento C1 apresentou produção de 0,13% de etanol nas primeiras 24 h e, ao fim da fermentação, foi obtido um percentual final de 0,27%. Enquanto o C2 produziu 0,13% de teor alcoólico quando avaliado o seu ponto final de fermentação.

Quando levado em consideração outras bebidas, como a kombucha, também normalmente produzida a partir de duas fermentações e carbonatação natural, a legislação brasileira determina até 0,5% de teor alcoólico para que seja considerada não alcoólica (BRASIL, 2019), percentual inferior ao desse trabalho.

A produção de álcool para as bebidas também se mostrou abaixo do estabelecido em regulamento internacional para refrigerante fermentado de kefir, que deve ser de até 1,15% (MORETTI et al., 2022).

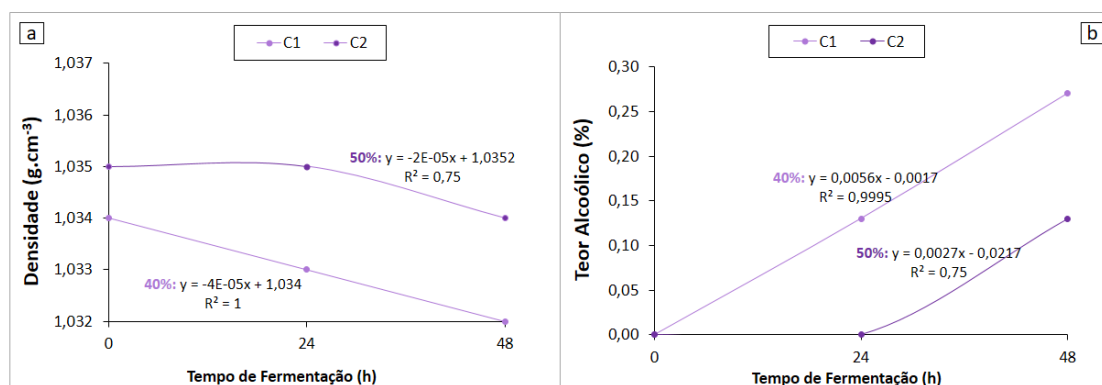


Figura 16. a. Densidade (g.cm⁻³) e b. Teor alcoólico (%) durante a segunda fermentação. **C1:** Concentração de 40% de uva; **C2:** Concentração de 50% de uva.

Ainda, ao fim da segunda fermentação e obtenção do produto final, verificou-se que o kefir com 40% de concentrado de uva (C1) apresentou maior gaseificação e características sensoriais mais leves, quando comparado com a bebida com 50% de concentração (C2), como mostra a Figura 17. E, considerando a produção do kefir de uva como uma alternativa ao consumo de refrigerantes convencionais, a concentração de 40% pode ser considerada mais agradável. Porém, para que seja confirmada essa hipótese, faz-se necessário a realização de análise sensorial.



Figura 17. Formação de gás em a. refrigerante à base de kefir com 40% de uva (C1) e b. refrigerante à base de kefir com 50% de uva (C2). Fonte: autor.

Mediante as respostas obtidas no processo fermentativo das bebidas e comparações com trabalhos realizados por outros autores, conclui-se que a produção de bebidas à base de kefir de água demonstraram características

esperadas para o seu perfil químico (caráter ácido, presença de CO₂, baixo teor alcoólico, etc), mas que em seus percentuais podem variar devido a diferentes fontes de sacarose utilizada, frutos utilizados para saborização e, principalmente, origem das colônias de kefir (LAUREYS e DE VUYST, 2016).

5.3. Avaliação das Bebidas Finais Armazenadas

As bebidas finais resultantes do processo fermentativo, armazenadas em ambiente refrigerado, foram avaliadas a cada 5 dias, nos tempos 0, 5, 10, 15 e 20 dias, quanto aos parâmetros de sólidos solúveis (°Bx), acidez total (g de ácido tartárico/mL) e pH.

Os resultados submetidos a estatística demonstraram que todos os parâmetros físico-químicos avaliados foram significativos para o fator tratamento, ou seja, esse parâmetro diferenciou significativamente entre as concentrações de uva na bebida. Apenas pH mostrou-se significativo para os fatores tratamento e tempo, embora não tenha mostrado interação entre eles.

Quanto a resposta de sólidos solúveis (Figura 18), a bebida C1 apresentou inicialmente 10,71 °Bx e, ao fim dos 20 dias, esse valor foi reduzido para 10,04 °Bx. O mesmo comportamento foi observado para a bebida C2, que diminuiu de 11,91 °Bx para 11,46 °Bx.

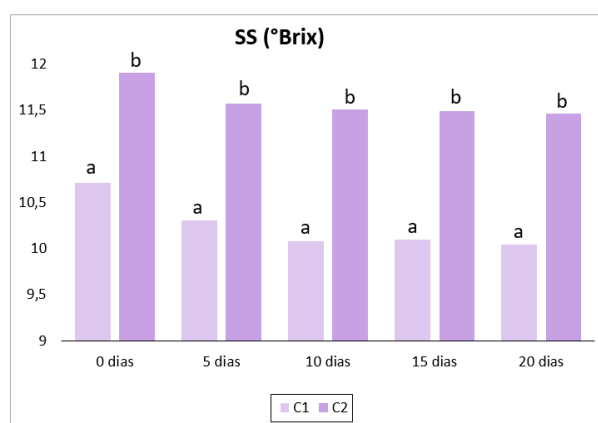


Figura 18. Sólidos Solúveis (°Bx) durante a avaliação do Produto Final. Letras iguais na mesma linha indicam que as médias não se diferenciam significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. **C1:** Concentração de 40% de uva; **C2:** Concentração de 50% de uva.

O parâmetro acidez (Figura 19), também significativo apenas para o fator tratamento, demonstra que, embora os tratamentos tenham apresentado

diferenças quanto a esse percentual, não houve mudanças significativas para a concentração desses ácidos ao longo do tempo. Para C1, pode-se verificar valores iniciais e finais de 0,57 e 0,51 g mL⁻¹, respectivamente; enquanto a C2 apresentou acidez inicial de 0,63 g mL⁻¹ e final de 0,58 g mL⁻¹.

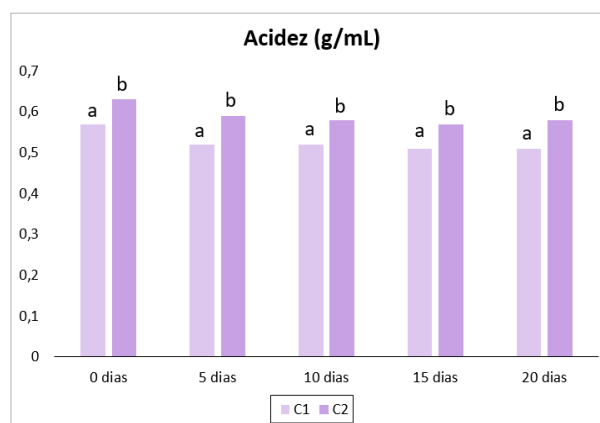


Figura 19. Acidez (g de ácido tartárico/mL) durante a avaliação do Produto Final. Letras iguais na mesma linha indicam que as médias não se diferenciam significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. **C1:** Concentração de 40% de uva; **C2:** Concentração de 50% de uva.

Apesar do trabalho em questão se tratar da investigação de uma alternativa natural para um consumo saudável de refrigerantes, é importante ressaltar que ambas as formulações atenderam aos parâmetros de °Bx e acidez total (em ácido tartárico) estabelecidos na legislação para refrigerantes convencionais de uva (BRASIL, 1998) e, ainda, se mantiveram dentro desses padrões no decorrer dos 20 dias de armazenamento.

O pH das bebidas também se manteve estável no período de avaliação, apresentando pequenas variações, mas que se mostraram significativas para os fatores tratamento e tempo. Podendo-se concluir que, assim como para as outras variáveis, a concentração de uva refletiu em diferenças para esse parâmetro, embora, nesse caso, o tempo de armazenamento também tenha influenciado (Figura 20).

As bebidas finais apresentaram pequena variação do pH durante o tempo de armazenamento. A C1 apresentou pH de 3,32 no início do armazenamento e, ao longo do tempo, chegou a 3,37. Já a bebida C2, inicialmente, obteve pH de 3,33 e, ao fim dos 20 dias, aumentou para 3,41.

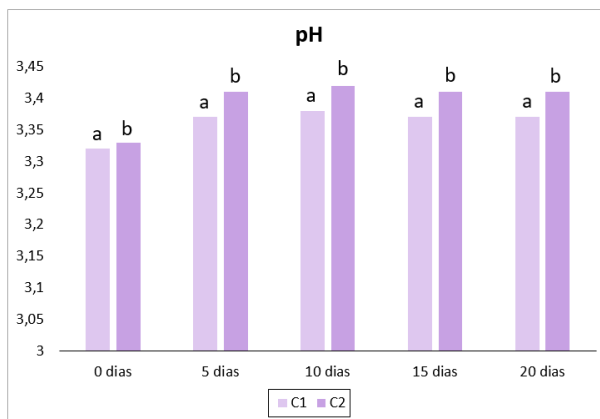


Figura 20. pH durante a avaliação do Produto Final. Letras iguais na mesma linha indicam que as médias não se diferenciam significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. **C1:** Concentração de 40% de uva; **C2:** Concentração de 50% de uva.

Outros autores também obtiveram resultados semelhantes. Sales e colaboradores (2020), avaliaram bebida de kefir de leite armazenada durante 45 dias e observaram pequenas variações para pH. Sánchez-Muyulem, Erazo-Rodríguez e Almeida-Guzmán (2022) também observaram a qualidade de bebidas de kefir saborizadas com diferentes sucos durante armazenamento de 21 dias e, apesar das pequenas mudanças, consideraram o produto estável durante o período de avaliação, obtendo pH final de 3,66 a 3,70.

Assim, pode-se constatar que a avaliação do armazenamento demonstrou estabilidade físico-química para esses parâmetros durante os 20 dias de monitoramento, podendo indicar a qualidade do produto nesse prazo.

6. CONCLUSÃO

A realização desse trabalho trouxe mais observações quanto ao kefir de água, que ainda possui muito a ser explorado, bem como avaliou nova formulação da bebida utilizando um fruto de grande representatividade socioeconômica como uma alternativa natural ao consumo de refrigerantes convencionais.

Foi possível observar que ambas as concentrações de uva BRS Vitória resultaram em bebidas gaseificadas naturalmente, porém, a C1, com adição de 40% v/v do concentrado de uva, mostrou-se visualmente com maior produção de gás carbônico. Além disso, ambas as bebidas se mostraram estáveis físico-quimicamente durante o armazenamento de 20 dias.

Por fim, é pretendida a realização de trabalhos futuros acerca da avaliação microbiológica para maior investigação da qualidade do produto e vida útil, bem como realização de análise sensorial para averiguar a aceitação pelos possíveis consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIA – Associação Brasileira da Indústria de Alimentos. Brasileiros aumentam o consumo de bebidas funcionais durante a pandemia. 2 fev. 2022. Disponível em: <https://www.abia.org.br/noticias/brasileiros-aumentam-o-consumo-de-bebidas-funcionais-durante-a-pandemia>. Acesso em: 28 fev. 2022.

ADEDEJI, T. G.; ABOSEDE, C. O.; DAREOWOLABI, B. O. A high carbohydrate and soda diet influences metabolic variables in Wistar rats. **Life Sciences**, [s. l.], v. 291, 15 fev. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2021.120295>. Acesso em: 23 mar. 2022.

AIRES, M. V. L.; MODESTO, R. M. G.; SANTOS, J. S. The benefits of grape on human health: a review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 14, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.21825. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21825>. Acesso em: 11 jun. 2022.

ALSAYADI, M.; JAWFI, Y. A.; BELARBI, M.; SOUALEM-MAMI, Z.; MERZOUK, H.; SARI, D. C.; SABRI, F.; GHALIM, M. Evaluation of Anti-Hyperglycemic and Anti-Hyperlipidemic Activities of Water Kefir as Probiotic on Streptozotocin-Induced Diabetic Wistar Rats. **Journal of Diabetes Mellitus**, [s. l.], v. 4, ed. 2, 2014. Disponível em: https://www.scirp.org/html/2-4300175_45054.htm. Acesso em: 23 fev. 2022.

ASBRAN – Associação Brasileira de Nutrição. Brasil entre os que mais consomem refrigerantes. Pinheiros-SP, 24 abr. 2019. Disponível: <<https://www.asbran.org.br/noticias/brasil-entre-os-que-mais-consomem-refrigerantes>>. Acesso: 23 mar. 2022.

ASPIRAS, B. E. E.; FLORES, R. F. A. C.; PAREJA, M. C. Hepatoprotective effect of Fermented Water Kefir on Sprague-Dawley rats (*Rattus norvegicus*) induced with sublethal dose of Acetaminophen. **International Journal of Current Science**, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281832899>. Acesso em: 23 fev. 2022.

BANERJEE, P.; RAY, D. P. Functional Food: A Brief Overview. **International Journal of Bioresource Science**, [s. l.], v. 6, ed. 2, p. 57-60, dez. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341195808_Functional_Food_A_Brief_Overview. Acesso em: 9 fev. 2022.

BARROS, S. M. A. **Bebida à base de água de kefir saborizada com abacaxi e maracujá: elaboração, avaliação físico-química, microbiológica e sensorial**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Maranhão, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/4462>. Acesso em: 14 fev. 2022.

BARROS, V. C.; FREITAS, A. C.; HUNALDO, V. K. L.; SOUSA, I. H. S. Uma análise de consumo de alimentos probióticos com estudantes de uma instituição de ensino superior. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, ed. 7, 3 jun. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16728>. Acesso em: 28 fev. 2022.

BASTOS, J. S.; MARTINEZ, E.A.; SOUZA, S.M.A. de. Características físico-químicas da polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) comercial: Efeito da concentração. *Journal of Bioenergy and Food Science*, Macapá, v.3, n.1, p.11-16, jan./mar., 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/2994439>. Acesso em: 19 jun. 2022.

BERNAT, N.; CHIRALT, M.; CHIRALT, A.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, C. Development of a non-dairy probiotic fermented product based on almond milk and inulin. **Food Science and Technology International**, [s. l.], p. 1-14, 23 jun. 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/24075780/Development_of_a_non_dairy_probiotic_fermented_product_based_on_almond_milk_and_inulin. Acesso em: 8 fev. 2022.

BOURRIE, B. C. T.; WILLING, B. P.; COTTER, P. D. The Microbiota and Health Promoting Characteristics of the Fermented Beverage Kefir. **Front Microbiol.**, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4854945/>. Acesso em: 23 fev. 2022.

BRASIL. Instrução normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/in-no-1-de-7-de-janeiro-de-2000.doc/view>. Acesso em: 19 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 41, DE 17 DE SETEMBRO DE 2019**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 set. 2019. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 544, de 16 de novembro de 1998. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para refrigerante. Brasília, DF, 1998. Disponível em: https://nimis.com.br/port/legislacao/beb_rtfig_refrigerante.htm. Acesso em: 21 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº46, de 23 outubro de 2007. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/>. Acesso em: 24 fev 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Resolução nº241, de 26 de julho de 2018. Requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em

alimentos. 27 jul. 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379910/. Acesso em: 28 fev 2022.

BRUNO, A. N.; HORN, A. C. M.; LANDGRAF, S. S. Introdução à biotecnologia. In: BRUNO, A. N. **Biotecnologia I: Princípios e métodos**. Porto Alegre: Artmed, 2014. p. 1-10. ISBN 978-85-8271-101-9. Disponível em: <https://statics-americanas.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/50095565.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2022.

BRUSAFERRO, A.; COZZALI, R.; ORABONA, C.; BISCARINLI, A.; FARINELLI, E.; CAVALLI, E.; GROHMANN, U.; PRINCIPI, N.; ESPOSITO, S. Is It Time to Use Probiotics to Prevent or Treat Obesity?. **Nutrients**, 10(11), 1613, 1 nov. 2018. <https://doi.org/10.3390/nu10111613>. Acesso em: 10 fev. 2022.

CAI, Y.; SOUNDERRAJAN, A.; SERVENTI, L. Water Kefir: A Review of its Microbiological Profile, Antioxidant Potential and Sensory Quality. **Acta Scientific Nutritional Health**, [s. l.], v. 4, p. 10-17, 27 maio 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Luca_Serventi/publication/341877566. Acesso em: 23 fev. 2022.

CALATAYUD, M.; BÖRNER, R. A.; GHYSELINCK, J.; VERSTREPEN, L.; MEDTS, J. D.; ABBEELE, P. V.; BOULANGÉ, C. L.; PRIOUR, S.; MARZORATI, M.; DAMAK, S. Water Kefir and Derived Pasteurized Beverages Modulate Gut Microbiota, Intestinal Permeability and Cytokine Production In Vitro. **Nutrients**, v. 13, ed. 11, 29 out. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13113897>. Acesso em: 23 fev. 2022.

CONCEIÇÃO, R. B. **Caracterização do processo fermentativo e da microbiota envolvida na produção do kefir de água**. 2012. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2012.

COSTA, J. R. R. **Kefir de água reduz a pressão arterial em ratos SHR independente de exercício físico**. 2019. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Vila Velha, Vila Velha - ES, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uvv.br//handle/123456789/521>. Acesso em: 23 fev. 2022.

CRUZ, A.; OLIVEIRA, C.; CORASSIN, C. H.; SÁ, P. **Processamento de Produtos Lácteos: Queijos, Leites Fermentados, Bebidas Lácteas, Sorvete, Manteiga, Creme de Leite, Doce de Leite, Soro em Pó e Lácteos Funcionais**. Elsevier Brasil, 2017. 312 p. v. 3.

CUNNINGHAM, M.; AZCARATE-PERIL, M. A.; BARNARD, A.; BENOIT, V.; GRIMALDI, R.; GUYONNET, D.; HOLSCHEER, H. D.; HUNTER, K.; MANURUNG, S.; OBIS, D.; PETROVA, M. I.; STEINERT, R. E.; SWANSON, K. S.; SINDEREN, D. V.; VULEVIC, J.; GIBSON, G. R. Shaping the Future of Probiotics and Prebiotics. **Trends in Microbiology**, [s. l.], v. 29, n. 8, ago. 2021. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966842X21000056>. Acesso em: 9 fev. 2022.

DANTAS, C. E. A.; SILVA, J. L. A. Fermentado Alcoólico de Umbu: Produção, Cinética de Fermentação e Caracterização Físico-Química. **Holos**, v. 2, p. 108-121, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2017.4506>. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4506>. Acesso em: 20 jun. 2022.

DESTRO, T. M.; PRATES, D. F.; WATANABE, L. S.; GARCIA, S.; BIZ, G.; SPINOSA, W. A. Organic brown sugar and jaboticaba pulp influence on water kefir fermentation. **Ciência e Agrotecnologia**, [s. l.], v. 43, ed. 6, 11 jul. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-7054201943005619>. Acesso em: 22 fev. 2022.

DINAN, T. G.; STANTON, C.; CRYAN, J. F. Psychobiotics: A Novel Class of Psychotropic. **Biological Psychiatry**, [s. l.], v. 74, ed. 10, p. 720-726, 15 nov. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.05.001>. Acesso em: 10 fev. 2022.

DOHADWALA, M. M.; VITA, J. A. Grapes and Cardiovascular Disease. **The Journal of Nutrition**. v. 139, ed. 9, p. 1788–1793, set. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.3945/jn.109.107474>. Acesso em: 11 jun. 2022.

FAO/WHO. Joint FAO/WHO Expert Consultation on evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Cordoba, Argentina, October, 2001. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-a0512e.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2022.

FELS, L.; JAKOB, F.; VOGEL, R. F.; WEFERS, D. Structural characterization of the exopolysaccharides from water kefir. **Carbohydrate Polymers**, [s. l.], v. 189, p. 296-303, 1 jun. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.02.037>. Acesso em: 14 fev. 2022.

GOLD, A. **Microbiota intestinal como blanco farmacológico para el tratamiento de la depresión**. 2021. Universidad de Belgrano, Buenos Aires - Argentina, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ub.edu.ar/handle/123456789/9336>. Acesso em: 2 mar. 2022.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em: 11 jun. 2022.

LAUREYS, D.; AERTS, M.; VANDAMME, P.; DE VUYST, L. Oxygen and diverse nutrients influence the water kefir fermentation process. **Food Microbiology**, v. 73, p. 351-361, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.02.007>. Acesso em: 22 fev. 2022.

LAUREYS, D.; DE VUYST, L. Microbial Species Diversity, Community Dynamics, and Metabolite Kinetics of Water Kefir Fermentation. **Applied and Environmental**

Microbiology, [s. l.], v. 80, ed. 8, p. 2564 –2572, fev. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/260212248>. Acesso em: 17 fev. 2022.

LAUREYS, D.; DE VUYST, L. The water kefir grain inoculum determines the characteristics of the resulting water kefir fermentation process. **Journal of Applied Microbiology**, [s. l.], v. 122, ed. 3, p. 719--732, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27930854/>. Acesso em: 17 fev. 2022.

LEAL, J. B.; CARVALHO, F. O.; GONÇALVES, D. C.; LEAL, J. B.; DA SILVA, G. C. L.; CARNEVALI JÚNIOR, L. C.; HOEFEL, A. L. Resveratrol: composição química e seus benefícios à saúde. **RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, [s. l.], v. 11, ed. 67, p. 620-629, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6301502>. Acesso em: 11 jun. 2022.

LEÃO, P. C. de S.; LIMA, M. A. C. de. Uva de mesa sem sementes **BRS Vitória**: comportamento agrônomo e qualidade dos frutos no Submédio do Vale do São Francisco. Embrapa Semiárido, 2016. (Embrapa Semiárido. Comunicado Técnico, 168), dez. 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/156093/1/COT168.pdf>. Acesso em: 22 maio 2022.

LEE J., TOROSYAN N., SILVERMAN D.H. Examining the impact of grape consumption on brain metabolism and cognitive function in patients with mild decline in cognition: A double-blinded placebo controlled pilot study. **Experimental Gerontology**, v. 87, p. 121-128, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2016.10.004>. Acesso em: 11 jun. 2022.

LOPES, B. A. **KEFIR DE ÁGUA SABORIZADO COM JAMELÃO (Syzygium cumini): INOVAÇÃO E SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA PARA O CONSUMO HUMANO**. 2019. Trabalho de Conclusão do Curso (Bacharelado em Biotecnologia) - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, JOÃO PESSOA – PB, 2019. Disponível em: <http://www.cbitec.ufpb.br/ccbitec/contents/tccs/2018.2/2018-2-beatriz-azevedo-lopes>. Acesso em: 20 jun. 2022.

LÓPEZ-ROJO, J. P.; GARCÍA-PINILLA, S.; HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, H.; CORNEJO-MAZÓN, M. ESTUDIO DE LA FERMENTACIÓN DE KÉFIR DE AGUA DE PIÑA CON TIBICOS STUDY OF THE FERMENTATION OF PINEAPPLE WATER KEFIR WITH TIBICOS. **Revista Mexicana de Ingeniería Química**, v. 16, ed. 2, p. 405-414, 2017. Disponível em: <http://rmiq.org/iqfvp/Pdfs/Vol.%2016,%20No.%202/Alim1/RMIQTemplate.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S.; SOUZA, R. T. de; GARRIDO, L. da R. ‘BRS Vitória’ – Uva para Mesa, sem Sementes, e Sabor Especial e Tolerante ao Míldio. Embrapa (Circular Técnica 129), jul. 2016. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145845/1/CirTec129.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2022.

MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A. E. Vitivinicultura brasileira: panorama 2019. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2020, 21p. (Comunicado Técnico, 214). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1124189>. Acesso em: 11 jun. 2022.

MELO, V. F.; ARAÚJO, G. S.; BISPO, J. A. C.; BIANCHI, V. L. D.; CARVALHO, G. B. M. Effect of different concentrations of bush passion fruit pulp and temperature in the production of beer. **African Journal of Biotechnology**, v. 16, n. 20, p. 1150-1158, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/317153258>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MERONI, M. LONGO, M., DONGIOVANNI, P. The role of probiotics in nonalcoholic fatty liver disease: a new insight into therapeutic strategies. **Nutrients**, 11(11), 2642, 4 nov 2019. Disponível em: What fertility specialists should know about the vaginal microbiome: a review - ScienceDirect. Acesso em: 10 fev. 2022.

MIGUEL, M. G. C. P. **Identificação de microrganismos isolados de grãos de kefir de leite e de água de diferentes localidades**. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, [S. l.], 2009.

MONTEIRO, M. A. A.; VAZ, E. L. S.; MONTEIRO, I. C. C.; CODARO, E. N.; ACCIARI, H. A. Determinação do teor alcoólico da cachaça: uma discussão sobre o conceito de tensão superficial em uma perspectiva interdisciplinar. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 29, n. 2: p. 229-245, 2012. Disponível: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5165724.pdf>. Acesso: 20 jun. 2022.

MORETTI, A. F.; MOURE M. C.; FLORENCIA, Q.; FIORELLA, E. SIMONELLI, N.; MEDRANO, M.; LEÓN-PELÁEZ, A. Water kefir, a fermented beverage containing probiotic microorganisms: from ancient and artisanal manufacture to industrialized and regulated commercialization, **Future Foods** (2022), Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100123>. Acesso em: 14 fev. 2022.

MOURA, M. F.; HERNANDES, J. L.; PEDRO JÚNIOR, M. J. **Uvas de interesse econômico para vinificação e consumo in natura**. Visão Agrícola, Piracicaba - SP, p. 8-13, 01 mar. 2021. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va14-ucas-de-intesse-economico-para-vinificacao-e-consumo-in-natura.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2022.

NAOMI, R.; EMBONG, H.; OTHMAN, F.; GHAZI, H.; MARUTHEY, N.; BAHARI, H. Probiotics for Alzheimer's Disease: A Systematic Review. **Nutrients**, 14(1), 20, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/1/20>. Acesso em: 10 fev. 2022.

NASUTION, H. N.; FEBRIYANTI, E.; SURYANI, D. Relationship between Frequency of Sugar Sweetened-Beverages (SSB) Consumption and Prediabetes: Aim For Screening Prediabetes Among Medical Students. **Buletin Farmatera**, [s. l.], v. 7, ed. 1, 1 fev. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.30596%2Fbf.v7i1.9439>. Acesso em: 23 mar. 2022.

NGUYEN, Q. V.; CHONG, L. C.; HOR, Y-Y.; LEW, L-C.; RATHER, I. A.; CHOI, S-B. Role of Probiotics in the Management of COVID-19: A Computational Perspective. **Nutrients**, 14(2), 274, 10 jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu14020274>. Acesso em: 10 fev. 2022.

OLIVEIRA, B. M.; MELO FILHO, J. M.; AFONSO, J. C. A densidade e a evolução do densímetro. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 1, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Y7KVH73Hs4fh8hsdmK3bK6r/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2022.

PADILHA, C. V. S. **Novas Cultivares De Uvas Brasileiras Plantadas Em Região Tropical Semiárida: Caracterização Química E Influência Da Época De Colheita Na Composição De Uvas E Derivados**. 2019. Tese de doutorado (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/214652>. Acesso em: 11 jun. 2022.

PENDÓN, M. D.; BENGUA, A. A.; IRAPORDA, C.; MEDRANO, M.; GARROTE, G. L.; ABRAHAM, A. G. Water kefir: Factors affecting grain growth and health-promoting properties of the fermented beverage. **Journal of Applied Microbiology**, 25 nov. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jam.15385>. Acesso em: 23 fev. 2022.

ROCHA, A. M.; LOPES, N.; LUCCHETTA, L.; ALMEIDA, I.; DALMOLIN, I.; VICENTINI, V.; DUSMAN, E. UVAS: FORMAS DE USO, CONSUMO E ATIVIDADES BIOLÓGICAS - UMA REVISÃO. **Acta Elit Salutis**, v. 1, ed. 1, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/351757638>. Acesso em: 11 jun. 2022

Rodrigues, K.L., Araújo, T.H., Schneedorf, J.M., de Ferreira, C., Moraes, G.O.I., Coimbra, R.S. Uma nova cerveja fermentada pela kefir potencializa atividades anti-inflamatórias e anticulergênicas encontradas isoladas em seus constituintes. **Journal of Functional Foods**, 21, 58- 69, 2016.

ROWE, C. A.; NANTZ, M. P.; NIEVES JR., C.; WEST, R. L. PERCIVAL, S. S. Regular consumption of concord grape juice benefits human immunity. **Journal of Medicinal Food**, v.14, ed 1-2, 2011. Disponível em: Regular Consumption of Concord Grape Juice Benefits Human Immunity | Journal of Medicinal Food (liebertpub.com). Acesso em: 11 jun. 2022.

SALES, L. G. M.; CRUZ, G. A.; BRUNO, L. M.; LIMA, N. M. F.; MACHADO, F. L. O.; CARVALHO, J. D. G. Caracterização e estabilidade de Kefir com adição de

polpa de açaí. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, ed. 8, 5 jul. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5189/4824>. Acesso em: 21 jun. 2022.

SÁNCHEZ-MUYULEMA, N. R.; ERAZO-RODRÍGUEZ, F. P.; ALMEIDA-GUZMÁN, M. E. Elaboración de jugo con tres diferentes frutas, adicionando el 50% de cultivo de hongos tibetanos. **Polo del Conocimiento**, [s. l.], v. 7, n. 1, ed. 66, p. 459-478, jan. 2022. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8331492>. Acesso em: 21 jun. 2022.

SANTOS, F. L. Produção Artesanal de Kefir. In: SANTOS, F. L. **Kefir: Propriedades Funcionas e Gastronômicas**. [S. l.: s. n.], 2015. p. 35-39.

SILVA, C. R. A.; SILVA, A. O.; JODAS, L.; SANTOS, R. F.; BARBOSA, S.; ALMEIDA, C. B. Biotecnologia aplicada a produção de alimentos fermentados. **Revista Unilago**, [s. l.], v. 1, ed. 1, 20 out. 2017. Disponível em: <http://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/53>. Acesso em: 7 fev. 2022.

ŚLIŻEWSKA, K.; MARKOWIAK-KOPEĆ, P.; ŚLIŻEWSKA, W. The Role of Probiotics in Cancer Prevention. **Cancers**, 13(1), 20, 21 dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/cancers13010020>. Acesso em: 10 fev. 2022

SOCCOL, M. C. H.; IDE, G. M.; SILVA, L. C.; FICAGNA, P. R. Comparação de parâmetros físico-químicos durante a vinificação de uvas Cabernet Sauvignon, produzidas em Lages e São Joaquim. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.7, n.1, p. 54-60, 2008. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5335>. Acesso em: 20 jun. 2022.

TAVARES, P. P. L. G.; SILVA, M. R.; SANTOS, L. F. P.; NUNES, I. L.; MAGALHÃES-GUEDES, K. T. Produção de bebida fermentada kefir de quinoa (*Chenopodium quinoa*) saborizada com cacau (*Theobroma cacao*) em pó. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 13, n. 4, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5039/agraria.v13i4a5593>. Acesso em: 17 fev. 2022.

TEODORO, N. X.; PEREIRA, A. M. S.; SANTOS, C. M. O.; BURITI, F. C. A. Aplicação da biotecnologia na produção e desenvolvimento de alimentos funcionais: uma revisão. **B. CEPPA**, [s. l.], v. 37, ed. 1, 1 jun. 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/53060/43636>. Acesso em: 7 fev. 2022.

VACCARI, N. F. de S.; SOCCOL, M. C. H.; IDE, G. M. Compostos fenólicos em vinhos e seus efeitos antioxidantes na prevenção de doenças. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 8, n. 1, p. 71-83, 2014. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5316>. Acesso em: 22 maio. 2022.

VIDAL, A. M.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R. M. S.; CORREIA, M. G. S. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Cadernos de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde**, [s. l.], v. 1, ed. 15, p. 43-52, out. 2012. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernobiologicas/article/view/284/112>. Acesso em: 9 fev. 2022.

WALDHERR, F. W.; DOLL, V. M.; MEISSNER, D.; VOGEL, R. F. Identification and characterization of a glucan-producing enzyme from *Lactobacillus hilgardii* TMW 1.828 involved in granule formation of water kefir. **Food Microbiology**, [s. l.], v. 27, ed. 5, p. 672-678, ago. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2010.03.013>. Acesso em: 17 fev. 2022.

YANG, J.; Y. XIAO. Grape Phytochemicals and Associated Health Benefits. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 53:11, 1202-1225, 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2012.692408>. Acesso em: 11 jun. 2022.

ZAM, W.; SHAHOUD, S.; HAYEK, M.; SAAD, A. Kefir: A Synbiotic with Approved Anticarcinogenic Properties. **Current Bioactive Compounds**, [s. l.], v. 17, ed. 8, set. 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/348036699>. Acesso em: 2 mar. 2022.