

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E ALIMENTOS
NÍVEL MESTRADO**

MAIARA BETTANIN

**DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA FUNCIONAL PREBIÓTICA
DE SORO DE LEITE E SUCO DE UVA BRANCO**

São Leopoldo

2021

MAIARA BETTANIN

**DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA FUNCIONAL PREBIÓTICA
DE SORO DE LEITE E SUCO DE UVA BRANCO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Nutrição e Alimentos, pelo Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Dietrich Ferreira

São Leopoldo

2021

B565d Bettanin, Maiara.
Desenvolvimento de uma bebida funcional prebiótica de soro de leite e suco de uva branco / por Maiara Bettanin. – 2021.
82 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, São Leopoldo, RS, 2021.
“Orientador: Dr. Cristiano Dietrich Ferreira”.

1. Frutooligossacarídeo. 2. Compostos bioativos. 3. Propriedades físico-químicas. 4. Atributos sensoriais. 5. Agregação de valor. 6. Soro de leite. 7. Suco de uva branco. I. Título.

CDU: 663

MAIARA BETTANIN

**DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA FUNCIONAL PREBIÓTICA
DE SORO DE LEITE E SUCO DE UVA BRANCO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Nutrição e Alimentos, pelo Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Aprovada em 30 de agosto de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Valmor Ziegler - UNISINOS

Prof^a. Dr^a. Jéssica Fernanda Hoffmann - UNISINOS

Prof^a. Dr^a. Jaqueline Pozzada dos Santos - UFSM

Prof^a. Dr^a. Rochele Cassanta Rossi - UNISINOS

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, pela vida e pela realização deste sonho.

Aos meus pais, família e noivo que sempre estiveram ao meu lado me apoiando neste trajeto acadêmico.

Ao curso de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos da Unisinos pela oportunidade de aprimorar meus conhecimentos através do Mestrado Profissional e ao Instituto Tecnológico em Alimentos para a Saúde - ITT Nutrifer por permitir que a pesquisa acontecesse.

Ao meu professor orientador, Cristiano Dietrich Ferreira, pela paciência, atenção e pelos ensinamentos que me ajudaram a crescer profissionalmente.

A bolsista, Adriana Becker, pelo auxílio e dedicação na realização deste trabalho.

A agroindústria familiar Tessaro, em especial a Rejane, por disponibilizar o soro de leite para o desenvolvimento do produto.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), campus Bento Gonçalves pela bolsa de estudo de desenvolvimento para qualificação de servidores.

A todos, que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

RESUMO

O soro de leite é um subproduto industrial resultante da produção de queijos. O soro de leite preserva cerca de 55% dos compostos do leite, como proteínas, vitaminas e minerais. A busca por novas alternativas para a utilização e valorização do soro de leite vem crescendo nos últimos anos. A incorporação de suco de frutas ao soro de leite proporciona além de uma combinação saudável de nutrientes, uma melhora nas características desejáveis do produto e conseqüentemente a uma maior aceitabilidade. Associado ao desenvolvimento de produtos funcionais, a adição de frutooligossacarídeos em bebidas demonstrou que eles têm a capacidade de melhorar as características nutricionais e funcionais destes produtos. Este trabalho teve como objetivo desenvolver cinco formulações com diferentes proporções de soro de leite e suco de uva branco e uma quantidade padrão de frutooligossacarídeos e avaliar as características físico-químicas, sensorial, compostos bioativos e estabilidade de armazenamento durante 60 dias de armazenamento refrigerado. O aumento na proporção de suco de uva promoveu um aumento na turbidez, na acidez, no valor a^* , na capacidade antioxidante e nos compostos fenólicos e uma redução no pH, na condutividade e nos valores L^* e b^* . O aumento do tempo de armazenamento promoveu um aumento da turbidez, da acidez, dos valores de L^* e b^* e dos flavonóides e uma redução da condutividade elétrica e do pH. No entanto, os parâmetros sensoriais demonstram que as bebidas com maior proporção de suco apresentaram melhores avaliações, destacando-se a bebida com 40% de soro e 60% de suco de uva que apresentou maior intenção de compra e maior índice de aceitabilidade. Com este trabalho foi demonstrado que é possível realizar o desenvolvimento de uma bebida à base de soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos com estabilidade de 60 dias de armazenamento com mínimas alterações nas propriedades físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. O produto desenvolvido neste estudo pode ser uma alternativa para as agroindústrias visando a valorização deste subproduto, assim como, pela redução dos impactos ambientais causados pelo seu descarte inadequado.

Palavras-chave: Frutooligossacarídeo. Propriedades físico-químicas. Compostos bioativos. Atributos sensoriais. Agregação de valor.

ABSTRACT

Whey is an industrial by-product resulting from cheese production. Whey preserves about 55% of milk compounds, such as proteins, vitamins and minerals. The search for new alternatives for the use and valorization of whey has been growing in recent years. The incorporation of fruit juice to whey provides, in addition to a healthy combination of nutrients, an improvement in the desirable characteristics of the product and consequently to greater acceptability. Associated with the development of functional products, the addition of fructooligosaccharides in beverages has demonstrated that they have the ability to improve the nutritional and functional characteristics of these products. This work aimed to develop five formulations with different proportions of whey and white grape juice and a standard amount of fructooligosaccharides and to evaluate the physicochemical and sensory characteristics, bioactive compounds and storage stability during 60 days of refrigerated storage. The increase in the proportion of grape juice promoted an increase in turbidity, acidity, a^* value, antioxidant capacity and phenolic compounds and a reduction in pH, conductivity and L^* and b^* values. The increase in storage time promoted an increase in turbidity, acidity, L^* and b^* values and flavonoids and a reduction in electrical conductivity and pH. However, the sensory parameters show that drinks with a higher proportion of juice had better evaluations, especially the drink with 40% whey and 60% grape juice, which had the highest purchase intention and higher acceptability rate. With this work it was demonstrated that it is possible to development of a drink based on whey, white grape juice and fructooligosaccharides with stability of 60 days of storage with minimal changes in physicochemical, microbiological and sensory properties. The product developed in this study can be an alternative for agro-industries aiming at valuing this by-product, as well as by reducing the environmental impacts caused by its inappropriate disposal.

Keywords: fructooligosaccharide. Physicochemical properties. Bioactive compounds. Sensory attributes. Value addition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Visão geral da obtenção do soro de leite	16
Figura 2 - Formulações desenvolvidas de soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos.....	28
Figura 3 - Intenção de compra da bebida de soro de leite e suco de uva.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Delineamento para o desenvolvimento do produto.....	28
Tabela 2 – pH da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias	33
Tabela 3 – Acidez da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias	34
Tabela 4 – Luminosidade (L*) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.....	35
Tabela 5 – Valor a* da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias	36
Tabela 6 – Valor b* da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias	38
Tabela 7 – Turbidez da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias	39
Tabela 8 – Condutividade elétrica da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.....	41
Tabela 9 – Compostos fenólicos (mg/100g) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias	42
Tabela 10 – Flavonóides (mg EC/100g) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias	43
Tabela 11 – Capacidade antioxidante da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias	44
Tabela 12 – Cor, aroma, textura, sabor, viscosidade, aparência, doçura e avaliação global da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.....	46
Tabela 13 - Índice de aceitabilidade (%) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.....	51

LISTA DE SIGLAS

ALA	Alfa-Lactoglobulina
BCAAs	Aminoácidos de Cadeia Ramificada
BSA	Albumina Sérica Bovina
FOS	Frutooligossacarídeos
GOS	Galactooligosaccharides
HMO	Oligossacarídeos do Leite Humano
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Ig	Imunoglobulinas
LF	Lactoferrina
LPO	Lactoperoxidase

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA	11
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo geral	13
1.1.2 Objetivos específicos	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	14
2.2 PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E GERENCIAMENTO DO SORO DE LEITE	14
2.3 PROPRIEDADES DE SAÚDE E FUNCIONAIS DAS PROTEÍNAS DO SORO DE LEITE	17
2.4 PROCESSAMENTO E BEBIDAS UTILIZANDO SORO DE LEITE	18
2.5 SUCO DE UVA	20
2.6 BEBIDAS COM ADIÇÃO DE FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS	23
2.7 ALTERAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DE BEBIDAS DE SORO DE LEITE	25
3 METODOLOGIA	27
3.1 DESENVOLVIMENTO DA BEBIDA	27
3.1.1 Materiais	27
3.1.2 Elaboração do produto	27
3.2 ANÁLISES	28
3.2.1 Caracterização físico-química	28
3.2.1.1 pH	28
3.2.1.2 Acidez titulável	29
3.2.1.3 Coloração	29
3.2.1.4 Turbidez	29
3.2.1.5 Condutividade	29
3.2.2 Compostos bioativos	30
3.2.2.1 Obtenção do extrato	30
3.2.2.2 Compostos fenólicos totais	30
3.2.2.3 Flavonóides	30
3.2.2.4 Atividade antioxidante – radical DPPH*	31
3.2.3 Análise sensorial	31

3.2.4 Análise microbiológica	32
3.2.5 Análise estatística	32
3.2.6 Resultados e discussão	33
3.2.6.1 Análises físico-químicas	33
3.2.6.2 Compostos bioativos	42
3.2.6.3 Análise sensorial	46
4 CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICES / ANEXOS	71
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)...	72
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SENSORIAL	74
ANEXO A – RELATÓRIO DE ENSAIO (15 DIAS)	76
ANEXO B – RELATÓRIO DE ENSAIO (30 DIAS)	80
ANEXO C – RELATÓRIO DE ENSAIO (45 DIAS)	84
ANEXO D – RELATÓRIO DE ENSAIO (60 DIAS)	86

1 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O soro de leite é um líquido de coloração verde-amarelado, considerado um subproduto industrial resultante do processo de coagulação enzimática ou ácida do leite durante a fabricação de queijos ou da caseína. (GUIMARÃES *et al.*, 2019). Corresponde a 85-95% do volume de leite utilizado na fabricação de queijos e preserva cerca de 55% dos compostos do leite. (GUIMARÃES; TEIXEIRA; DOMINGUES, 2010).

O soro de leite é composto principalmente por água (93-94%), lactose (4,5-5,0%), proteínas solúveis, ácido lático, vitaminas, sais minerais, gorduras, além de outros nutrientes em menores quantidades. (PRAZERES; CARVALHO; RIVAS, 2012). As proteínas presentes no soro de leite, apresentam excelentes propriedades funcionais e nutricionais, como ação anticâncer, antioxidante, antiobesidade, antidiabética e cardioprotetora (PATEL, 2015).

Cada um quilo de queijo resulta em aproximadamente nove litros de soro de leite. (GUIMARÃES; TEIXEIRA; DOMINGUES, 2010). Anualmente, cerca de 180 a 190 milhões de toneladas são gerados mundialmente. (YADAV *et al.*, 2015). Deste volume, apenas 50% são tratados e processados para a alimentação humana ou transformados em produtos destinados à alimentação animal. Os outros 50% são descartados, representando um sério problema ambiental e econômico se despejados de forma inadequada. (EL-TANBOLY; KHORSHID, 2017).

A busca por novas alternativas para a utilização e valorização do soro de leite vem crescendo nos últimos anos, e sua composição nutricional o torna uma matéria-prima com capacidade para produção de diferentes produtos (PANESAR *et al.*, 2007). A produção de bebidas com a adição de soro de leite, parece ser uma alternativa promissora e fundamental no gerenciamento deste efluente. (SKRYPLONEK; JASIŃSKA, 2017). As bebidas apresentam como vantagens a praticidade, a facilidade de armazenamento e distribuição e a possibilidade de adição de ingredientes funcionais e compostos bioativos em diferentes concentrações. (PAPADEMAS; KOTSAKI, 2019).

A incorporação de suco de frutas ao soro de leite proporciona além de uma combinação saudável de nutrientes, uma bebida energética e nutritiva, associado a

uma melhora nas características desejáveis do produto e conseqüentemente a uma maior aceitabilidade. (AMARAL *et al.*, 2018; SHIBY; RADHAKRISHNA; BAWA, 2013).

O Brasil está entre os principais países produtores e consumidores de suco de uva. Após atingir a maturação adequada, os sucos de uvas podem ser produzidos a partir de qualquer variedade de uva. (COSME; PINTO; VILELA, 2018). As uvas brancas possuem compostos ativos que estão associados a diversas atividades promotoras de saúde como ação antioxidante, cardioprotetora, neuroprotetora, anticancerígena, anti-inflamatória e antimicrobiana. (GIACOPPO *et al.*, 2015). As bebidas derivadas das uvas brancas por apresentarem uma quantidade reduzida de compostos fenólicos apresentam benefícios sensoriais relacionados a diminuição da sensação de amargura e adstringência na boca. (LUKIĆ *et al.*, 2019).

Associado à demanda por alimentos saudáveis por parte dos consumidores, houve uma crescente tendência no desenvolvimento de produtos funcionais no mercado global, visando a adição de ingredientes alimentares capazes de melhorar a saúde e o bem-estar dos indivíduos, entre eles, com destaque para os prebióticos. (NERI-NUMA *et al.*, 2020). Os prebióticos são ingredientes alimentares não digeríveis que estimulam o crescimento de bactérias benéficas no intestino e conseqüentemente melhoram a saúde do hospedeiro. (FREIRE; RAMOS; SCHWAN, 2017).

Os frutooligossacarídeos atraíram atenção especial por suas propriedades prebióticas e benefícios por serem de baixa caloria, possuírem sabor doce semelhante à sacarose e serem fontes de fibras solúveis. (SHARMA *et al.*, 2020). A adição de frutooligossacarídeos em bebidas demonstrou que eles tem a capacidade de melhorar as características nutricionais e funcionais destes produtos. (SHARMA *et al.*, 2020; YASMIN *et al.*, 2014).

Diante do exposto, este trabalho visa desenvolver uma bebida de soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos, a fim de disponibilizar uma alternativa economicamente viável para agregar valor ao soro de leite e reduzir os resíduos gerados pelas indústrias de laticínios.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Desenvolver uma bebida utilizando soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- a) avaliar a composição físico-química de bebidas de soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos;
- b) realizar a análise sensorial de bebidas de soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos;
- c) realizar a análise de compostos bioativos de bebidas de soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos;
- d) avaliar a estabilidade durante 60 dias de armazenamento da bebida de soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A descoberta do soro de leite ocorreu há cerca de 3000 anos, quando os estômagos dos bezerros eram utilizados para armazenar e transportar o leite. Naturalmente, por meio da ação da enzima quimosina o leite era coagulado e resultava em coalho e soro de leite. (SMITHERS, 2008).

Durante os séculos 17, 18 e início do 19, na Europa, o soro de leite era considerado além de uma bebida da moda, um agente medicinal efetivo no tratamento de doenças do estômago, sepse e cicatrização de feridas nas chamadas “casas de soro de leite” e ainda como uma alternativa para a água do banho, aparentemente, por suas propriedades curativas e promotoras da saúde.

Os hábitos de beber e tomar banho se modificaram no século 20, simultaneamente com um rápido crescimento da fabricação de laticínios, acarretando um aumento no volume do soro de leite e transformando-o em um resíduo de importância na indústria. A indústria procurou durante grande parte do século 20, alternativas econômicas de descarte para o soro de leite, que era jogado direto em rios ou esgotos públicos, campos ou destinados à alimentação animal. (SMITHERS, 2015).

2.2 PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E GERENCIAMENTO DO SORO DE LEITE

Durante a produção de queijos ou do processo de coagulação da caseína origina-se uma porção líquida, um subproduto denominado soro de leite. (YADAV *et al.*, 2015). A sua coloração amarelo-esverdeada depende do tipo e da qualidade do leite empregado na fabricação. O soro de leite oriundo do leite de vaca é o mais popular nos países ocidentais, mas pode ser feito a partir de qualquer tipo de leite, como ovelha, cabra e até camelo. (SMITHERS, 2008).

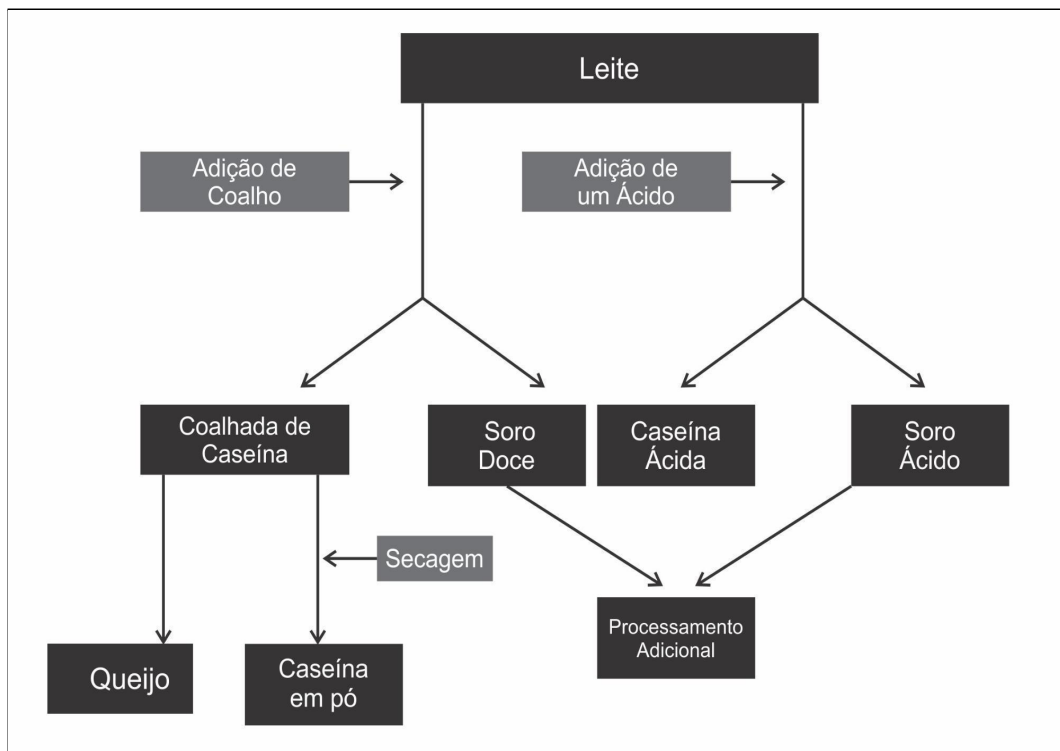
De acordo com o método utilizado para a precipitação da caseína, o soro de leite pode ser classificado como ácido ou doce (Figura 1). O soro ácido é originário da adição de ácidos orgânicos ou da presença de bactérias do ácido láctico, possui

(pH <5), derivado da produção de queijos moles ou frescos, como o queijo cottage ou requeijão. A utilização do soro ácido é restrita, por seu elevado teor de sal e sabor ácido. (CARVALHO; PRAZERES; RIVAS, 2013). O soro doce é proveniente do processo enzimático da coagulação da caseína, possui (pH 6-7), resultante da produção de queijos duros/amadurecidos, tais como o cheddar, provolone, mussarela e suíço. (GUIMARÃES; TEIXEIRA; DOMINGUES, 2010). As principais diferenças de ambos os soros se encontram no conteúdo mineral, na composição proteica e no pH. (KOSSEVA *et al.*, 2009).

A composição química do soro de leite é influenciada pela composição química do leite, que varia de acordo com fatores relacionados ao animal (alimentação, raça, estágio de lactação, idade, estado de saúde), fatores ambientais (temperatura, clima e estação do ano), fatores associados ao manejo da ordenha e principalmente pelas técnicas de processamento utilizadas na remoção da caseína do leite. (DOMINGUEZ-SALAS *et al.*, 2018).

Os nutrientes mais abundantes no soro são a água (aprox. 93% do volume total), e do total de sólidos são a lactose (70-72%), proteínas (8-10%) e minerais (12-15%), com destaque para o magnésio, sódio, potássio e cálcio e em menores quantidades, as vitaminas do complexo B, ácido cítrico, ácido láctico, ácido úrico e ureia. (RYAN; WALSH, 2016).

Figura 1 – Visão geral da obtenção do soro de leite



Fonte: Ryan e Walsh (2016)

A indústria de laticínios é conhecida por originar grandes quantidades de efluentes líquidos e conseqüentemente estes apresentarem elevada quantidade de matéria orgânica, constituída principalmente de lactose e proteína, as quais estão associadas a uma alta demanda bioquímica de oxigênio. (AKHLAGHI *et al.*, 2017).

Estima-se que a produção mundial de soro de leite seja superior a 180 milhões de toneladas por ano (RAMA *et al.*, 2019), com um crescimento próximo de 1-2% ao ano (BOSSO *et al.*, 2019). Para 2023, a produção global de queijos é estimada em 26 milhões de toneladas, considerando que são gerados a cada 1 quilo de queijo aproximadamente 8 a 9 litros de soro de leite, é estimado uma produção global de 230 milhões de toneladas de soro de leite. (RAMA *et al.*, 2019).

Aproximadamente 70% do total mundial do soro de leite procede da União Europeia e dos Estados Unidos, seguidos pela China (9%), Canadá (4%), Austrália (3%), Japão (3%) e o restante do mundo representando (10%) da participação do mercado global. (GAJENDRAGADKAR; GOGATE, 2016).

O gerenciamento do soro de leite pode ser realizado de duas maneiras, a primeira consiste na aplicação de tratamentos físico-químicos e tecnologias de filtragem para recuperar compostos do soro, como a lactose e proteínas. Os tratamentos físico-químicos incluem a precipitação de proteínas, precipitação térmica e isoelétrica (REMÓN; GARCÍA; ARAUZO, 2016), coagulação-floculação, ozonização, oxidação eletroquímica, entre outras. Enquanto as tecnologias de filtragem envolvem a utilização de osmose reversa e membrana de ultrafiltração. (PRAZERES; CARVALHO; RIVAS, 2012). A segunda opção compreende o tratamento biológico, como a digestão aeróbica e anaeróbica, hidrólise de lactose e fermentação. (REMÓN; GARCÍA; ARAUZO, 2016)

Problemas crescentes de descarte, são frequentemente apresentados pelas fábricas de pequeno a médio porte, devido a impossibilidade de arcar com os elevados custos de investimentos de tecnologias de valorização do soro de leite (como a recuperação da lactose e proteínas do soro de leite ou secagem por *spray drying*). O descarte inadequado do soro em terras agrícolas, águas ou destinados à alimentação animal, não são mais consideradas práticas sustentáveis, pois, ameaçam o meio-ambiente e a saúde dos animais. (ASUNIS *et al.*, 2019).

2.3 PROPRIEDADES DE SAÚDE E FUNCIONAIS DAS PROTEÍNAS DO SORO DE LEITE

O soro de leite recebeu interesse como ingrediente alimentar principalmente pela composição de proteínas, as quais apresentam uma combinação de propriedades nutricionais e funcionais com aplicações em alimentos e na promoção da saúde. (CORROCHANO *et al.*, 2019; KILIAN *et al.*, 2020).

A fração proteica do soro de leite é composta principalmente por beta-lactoglobulina (BLG), alfa-lactoalbumina (ALA), imunoglobulinas (Ig), albumina sérica bovina (BSA), lactoferrina (LF) e lactoperoxidase (LP), correspondendo pelo menos a 50, 20, 10, 10, 3 e 0.3% respectivamente. (JIANG *et al.*, 2018). Estas proteínas apresentam atividade antioxidante, anti-hipertensiva, antiviral, antifúngica, antibacteriana, antitrombótica e imunomoduladora. (GIBLIN *et al.*, 2019).

As proteínas de soro de leite são facilmente digeridas e absorvidas, possuem uma fonte completa de proteínas e são ricas em aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs), como a leucina, isoleucina e valina, que desempenham funções essenciais no metabolismo da glicose e dos lipídeos, na síntese de proteínas e na saúde imunológica e intestinal. (NIE *et al.*, 2019).

As proteínas do soro de leite são comercializadas como proteína concentrada do soro de leite, proteína isolada do soro de leite ou proteína hidrolisada do soro de leite. (BATISTA; CAMPOS; SILVESTRE, 2018). Em produtos alimentícios possuem funcionalidades como agente emulsificante, espumante, gelificante e espessante. (KAUR *et al.*, 2020; KILIAN *et al.*, 2020; LAPPA *et al.*, 2019). Os principais produtos elaborados a partir de proteínas de soro de leite incluem os produtos lácteos, de padaria e confeitaria, barras proteicas, bebidas, produtos de suplementação proteica e de nutrição esportiva e fórmulas infantis. (KHAN; SELAMOGLU, 2019).

2.4 PROCESSAMENTO E BEBIDAS UTILIZANDO SORO DE LEITE

A indústria de laticínios processa somente a metade da produção mundial de soro de leite (aprox. 90 milhões de toneladas) para o consumo humano. Metade desse volume é utilizado para elaboração de queijo ricota ou na produção de bebidas fermentadas ou não fermentadas, onde o emprego do soro de leite é utilizado como substituto parcial do leite. (RAMA *et al.*, 2019).

O soro de leite e alguns de seus nutrientes podem ser processados e transformados em soro de leite em pó, proteína concentrada, isolada e hidrolisada de soro de leite, soro em pó desmineralizado e lactose em pó e são utilizados nas indústrias alimentícias em formulações de diferentes produtos como, sorvetes, molhos, assados, bolos, massas, bebidas esportivas, doces, formulações infantis entre outros. (GAJENDRAGADKAR; GOGATE, 2016).

A utilização do soro de leite em bebidas demonstra ser a maneira mais atraente e conveniente para incorporar esse subproduto na alimentação. Diferentes tipos de bebidas à base de soro de leite foram desenvolvidas, como bebidas gaseificadas, bebidas alcoólicas, bebidas com frutas e legumes e bebidas fermentadas. Adicionar polpa de frutas ou suco de frutas em bebidas de soro de leite

promove benefícios à saúde, uma vez que as frutas são fontes de vitaminas, minerais, fibras alimentares, compostos bioativos e conseguem mascarar o sabor do soro de leite fresco. (JOSHI *et al.*, 2020; PANGHAL *et al.*, 2018).

As primeiras bebidas introduzidas no mercado foram desenvolvidas em 1952 na Suíça, o Rivella foi o primeiro refrigerante a utilizar o soro de leite na formulação da bebida. Na Áustria em 1979, as bebidas Lattella foram desenvolvidas utilizando soro de leite fermentado e suco concentrado de manga e maracujá. O *Suero Viv* produzido pela família Weaver dos Estados Unidos, é uma bebida probiótica de soro de leite e está disponível nos sabores laranja, toranja e coco. (PANGHAL *et al.*, 2018).

Panghal *et al.* (2017) desenvolveram uma bebida misturando polpa de mamão e diferentes proporções de soro (25, 50 e 100%) e verificaram que a qualidade nutricional foi aprimorada com o aumento da incorporação do soro. A bebida com adição de 25% de soro foi a mais aceitável e obteve aceitabilidade global de 8,56.

Devi, Chandra e Singh (2017) concluíram que a bebida formulada com 20% de suco de frutas (abacaxi e laranja) e 70:30 (soro de leite e água) foram consideradas mais aceitáveis por meio da análise sensorial.

Dande *et al.* (2018) constataram que as bebidas com adição de 10% de suco de uva e 80% de soro de leite e 20% de suco de uva e 60% de soro de leite atingiram aceitação geral de 8,62 e 8,33, respectivamente.

O estudo realizado por Sakhale, Pawar e Ranveer (2012) revelou que a bebida preparada com 70% de soro de leite e 30% de suco de manga obteve pontuação máxima para a aceitação geral e para quase todos os atributos da análise sensorial.

Outros estudos também demonstraram potencial para utilização de soro de leite com suco de frutas ou polpa de frutas em diferentes concentrações, como Sharma *et al.* (2019) com suco de maçã e especiarias. Pandey *et al.* (2019) com suco de abacaxi. Maya (2016) utilizando suco de groselha indiana e extrato de ervas. Singh, Singh e Bhatt (2014) com polpa de goiaba. Yadav, Yadav e Kalia (2010) com suco de banana e extrato de menta. Naik *et al.* (2009) com suco de melancia e folhas de betel destiladas. Panghal *et al.* (2009) com polpa de morango, entre outros.

2.5 SUCO DE UVA

O suco de uva é uma bebida natural, derivado da uva não fermentado e com particularidades em relação ao sabor, aroma e cor. É uma bebida com efeitos energéticos, nutricionais e bioativos positivos. No Brasil, as uvas Isabel, Concord, Bordô, Niágara e Moscato, a partir de variedades americanas de *Vitis labrusca* L., são as mais cultivadas e utilizadas na produção de sucos de uva, pois apresentam como principal característica a preservação do sabor natural após a pasteurização. (COSME; PINTO; VILELA, 2018; DANI *et al.*, 2007; GURAK *et al.*, 2010; TOALDO *et al.*, 2015).

O consumo de suco de uva cresceu em todo o Brasil, considerando um aumento na sua comercialização em 570% na última década, representando um papel importante para a economia do Rio Grande do Sul, por ser o maior estado produtor de uvas. (KOVALESKI *et al.*, 2019).

Para fabricar o suco, as uvas devem estar na maturação apropriada, bom estado sanitário, adequada relação açúcar/acidez e com sabor e aroma agradáveis. Quanto à cor, o suco pode ser classificado como branco, rosado e tinto. (RIZZON; MENEGUZZO, 2007). Para a elaboração de suco de uva várias metodologias são empregadas, sendo a mais utilizada o uso das seguintes etapas: desengace e esmagamento, aquecimento, adição de enzimas pectolíticas, extração do suco, clarificação, pasteurização e envase. Nos sucos brancos, alguns produtores costumam remover as cascas antes do aquecimento. (GUERRA; BITARELO; BEN, 2016).

O suco de uva apresenta grande quantidade de água (81 a 86%), elevada concentração de açúcares, como a glicose e frutose, alto valor de potássio, cálcio, magnésio, ferro e manganês. (GURAK *et al.*, 2010; TOALDO *et al.*, 2015).

As uvas e seus derivados são considerados fontes de compostos fenólicos. (SCHAFFER *et al.*, 2019). Os compostos fenólicos, também conhecidos como fenóis ou polifenóis, são metabólitos secundários das plantas e estão distribuídos da seguinte forma nas uvas: 10% ou menos na polpa, 28% a 35% nas cascas e 60% a 70% nas sementes. (COSME; PINTO; VILELA, 2018; ROUSSERIE *et al.*, 2020).

Os principais compostos fenólicos geralmente presentes nos sucos de uva são os flavonóides (antocianinas, flavan-3-óis e flavonóis), os não flavonóides (estilbenos e ácidos fenólicos) e os taninos. (MOHAMEDSHAH *et al.*, 2020; MOSER *et al.*, 2016; PEZZINI *et al.*, 2019). As antocianinas são encontradas apenas em variedades de uvas vermelhas e são os flavonóides mais importantes. São corantes naturais que se acumulam nas cascas das uvas. (BENMEZIANE *et al.*, 2016). Os flavan-3-óis ou flavanóis se acumulam nas sementes, polpa e cascas das uvas.

Nas uvas brancas, os flavan-3-óis representam 46% a 56% dos fenólicos totais e nas uvas vermelhas representam entre 13% e 30% do conteúdo fenólico total. (COSME; PINTO; VILELA, 2018; GEORGIEV; ANANGA; TSOLOVA, 2014). Os flavonóis representam os pigmentos que variam da cor branca ao amarelo. (BENMEZIANE *et al.*, 2016). Estão localizados principalmente na epiderme da casca, uma vez que atuam como agentes de proteção contra os raios UV-A e UV-B. (FLAMINI *et al.*, 2013). O estilbeno é representado principalmente pelo resveratrol, está associado à resistência das plantas contra doenças fúngicas e ação contra os raios ultravioleta (UV). (PIÑEIRO *et al.*, 2016).

Os ácidos fenólicos compreendem dois grupos, os ácidos hidroxibenzoico (gálico, gentísico e salicílico) e os hidroxicinâmico (p-cumárico, ferúlico e caféico). (COSME; PINTO; VILELA, 2018). Os taninos são divididos em duas classes: os taninos hidrolisáveis e os taninos condensados. Nas uvas, a maioria dos taninos é do tipo condensado e estão localizados nas cascas e nas sementes. (NICULESCU; PAUN; IONETE, 2018). A presença de taninos impacta nas propriedades sensoriais, como adstringência, turbidez e cor. (PROMMAJAK *et al.*, 2020).

Os compostos fenólicos demonstram benefícios relacionados à saúde, como atividade antioxidante, antiinflamatória, anticarcinogênica e antimicrobiana. (SCHAFFER *et al.*, 2019). E são responsáveis pelas propriedades sensoriais como cor, sabor, amargor e adstringência. (SILVA; QUEIROZ, 2016). A composição físico-química e fenólica dos sucos de uva são influenciadas por diversos fatores como, a variedade da uva, técnica de processamento empregada, estágio de maturação, fatores climáticos, período de colheita, sistema de cultivo da videira, se convencional ou orgânico e da região geográfica. (DANI *et al.*, 2007; LIMA *et al.*, 2015; MARGRAF *et al.*, 2016). Os sucos de uvas tinto apresentam uma quantidade

maior de compostos fenólicos pela presença da antocianina e pelo processo tecnológico empregado durante a fabricação do suco, em que a polpa é aquecida junto com a casca, resultando na incorporação dos compostos fenólicos ao suco. (COSME; PINTO; VILELA, 2018; DANI *et al.*, 2007).

Durante a fabricação das bebidas, as antocianinas favorecem a extração dos taninos presentes nas cascas e nas sementes das uvas. (BAUTISTA-ORTÍN *et al.*, 2016; KILMISTER *et al.*, 2013). As antocianinas e os taninos através da formação de complexos com proteínas salivares desencadeiam atributos sensoriais que resultam em sensação de adstringência e amargura na boca. (KYRALEOU *et al.*, 2019; SPARROW; DAMBERGS; CLOSE, 2020; UNUSAN, 2020). As antocianinas também apresentam instabilidade durante as condições de processamento e armazenamento e sua degradação é um fator importante que resulta na perda da qualidade dos alimentos. (MOSER *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2014).

A variedade Niágara das uvas brancas é amplamente consumida *in natura* e em sucos por seu aroma e sabor característico. (GABARDO *et al.*, 2015). O principal composto fenólico das uvas brancas são os flavan-3-óis e a sua quantidade varia ao longo do amadurecimento, sendo maior na floração e menor à medida que as uvas amadurecem. (HORNEDO-ORTEGA *et al.*, 2020). Este composto também é responsável pela adstringência na boca, no entanto, bebidas derivadas das uvas brancas conseguem mascarar essa percepção através da viscosidade. (GAWEL *et al.*, 2014).

Os derivados das uvas brancas possuem uma concentração menor de polifenóis por não sintetizam as antocianinas e pela metodologia aplicada na produção da bebida em que as cascas das uvas não são aquecidas junto com a polpa, ainda assim, a atividade antioxidante demonstra ser semelhantes às demais variedades de uvas. (SERRELI *et al.*, 2017). Um estudo realizado por Dani *et al.* (2007) evidenciou que os sucos de uvas brancas apresentaram uma resposta antioxidante maior quando comparados aos sucos de uvas roxas. Zuanazzi *et al.* (2019) observaram que a ingestão de 7ml/kg/dia de suco de uva branco integral durante 30 dias não alterou os níveis de glicose e insulina no sangue, aumentou em 16% os níveis de HDL e diminuiu o IMC, a circunferência da cintura e abdômen em

mulheres, demonstrando que o consumo dessa bebida pode melhorar os parâmetros metabólicos e ajudar a reduzir o risco de doenças cardiovasculares.

2.6 BEBIDAS COM ADIÇÃO DE FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS

A demanda por alimentos que contenham substâncias capazes de melhorar a qualidade de vida e que sejam facilmente introduzidos na alimentação convencional aumentou na última década. (KARNOPP *et al.*, 2017). A indústria de alimentos acompanha essa tendência desenvolvendo produtos enriquecidos com prebióticos visando atender aos consumidores que estão em busca de produtos mais saudáveis e funcionais. (SILVA *et al.*, 2019).

Os prebióticos são definidos como carboidratos não digeríveis que proporcionam o crescimento de bactérias benéficas no intestino e conferem benefícios à saúde do hospedeiro. (DAVIM *et al.*, 2015). Eles demonstram várias funcionalidades relacionadas à saúde, incluindo modulação de bactérias intestinais, melhora da saúde óssea, estimulação da função imune e efeito na síndrome metabólica e dislipidemia. (WANG *et al.*, 2020).

Os prebióticos mais conhecidos são a inulina, lactulose, oligossacarídeos do leite humano (HMO), frutooligossacarídeos (FOS) e galactooligossacarídeos (GOS). (WANG *et al.*, 2020). No entanto, a maioria dos estudos científicos em relação aos efeitos prebióticos estão relacionados a inulina e aos FOS. (SANTOS *et al.*, 2020). No Brasil, a inulina e os FOS encontram-se na lista de alimentos com alegações de propriedade funcional da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2016) e podem utilizar a frase "contribuem para o equilíbrio da flora intestinal", desde que o consumo diário do produto pronto para consumo forneça no mínimo 5g ou no mínimo 2,5g por porção.

A inulina consiste em subunidades de frutose ligadas por ligações glicosídicas 2,1 com uma unidade terminal de glicose. (XIA *et al.*, 2019). Ela pode ser extraída de fontes vegetais, principalmente pela raiz da chicória ou da alcachofra de Jerusalém e pode também ser encontrada em aspargos, banana, alho-poró, cebola e alho. Comercialmente, a inulina é obtida através da hidrólise de polissacarídeos de cadeia longa. (FONTELES; RODRIGUES, 2018). Na indústria de alimentos a inulina é

utilizada com a finalidade de formar géis, substituindo a gordura e aumentando a viscosidade, como fibra não digerível e como prebiótico. (EL-KHOLY; AAMER; ALI, 2020).

Os FOS também são conhecidos por oligofrutose, oligofrutanos ou oligossacarídeos. (SÁNCHEZ-MARTÍNEZ *et al.*, 2020). Quimicamente, são compostos por uma porção de glicose seguida por porções de frutose, variando de 2 a 60, ligadas por ligações glicosídicas β (2-1) ou β (2-6), por exemplo, 1-kestose (uma glicose e duas frutoses), nistose (uma glicose e três frutose) e frutofuranosil nistose (uma glicose e quatro frutoses). (SINGH *et al.*, 2017). Os principais métodos utilizados para produzir os FOS são pela hidrólise da inulina, usando endoinulinase, ou por síntese, usando β -frutofuranosidase. (LORENZONI *et al.*, 2014). São encontrados em fontes vegetais como na chicória, na cebola e na alcachofra de Jerusalém, no entanto, o isolamento e o processamento dessas fontes naturais possuem custos elevados inviabilizando essa técnica. (SINGH *et al.*, 2017). Os FOS possuem sabor doce, podendo ser utilizados como substitutos do açúcar, apresentam baixa caloria e são considerados anticariogênicos. (BALI *et al.*, 2013; MORIS; MORIS, 2012). Tecnicamente, os FOS apresentam propriedades interessantes, como alta solubilidade, resistência à baixas temperaturas e ao tratamento térmico. (SÁNCHEZ-MARTÍNEZ *et al.*, 2020).

A ingestão de 4 a 8g/dia parece elevar significativamente o número de bactérias benéficas no intestino humano. (MUSSATTO; MANCILHA, 2007). A adição de prebióticos (FOS) em bebidas de frutas parece ser uma excelente alternativa, pois, além dos benefícios de saúde agrega valor ao produto desenvolvido. (FERNANDES *et al.*, 2019).

Sharma *et al.* (2020) elaboraram uma bebida com 75% de suco de maçã, 25% de soro de leite, 2.5% de extrato de especiarias e 1.59% de FOS. A bebida obteve aceitação geral de 8,59 e concluíram que os FOS podem ser utilizados como ingrediente funcional para aprimorar as características sensoriais e nutricionais de bebidas. Fernandes *et al.* (2019) desenvolveram uma bebida mista de frutas à base de caju e incorporaram 1.5% de FOS. As bebidas com adição de FOS foram melhores aceitas quando misturadas com suco de manga ou goiaba. Este estudo

constatou a possibilidade de inovar na preparação de bebidas não alcoólicas e utilizar diferentes sabores de suco de frutas.

Sheth e Hirdyani (2016) produziram uma bebida fermentada à base de soro de leite coalhado e FOS e constataram que a adição de 5% de FOS como prebiótico não afeta os atributos sensoriais e aumenta o valor funcional do produto. Yasmin *et al.* (2014) desenvolveram bebidas à base de soro de leite suplementadas com FOS (0.5, 1.0 e 1.5%) e concluíram que é aceitável suplementar o soro de leite com FOS a fim de melhorar as características funcionais e aproveitá-lo de uma maneira economicamente viável. Silva *et al.* (2011) concluíram que bebidas de néctares mistos à base de manga e cajá com adição de FOS apresentaram aceitação sensorial superior quando comparadas ao néctar tradicional (controle).

2.7 ALTERAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DE BEBIDAS DE SORO DE LEITE

Os tratamentos térmicos são utilizados para prolongar a vida útil e para garantir a qualidade e a segurança alimentar dos produtos durante o armazenamento e comercialização. A pasteurização e a esterilização são os métodos tradicionalmente empregados para reduzir a deterioração, no entanto, prejudicam algumas características nutricionais e sensoriais dos produtos. (GROOT; ABEE; VAN DE VEEN, 2019). A pasteurização geralmente utiliza temperaturas inferiores a 100°C e visa inativar microrganismos vegetativos (patogênicos e deteriorantes) e enzimas. A esterilização é um tratamento térmico mais severo que requer a aplicação de temperaturas superiores a 100°C e tem como objetivo destruir esporos microbianos, assim como, muitas enzimas e toxinas presentes nos alimentos. Durante essas operações, a indústria utiliza diferentes combinações de temperatura-tempo para alcançar a redução microbiana necessária. (CEBRIÁN; CONDÓN; MAÑAS, 2017; PENG *et al.*, 2015).

Os tratamentos térmicos ocasionam instabilidade nas proteínas do soro de leite, de maneira reversível (~60°C) ou irreversível (>60°C), representando um empecilho na formação da cor aceitável e do sabor agradável do produto, devido à modificações relacionadas ao aumento na viscosidade, tamanho das partículas,

turbidez excessiva, formação de gel e precipitação das proteínas. (BANSAL *et al.*, 2019; RYAN *et al.*, 2012). Alguns fatores envolvendo o tipo e a concentração de proteínas, força iônica, pH, temperatura e método de aquecimento são mecanismos que conduzem à agregação de proteínas seguidas por desnaturação térmica. (BUGGY *et al.*, 2018).

Modificações nas propriedades físico-químicas das proteínas também podem ocorrer na presença de compostos fenólicos, incluindo redução da digestibilidade, estabilidade térmica e solubilidade. (ADRAR; MADANI; ADRAR, 2019). Podem interferir na bioeficácia, biodisponibilidade e principalmente nas propriedades sensoriais influenciando na qualidade e na estabilidade dos produtos alimentícios. (ELIKOGLU; ERDEM, 2018). Essas interações são influenciadas pela proporção de mistura de proteína e polifenol; natureza do polifenol (número de anéis aromáticos); temperatura; pH, natureza da proteína (resíduos de prolina em sua sequência; caseína, gelatina e proteína da saliva humana) e pela presença de outros componentes (polissacarídeos). (THONGKAEW *et al.*, 2014). O principal polifenol envolvido nas interações com macromoléculas são os taninos, responsáveis pela sensação de adstringência na boca, pois, se ligam e precipitam as proteínas salivares específicas, resultando em uma menor lubrificação na mucosa bucal. (PRIGENT *et al.*, 2009).

3 METODOLOGIA

3.1 DESENVOLVIMENTO DA BEBIDA

3.1.1 Materiais

A bebida foi desenvolvida no Instituto Tecnológico em Alimentos para a Saúde - ITT Nutrifer da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), em São Leopoldo (RS).

Os ingredientes utilizados para a formulação da bebida foram: soro de leite líquido doce (Agroindústria Familiar Tessaro), suco de uva branco integral (Miolo) e frutooligossacarídeos (FOSVITA), adquirido no comércio local de Bento Gonçalves (RS).

O soro lácteo foi coletado diretamente do tanque de produção, em recipientes higienizados e transportados em caixas isotérmicas. O soro foi mantido sob refrigeração até o dia seguinte para o desenvolvimento do produto.

3.1.2 Elaboração do produto

As bebidas foram desenvolvidas em diferentes proporções de soro de leite e suco de uva branco e uma quantidade padrão de frutooligossacarídeos. Conforme descrito na Tabela 1. O soro, o suco de uva e os frutooligossacarídeos foram homogeneizados por 1 minuto e envasados em garrafas de vidro de 1 litro esterilizadas.

Após, as bebidas foram pasteurizadas a 75°C por 15 minutos em um pasteurizador GFL 1086 e resfriadas em água imediatamente. As amostras foram submetidas ao armazenamento em refrigeração (4±2°C) por 60 dias, conforme figura 2, sendo coletadas para análises a cada 15 dias.

Tabela 1 – Delineamento para o desenvolvimento do produto

Variáveis independentes		Variáveis dependentes
Proporção de soro e suco de uva (%)	Tempo de armazenamento (dias)	
30/70	0	Acidez
40/60	15	pH
50/50	30	Cor
60/40	45	Turbidez
70/30	60	Condutividade
		Compostos Fenólicos
		Flavonóides
		Capacidade antioxidante
		Análise sensorial

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Figura 2 - Formulações desenvolvidas de soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos.



Fonte: elaborada pela autora (2021)

3.2 ANÁLISES

3.2.1 Caracterização físico-química

3.2.1.1 pH

O pH das bebidas foi medido diretamente no líquido com o auxílio de medidor de pH eletrônico (modelo AZ-86505).

3.2.1.2 Acidez titulável

A acidez titulável foi realizada segundo normas do Instituto Adolfo Lutz (2004) para análises de alimentos. Para a análise de acidez foi adicionado 5ml das amostras em um becker e acrescentado 4 gotas de fenolftaleína, em seguida titulou-se o resultado com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N. Os resultados foram expressos em (mg/mL).

3.2.1.3 Coloração

A análise de cor foi realizada pelo método colorimétrico empregando a escala de cor CIE Lab, utilizando o colorímetro ColorQuest X da HunterLab, através da leitura direta de reflectância no sistema de coordenadas " L^* " (luminosidade), que varia de 0 (preto) a 100 (branco), " a^* " coordenada vermelho/verde (+a indica vermelho e -a indica verde), e " b^* ", coordenada amarelo/azul (+b indica amarelo e -b indica azul).

3.2.1.4 Turbidez

Os valores de turbidez foram medidos usando um turbidímetro portátil (modelo AKSO-TU2016). Os resultados foram expressos em Unidades Nefelométricas de Turbidez (NTU).

3.2.1.5 Condutividade

A condutividade foi realizada pelo condutivímetro de bancada (Digimed, DM-32 modelo). Os resultados foram expressos em $\mu\text{s/cm}$.

3.2.2 Compostos bioativos

3.2.2.1 Obtenção do extrato

Para obtenção do extrato, 10 mL da bebida de soro de leite e suco de uva branca foram liofilizados até secura. Após a liofilização as amostras foram ressuspendidas com 10 mL de metanol 80% (80:10, metanol: água) e agitadas por 30 min. Após as amostras foram centrifugadas a 4100 rpm e o sobrenadante coletado.

3.2.2.2 Compostos fenólicos totais

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu, proposto por Zieliński e Kozłowska (2000). Foram adicionados 100 µL de extrato em tubo de falcon de 15 mL e completado o volume para 500 µL com água destilada. Foram adicionados 250 µL de reagente Folin-Ciocalteu 1 N e aguardou-se 8 minutos para redução dos compostos fenólicos com o reagente Folin-Ciocalteu, mais 1,25 mL da solução de carbonato de sódio (7%) ao tubo de Falcon, que foi agitado e colocado em ambiente ao abrigo da luz. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 725 nm após 2 horas. Os teores de compostos fenólicos foram expressos em mg de equivalentes de ácido gálico (EAG) por mL de amostra.

3.2.2.3 Flavonóides

A reação colorimétrica foi realizada conforme método proposto por Zhishen, Mengcheng e Jianming (1999), com adaptações. Adicionou-se 0,5 mL do extrato em tubo de Falcon de 15 mL juntamente com 2 mL de água e 0,15 mL de NaNO₂ (5%), deixou-se reagir durante 5 min., em seguida adicionou-se 0,15 mL de AlCl₃ (10%), deixou-se reagir por mais 6 min., após adicionou-se 1 mL de NaOH 1 mol.L⁻¹ e 1,2 mL de água destilada, após realizou-se a leitura em espectrofotômetro a 510 nm. Os

resultados foram expressos em mg de equivalente de catequina (EC) por 100 mL de amostra

3.2.2.4 Atividade antioxidante – radical DPPH*

A atividade antioxidante pelo método do radical DPPH foi determinada segundo Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995). Adicionou-se 200µL de extrato, seguido de 1,8 mL de solução de DPPH com absorvância entre 1,080 e 1,120 nm. A mistura foi agitada em vórtex e realizou-se a leitura em espectrofotômetro a 515 nm após 2 horas, com aparelho zerado com metanol. A atividade antioxidante foi expressa em mg de equivalentes de trolox (ET) por 100 mL de amostra.

3.2.3 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada com 20 painelistas semi-treinados, ou seja, são consumidores que estão habituados a ingerir produtos similares e possuem conhecimento das possíveis alterações nos atributos sensoriais avaliados. Os painelistas receberam instruções sobre o estudo e sobre as matérias-primas utilizadas para o desenvolvimento do produto, conforme descrito por Silva et al., (2012). Os atributos avaliados foram: Cor, aroma, textura, sabor, viscosidade, aparência, doçura e avaliação global, de acordo com a escala hedônica de 9 categorias (9 gostei extremamente e 1 desgostei extremamente).

Para a intenção de compra foi utilizado uma escala estruturada de 5 pontos que varia de 1 (definitivamente compraria) e 5 (definitivamente não compraria). Conforme questionário das análises sensoriais (APÊNDICE B). O índice de aceitabilidade (IA) para cada bebida foi determinado de acordo com as pontuações obtidas na intenção de compra utilizando a equação $IA (\%) = A \times 100 / B$, onde A é a nota média obtida para o produto e B é a nota máxima na escala. É necessário que o produto obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70% para que o mesmo seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais. (Dutcosky, 2013).

Os painelistas de ambos os sexos, que não possuíam reações alérgicas ao

leite e derivados e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) estavam aptos a participar das análises. Uma cópia foi arquivada pelo pesquisador responsável pelo estudo e a outra entregue ao avaliador. (APÊNDICE A).

As análises ocorreram em intervalos de 15 dias, no IFRS campus Bento Gonçalves. Os provadores receberam aproximadamente 40 mL de cada uma das formulações em copos plásticos e entre as avaliações das amostras foi disponibilizado água e biscoito para limpar o paladar.

3.2.4 Análise microbiológica

A análise microbiológica foi realizada no laboratório de microbiologia do ITT Nutrifer em intervalos de 15 dias durante os 60 dias de armazenamento da bebida.

Foram investigados a presença de Enterobacteriaceae pela determinação quantitativa pela técnica de contagem em profundidade, *Salmonella* sp. pela técnica de Presença/Ausência, Bactérias mesófilas aeróbias e anaeróbias facultativas, *Estafilococos coagulase* positiva, Bolores e Leveduras e *Bacillus cereus* pela técnica quantitativa de contagem em superfície, conforme metodologias descritas pela ISO 21528-2:2017, ISO 6579-1:2017, ABNT NBR ISO 4833-2:2015, ISO 688-1:1999, ISO 21527 1:2008 e ISO 7932:2016, respectivamente. Os resultados das análises estão em conformidade com a IN 60 de 2019 que estabelece padrões microbiológicos de alimentos, conforme apresentado nos Anexos A, B, C e D. Portanto, a bebida apresentou condições microbiológicas seguras para o consumo e estava apta para ser utilizada nas análises sensoriais.

3.2.5 Análise estatística

As determinações analíticas foram realizadas em triplicata com exceção da análise sensorial, que foi realizada com 20 julgadores não treinados.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, seguido do teste de médias pelo método *TUKEY* ($P < 0,05$).

3.2.6 Resultados e discussão

3.2.6.1 Análises físico-químicas

Na Tabela 2 são encontrados os resultados de pH da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Tabela 2 – pH da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	3,74±0,04 ABab	3,55±0,11 Cc	3,86±0,09 BCa	3,72±0,01 Dabc	3,64±0,01 Bbc
40	3,58±0,56 Ba	3,60±0,02 BCa	3,80±0,04 Ca	3,72±0,04 Da	3,65±0,03 Ba
50	3,99±0,02 ABa	3,72±0,05 Bc	3,96±0,02 ABa	3,83±0,03 Cb	3,67±0,02 Bc
60	4,13±0,04 ABa	3,74±0,03 Bc	3,98±0,01 ABb	4,01±0,02 Bb	3,72±0,05 Bc
70	4,26±0,04 Aa	3,89±0,03 Ac	4,06±0,08 Ab	4,10±0,02 Ab	3,90±0,09 Ac

*Médias aritméticas simples de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY (P < 0,05).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

De maneira geral, os valores de pH das bebidas aumentaram conforme o aumento do conteúdo de soro de leite, variando de 3,58 a 4,26, respectivamente para os tratamentos com 40% e 70% de soro de leite. Ao longo dos 60 dias de armazenamento o pH das bebidas diminuíram, com exceção da mistura com 40% de soro de leite, que manteve o valor semelhante ao início do armazenamento. Ao final do armazenamento os valores de pH variaram de 3,64 a 3,90, respectivamente para os tratamento com 30% e 70% de soro de leite.

Os resultados evidenciados quanto ao pH também estão de acordo com os achados de Yadav, Yadav e Kalia (2010), que desenvolveram uma bebida à base de soro de leite e suco de banana e observaram uma diminuição do pH da bebida durante 20 dias de armazenamento refrigerado. Yasmin *et al.* (2014) em seu estudo

com bebida de soro de leite suplementadas com frutooligossacarídeos reportaram um declínio do pH durante os 60 dias de armazenamento refrigerado. Abdulalim *et al.* (2018) verificaram uma redução significativa no valor de pH da bebida fermentada de soro de leite e suco de amora durante os 21 dias de armazenamento refrigerado. Sharma *et al.* (2019) reportaram uma diminuição do pH ao longo dos 60 dias de armazenamento em bebidas de soro de leite e suco de maçã tanto em temperatura refrigerada quanto em temperatura ambiente.

Esse declínio do pH durante os 60 dias de armazenamento da bebida pode estar relacionado à conversão da lactose em ácido láctico e a formação de aminoácidos e ácidos graxos livres, resultantes da proteólise e lipólise, respectivamente. (SOUZA *et al.*, 2016; YASMIN *et al.*, 2014). A diminuição do pH também pode ser atribuída às atividades microbianas que levam à conversão de açúcares em ácidos orgânicos. (ALTEMIMI *et al.*, 2021).

Na Tabela 3 são encontrados os resultados de acidez da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Tabela 3 – Acidez (mg/mL) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	5,86±0,11 Ab	5,76±0,04 Ab	6,10±0,05 Aa	6,05±0,01 Aa	6,14±0,02 Aa
40	5,51±0,18 Bab	5,39±0,02 Bb	5,67±0,02 Ba	5,66±0,09 Ba	5,75±0,03 Ba
50	4,93±0,03 Cb	4,89±0,02 Cb	5,35±0,04 Ca	5,25±0,08 Ca	5,01±0,05 Cb
60	4,86±0,04 Cb	4,75±0,10 Cb	5,12±0,12 Da	5,10±0,02 Ca	4,93±0,02 Cab
70	4,29±0,01 Da	4,44±0,23 Da	4,57±0,05 Ea	4,49±0,04 Da	4,37±0,06 Da

*Médias aritméticas simples de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY (P < 0,05).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Os valores de acidez das bebidas diminuíram conforme o aumento do conteúdo de soro de leite, com valores variando de 5,86 a 4,29, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite. Ao longo dos 60 dias de

armazenamento a acidez de todas as bebidas aumentaram, com valores entre 6,14 a 4,37, respectivamente para os tratamentos de 30% e 70% de soro de leite.

Este aumento da acidez durante o armazenamento da bebida pode ser atribuído à conversão da lactose em ácido láctico, a degradação dos açúcares em ácidos carboxílicos e/ou pela conversão das proteínas do soro de leite em aminoácidos. (PANDEY *et al.*, 2019; PANGHAL *et al.*, 2017; YASMIN *et al.*, 2014). Cruz-Cansino *et al.* (2015) relataram que o aumento na acidez titulável pode indicar o início da deterioração ou fermentação do suco. Resultados semelhantes de aumento da acidez durante o armazenamento foram reportados na literatura. Kumari e Kumari (2009) reportaram um aumento na acidez na bebida à base de soro de leite e polpa de goiaba durante os 45 dias de armazenamento refrigerado.

Sakhale, Pawar e Ranveer (2012) também verificaram um aumento na acidez da bebida à base de soro de leite e suco de manga durante 30 dias de armazenamento. Yasmin *et al.* (2014) em seu estudo com bebida de soro de leite e frutooligossacarídeos evidenciaram um aumento da acidez ao longo do armazenamento. Pandey *et al.* (2019) e Sharma *et al.* (2019) também verificaram um aumento da acidez durante o armazenamento de bebidas de suco de abacaxi e soro de leite e suco de maçã e soro de leite, respectivamente.

Na Tabela 4 são encontrados os resultados de luminosidade (L^*) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias, podendo variar de 0 (preto) a 100 (branco).

Tabela 4 – Luminosidade (L^*) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	37,45±0,08 Ed	37,88±0,23 Ec	38,27±0,08 Eb	38,47±0,09 Eab	38,80±0,11 Ea
40	41,99±0,39 Dc	42,08±0,28 Dbc	42,93±0,04 Da	42,66±0,09 Dab	43,23±0,19 Da
50	46,39±0,07 Cab	46,12±0,31 Cb	46,21±0,25 Cb	46,46±0,04 Cab	46,93±0,25 Ca
60	48,85±0,33 Bc	49,25±0,02 Bbc	49,39±0,10 Bab	49,24±0,02 Bbc	49,73±0,14 Ba
70	52,22±0,09 Ac	52,04±0,15 Ac	52,53±0,09 Ab	52,23±0,04 Ac	53,13±0,07 Aa

*Médias aritméticas simples de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem

entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Os valores de luminosidade das bebidas aumentaram conforme o aumento do conteúdo de soro de leite, variando de 37,45 a 52,22, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite. Ao longo dos 60 dias de armazenamento a luminosidade de todas as bebidas aumentaram com valores entre 38,80 a 53,13, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite.

O aumento no valor L^* indica tonalidades mais claras, conforme a maior proporção de soro. Ao longo do armazenamento o aumento pode ser atribuído à interação das moléculas de proteínas com compostos fenólicos, proporcionando uma cor mais opaca. Um aumento no valor de L^* durante o armazenamento também foi reportado por Contreras *et al.* (2013), em sucos de toranja pasteurizados armazenados refrigerados por 45 dias e por Grobelna, Kalisz e Kieliszek (2019), em sucos de madressilva azul armazenados a 20°C por 4 meses.

Na Tabela 5 são encontrados os resultados de valor a^* da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias, coordenada vermelho/verde (+a indica vermelho e -a indica verde).

Tabela 5 – Valor a^* da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	-1,22±0,01 Aa	-1,31±0,04 Abc	-1,33±0,02 Ac	-1,27±0,01 Ab	-1,29±0,02 Abc
40	-1,68±0,06 Bb	-1,66±0,03 Bb	-1,67±0,01 Bb	-1,57±0,03 Ba	-1,65±0,02 Bab
50	-1,95±0,03 Cb	-1,91±0,02 Cb	-1,94±0,01 Cb	-1,80±0,01 Ca	-1,82±0,04 Ca
60	-2,24±0,01 De	-2,19±0,01 Dd	-2,16±0,01 Dc	-2,05±0,01 Da	-2,09±0,01 Db
70	-2,50±0,01 Ec	-2,37±0,02 Eb	-2,36±0,01 Eb	-2,24±0,03 Ea	-2,28±0,01 Ea

*Médias aritméticas simples de três repetições \pm desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$)

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Os valores de a^* das misturas diminuíram conforme o aumento do conteúdo de soro de leite, com valores entre -1,22 a -2,50, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite. Ao longo dos 60 dias de armazenamento os valores de a^* das misturas com 40%, 50%, 60% e 70% de soro de leite aumentaram, enquanto que a mistura com 30% de soro de leite diminuiu, com valores entre -1,29 a -2,28, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite.

O aumento no valor de a^* nas misturas com 40%, 50%, 60% e 70% de soro de leite durante o armazenamento indica que a bebida está ficando com a coloração menos esverdeada, devido às alterações físicas e químicas, como oxidação e decomposição dos açúcares. (ALTEMIMI *et al.*, 2021). Durante o armazenamento, o valor de a^* aumentado pode estar relacionado às reduções de pH das bebidas, conforme apresentado na Tabela 2. De acordo com Sithole, Mcdaniel e Goddik (2005), as reduções do pH durante o armazenamento estão associadas a um maior escurecimento devido à interação entre grupos amino livres de proteínas ou peptídeos e glicose por meio do processo de glicação.

Alguns estudos reportaram aumento no valor de a^* durante o armazenamento, como Illera *et al.* (2019) em sucos de maçã tratados com plasma frio em diferentes tempos de tratamento durante os 21 dias sob armazenamento refrigerado, associado a uma diminuição significativa no valor de pH. Cruz-Cansino *et al.* (2015) para o suco de figueira da Índia pasteurizado durante os 28 dias de armazenamento refrigerado.

Na Tabela 6 são encontrados os resultados de valor b^* da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias, coordenada amarelo/azul (+ b indica amarelo e - b indica azul).

Tabela 6 – Valor b* da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	0,99±0,10 Ca	0,79±0,02 Db	0,89±0,01 Eab	0,78±0,02 Eb	0,98±0,03 Da
40	0,97±0,09 Ca	0,73±0,04 Db	1,08±0,02 Da	0,95±0,02 Da	1,04±0,04 Da
50	1,11±0,01 Cb	0,95±0,02 Cd	1,20±0,05 Ca	1,04±0,01 Cc	1,24±0,02 Ca
60	1,30±0,02 Bb	1,22±0,04 Bc	1,38±0,04 Ba	1,24±0,02 Bbc	1,45±0,02 Ba
70	1,84±0,01 Aa	1,53±0,02 Ac	1,74±0,02 Ab	1,53±0,05 Ac	1,82±0,02 Aa

*Médias aritméticas simples de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY (P < 0,05).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

De maneira geral, os valores de b* da bebida aumentaram conforme o aumento do conteúdo de soro de leite, com valores entre 0,97 a 1,84, respectivamente para os tratamentos com 40% e 70% de soro de leite. Ao longo dos 60 dias de armazenamento os valores de b* das bebidas com 40%, 50% e 60% aumentaram e das misturas com 30% e 70% de soro de leite diminuíram até os 60 dias de armazenamento, com valores entre 0,98 a 1,82, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite.

O aumento no valor de b* se deve ao efeito do período de armazenamento nas características qualitativas do suco, bem como às reações químicas e ao desenvolvimento de oxidação lipídica, fenólica e de proteínas que podem ocorrer com a progressão do período de armazenamento. De acordo com Damasceno *et al.* (2008), este aumento nos valores de b* durante o armazenamento é atribuído ao escurecimento não enzimático que estão associadas a reação dos açúcares redutores com aminoácidos e a caramelização do açúcar (oxidação do açúcar). Na literatura é evidenciado este aumento no valor de b* durante o armazenamento por Jaworska *et al.* (2014) em bebidas de suco de maçã e soro de leite refrigeradas durante os 12 meses de armazenamento e por Lyu *et al.* (2018) em sucos de pêssegos durante os 40 dias de armazenamento.

Na Tabela 7 são encontrados os resultados de turbidez (NTU) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Tabela 7 – Turbidez (NTU) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	1443,00±5,20 Dd	1415,33±7,37 Ce	1655,33±5,86 Ca	1618,33±14,64 Cb	1572,33±9,07 Cc
40	1600,33±3,51 Ad	1517,00±5,20 Ae	1760±14,00 Aa	1727,33±5,03 Ab	1669,33±4,62 Ac
50	1556,67±8,74 Bc	1481,67±10,79 Bd	1691±1,00 Ba	1672,00±14,11 Ba	1610,67±7,02 Bb
60	1480,00±2,00 Cc	1398,33±6,35 Cd	1592,00±3,00 Da	1582,33±0,58 Da	1518,67±4,93 Db
70	1368,67±4,04 Ed	1296,00±6,93 De	1476,00±2,65 Ea	1459,67±3,79 Eb	1404,33±1,15 Ec

*Médias aritméticas simples de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY (P < 0,05).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

No tempo inicial, a mistura com 40% de soro de leite foi a que apresentou maior turbidez e a mistura com 70% de soro de leite a menor turbidez, os valores variaram de 1368,67 a 1600,33, respectivamente para os tratamentos com 70% e 40% de soro de leite. Do tempo inicial ao final do armazenamento ocorreu um aumento da turbidez em todas as proporções de soro de leite e suco de uva, com valores entre 1404,33 e 1669,33, respectivamente para os tratamentos com 70% e 40% de soro de leite. Embora os valores de turbidez mais elevados foram apresentados aos 30 dias de armazenamento da bebida.

As reduções na turbidez após os 30 dias de armazenamento podem ser devido à perda de viscosidade, bem como à redução da instabilidade causada pela precipitação de partículas maiores e pela polimerização de compostos fenólicos e proteínas. (MASSINI *et al.*, 2016). Essa diminuição nos valores de turbidez em sucos também pode ser explicada pela inativação da enzima pectinametilesterase, esta enzima causa desmetilação da pectina que pode precipitar com os íons de cálcio presentes no suco, produzindo clarificação e perda de turbidez. (CONTRERAS *et al.*, 2013; ILLERA *et al.*, 2018). Chevalier *et al.* (2019) relatam que a turbidez pode

demorar um pouco até se tornar evidente, o que significa que este fenômeno é um marcador de qualidade a ser monitorado durante o armazenamento do suco.

As misturas com 40% e 50% de soro de leite foram as que apresentaram um aumento da turbidez tanto no tempo inicial quanto durante o armazenamento. Essa elevação na turbidez provavelmente ocorre quando o número de locais de ligação de proteínas e extremidades de ligação de polifenóis são praticamente iguais. (BACCOUCHE *et al.*, 2013). Segundo Muche, Speers e Rupasinghe (2018), a causa mais relatada de turvação em sucos de frutas são as interações proteína-polifenol que crescem até o tamanho coloidal, se tornam insolúveis, dispersam a luz e originam uma “névoa”. A turbidez também é atribuída à suspensão de partículas compostas por uma mistura complexa de proteínas, pectinas, lipídios, hemicelulose, celulose e outros componentes menores. (CAO *et al.*, 2012).

Neste contexto, a estabilidade da nuvem do suco geralmente está relacionada aos diâmetros das partículas presentes no suco, quando o tamanho da partícula diminui, a estabilidade da nuvem aumenta. Os tamanhos de partículas acima de 0,5 μm a 0,65 μm são instáveis e sedimentam, enquanto as partículas abaixo dessa faixa são mantidas em suspensão e não sedimentam. (ILLERA *et al.*, 2019).

Conforme evidenciado na Tabela 2, o aumento na proporção de soro de leite aumentou o pH da bebida. Ryan, Zhong e Foegeding (2013) relataram que as proteínas do soro de leite são solúveis em pH 4,6 e, segundo Ozdal, Capanoglu e Altay (2013), as precipitações de complexos resultantes das interações polifenol-proteína são sensíveis ao pH e a menor solubilidade dos complexos polifenol-proteína ocorre em pH abaixo do ponto isoelétrico das proteínas. O ponto isoelétrico da β -lactoglobulina, α -lactalbumina, albumina sérica e das Imunoglobulina compreendem 5,4, 4,4, 5,1 e 5,8, respectivamente. (ETZEL, 2004). Demonstrando que quanto mais próximo do pI menos solúvel se torna a proteína e mais turva fica a bebida.

Na Tabela 8 são encontrados os resultados de condutividade elétrica da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Tabela 8 – Condutividade elétrica ($\mu\text{s}/\text{cm}$) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	4,44 \pm 0,02 Ea	3,94 \pm 0,04 Ec	3,90 \pm 0,02 Ed	4,01 \pm 0,02 Eb	3,83 \pm 0,01 Ed
40	4,68 \pm 0,01 Da	4,25 \pm 0,02 Db	4,04 \pm 0,04 Dc	4,24 \pm 0,03 Db	4,05 \pm 0,01 Dc
50	5,00 \pm 0,00 Ca	4,52 \pm 0,03 Cb	4,38 \pm 0,02 Cc	4,54 \pm 0,01 Cb	4,34 \pm 0,03 Cc
60	5,48 \pm 0,01 Ba	4,95 \pm 0,05 Bb	4,75 \pm 0,05 Bc	4,96 \pm 0,03 Bb	4,75 \pm 0,03 Bc
70	5,82 \pm 0,01 Aa	5,19 \pm 0,02 Ac	5,03 \pm 0,04 Ad	5,29 \pm 0,01 Ab	5,03 \pm 0,01 Ad

*Médias aritméticas simples de três repetições \pm desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY ($P < 0,05$).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Os valores de condutividade elétrica das misturas aumentaram conforme o aumento do conteúdo de soro de leite, com valores entre 4,44 e 5,82, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite. Ao longo dos 60 dias de armazenamento a condutividade de todas as misturas diminuíram, variando de 3,83 a 5,03, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite.

O aumento na condutividade elétrica conforme o aumento do conteúdo de soro de leite pode ser atribuído ao aumento da presença de nutrientes como vitaminas, minerais e proteínas e estes serem condutores elétricos. (ABID *et al.*, 2014). Segundo Rascón *et al.* (2020), alguns minerais como cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), zinco (Zn), ferro (Fe), cobre (Cu) e boro (Bo), favorecem um aumento na condutividade elétrica.

O aumento da acidez nas bebidas durante o armazenamento, conforme descrito na Tabela 3, está associado à redução da condutividade elétrica durante os 60 dias de armazenamento. Segundo Khandpur e Gogate (2016), essa associação de aumento da acidez e redução da condutividade em bebidas é sugestiva de início da deterioração microbiológica.

A diminuição da condutividade elétrica durante o armazenamento foi relatada por Khandpur e Gogate (2016) em sucos de frutas e vegetais e por Walkling-Ribeiro *et al.* (2010) em uma bebida do tipo *smoothie* de suco de fruta.

3.2.6.2 Compostos bioativos

Na Tabela 9 são encontrados os resultados de compostos fenólicos da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Tabela 9 – Compostos fenólicos (mg/100g) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	18,52±0,63 Abc	17,22±0,34 Ac	22,47±2,06 Aa	21,39±0,96 Aab	19,35±1,98 Aabc
40	17,41±1,86 Aa	17,41±0,86 Aa	17,34±0,53 Ba	18,24±1,84 ABa	16,25±0,81 ABa
50	13,53±1,50 Ba	14,59±2,92 Aa	13,81±1,21 Ca	16,67±0,74 BCa	16,15±1,20 ABa
60	12,39±1,32 Ba	14,28±3,41 Aa	14,47±0,50 Ca	14,40±2,00 CDa	14,45±1,98 BCa
70	11,27±1,30 Bbc	15,16±1,55 Aa	13,86±0,27 Cab	10,83±0,69 Dc	10,73±0,76 Cc

*Médias aritméticas simples de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY (P < 0,05).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Os valores de compostos fenólicos totais da bebida diminuíram conforme o aumento do conteúdo de soro de leite com valores entre 18,52 e 11,27, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite. Ao longo dos 60 dias de armazenamento as misturas com 30%, 50% e 60% aumentaram os compostos fenólicos e as misturas com 40% e 70% diminuíram o conteúdo fenólico, com valores entre 19,35 a 10,73, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite.

Esse aumento dos compostos fenólicos em algumas misturas durante o armazenamento pode ser atribuído a fermentação das bactérias de ácido láctico e as enzimas derivadas de soro de leite que contribuem para a modificação das composições de bebidas. (SABOKBAR; KHODAIYAN, 2016). A diminuição do

conteúdo fenólico total das bebidas durante o armazenamento pode ser devido ao seu envolvimento na formação de compostos poliméricos por complexação com a proteína e suas precipitações subsequentes. (SHARMA *et al.*, 2019).

Estudos avaliando os compostos fenólicos durante o armazenamento reportaram uma diminuição do conteúdo no decorrer de 12 meses de armazenamento de bebidas de soro de leite e groselha preta. (JAWORSKA *et al.*, 2011). Enquanto que Ramachandran e Nagarajan (2014) reportaram que o teor de polifenóis aumentou até os 45 dias de armazenamento e da mistura de gel de aloe vera condimentada com mamão até os 90 dias, e em seguida houve uma diminuição do teor de polifenóis em ambas as bebidas

Na Tabela 10 são encontrados os resultados de flavonoides da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Tabela 10 – Flavonóides (mg EC/100g) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	1,98±0,01 Aab	1,83±0,11 Ab	2,01±0,12 BCab	2,01±0,02 Bab	2,21±0,14 ABa
40	1,97±0,06 Ab	1,90±0,02 Ab	2,48±0,12 Aa	2,15±0,10 Ab	2,15±0,14 ABa
50	1,96±0,03 Ab	1,79±0,06 Ac	2,19±0,08 Ba	1,91±0,03 Bbc	2,15±0,02 ABa
60	1,54±0,02 Bd	1,51±0,03 Bd	1,87±0,03 Cb	1,73±0,03 Cc	2,35±0,06 Aa
70	1,10±0,00 Ce	1,16±0,00 Cd	1,41±0,02 Db	1,35±0,02 Dc	2,00±0,04 Ba

*Médias aritméticas simples de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY (P < 0,05).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Os valores de flavonóides da bebida diminuíram conforme o aumento do conteúdo de soro de leite, com valores entre 1,98 a 1,10, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite. Ao longo dos 60 dias de armazenamento, os valores de flavonóides de todas as amostras aumentaram, com os valores entre 2,00 a 2,35, respectivamente para os tratamentos com 70% e 60% de soro de leite.

Neste estudo, a redução do pH e o aumento da acidez podem ter influenciado o aumento dos flavonóides durante o armazenamento. Segundo dados da literatura, o aumento do conteúdo de flavonóides parece estar relacionado à redução do pH, ao aumento da acidez e maior atividade proteolítica de bebidas durante o armazenamento, favorecendo a extração. (HOSTETLER; RIEDL; SCHWARTZ, 2013; JABEEN *et al.*, 2020; PUTNIK, 2016). De acordo com Putnik (2016), em seu estudo sobre Influência da acidez e do tempo de extração na recuperação de flavonóides no bagaço da casca da uva reportou que para todos os intervalos de tempo, o aumento da acidez resultou em maiores quantidades de flavonóides. Jabeen *et al.* (2020) verificaram que as barras energético-proteicas preparadas com tâmaras, damascos e queijo que continham 37,5 gramas de proteína isolada de soro de leite apresentaram um aumento no teor de flavonóides durante 30 dias de armazenamento.

Na Tabela 11 são encontrados os resultados da capacidade antioxidante da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Tabela 11 – Capacidade antioxidante da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias, expresso em mg de equivalentes de trolox (ET) por 100 mL de amostra.

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	189,73±2,94 Aab	195,01±4,12 Aa	185,96±2,65 Aa	185,38±3,47 Abc	179,74±1,06 Ac
40	171,63±1,83 Bbc	180,91±1,74 Ba	171,86±2,69 Bbc	174,45±1,27 Bb	167,52±2,35 Ba
50	160,70±0,93 Ca	163,05±0,73 Ca	157,17±1,83 Cab	158,35±4,58 Cab	154,35±0,94 Cb
60	146,60±0,93 Dbc	153,76±1,47 Da	144,36±1,74 Dc	155,64±1,08 Ca	149,77±1,86 Db
70	129,32±1,06 Ec	136,60±1,08 Eab	132,14±2,89 Ebc	138,49±1,54 Da	134,96±1,53 Eab

*Médias aritméticas simples de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY (P < 0,05).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Os valores de capacidade antioxidante das bebidas diminuíram conforme o aumento do conteúdo de soro de leite, com valores entre 189,73 a 129,32,

respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite. Ao longo dos 60 dias de armazenamento as bebidas com 30, 40 e 50% de soro de leite diminuíram a capacidade antioxidante e as bebidas com 60 e 70% de soro de leite aumentaram a capacidade antioxidante, com valores variando de 179,74 a 134,96, respectivamente para os tratamentos com 30% e 70% de soro de leite.

A diminuição da atividade antioxidante pode estar relacionada com a redução dos compostos fenólicos durante o armazenamento. Segundo Sady *et al.* (2013), a diminuição da atividade antioxidante durante o armazenamento de sucos geralmente pode ser explicada pela degradação dos polifenóis ou, segundo Tembo, Holmes e Marshall (2017), quando o grau de polimerização de flavan 3-ol monoméricos ou oligoméricos excede um certo valor crítico, a complexidade molecular aumentada e os obstáculos estéricos reduzem a disponibilidade de grupos hidroxila na reação com os reagentes, reduzindo assim a atividade antioxidante.

O aumento da capacidade antioxidante apresentado nas misturas com 60% e 70% de soro de leite durante o armazenamento pode ser atribuído ao aumento dos flavonóides durante o armazenamento. De acordo com Sady *et al.* (2013), o aumento da atividade antioxidante durante o armazenamento pode ser atribuído à presença de produtos indiretos da oxidação dos polifenóis que apresentam maior capacidade antioxidante do que a forma original. Segundo Tembo, Holmes e Marshall (2017), a maior atividade antioxidante observada durante o armazenamento também pode ser devido ao aumento da capacidade de compostos fenólicos parcialmente oxidados em doar um elétron ou átomo de hidrogênio do grupo hidroxila aromático.

Reduções na atividade antioxidantes também são reportadas por Jaworska *et al.* (2011) em bebidas de soro de leite e suco de groselha preta, a atividade antioxidante diminuiu significativamente após 6 e 12 meses de armazenamento. Gorachiya *et al.* (2018) evidenciaram que a atividade antioxidante inicial do DPPH diminuiu significativamente após 12 dias de armazenamento de uma bebida de suco de melancia e soro de leite de camelo e búfalo.

3.2.6.3 Análise sensorial

Na Tabela 12 são encontrados os resultados de cor, aroma, textura, sabor, viscosidade, aparência, doçura e avaliação global da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Tabela 12 – Cor, aroma, textura, sabor, viscosidade, aparência, doçura e avaliação global da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
Cor					
30	5,95±1,19 Aa	6,30±1,13 ABa	6,70±1,08 Aa	6,95±1,43 Aa	6,75±1,21 Aa
40	6,60±0,88 Aa	6,75±1,07 Aa	6,55±1,39 Aa	6,95±1,23 Aa	6,65±1,14 Aa
50	6,60±1,05 Aa	6,35±0,67 ABa	6,35±1,04 ABa	6,40±1,14 Aa	6,80±1,11 Aa
60	6,25±0,97 Aab	5,70±0,92 Bb	5,95±0,76 ABab	6,70±1,17 Aa	6,35±0,93 Aab
70	6,15±0,93 Aab	5,70±0,98 Bb	5,50±1,00 Bb	6,20±1,01 Aab	6,75±1,29 Aa
Aroma					
30	6,15±1,14 Aa	6,20±1,28 ABa	7,05±1,00 Aa	7,05±1,15 Aa	6,80±1,20 Aa
40	6,65±0,75 Aa	6,95±1,00 Aa	6,80±1,24 ABa	7,00±1,17 Aa	6,55±1,00 Aa
50	6,70±0,92 Aa	6,10±0,79 ABa	6,45±0,94 ABa	6,40±1,14 Aa	6,60±1,23 Aa
60	6,40±0,99 Aab	5,75±0,79 Bb	6,00±0,56 BCab	6,45±1,15 Aab	6,60±1,05 Aa
70	6,20±0,95 Aab	5,90±1,07 Bab	5,55±0,94 Cb	6,15±1,09 Aab	6,70±1,42 Aa
Textura					
30	6,15±1,23 Aa	5,95±1,28 ABa	6,75±1,12 Aa	6,70±1,38 Aa	6,65±1,18 Aa
40	6,50±1,00 Aa	6,75±0,91 Aa	6,60±1,10 ABa	6,55±1,05 Aa	6,65±1,18 Aa
50	6,65±1,04 Aa	5,75±0,79 Bb	6,40±0,75 ABab	6,05±1,10 Aab	6,65±1,23 Aa
60	6,20±0,89 Aa	5,75±0,64 Ba	5,90±0,72 BCa	6,55±1,39 Aa	6,55±1,32 Aa
70	5,95±0,83 Ab	5,50±0,95 Bb	5,45±0,89 Cb	6,05±1,00 Aab	6,85±0,99 Aa
Sabor					
30	6,35±1,09 Aa	6,05±1,32 ABa	6,90±1,12 Aa	6,80±1,28 Aa	7,00±1,03 Aa
40	6,55±0,89 Aa	6,90±1,21 Aa	6,55±1,36 ABa	6,40±1,31 Aa	6,55±1,28 Aa
50	6,80±1,11 Aa	6,10±1,17 ABa	6,35±0,88 ABa	6,10±1,45 Aa	6,45±1,23 Aa
60	6,10±1,12 Aa	5,85±0,81 Ba	5,85±0,75 BCa	6,05±1,36 Aa	6,70±1,26 Aa
70	6,20±1,36 Aab	5,70±0,73 Bb	5,30±0,92 Cb	6,15±1,04 Aab	6,80±1,44 Aa
Viscosidade					

30	6,15±1,18 Aa	6,00±0,97 Ba	6,70±1,17 Aa	6,80±1,47 Aa	6,80±1,06 Aa
40	6,50±0,95 Aa	6,85±1,27 Aa	6,30±1,17 ABa	6,30±1,08 Aa	6,70±0,98 Aa
50	6,60±1,23 Aa	6,30±0,92 ABa	6,20±0,83 ABa	5,95±1,10 Aa	6,25±1,25 Aa
60	6,05±1,10 Aab	5,70±0,66 Bb	5,80±0,83 BCab	6,35±1,35 Aab	6,70±1,13 Aa
70	5,70±0,73 Ab	5,65±0,81 Bb	5,45±0,69 Cb	6,00±1,12 Ab	7,20±1,24 Aa
Aparência					
30	6,45±1,15 ABa	6,20±1,15 ABa	6,95±0,94 Aa	6,70±1,30 Aa	6,90±1,07 Aa
40	6,45±0,94 ABa	6,85±1,23 Aa	6,35±1,42 Aa	6,80±0,89 Aa	6,75±1,12 Aa
50	6,95±0,89 Aa	5,90±0,79 Bb	6,35±0,88 Aab	6,40±1,10 Aab	6,60±1,31 Aab
60	6,30±0,98 ABab	5,80±0,89 Bb	6,15±0,81 ABab	6,30±0,98 Aab	6,90±1,29 Aa
70	6,00±1,03 Bab	5,55±0,76 Bb	5,40±1,10 Bb	5,95±1,15 Aab	6,85±1,31 Aa
Doçura					
30	6,60±1,05 Aa	6,55±1,32 ABa	7,25±1,07 Aa	6,70±1,34 Aa	6,95±1,32 Aa
40	6,40±0,75 Aa	7,00±0,86 Aa	7,05±1,90 Aa	6,60±0,94 ABa	7,15±1,63 Aa
50	6,75±0,85 Aa	6,35±1,04 ABa	6,55±0,89 ABa	5,80±1,51 ABa	6,70±1,72 Aa
60	6,30±1,13 Aa	5,75±0,97 Ba	5,65±0,67 Ba	6,55±1,43 ABa	6,00±1,65 Aa
70	5,95±1,19 Aa	5,90±1,07 Ba	5,55±0,83 Ba	5,50±1,15 Ba	6,20±1,36 Aa
Avaliação global da bebida					
30	6,40±1,10 Aa	6,50±1,15 ABa	7,10±1,25 Aa	6,90±1,45 ABa	7,05±1,15 Aa
40	6,55±1,05 Aa	6,70±1,13 Aa	6,65±1,31 ABa	6,95±1,50 Aa	6,65±1,18 Aa
50	6,80±0,95 Aa	6,10±0,97 ABa	6,30±1,13 ABCa	6,40±1,10 ABa	6,65±1,46 Aa
60	6,25±0,79 Aa	5,90±0,97 ABa	5,95±0,76 BCa	6,60±1,14 ABa	6,30±1,22 Aa
70	6,10±0,79 Aa	5,70±1,08 Ba	5,55±0,89 Ca	5,80±1,11 Ba	6,00±1,12 Aa

*Médias aritméticas simples de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY (P < 0,05).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

Para o atributo de cor, a bebida com 50% de soro apresentou pontuação de 6,80, sendo a pontuação mais elevada ao final do armazenamento dentre todas as bebidas. Os valores de cor ficaram entre 5 e 6, o que corresponde a indiferente e gostei ligeiramente.

Para o atributo de aroma, a bebida com 30% de soro apresentou pontuação de 6,80, sendo a pontuação mais elevada ao final do armazenamento dentre todas

as bebidas. Os valores de aroma ficaram entre 5 e 7, o que corresponde a indiferente e gostei moderadamente.

Para o atributo textura, a bebida com 70% de soro apresentou pontuação de 6,85, sendo a pontuação mais elevada ao final do armazenamento dentre todas as bebidas. Os valores de textura ficaram entre 5 e 6, o que corresponde a indiferente e gostei ligeiramente.

Para o atributo de sabor, a bebida com 30% de soro apresentou pontuação de 7,00, sendo a pontuação mais elevada ao final do armazenamento dentre todas as bebidas. Os valores de sabor ficaram entre 5 e 7, o que corresponde a indiferente e gostei moderadamente.

Para o atributo de viscosidade, a bebida com 70% de soro apresentou pontuação de 7,20, sendo a pontuação mais elevada ao final do armazenamento dentre todas as bebidas. Os valores de viscosidade ficaram entre 5 e 7, o que corresponde a indiferente e gostei moderadamente.

Para o atributo de aparência, a bebida com 30% e 60% de soro apresentaram pontuações de 6,90 e 6,90, respectivamente, sendo as pontuações mais elevadas ao final do armazenamento dentre todas as bebidas. Os valores de aparência ficaram entre 5 e 6, o que corresponde a indiferente e gostei ligeiramente.

Para o atributo de doçura, a bebida com 40% de soro apresentou pontuação de 7,15, sendo a pontuação mais elevada ao final do armazenamento dentre todas as bebidas. Os valores de doçura ficaram entre 5 e 7, o que corresponde a indiferente e gostei moderadamente.

Para o atributo de avaliação global, a bebida com 30% de soro apresentou pontuação de 7,05, sendo a pontuação mais elevada ao final do armazenamento dentre todas as bebidas. Os valores de avaliação global ficaram entre 5 e 7, o que corresponde a indiferente e gostei moderadamente.

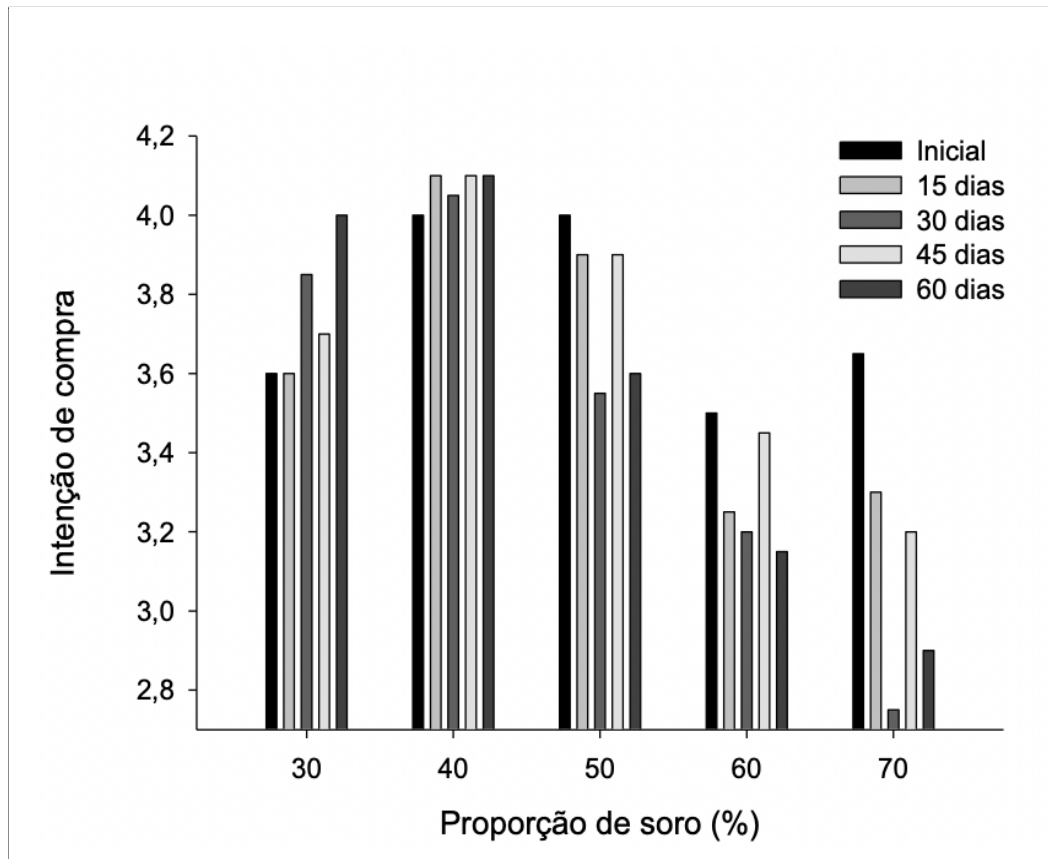
Para os atributos de cor, aroma, textura, sabor, viscosidade, aparência, doçura e avaliação global da bebida não foram observadas diferenças estatísticas relevantes. De maneira geral, as bebidas com maior proporção de suco de uva apresentaram pontuações mais elevadas no aroma, sabor, aparência, doçura e avaliação global. Além disso, o período de armazenamento influenciou minimamente na estabilidade dos atributos ao longo dos 60 dias.

As melhores avaliações das bebidas, conforme o aumento no percentual de suco, estão de acordo com as informações reportadas na literatura. Segundo reportado por Panghal *et al.* (2017), as bebidas elaboradas com 25% e 50% de soro de leite e suco de mamão obtiveram pontuações de aroma de 8,83 e 8,12 no início do armazenamento e 7,13 e 6,43, ao final de 60 dias de armazenamento, respectivamente. Baba *et al.* (2016), ao compararem uma bebida funcional de abacaxi com soro de leite e *panner*, obtiveram pontuações na pontuação de aroma de 6,58 (30% de soro), 7,00 (20% de soro) e 7,08 (10% de soro) nas bebidas elaboradas com soro de leite.

De acordo com Saxena *et al.* (2015), o aumento na proporção de suco promoveu melhor sabor pelos julgadores em uma bebida de melancia com baixo teor calórico e rica em fibras à base de soro de leite. Segundo Cruz *et al.* (2008), o aumento da proporção de suco de frutas em bebidas pode contribuir para o aroma típico da fruta. Segundo Devi, Chandra e Singh (2017), um aumento na pontuação sensorial da aparência aumenta à medida que aumenta a proporção de suco de abacaxi em relação ao soro de leite. De acordo com Begum *et al.* (2019), as pontuações de doçura aumentam conforme a adição de suco de frutas nas bebidas. Panghal *et al.* (2017) relataram que o aumento de suco de mamão eleva a aceitabilidade geral de uma bebida à base de soro de leite. Sakhale, Pawar e Ranveer (2012) observaram que conforme o aumento da quantidade de polpa de manga mais apreciada é a bebida.

Na Figura 3 são encontrados os resultados de intenção de compra da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Figura 3 – Intenção de compra da bebida de soro de leite e suco de uva branco. (5-Compraria, 4-Possivelmente compraria, 3-Talvez compraria/Talvez não compraria, 2- Possivelmente compraria, 1-Não compraria)



Fonte: elaborada pela autora (2021)

De forma geral, o aumento da proporção de suco de uva aumentou a intenção de compra das bebidas. A mistura com 40% de soro apresentou maior intenção de compra dentre todas as proporções testadas, independentemente do tempo de armazenamento. A média geral para a bebida de 40% de soro foi superior a 4, o que significa que os julgadores possivelmente comprariam a bebida. As bebidas com 30% e 50% tiveram boas avaliações, com pontuações entre 3,55 na bebida com 30% de soro e 4,00 para as bebidas com 30% e 50% de soro de leite, que indica que os valores ficaram entre talvez compraria/talvez não compraria e possivelmente compraria.

Nas proporções de 30%, 40% e 50% foi apresentado maiores pontuações de intenção de compra que possivelmente está associado às pontuações mais altas de

doçura (Tabela 12) e maior teor de acidez (Tabela 3). As preferências de sabor doce são influenciadas por diversos fatores e a resposta hedônica positiva ao sabor doce é uma característica universal. (DREWNOWSKI *et al.*, 2012). Segundo Curi *et al.* (2017), os consumidores têm preferência por sucos mais doces e a maior acidez pode ser desejável pelo fato de que esse parâmetro pode contribuir para realçar o sabor da fruta.

Na Tabela 13 são encontrados os resultados do Índice de aceitabilidade (%) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Tabela 13 - Índice de aceitabilidade (%) da bebida de soro de leite e suco de uva branco armazenados por 60 dias.

Proporção de soro (%)	Tempo de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	60
30	72,00±15,08 Aa	72,00±15,08 Aa	77,00±13,42 Aa	74,00±17,29 ABa	80,00±14,51 Aa
40	80,00±14,51 Aa	82,00±15,76 ABa	81,00±16,51 Aa	82,00±15,76 Aa	82,00±14,36 Aa
50	80,00±14,51 Aa	78,00±15,76 AAa	71,00±12,10 ABa	78,00±18,24 ABa	72,00±17,65 ABa
60	70,00±12,14 Aa	65,00±15,73 Ba	64,00±12,31 BCa	69,00±17,74 ABa	63,00±17,50 Ba
70	73,00±13,42 Aa	66,00±13,14 Bab	55,00±12,77 Cab	64,00±19,03 Bb	58,00±15,76 Bb

*Médias aritméticas simples de três repetições ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras maiúsculas na mesma coluna, e minúscula na mesma linha, diferem entre si pelo teste de TUKEY (P < 0,05).

Fonte: elaborada pela autora (2021)

A bebida com 40% de soro foi a que apresentou o índice mais elevado ao final do armazenamento, correspondendo a 82% de aceitabilidade. De maneira geral, as bebidas com 30%, 40% e 50% de soro apresentaram índices de aceitabilidade mais elevados, variando entre 71% e 82%, respectivamente nos tratamentos com 50% e 40% de soro de leite, indicando um índice de aceitabilidade satisfatório já que ficaram acima de 70%.

4 CONCLUSÃO

O aumento na proporção de suco de uva promoveu o aumento na turbidez, na acidez, no valor a^* , na capacidade antioxidante e nos compostos fenólicos e a redução no pH, na condutividade e nos valores L^* e b^* . O aumento do tempo de armazenamento promoveu o aumento da turbidez, da acidez, dos valores de L^* e b^* e dos flavonóides e a redução da condutividade elétrica e do pH. Os parâmetros sensoriais demonstram que a bebida com maior proporção de suco possuem melhores avaliações, destacando-se a bebida com 40% de soro e 60% de suco de uva que apresentou maior intenção de compra e maior intenção de compra e maior índice de aceitabilidade.

Com este trabalho foi demonstrado que é possível realizar o desenvolvimento de uma bebida à base de soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos com estabilidade de 60 dias de armazenamento com mínimas alterações nas propriedades físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Este produto pode ser uma alternativa para as agroindústrias visando a valorização deste subproduto, assim como, pela redução dos impactos ambientais causados pelo seu descarte inadequado.

REFERÊNCIAS

- ABDULALIM, T. S. *et al.* Development of new functional fermented product: mulberry-whey beverage. **Journal of Nutrition, Food Research and Technology**, v. 1, n. 3, p. 64-69, 2018. Disponível em: https://ologyjournals.com/jnfrt/jnfrt_00013.php. Acesso em: 17 maio 2020.
- ABID, M., Jabbar, S., Wu, T., Hashim, M. M., Hu, B., Lei, S., Zeng, X. Sonication enhances polyphenolic compounds, sugars, carotenoids and mineral elements of apple juice. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 21, n. 1, p. 93-97, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350417713001405>. Acesso em: 17 maio 2020.
- ADRAR, N. S.; MADANI, K.; ADRAR, S. Impact of the inhibition of proteins activities and the chemical aspect of polyphenols-proteins interactions. **Pharma Nutrition**, v. 7, n. 1, mar. 2019. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213434418301270>. Acesso em: 12 maio 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos**: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Brasília: Anvisa, mar 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1800442/mod_resource/content/1/ANVISA%20C%202016%20-%20Alimentos%20funcionais.pdf. Acesso em: 17 maio 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: Anvisa, 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>. Acesso em: 17 maio 2020.
- AKHLAGHI, M. *et al.* A parametric response surface study of fermentative hydrogen production from cheese whey. **Bioresource Technology**, v. 244, p. 473-483, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852417312749>. Acesso em: 14 abr. 2020.
- ALTEMIMI, A. B. *et al.* Infrared radiation favorably influences the quality characteristics of key lime juice. **Applied Sciences**, v. 11, n. 6, p. 2842-2852, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app11062842>. Acesso em: 17 maio 2020.
- AMARAL, G. V. *et al.* Whey-grape juice drink processed by supercritical carbon dioxide technology: physicochemical characteristics, bioactive compounds and volatile profile. **Food Chemistry**, v. 239, p. 697-703, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.07.003>. Acesso em: 25 maio 2020.
- ASUNIS, F. G. *et al.* Control of fermentation duration and pH to orient biochemicals and biofuels production from cheese whey. **Bioresource Technology**, v. 289, 2019.

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.121722>. Acesso em: 01 maio 2020.

BABA, W. N. *et al.* Comparison of cheese and paneer whey for production of a functional pineapple beverage: nutraceutical properties and shelf life. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, n. 6, p. 2558-2568, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-016-2218-8>. Acesso em: 17 maio 2020.

BACCOUCHE, A. *et al.* A physical stability study of whey-based prickly pear beverages. **Food Hydrocolloids**, v. 33, n. 2, p. 234-244, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268005X13000891>. Acesso em: 17 maio 2020.

BALI, V. *et al.* Fructo-oligosaccharides: production, purification and potential applications. **Food Science and Nutrition**, v. 55, n. 11, p. 1475-1490, 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2012.694084?journalCode=bsfn20>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BANSAL, V. *et al.* Effect of high pressure processing (HPP) on microbial safety, physicochemical properties, and bioactive compounds of whey-based sweet lime (whey-lime) beverage. **Food Measure**, v. 13, p. 454-465, 2019. Disponível em: <https://www.readcube.com/articles/10.1007/s11694-018-9959-1>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BATISTA, M. A.; CAMPOS, N. C. A.; SILVESTRE, M. P. C. Whey and protein derivatives: applications in food products development, technological properties and functional effects on child health. **Cogent Food & Agriculture**, v. 4, n. 1, mar. 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311932.2018.1509687>. Acesso em: 17 maio 2020.

BAUTISTA-ORTÍN, A. B. *et al.* Anthocyanins influence tannin-cell wall interactions. **Food Chemistry**, v. 206, p. 239-248, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814616303983>. Acesso em: 17 maio 2020.

BEGUM, T. *et al.* Preparation of fermented beverage from whey-based watermelon (*Citrullus lanatus*) juice. **Asian Journal of Dairy and Food Research**, v. 38, n. 4, p. 301-306, 2019. Disponível em: <https://arccjournals.com/journal/asian-journal-of-dairy-and-food-research/DR-150>. Acesso em: 17 maio 2020.

BENMEZIANE, F. *et al.* Determination of major anthocyanin pigments and flavonols in red grape skin of some table grape varieties (*Vitis vinifera* sp.) by high-performance liquid chromatography-photodiode array detection (HPLC-DAD). **OENO One**, v. 50, n. 3, set. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.20870/oenone.2016.50.3.56>. Acesso em: 17 maio 2020.

- BOSSO, A. *et al.* Substrate consumption and beta-galactosidase production by *Saccharomyces fragilis* IZ 275 grown in cheese whey as a function of cell growth rate. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 21, n. 1, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101335>. Acesso em: 01 maio 2020.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643895800085>. Acesso em: 17 maio 2020.
- BUGGY, A. K. *et al.* Pilot-scale formation of whey protein aggregates determine the stability of heat-treated whey protein solutions: effect of pH and protein concentration. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 12, p. 10819-10830, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14177>. Acesso em: 19 maio 2020.
- CAO, X. *et al.* Changes of quality of high hydrostatic pressure processed cloudy and clear strawberry juices during storage. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 16, p. 181-190, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S146685641200077X>. Acesso em: 17 maio 2020.
- CARVALHO, F.; PRAZERES, A. R.; RIVAS, J. Cheese whey wastewater: characterization and treatment. **Science of the Total Environment**, v. 445, n. 2, p. 385-396, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.12.038>. Acesso em: 22 maio 2020.
- CEBRIÁN, G.; CONDÓN, S.; MAÑAS, P. Physiology of the inactivation of vegetative bacteria by thermal treatments: mode of action, influence of environmental factors and inactivation kinetics. **Foods**, Basel, v. 6, n. 12, p. 107-119, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods6120107>. Acesso em: 17 maio 2020.
- CHEVALIER, L. M. *et al.* Study of the interactions between pectin in a blueberry puree and whey proteins: functionality and application. **Food Hydrocolloids**, v. 87, p. 61-70, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X18302170>. Acesso em: 17 maio 2020.
- CONTRERAS, C. *et al.* Effect of thermal treatment and storage conditions on the physical and sensory properties of grapefruit juice. **Food and Bioprocess Technology**, v. 7, n. 1, p. 191-203, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11947-013-1088-6>. Acesso em: 17 maio 2020.
- CORROCHANO, A. R. *et al.* Comparison of antioxidant activities of bovine whey proteins before and after simulated gastrointestinal digestion. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 1, p. 54-67, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14581>. Acesso em: 05 maio 2020.

- COSME, F.; PINTO, T.; VILELA, A. Phenolic compounds and antioxidant activity in grape juices: a chemical and sensory view. **Beverages**, v. 4, n. 1, p. 22-26, 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2306-5710/4/1/22>. Acesso em: 17 maio 2020.
- CRUZ, A. G. *et al.* Milk drink using whey butter cheese (queijo manteiga) and acerola juice as a potential source of vitamin C. **Food and Bioprocess Technology**, v. 2, n. 4, p. 368-373, 2008. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/4822tp722q3j865j/fulltext.pdf>. Acesso em: 17 maio 2020.
- CRUZ-CANSINO, N. S. *et al.* Shelf life, physicochemical, microbiological and antioxidant properties of purple cactus pear (*Opuntia ficus indica*) juice after thermoultrasound treatment. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 27, p. 277-286, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350417715001698>. Acesso em: 17 maio 2020.
- CURI, P. N. *et al.* Optimization of tropical fruit juice based on sensory and nutritional characteristics. **Food Science and Technology**, v. 37, n. 2, p. 308-314, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/vNXvYYKgLX6pnfdD73LTDDN/?lang=en>. Acesso em: 17 maio 2020.
- DAMASCENO, L. F. *et al.* Non-enzymatic browning in clarified cashew apple juice during thermal treatment: kinetics and process control. **Food Chemistry**, v. 106, n. 1, p. 172-179, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/223408467_Non-enzymatic_browning_in_clarified_cashew_apple_juice_during_thermal_treatment_Kinetics_and_process_control. Acesso em: 25 maio 2020.
- DANDE, K. G. *et al.* Studies on overall acceptability of whey beverage by using different levels of grape fruit juice. **International Journal of Animal Science**, v. 2, n. 1, p. 1015-1021, 2018. Disponível em: <https://smjournals.com/animal-science/fulltext/ijas-v2-1015.php>. Acesso em: 17 maio 2020.
- DANI, C. *et al.* Phenolic content and antioxidant activities of white and purple juices manufactured with organically or conventionally produced grapes. **Food and Chemical Toxicology**, v. 45, p. 2574-2580, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17683842/>. Acesso em: 17 maio 2020.
- DAVIM, S. *et al.* Development of fruit jams and juices enriched with fructooligosaccharides. **International Journal of Fruit Science**, v. 15, n. 1, p. 100-116, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15538362.2014.948749>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- DEVI, L. S.; CHANDRA, R. R.; SINGH, D. P. Study on sensory quality evaluation of whey based fruit juice beverages. **The Pharma Innovation Journal**, v. 6, n. 9, p. 310-314, 2017. Disponível em:

<https://www.thepharmajournal.com/archives/?year=2017&vol=6&issue=9&ArticleId=1293>. Acesso em: 17 maio 2020.

DOMINGUEZ-SALAS, P. *et al.* Contributions of milk production to food and nutrition security. **Encyclopedia of Food Security and Sustainability**, v. 3, p. 278-291, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326528378_Contributions_of_Milk_Producti_on_to_Food_and_Nutrition_Security. Acesso em: 05 abr. 2020.

Dutcosky, S. D. (2013). *Análise sensorial de alimentos*. (4. ed.) Curitiba: Champagnat, 531p.

DREWNOWSKI, A. *et al.* Sweetness and food preference. **The Journal of Nutrition**, v. 142, n. 6, p. 114-118, 2012. Disponível em: <https://academic.oup.com/jn/article/142/6/1142S/4689065>. Acesso em: 17 maio 2020.

ELIKOGLU, S. Y.; ERDEM, Y. K. Interactions between milk proteins and polyphenols: binding mechanisms, related changes, and the future trends in the dairy industry. **Food Reviews International**, v. 34, n. 7, p. 665-697, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/87559129.2017.1377225>. Acesso em: 20 abr. 2020.

EL-KHOLY, W. M.; AAMER, R. A.; ALI, A. N. A. Utilization of inulin extracted from chicory (*Cichorium intybus* L.) roots to improve the properties of low-fat synbiotic yoghurt. **Annals of Agricultural Sciences**, v. 65, p. 59-67, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0570178320300142>. Acesso em: 17 maio 2020.

EL-TANBOLY, E. S.; KHORSHID, M. E. H. Recovery of cheese whey, a by-product from the dairy industry for use as an animal feed. **Journal of Nutritional Health & Food Engineering**, v. 6, n. 1, 2017. Disponível em: <https://medcraveonline.com/JNHFE/recovery-of-cheese-whey-a-by-product-from-the-dairy-industry-for-use-as-an-animal-feednbsp.html>. Acesso em: 17 abr. 2020.

ETZEL, M. R. Manufacture and use of dairy protein fractions. **The Journal of Nutrition**, v. 134, n. 4, p. 996-1002, 2004. Disponível em: <https://academic.oup.com/jn/article/134/4/996S/4757183>. Acesso em: 17 maio 2020.

FERNANDES, M. C. O. *et al.* Development of a mixed beverage with the addition of prebiotics: consumer acceptance and focus groups. **Journal of Culinary Science and Technology**, v. 18, n. 4, p. 288-305, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15428052.2019.1582447?tab=permissions&scroll=top>. Acesso em: 09 abr. 2020.

FLAMINI, R. *et al.* Advanced knowledge of three important classes of grape phenolics: anthocyanins, stilbenes and flavonols. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 14, n. 10, p. 19651-19669, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms141019651>. Acesso em: 17 maio 2020.

FONTELES, T. V.; RODRIGUES, S. Prebiotic in fruit juice: processing challenges, advances, and perspectives. **Current Opinion in Food Science**, v. 22, n. 1, p. 55-61, 2018. Disponível em: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201800107892>. Acesso em: 17 maio 2020.

FREIRE, A. L.; RAMOS, C. L.; SCHWAN, R. F. Effect of symbiotic interaction between a fructooligosaccharide and probiotic on the kinetic fermentation and chemical profile of maize blended rice beverages. **Food Research International**, v. 100, n. 1, p. 698-707, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996917304118?via%3Dihub>. Acesso em: 17 maio 2020.

GABARDO, T. *et al.* Assessment of changes in energy metabolism parameters provoked by carbon tetrachloride in Wistar rats and the protective effect of white grape juice. **Toxicology Reports**, v. 2, p. 645-653, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214750015000438>. Acesso em: 17 maio 2020.

GAJENDRAGADKAR, C. N.; GOGATE, P. R. Intensified recovery of valuable products from whey by use of ultrasound in processing steps: a review. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 32, p. 102-118, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.02.023>. Acesso em: 25 maio 2020.

GAWEL, R. *et al.* White wine taste and mouthfeel as affected by juice extraction and processing. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 62, n. 41, p. 10008-10014, 2014. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf503082v>. Acesso em: 17 maio 2020.

GEORGIEV, V.; ANANGA, A.; TSOLOVA, V. Recent advances and uses of grape flavonoids as nutraceuticals. **Nutrients**, v. 6, n. 1, p. 391-415, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu6010391>. Acesso em: 17 maio 2020.

GIACOPPO, S. *et al.* Neuroprotective effects of a polyphenolic white grape juice extract in a mouse model of experimental autoimmune encephalomyelitis. **Fitoterapia**, v. 103, p. 171-186, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25863350/>. Acesso em: 17 maio 2020.

GIBLIN, L. *et al.* Whey proteins: targets of oxidation, or mediators of redox protection. **Free Radical Research**, v. 53, s. 1, p. 1136-1152, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10715762.2019.1632445>. Acesso em: 17 maio 2020.

GORACHIYA, P. R. *et al.* Study of formulation, sensory evaluation, antioxidant potential and storage study of watermelon based whey beverage from camel and buffalo milk. **Journal of Animal Research**, v. 8, n. 6, p. 1075-1079, 2018. Disponível em: <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:jar&volume=8&issue=6&article=021>. Acesso em: 17 maio 2020.

GROBELNA, A.; KALISZ, S.; KIELISZEK, M. The effect of the addition of blue honeysuckle berry juice to apple juice on the selected quality characteristics, anthocyanin stability, and antioxidant properties. **Biomolecules**, v. 9, p. 744-753, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/biom9110744>. Acesso em: 17 maio 2020.

GROOT, M. N.; ABEE, T.; VAN DE VEEN, H. B. Inactivation of conidia from three *Penicillium* spp. isolated from fruit juices by conventional and alternative mild preservation technologies and disinfection treatments. **Food Microbiology**, v. 81, p. 108-114, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.06.004>. Acesso em: 30 maio 2020.

GUERRA, C. C.; BITARELO, H.; BEN, R. L. Sistema para elaboração de suco de uva integral em pequenos volumes: suquificador integral. **Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, RS, n. 96, p. 32-36, 2016.

GUIMARÃES, J. T. *et al.* Effect of high-intensity ultrasound on the nutritional profile and volatile compounds of a prebiotic soursop whey beverage. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 55, p. 157-164, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2019.02.025>. Acesso em: 14 maio 2020.

GUIMARÃES, P. M. R.; TEIXEIRA, J. A.; DOMINGUES, L. Fermentation of lactose to bioethanol by yeasts as part of integrated solutions for the valorisation of cheese whey. **Biotechnology Advances**, v. 28, n. 3, p. 375-384, maio/jun. 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0734975010000224>. Acesso em: 20 abr. 2020.

GURAK, P. D. *et al.* Quality evaluation of grape juice concentrated by reverse osmosis. **Journal of Food Engineering**, v. 96, n. 3, p. 421-426, 2010. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20093361367>. Acesso em: 17 maio 2020.

HORNEDO-ORTEGA, R. *et al.* Phenolic compounds of grapes and wines: key compounds and implications in sensory perception. **IntechOpen**, p. 3-27, jun. 2020. Disponível em: <https://www.intechopen.com/chapters/72677>. Acesso em: 17 maio 2020.

HOSTETLER, L. G.; RIEDL, K. M.; SCHWARTZ, S. J. Effects of food formulation and thermal processing on flavones in celery and chamomile. **Food Chemistry**, v. 141, n. 2, p. 1406-1411, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23790931/>. Acesso em: 17 maio 2020.

ILLERA, A. E. *et al.* Effect of cold plasma on polyphenol oxidase inactivation in cloudy apple juice and on the quality parameters of the juice during storage. **Food Chemistry X**, v. 3, p. 1-10, 08 ago. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590157519300513?via%3Dihub>. Acesso em: 17 maio 2020.

ILLERA, A. E. *et al.* Effect of thermosonication batch treatment on enzyme inactivation kinetics and other quality parameters of cloudy apple juice. *Innovative*

Food Science and Emerging Technologies, v. 47, n. 4, p. 71-80, 2018. Disponível em: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201800107157>. Acesso em: 17 maio 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2004.

JABEEN, S. *et al.* Formulation and characterization of protein-energy bars prepared by using dates, apricots, cheese and whey protein isolate. **Food Science and Technology International**, v. 41, n. 1, jun. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/TyzbDmTJgTmBMwwtByFHYfM/>. Acesso em: 17 maio 2020.

JAWORSKA, G. *et al.* Qualitative comparison of blackcurrant and blackcurrant: whey beverages. **Food Science and Technology International**, v. 17, n. 4, p. 331-341, 2011. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1082013210382480>. Acesso em: 17 maio 2020.

JAWORSKA, G. *et al.* Quality of apple-whey and apple beverages over 12-month storage period. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 53, n. 2, p. 117-126, 2014. Disponível em: https://www.vup.sk/resources/bulletin/jfnr20142p_2.pdf. Acesso em: 17 maio 2020.

JIANG, S. *et al.* Effect of heat treatment on physicochemical and emulsifying properties of polymerized whey protein concentrate and polymerized whey protein isolate. **Food Science Technology**, v. 98, p. 134-140, 2018. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20183362945>. Acesso em: 17 maio 2020.

JOSHI, J. *et al.* Whey based beverages: a review. **Octa Journal of Biosciences**, v. 8, n. 1, p. 30-37, 2020. Disponível em: [http://sciencebeingjournal.com/sites/default/files/Octa%20J.%20Biosci.%20Vol.%208\(1\)%2030-37.pdf](http://sciencebeingjournal.com/sites/default/files/Octa%20J.%20Biosci.%20Vol.%208(1)%2030-37.pdf). Acesso em: 17 maio 2020.

KARNOPP, A. R. *et al.* Optimization of an organic yogurt based on sensorial, nutritional, and functional perspectives. **Food Chemistry**, v. 233, n. 4, p. 401-411, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.112>. Acesso em: 16 maio 2020.

KAUR, N. *et al.* Recent developments in purification techniques and industrial applications for whey valorization: a review. **Chemical Engineering Communications**, v. 207, n. 1, p. 123-138, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00986445.2019.1573169>. Acesso em: 16 abr. 2020.

KHAN, M. U.; SELAMOGLU, Z. Nutritional and medical perspectives of whey protein: a historical overview. **Journal of Pharmaceutical Care**, v. 7, n. 4, p. 112-117, 2019.

Disponível em: <https://jpc.tums.ac.ir/index.php/jpc/article/view/271>. Acesso em: 17 maio 2020.

KHANDPUR, P.; GOGATE, P. R. Evaluation of ultrasound based sterilization approaches in terms of shelf life and quality parameters of fruit and vegetable juices. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 29, p. 337-353, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350417715300511>. Acesso em: 17 maio 2020.

KILIAN, J. *et al.* Interfacial and emulsifying properties of whey protein concentrate by ultrafiltration. **Food Science and Technology International**, v. 26, n. 8, p. 87-96, 2020. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1082013220921595>. Acesso em: 17 maio 2020.

KILMISTER, R. *et al.* A role for anthocyanin in determining wine tannin concentration in Shiraz. **Food Chemistry**, v. 152, p. 475-482, dez. 2013. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/24444964>. Acesso em: 17 maio 2020.

KOSSEVA, M. R. *et al.* Use of immobilised biocatalysts in the processing of cheese whey. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 45, n. 5, p. 437-447, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2009.09.005>. Acesso em: 05 maio 2020.

KOVALESKI, E. S. *et al.* Effects of the ingestion of different kinds of white grape juice (*Vitis labrusca*) during adolescence on body weight, biochemical parameters and oxidative stress in liver of adult wistar rats. **Food Chemistry**, v. 291, n. 3, p. 110-116, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.122>. Acesso em: 05 maio 2020.

KUMARI, D.; KUMARI, A. Effect of different temperatures, timings and storage periods on the physico-chemical and nutritional characteristics of whey-guava beverage. **World Journal of Dairy & Food Sciences**, v. 4, n. 2, p. 118-122, 2009. Disponível em: [http://www.idosi.org/wjdfs/wjdfs4\(2\)/5.pdf](http://www.idosi.org/wjdfs/wjdfs4(2)/5.pdf). Acesso em: 17 maio 2020.

KYRALEOU, M. *et al.* Tannin content and antioxidant capacity of five greek red grape varieties. **Vitis: Journal of Grapevine Research**, v. 58, n. 1, p. 69-75, 2019. Disponível em: <https://ojs.openagrar.de/index.php/VITIS/article/view/14825>. Acesso em: 17 maio 2020.

LACLAIR, C. E.; ETZEL, M. R. Turbidity and protein aggregation in whey protein beverages. **Journal of Food Science**, v. 74, n. 7, p. 526-535, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1750-3841.2009.01260.x>. Acesso em: 17 maio 2020.

LAPPA, I. K. *et al.* Cheese whey processing: integrated biorefinery concepts and emerging food applications. **Foods**, v. 8, n. 8, p. 347-361, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods8080347>. Acesso em: 17 maio 2020.

LIMA, M. D. *et al.* Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the northeast region of Brazil. **Food Chemistry**, v. 161, p. 94-103, dez. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26041208/>. Acesso em: 17 maio 2020.

LORENZONI, A. S. G. *et al.* Fructooligosaccharides synthesis by highly stable immobilized β -fructofuranosidase from *Aspergillus aculeatus*. **Carbohydrate Polymers**, v. 103, n. 1, p. 193-197, mar. 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144861713012526>. Acesso em: 17 maio 2020.

LUKIĆ, I. *et al.* Effect of different levels of skin disruption and contact with oxygen during grape processing on phenols, volatile aromas, and sensory characteristics of white wine. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 43, n. 7, jul. 2019. Disponível em: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jfpp.13969>. Acesso em: 17 maio 2020.

LYU, J. *et al.* Kinetic modelling of non-enzymatic browning and changes of physio-chemical parameters of peach juice during storage. **Journal of Food Science and Technology**, v. 55, n. 2, p. 1003-1009, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13197-017-3013-x>. Acesso em: 17 maio 2020.

MARGRAF, T. *et al.* Effects of geographical origin, variety and farming system on the chemical markers and in vitro antioxidant capacity of Brazilian purple grape juices. **Food Research International**, v. 82, n. 1, p. 145-155, abr. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996916300485>. Acesso em: 17 maio 2020.

MASSINI, L. *et al.* Quality markers of functional tomato juice with added apple phenolic antioxidants. **Beverages**, v. 2, n. 1, p. 4-8, 2016. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2306-5710/2/1/4>. Acesso em: 17 maio 2020.

MAYA, D. R. P. Formulation of fruit (amla fruit juice) and whey based beverages flavoured with different herbs using natural sweetener as stevia. **International Journal of Science and Research**, v. 5, n. 10, p. 1547-1549, out. 2016. Disponível em: https://www.ijsr.net/get_abstract.php?paper_id=ART20162515. Acesso em: 17 maio 2020.

MOHAMEDSHAH, Z. *et al.* Comparative assessment of phenolic bioaccessibility from 100% grape juice and whole grapes. **Current Developments in Nutrition**, v. 4, n. 2, p. 440-449, jun. 2020. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/fo/d0fo00792g>. Acesso em: 17 maio 2020.

MOSER, P. *et al.* Storage stability of phenolic compounds in powdered BRS violeta grape juice microencapsulated with protein and maltodextrin blends. **Food Chemistry**, v. 214, p. 308-318, jan. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814616311037>. Acesso em: 17 maio 2020.

MOSER, S. *et al.* Concord and niagara grape juice and their phenolics modify intestinal glucose transport in a coupled in vitro digestion/caco-2 human intestinal model. **Nutrients**, v. 8, n. 7, p. 414-418, jul. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu8070414>. Acesso em: 17 maio 2020.

MUCHE, B. M.; SPEERS, R. A.; RUPASINGHE, H. P. V. Storage temperature impacts on anthocyanins degradation, color changes and haze development in juice of “merlot” and “ruby” grapes (*Vitis vinifera*). **Frontiers in Nutrition**, v. 5, p. 100-107, out. 2018. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2018.00100/full>. Acesso em: 25 maio 2020.

MUSSATTO, S. I.; MANCILHA, I. M. Non-digestible oligosaccharides: a review. **Carbohydrate Polymers**, v. 68, n. 3, p. 587-597, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0144861706006151?via%3Dihub>. Acesso em: 25 maio 2020.

NAIK, Y. K. *et al.* Studies on physico-chemical and sensory characteristics of whey based watermelon beverage. **Asian Journal of Research in Chemical**, v. 2, n. 1, p. 57-59, jan./mar. 2009. Disponível em: <https://ajrconline.org/AbstractView.aspx?PID=2009-2-1-15>. Acesso em: 17 maio 2020.

NERI-NUMA *et al.* Natural prebiotic carbohydrates, carotenoids and flavonoids as ingredients in food systems. **Current Opinion in Food Science**, v. 33, p. 98-107, jun. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214799320300230>. Acesso em: 17 maio 2020.

NICULESCU, V. C.; PAUN, N.; IONETE, R. E. The evolution of polyphenols from grapes to wines. *In*: COSME, F.; JORDÃO, A. M. **Grapes and Wines: advances in production, processing, analysis and valorization**. Croácia: IntechOpen, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322790794_The_Evolution_of_Polyphenols_from_Grapes_to_Wines. Acesso em: 25 maio 2020.

NIE, C. *et al.* Branched chain amino acids: beyond nutrition metabolism. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 19, n. 4, p. 954-956, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms19040954>. Acesso em: 17 maio 2020.

OZDAL, T.; CAPANOGLU, E.; ALTAY, F. A review on protein-phenolic interactions and associated changes. **Food Research International**, v. 51, n. 2, p. 954-970, maio 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996913001026>. Acesso em: 17 maio 2020.

PANDEY, A. *et al.* Development of the process for whey based pineapple beverage. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 8, n. 6, p. 3212-3228, 2019. Disponível em:

<https://www.ijcmas.com/8-6-2019/Ashutosh%20Pandey,%20et%20al.pdf>. Acesso em: 17 maio 2020.

PANESAR, P. S. *et al.* Bioutilisation of whey for lactic acid production. **Food Chemical**, v. 105, n. 1, p. 1-14, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/223912636_Bioutilisation_of_whey_for_lactic_acid_production. Acesso em: 17 maio 2020.

PANGHAL, A. *et al.* Utilization of dairy industry waste-whey na formulação de papaya RTS beverage. **Current Research in Nutrition and Food Science**, v. 5, n. 2, 2017. Disponível em: <https://www.foodandnutritionjournal.org/volume5number2/utilization-of-dairy-industry-waste-whey-in-formulation-of-papaya-rts-beverage/>. Acesso em: 17 maio 2020.

PANGHAL, A. *et al.* Whey based strawberry ready to serve (RTS) beverage. **Beverage and Food World**, v. 36, n. 4, p. 28-30, abr. 2009.

PANGHAL, A. *et al.* Whey valorization: current options and future scenario: a critical review. **Nutrition & Food Science**, v. 48, n. 3, p. 520-535, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/NFS-01-2018-0017>. Acesso em: 17 maio 2020.

PAPADEMAS, P.; KOTSAKI. P. Technological utilization of whey towards sustainable exploitation. **Journal Advances in Dairy Research**, v. 7, n. 4, p. 231-241, 2019. Disponível em: <https://www.longdom.org/open-access/technological-utilization-of-whey-towards-sustainable-exploitation.pdf>. Acesso em: 17 maio 2020.

PATEL, S. Functional food relevance of whey protein: a review of recent findings and scopes ahead. **Journal of Functional Foods**, v. 19, n. 2, p. 308-319, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.09.040>. Acesso em: 06 maio 2020.

PENG, J. *et al.* Thermal pasteurization of ready-to-eat foods and vegetables: critical factors for process design and effects on quality. **Food Science and Nutrition**, v. 57, n. 14, p. 2970-2995, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2015.1082126?journalCode=bfsn20>. Acesso em: 17 maio 2020.

PEZZINI, V. *et al.* Grape juice by-products extracted by ultrasound and microwave-assisted with different solvents: a rich chemical composition. **Food Science and Biotechnology**, v. 28, p. 691-699, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10068-018-0531-x>. Acesso em: 17 maio 2020.

PIÑEIRO, Z. *et al.* Ultrasound-assisted extraction of stilbenes from grape canes. **Molecules**, Basel, v. 21, n. 6, p. 784-790, jun. 2016. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1420-3049/21/6/784>. Acesso em: 17 maio 2020.

PRAZERES, A. R.; CARVALHO, F.; RIVAS, J. Cheese whey management: a review. **Journal of Environmental Management**, v. 110, n. 1, p. 48-68, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.05.018>. Acesso em: 11 maio 2020.

PRIGENT, S. V. E. *et al.* Interactions between globular proteins and procyanidins of different degrees of polymerization. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 12, p. 5843-5853, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2261>. Acesso em: 16 maio 2020.

PROMMAJAK, T. *et al.* Tannins in fruit juices and their removal. **Chiang Mai University Journal of Natural Sciences**, v. 19, n. 1, p. 76-90, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338321771_Tannins_in_Fruit_Juices_and_their_Removal. Acesso em: 17 maio 2020.

PUTNIK, P. Influence of acidity and extraction time on the recovery of flavonoids from grape skin pomace optimized by response surface methodology. **Chemical and Biochemical Engineering Quarterly Journal**, v. 30, n. 4, p. 455-464, dez. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312173084_Influence_of_Acidity_and_Extraction_Time_on_the_Recovery_of_Flavonoids_from_Grape_Skin_Pomace_Optimized_by_Response_Surface_Methodology. Acesso em: 17 maio 2020.

RAMA, G. R. *et al.* Potential applications of dairy whey for the production of lactic acid bacteria cultures. **International Dairy Journal**, v. 98, n. 4, p. 25-37, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2019.06.012>. Acesso em: 08 maio 2020.

RAMACHANDRAN, P.; NAGARAJAN, S. Quality characteristics, nutraceutical profile, and storage stability of aloe gel-papaya functional beverage blend. **International Journal of Food Science**, v. 14, p. 1-7, 2014. Disponível em: <https://downloads.hindawi.com/journals/ijfs/2014/847013.pdf>. Acesso em: 17 maio 2020.

RASCÓN, L. *et al.* Effect of ohmic heating on sensory, physicochemical, and microbiological properties of aguamiel of agave salmiana. **Foods**, v. 9, n. 12, p. 1834-1841, dez. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/9/12/1834>. Acesso em: 17 maio 2020.

REMÓN, J.; GARCÍA, L.; ARAUZO, J. Cheese whey management by catalytic steam reforming and aqueous phase reforming. **Fuel Processing Technology**, v. 154, n. 1, p. 66-81, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2016.08.012>. Acesso em: 11 maio 2020.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. **Suco de uva**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 45 p.

ROUSSERIE, P. *et al.* Influence of berry ripeness on seed tannins extraction in wine. **Food Chemistry**, v. 315, p. 20-28, jan. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338916641_Influence_of_berry_ripeness_on_seed_tannins_extraction_in_wine. Acesso em: 25 maio 2020.

RYAN, K. N. *et al.* Stability and mechanism of whey protein soluble aggregates thermally treated with salts. **Food Hydrocolloids**, v. 27, n. 1, p. 411-420, 2012. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/251145859_Stability_and_mechanism_of_whey_protein_soluble_aggregates_thermally_treated_with_salts. Acesso em: 17 maio 2020.

RYAN, K. N.; ZHONG, Q.; FOEGEDING, E. A. Use of whey protein soluble aggregates for thermal stability-a hypothesis paper. **Journal of Food Science**, v. 78, n. 8, p. 1105-1115, ago. 2013. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1750-3841.12207>. Acesso em: 17 maio 2020.

RYAN, M. P.; WALSH, G. The biotechnological potential of whey. **Reviews in Environmental Science and Bio/Technology**, v. 15, n. 4, p. 479-498, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11157-016-9402-1>. Acesso em: 06 maio 2020.

SABOKBAR, N.; KHODAIYAN, F. Total phenolic content and antioxidant activities of pomegranate juice and whey based novel beverage fermented by kefir grains. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, n. 1, p. 739-747, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-015-2029-3>. Acesso em: 17 maio 2020.

SADY, M. *et al.* Application of acid whey in orange drink production. **Food Technology and Biotechnology**, v. 51, p. 266-277, abr. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259970855_Application_of_Acid_Whey_in_Orange_Drink_Production. Acesso em: 17 maio 2020.

SAKHALE, B. K.; PAWAR, V. N.; RANVEER, R. C. Studies on the development and storage of whey based rts beverage from Mango cv. Kesar. **Journal of Food Processing & Technology**, v. 3, n. 3, p. 148-152, 2012. Disponível em: <https://www.longdom.org/open-access/studies-on-the-development-and-storage-of-whey-based-rts-beverage-from-mango-cv-kesar-2157-7110.1000148.pdf>. Acesso em: 17 maio 2020.

SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, M. *et al.* Manufacturing of short-chain fructooligosaccharides: from laboratory to industrial scale. **Food Engineering Reviews**, v. 12, n. 4, p. 149-172, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12393-020-09209-0>. Acesso em: 17 maio 2020.

SANTOS, D. X. *et al.* Impact of probiotics and prebiotics targeting metabolic syndrome. **Journal of Functional Foods**, v. 64, n. 1, jan. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103666>. Acesso em: 19 maio 2020.

SAXENA, D. *et al.* Process optimization for a nutritious low-calorie high-fiber whey-based ready-to-serve watermelon beverage. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 2, p. 960-967, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-013-1066-z>. Acesso em: 17 maio 2020.

SCHAFFER, T. K. *et al.* Chronic consumption of purple grape juice in gestational-lactation and post lactation promotes anxiolity effect and antioxidant defense improvement in brain from Wistar male offsprings. **Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism**, v. 15, p. 46-54, mar. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352385918300707>. Acesso em: 17 maio 2020.

SERRELI, G. *et al.* Evaluation of natural occurring bioactive compounds and antioxidant activity in nuragus white wines. **Food Research International**, v. 99, n. 2, p. 571-576, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.06.038>. Acesso em: 22 maio 2020.

SHARMA, R. *et al.* Development and quality of apple-whey based herbal functional ready-to-serve beverage. **Journal of Applied and Natural Science**, v. 11, n. 2, p. 291-298, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31018/jans.v11i2.2047>. Acesso em: 17 maio 2020.

SHARMA, R. *et al.* Optimization of fructooligosaccharide fortified low calorie apple-whey based RTS beverage and its quality evaluation during storage. **Current Journal of Applied Science and Technology**, v. 39, n. 10, p. 17-28, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.9734/cjast/2020/v39i1030625>. Acesso em: 22 maio 2020.

SHETH, M.; HIRDYANI, H. Development and sensory analysis of a buttermilk based fermented drink using barley and fructooligosaccharide as functional ingredients. **International Journal of Home Science**, v. 2, n. 2, p. 235-239, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305267553_Development_and_sensory_analysis_of_a_buttermilk_based_fermented_drink_using_barley_and_fructooligosaccharide_as_functional_ingredients. Acesso em: 17 maio 2020.

SHIBY, V. K.; RADHAKRISHNA, K.; BAWA, A. S. Development of whey-fruit-based energy drink mixes using D-optimal mixture design. **Food Science and Technology**, v. 48, n. 4, p. 742-748, 2013. Disponível em: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijfs.12022>. Acesso em: 11 maio 2020.

SILVA, K. E. *et al.* Xylooligosaccharides chemical stability after high-intensity ultrasound processing of prebiotic orange juice. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 63, p. 245-258, maio 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1350417719316694>. Acesso em: 06 abr. 2020.

SILVA, L. M. R. *et al.* Desenvolvimento de néctares mistos à base de manga e cajá enriquecidos com frutooligosacarídeos ou inulina. **Alimera Nutrition**, Araraquara, SP, v. 22, n. 1, p. 149-154, 2011. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/download/1482/1482>. Acesso em: 17 maio 2020.

SILVA, L. R.; QUEIROZ, M. Bioactive compounds of red grapes from Dão region (Portugal): evaluation of phenolic and organic profile. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 6, n. 4, p. 315-321, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169116000101>. Acesso em: 17 maio 2020.

Silva, R. C. S. N., Minim, V. P. R., Simiqueli, A. A., Moraes, L. E. S., Gomide, A. I., Minim, L. A. (2012). Optimized descriptive profile: a rapid methodology for sensory description. **Food Quality and Preference**, 24(1), 190- 200.

SINGH, D.; SINGH, R.; BHATT, F. Development, quality evaluation and shelf life studies of whey guava beverage. **International Journal of Current Engineering and Technology**, v. 4, n. 3, p. 2171-2175, jun. 2014. Disponível em: <https://inpressco.com/wp-content/uploads/2014/06/Paper1912171-21751.pdf>. Acesso em: 17 maio 2020.

SINGH, S. P. *et al.* Prebiotic oligosaccharides: special focus on fructooligosaccharides, its biosynthesis and bioactivity. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 183, n. 2, p. 613-635, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12010-017-2605-2>. Acesso em: 17 maio 2020.

SITHOLE, R.; MCDANIEL, M. R.; GODDIK, L. M. Rate of maillard browning in sweet whey powder. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 5, p. 1636-1645, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15829654/>. Acesso em: 17 maio 2020.

SKRYPLONEK, K.; JASIŃSKA, M. Whey-based beverages. **Electronic Journal of Polishvagricultural Universities**, v. 20, n. 4, p. 19-27, 2017. Disponível em: <http://www.ejpau.media.pl/volume20/issue4/art-09.html>. Acesso em: 06 maio 2020.

SMITHERS, G. W. Whey and whey proteins: from gutter-to-gold. **International Dairy Journal**, v. 18, n. 7, p. 695-704, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2008.03.008>. Acesso em: 07 maio 2020.

SMITHERS, G. W. Whey-ing up the options: yesterday, today and tomorrow. **International Dairy Journal**, v. 48, p. 2-14, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.01.011>. Acesso em: 22 maio 2020.

SOUZA, J. L. F. Effect of whey storage on physicochemical properties, microstructure and texture profile of ricotta cheese. **African Journal of Biotechnology**, v. 15, n. 47, p. 2649-2658, 2016. Disponível em: <https://academicjournals.org/journal/AJB/article-abstract/09E78B961747>. Acesso em: 17 maio 2020.

SOUZA, V. B. *et al.* Functional properties and stability of spray-dried pigments from Bordo grape (*Vitis labrusca*) winemaking pomace. **Food Chemistry**, v. 164, p. 380-386, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/food-chemistry/vol/164/suppl/C>. Acesso em: 17 maio 2020.

SPARROW, A. M.; DAMBERGS, R. G.; CLOSE, D. C. Grape skins as supplements for color development in pinot noir wine. **Food Research International**, v. 133, n. 2, p. 345-350, jul. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108707>. Acesso em: 22 maio 2020.

TEMBO, D. T.; HOLMES, M. J.; MARSHALL, L. J. Effect of thermal treatment and storage on bioactive compounds, organic acids and antioxidant activity of baobab fruit (*Adansonia digitata*) pulp from Malawi. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 58, n. 2, p. 40-51, maio 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2017.01.002>. Acesso em: 17 maio 2020.

THONGKAEW, C. *et al.* Polyphenol interactions with whey protein isolate and whey protein isolate-pectin coacervates. **Food Hydrocolloids**, v. 41, p. 103-112, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X14000551>. Acesso em: 05 maio 2020.

TOALDO, I. M. *et al.* Bioactive potential of *Vitis labrusca* L. grape juices from the southern region of Brazil: phenolic and elemental composition and effect on lipid peroxidation in healthy subjects. **Food Chemistry**, v. 173, p. 527-535, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.09.171>. Acesso em: 22 maio 2020.

UNUSAN, N. Proanthocyanidins in grape seeds: An updated review of their health benefits and potential uses in the food industry. **Journal of Functional Foods**, v. 67, p. 103-121, abr. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464620300852>. Acesso em: 17 maio 2020.

WALKLING-RIBEIRO, M. *et al.* Shelf life and sensory attributes of a fruit smoothie-type beverage processed with moderate heat and pulsed electric fields. **Food Science and Technology**, v. 43, n. 7, p. 1067-1073, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643810000708>. Acesso em: 17 maio 2020.

WANG, S. *et al.* Rational use of prebiotics for gut microbiota alterations: specific bacterial phylotypes and related mechanisms. **Journal of Functional Foods**, v. 66, n. 2, mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.103838>. Acesso em: 17 maio 2020.

XIA, Y. *et al.* Effects of dietary inulin supplementation on the composition and dynamics of cecal microbiota and growth-related parameters in broiler chickens. **Poultry Science**, v. 98, n. 12, p. 6942-6953, dez. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119580051>. Acesso em: 17 maio 2020.

YADAV, J. S. S. *et al.* Cheese whey: a potential resource to transform into bioprotein, functional/nutritional proteins and bioactive peptides. **Biotechnology Advances**, v.

33, n. 6, p. 756-774, 2015. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2015.07.002>. Acesso em: 26 maio 2020.

YADAV, R. B.; YADAV, B. S.; KALIA, N. Development and storage studies on whey based banana herbal (*Mentha arvensis*) beverage. **American Journal of Food Technology**, v. 5, n. 2, p. 121-129, 2010. Disponível em:
<https://scialert.net/abstract/?doi=ajft.2010.121.129>. Acesso em: 17 maio 2020.

YASMIN, A. *et al.* Compositional analysis of developed whey based fructooligosaccharides supplemented low-calorie drink. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 3, p. 1849-1856, 2014. Disponível em:
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13197-014-1535-z>. Acesso em: 17 maio 2020.

ZHISHEN, J.; MENGCHENG, T.; JIANMING, W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. **Food Chemistry**, v. 64, n. 2, p. 555-559, 1999. Disponível em:
[http://dns2.asia.edu.tw/~ysho/YSHO-English/2000%20China%20\(Independent\)/PDF/Foo%20Che64,%20555.pdf](http://dns2.asia.edu.tw/~ysho/YSHO-English/2000%20China%20(Independent)/PDF/Foo%20Che64,%20555.pdf). Acesso em: 17 maio 2020.

ZIELIŃSKI, H.; KOZŁOWSKA, H. Antioxidant activity and total phenolics in selected cereal grains and their different morphological fractions. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, n. 6, p. 2008-2016, 2000. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10888490/>. Acesso em: 17 maio 2020.

ZUANAZZI, C. *et al.* White grape juice increases high-density lipoprotein cholesterol levels and reduces body mass index and abdominal and waist circumference in women. **Nutrition**, v. 57, p. 109-114, jan. 2019. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30153573/>. Acesso em: 17 maio 2020.

APÊNDICES / ANEXOS

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa intitulado DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA FUNCIONAL PREBIÓTICA DE SORO DE LEITE E SUCO DE UVA BRANCO. O objetivo deste estudo é desenvolver uma bebida utilizando soro de leite, suco de uva branco e frutooligossacarídeos. Justifica-se pela possibilidade em disponibilizar uma alternativa economicamente viável para agregar valor ao soro de leite e reduzir os resíduos gerados pelas indústrias de laticínios. Esta pesquisa faz parte do Projeto de Qualificação do Mestrado em Nutrição e Alimentos da nutricionista Maiara Bettanin, mestranda da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, sob orientação do professor Dr. Cristiano Dietrich Ferreira.

Nesta pesquisa você será convidado a experimentar as bebidas desenvolvidas e avaliá-las através dos atributos sensoriais (cor, aroma, textura, sabor, viscosidade, aparência, doçura e avaliação global), por meio da escala hedônica de 9 pontos, sendo 1 desgostei extremamente e 9 gostei extremamente. E a intenção de compra, sendo 1 correspondente a não compraria e o 5 compraria. As análises serão realizadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), campus Bento Gonçalves.

As bebidas são constituídas por soro de leite doce, suco de uva branco integral e frutooligossacarídeos (FOS). Os ingredientes utilizados seguem as quantidades recomendadas pela legislação vigente. Antes de assinar este termo é importante informar se possui algum tipo de alergia ou intolerância ao leite e derivados ou a algum dos ingredientes utilizados na formulação da bebida, dessa forma, se for relatado alguma alergia ou intolerância você não poderá participar do estudo.

Como voluntário você terá a garantia de receber a resposta de qualquer dúvida relacionada a pesquisa. Seus dados serão mantidos em sigilo e as informações obtidas serão utilizadas somente para fins científicos relacionados a esta pesquisa. Se você decidir não participar ou quiser desistir de participar em qualquer momento, terá a absoluta liberdade de assim fazê-lo. Os riscos do presente estudo podem estar associados a sintomas alérgicos, sintomas gastrointestinais de

leve intensidade, como flatulência e distensão abdominal, decorrente dos FOS utilizados na composição das bebidas. Neste caso você deverá manter a sua dieta habitual e aumentar a ingestão de água até cessar os sintomas. Se você apresentar algum desconforto durante a degustação mesmo não tendo referido no questionamento alergia ou intolerância a qualquer um dos ingredientes, será imediatamente encaminhado com uma ambulância para o ambulatório da Unisinos ou para a Unidade Básica de Saúde mais próxima, onde receberá o devido atendimento para a resolução dos sintomas.

Caso você tenha dúvidas ou solicite esclarecimentos, entrar em contato com a responsável pela pesquisa, a nutricionista Maiara Bettanin, pelo telefone (54) 99236-5755 ou com o professor orientador Cristiano Dietrich Ferreira, pelo telefone (53) 98129-9371.

O presente documento será assinado em duas vias de igual teor, ficando uma com o voluntário da pesquisa e a outra com o pesquisador responsável.

Eu _____
declaro ter sido informado dos objetivos da pesquisa de maneira detalhada, esclarecendo minhas dúvidas e aceito participar do estudo.

Bento Gonçalves, _____ de _____ 2021

Assinatura participante

Maiara Bettanin

Pesquisadora responsável

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL DE UMA BEBIDA FUNCIONAL PREBIÓTICA DE SORO DE LEITE E SUCO DE UVA BRANCO

Idade:

Escolaridade:

Sexo: () Feminino () Masculino

Olá, você está recebendo uma amostra de uma bebida funcional prebiótica.

Na sua formulação contém: Soro de leite doce, suco de uva branco integral e frutooligosacarídeos. Caso possua alergia ao leite e derivados ou a algum destes ingredientes, favor não realizar a análise sensorial.

Avalie a amostra utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou da bebida.

- 1- Desgostei extremamente
- 2- Desgostei muito
- 3- Desgostei moderadamente
- 4- Desgostei ligeiramente
- 5- Indiferente
- 6- Gostei ligeiramente
- 7- Gostei moderadamente
- 8- Gostei muito
- 9- Gostei extremamente

Atributos	Pontuação
Avaliação global	
Cor	
Aroma	
Textura	
Sabor	
Viscosidade	
Aparência	
Doçura	

Agora indique a sua intenção de comprar este produto no mercado

- 1- Não compraria
- 2- Possivelmente não compraria
- 3- Talvez compraria/Talvez não compraria
- 4- Possivelmente compraria
- 5- Compraria

Atributos	Pontuação
Intenção de compra	

Justifique o(s) motivo(s) pelos quais compraria ou não compraria esta bebida:

Muito obrigada pela sua participação.

ANEXO A – RELATÓRIO DE ENSAIO (15 DIAS)



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96- 06 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório N° 03102-1230



1. Dados do Cliente

Razão Social: Maiara Bettanin

Endereço: Marques de Souza, Borgo – Bento Gonçalves/RS - CEP 95705000.

A/C: Maiara <maiara.bettanin@bento.ifrs.edu.br>

Código da Proposta/Pedido: 6356/3983

2. Responsáveis

Relatório de Ensaio autorizado por: Renata Cristina de Souza Ramos

Responsável (is) pelo Ensaio: Betina Utzig Weber.

3. Amostras para análise

A amostragem é responsabilidade do Cliente.

Data de Recebimento: 06/05/2021.

Número(s) da(s) Amostra(s):

- **0922/2021:** Bebida de soro de leite e suco de uva branco | Data de fabricação: 22/04/2021 | Data de amostragem: 05/05/2021.

Período de Realização do Ensaio: de 06/05/2021 até 09/05/2021.

Local da realização das atividades do Ensaio: Nas instalações permanentes do itT Nutrifor.

4. Métodos

ENSAIO	MÉTODO - REFERÊNCIA
<i>Enterobacteriaceae</i> – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em profundidade.	ISO 21528-2:2017
<i>Salmonella</i> sp. – Determinação pela técnica de Presença/Ausência	ISO 6579-1:2017
Bactérias mesófilas aeróbias e anaeróbias facultativas – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ABNT NBR ISO 4833-2:2015
Estafilococos coagulase positiva – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ISO 6888 – 1:1999
Bolores e Leveduras – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ISO 21527 1:2008
<i>Bacillus cereus</i> – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície.	ISO 7932:2016

5. Resultados

NÚMERO DA AMOSTRA	ENSAIO	RESULTADO	UNIDADE DE MEDIDA
0922/2021	<i>Enterobacteriaceae</i>	< 1,0	UFC/mL
	<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Em 25 mL
	Estafilococos coagulase positiva	< 1,0	UFC/mL
	Bolores e Leveduras	< 1,0	UFC/mL
	<i>Bacillus cereus</i>	< 1,0	UFC/mL
	Bactérias mesófilas facultativas	< 4,0	UFC/mL

UFC = Unidade Formadora de Colônias.

Instituto Tecnológico itT Nutrifor

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590- 8842 – e-mail: ittnutrifor@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/nutrifor

F96- 06 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório Nº 03102-1230
6. Observações

- Os resultados apresentados neste relatório referem-se somente aos itens ensaiados.
- Contendo 03 páginas, o presente relatório técnico foi elaborado pela equipe técnica do itt NUTRIFOR/UNISINOS e os resultados aqui apresentados não podem ser utilizados indiscriminadamente, sendo válidos somente no âmbito deste documento, sendo vedada sua reprodução parcial. A generalização dos resultados para qualquer lote/universo será de responsabilidade do cliente.
- O laboratório não foi responsável pela amostragem do(s) item(ns) ensaiado(s), e os resultados se aplicam à(s) amostra(s) conforme recebida(s).
- A amostra foi entregue acima da temperatura permitida de refrigeração, estando o cliente ciente e tendo permitido prosseguir com os ensaios.

7. Responsáveis pelo relatório

Nome do responsável	Função
Kerolyn Correa Cabral	Responsável técnica - Laboratório de Segurança Alimentar: Microbiologia de Alimentos
Renata Cristina de Souza Ramos	Coordenadora do Instituto Tecnológico – itt Nutrifor

Emitido em 11 de maio de 2021.

Final do Relatório – Recomendam-se cuidados para publicação destes resultados e, quando necessário esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório. A próxima página se refere a comprovação das assinaturas digitais.

Documento assinado eletronicamente. Para verificar sua validade contate seus signatários.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 1388

Instituto Tecnológico itt Nutrifor

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590- 8842 – e-mail: ittnutrifor@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittnutrifor

página 2 de 3

PROTOCOLO DE AÇÕES

Este é um documento assinado eletronicamente pelas partes. O documento eletrônico é garantido pela medida provisória 2200-2, de 24 de agosto de 2001, que estabelece que todo documento em forma eletrônica tem assegurada a autenticidade, integridade e validade jurídica desde que utilize certificados digitais padrão ICP-Brasil.

Data de emissão do Protocolo: 12/05/2021

Dados do Documento

Tipo de Documento	Laudo técnico
Referência	Nutrifor RT 03102-1230
Situação	Vigente / Ativo
Data da Criação	12/05/2021
Validade	12/05/2021 até Indeterminado
Hash Code do Documento	3A019599EE3DA593A568E5A8D3F984A90D6E11867644EF7869D87D896BE66C19

Assinaturas / Aprovações

Papel (parte)	Responsável	
Relacionamento	92.959.006/0008-85 - UNISINOS	
Representante		CPF
Renata Cristina de Souza Ramos		936.299.237-04
Ação:	Assinado em 12/05/2021 09:58:49 - Forma de assinatura: Usuário + Senha	IP: 162.158.186.95
Info.Navegador	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/90.0.4430.93 Safari/537.36 Edg/90.0.818.51	
Localização	Não Informada	
Tipo de Acesso	Normal	
Representante		CPF
Kerolyn Correa Cabral		028.475.140-58
Ação:	Assinado em 12/05/2021 13:27:18 - Forma de assinatura: Usuário + Senha	IP: 191.4.204.11
Info.Navegador	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64; Trident/7.0; rv:11.0) like Gecko	
Localização	Não Informada	
Tipo de Acesso	Normal	

Os serviços de assinatura digital deste portal contam com a garantia e confiabilidade da **AR-QualiSign**, Autoridade de Registro vinculada à ICP-Brasil.

Documento assinado eletronicamente. Para verificar sua validade contate seus signatários.

ANEXO B – RELATÓRIO DE ENSAIO (30 DIAS)



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96- 06 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório N° 03102-1270



1. Dados do Cliente

Razão Social: Maiara Bettanin

Endereço: Marques de Souza, Borgo – Bento Gonçalves/RS - CEP 95705000.

A/C: Maiara <maiara.bettanin@bento.ifrs.edu.br>

Código da Proposta/Pedido: 6356/3983

2. Responsáveis

Relatório de Ensaio autorizado por: Renata Cristina de Souza Ramos

Responsável (is) pelo Ensaio: Betina Utzig Weber.

3. Amostras para análise

A amostragem é responsabilidade do Cliente.

Data de Recebimento: 20/05/2021.

Número(s) da(s) Amostra(s):

Número amostra	Identificação	Lote/Zona	Fabricação	Validade
1020/2021	Bebida de soro de leite e suco de uva branco	NA	22/04/2021	NA

Período de Realização do Ensaio: de 20/05/2021 até 25/05/2021.

Local da realização das atividades do Ensaio: Nas instalações permanentes do itT Nutrifor.

4. Métodos

ENSAIO	MÉTODO - REFERÊNCIA
<i>Enterobacteriaceae</i> – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em profundidade.	ISO 21528-2:2017
<i>Salmonella</i> sp. – Determinação pela técnica de Presença/Ausência	ISO 6579-1:2017
Bactérias mesófilas aeróbias e anaeróbias facultativas – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ABNT NBR ISO 4833-2:2015
Estafilococos coagulase positiva – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ISO 6888 – 1:1999
Bolores e Leveduras – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ISO 21527 1:2008
<i>Bacillus cereus</i> – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície.	ISO 7932:2016

5. Resultados

NÚMERO DA AMOSTRA	ENSAIO	RESULTADO	UNIDADE DE MEDIDA
1020/2021	<i>Enterobacteriaceae</i>	< 1,0	UFC/mL
	<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Em 25 mL
	Estafilococos coagulase positiva	< 1,0	UFC/mL
	Bolores e Leveduras	8,6 x 10 ¹	UFC/mL
	<i>Bacillus cereus</i>	< 1,0	UFC/mL
	Bactérias mesófilas facultativas	6,5 x 10 ¹	UFC/mL

UFC = Unidade Formadora de Colônias.

Instituto Tecnológico itT Nutrifor

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590- 8842 - e-mail: ittnutrifor@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittnutrifor

F96- 06 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório Nº 03102-1270
6. Observações

- Os resultados apresentados neste relatório referem-se somente aos itens ensaiados.
- Contendo 03 páginas, o presente relatório técnico foi elaborado pela equipe técnica do itt NUTRIFOR/UNISINOS e os resultados aqui apresentados não podem ser utilizados indiscriminadamente, sendo válidos somente no âmbito deste documento, sendo vedada sua reprodução parcial. A generalização dos resultados para qualquer lote/universo será de responsabilidade do cliente.
- O laboratório não foi responsável pela amostragem do(s) item(ns) ensaiado(s), e os resultados se aplicam à(s) amostra(s) conforme recebida(s).
- A amostra foi entregue acima da temperatura permitida de refrigeração, estando o cliente ciente e tendo permitido prosseguir com os ensaios.

7. Responsáveis pelo relatório

Nome do responsável	Função
Kerolyn Correa Cabral	Responsável técnica - Laboratório de Segurança Alimentar: Microbiologia de Alimentos
Renata Cristina de Souza Ramos	Coordenadora do Instituto Tecnológico – itt Nutrifor

Emitido em 1 de junho de 2021.

Final do Relatório – Recomendam-se cuidados para publicação destes resultados e, quando necessário esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório. A próxima página se refere a comprovação das assinaturas digitais.

Documento assinado eletronicamente. Para verificar sua validade contate seus signatários.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 1388

Instituto Tecnológico itt Nutrifor

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590- 8842 – e-mail: ittnutrifor@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittnutrifor

página 2 de 3



PROTOCOLO DE AÇÕES

Este é um documento assinado eletronicamente pelas partes. O documento eletrônico é garantido pela medida provisória 2200-2, de 24 de agosto de 2001, que estabelece que todo documento em forma eletrônica tem assegurada a autenticidade, integralidade e validade jurídica desde que utilize certificados digitais padrão ICP-Brasil.

Data de emissão do Protocolo: 02/06/2021

Dados do Documento

Tipo de Documento Laudo técnico
 Referência Nutrifor RT 03102-1270
 Situação Vigente / Ativo
 Data da Criação 01/06/2021
 Validade 01/06/2021 até Indeterminado
 Hash Code do Documento 191526A2EFC5DB46940661BE31CBC3C776D83C85BB4550EE09C8D59A93ED3A9A

Assinaturas / Aprovações

Papel (parte)	Responsável
Relacionamento	92.959.006/0008-85 - UNISINOS
Representante	CPF
Renata Cristina de Souza Ramos	936.299.237-04
Ação:	Assinado em 01/06/2021 14:11:54 - Forma de assinatura: Usuário + Senha IP: 172.68.24.227
Info.Navegador	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4472.77 Safari/537.36 Edg/91.0.864.37
Localização	Não Informada
Tipo de Acesso	Normal
Representante	CPF
Kerolyn Correa Cabral	028.475.140-58
Ação:	Assinado em 02/06/2021 08:21:25 - Forma de assinatura: Usuário + Senha IP: 191.4.204.11
Info.Navegador	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64; Trident/7.0; rv:11.0) like Gecko
Localização	Não Informada
Tipo de Acesso	Normal

Os serviços de assinatura digital deste portal contam com a garantia e confiabilidade da **AR-QualSign**, Autoridade de Registro vinculada à ICP-Brasil.

Documento assinado eletronicamente. Para verificar sua validade contate seus signatários.

ANEXO C – RELATÓRIO DE ENSAIO (45 DIAS)



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96- 06 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório N° 03102-1292



1. Dados do Cliente

Razão Social: Maiara Bettanin

Endereço: Marques de Souza, Borgo – Bento Gonçalves/RS - CEP 95705000.

A/C: Maiara <maiara.bettanin@bento.ifrs.edu.br>

Código da Proposta/Pedido: 6356/3983

2. Responsáveis

Relatório de Ensaio autorizado por: Renata Cristina de Souza Ramos

Responsável (is) pelo Ensaio: Betina Utzig Weber.

3. Amostras para análise

A amostragem é responsabilidade do Cliente.

Data de Recebimento: 02/06/2021.

Número(s) da(s) Amostra(s):

Número amostra	Identificação	Lote/Zona	Fabricação	Validade
1207/2021	Bebida de soro de leite e suco de uva branco	NA	22/04/2021	NA

Período de Realização do Ensaio: de 02/06/2021 até 07/06/2021.

Local da realização das atividades do Ensaio: Nas instalações permanentes do itT Nutrifor.

4. Métodos

ENSAIO	MÉTODO - REFERÊNCIA
<i>Enterobacteriaceae</i> – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em profundidade.	ISO 21528-2:2017
<i>Salmonella</i> sp. – Determinação pela técnica de Presença/Ausência	ISO 6579-1:2017
Bactérias mesófilas aeróbias e anaeróbias facultativas – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ABNT NBR ISO 4833-2:2015
Estafilococos coagulase positiva – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ISO 6888 – 1:1999
Bolores e Leveduras – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ISO 21527 1:2008
<i>Bacillus cereus</i> – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície.	ISO 7932:2016

Instituto Tecnológico itT Nutrifor

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590- 8842 – e-mail: ittnutrifor@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittnutrifor

página 1 de 3

F96- 06 – RELATÓRIO DE ENSAIO
 Relatório N° 03102-1292

5. Resultados

NÚMERO DA AMOSTRA	ENSAIO	RESULTADO	UNIDADE DE MEDIDA
1207/2021	<i>Enterobacteriaceae</i>	< 1,0	UFC/mL
	<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Em 25 mL
	Estafilococos coagulase positiva	< 1,0	UFC/mL
	Bolores e Leveduras	< 1,0	UFC/mL
	<i>Bacillus cereus</i>	< 1,0	UFC/mL
	Bactérias mesófilas facultativas	< 1,0	UFC/mL

UFC = Unidade Formadora de Colônias.

6. Observações

- Os resultados apresentados neste relatório referem-se somente aos itens ensaiados.
- Contendo 03 páginas, o presente relatório técnico foi elaborado pela equipe técnica do itt NUTRIFOR/UNISINOS e os resultados aqui apresentados não podem ser utilizados indiscriminadamente, sendo válidos somente no âmbito deste documento, sendo vedada sua reprodução parcial. A generalização dos resultados para qualquer lote/universo será de responsabilidade do cliente.
- O laboratório não foi responsável pela amostragem do(s) item(ns) ensaiado(s), e os resultados se aplicam à(s) amostra(s) conforme recebida(s).
- A amostra foi entregue acima da temperatura permitida de refrigeração, estando o cliente ciente e tendo permitido prosseguir com os ensaios.

7. Responsáveis pelo relatório

Nome do responsável	Função
Kerolyn Correa Cabral	Responsável técnica - Laboratório de Segurança Alimentar: Microbiologia de Alimentos
Renata Cristina de Souza Ramos	Coordenadora do Instituto Tecnológico – itt Nutrifor

Emitido em 9 de junho de 2021.

Final do Relatório – Recomendam-se cuidados para publicação destes resultados e, quando necessário esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório. A próxima página se refere a comprovação das assinaturas digitais.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 1388

Instituto Tecnológico itt Nutrifor

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590- 8842 – e-mail: ittnutrifor@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittnutrifor

página 2 de 3

ANEXO D – RELATÓRIO DE ENSAIO (60 DIAS)



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Institutos Tecnológicos

F96- 06 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório Nº 03102-1338



1. Dados do Cliente

Razão Social: Maiara Bettanin

Endereço: Marques de Souza, Borgo – Bento Gonçalves/RS - CEP 95705000.

A/C: Maiara <maiara.bettanin@bento.ifrs.edu.br>

Código da Proposta/Pedido: 6530/4100

2. Responsáveis

Relatório de Ensaio autorizado por: Renata Cristina de Souza Ramos

Responsável (is) pelo Ensaio: Betina Utzig Weber.

3. Amostras para análise

A amostragem é responsabilidade do Cliente.

Data de Recebimento: 16/06/2021.

Número(s) da(s) Amostra(s):

Número amostra	Identificação	Fabricação	Data da amostragem
1300/2021	Bebida de soro de leite e suco de uva branco	22/04/2021	16/06/2021

Período de Realização do Ensaio: de 16/06/2021 até 21/06/2021.

Local da realização das atividades do Ensaio: Nas instalações permanentes do itt Nutrifor.

4. Métodos

ENSAIO	MÉTODO - REFERÊNCIA
<i>Enterobacteriaceae</i> – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em profundidade.	ISO 21528-2:2017
<i>Salmonella</i> sp. – Determinação pela técnica de Presença/Ausência	ISO 6579-1:2017
Bactérias mesófilas aeróbias e anaeróbias facultativas – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ABNT NBR ISO 4833-2:2015
Estafilococos coagulase positiva – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ISO 6888 – 1:1999
Bolores e Leveduras – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície	ISO 21527 1:2008
<i>Bacillus cereus</i> – Determinação quantitativa pela técnica de contagem em superfície.	ISO 7932:2016

5. Resultados

NÚMERO DA AMOSTRA	ENSAIO	RESULTADO	UNIDADE DE MEDIDA
1300/2021	<i>Enterobacteriaceae</i>	< 1,0	UFC/mL
	<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Em 25 mL
	Estafilococos coagulase positiva	< 1,0	UFC/mL
	Bolores e Leveduras	< 4,0	UFC/mL
	<i>Bacillus cereus</i>	< 1,0	UFC/mL
	Bactérias mesófilas facultativas	< 4,0	UFC/mL

UFC = Unidade Formadora de Colônias.

Instituto Tecnológico itt Nutrifor

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590- 8842 – e-mail: ittnutrifor@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittnutrifor

Documento assinado eletronicamente. Para verificar sua validade contate seus signatários.

F96- 06 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório Nº 03102-1338
6. Observações

- Os resultados apresentados neste relatório referem-se somente aos itens ensaiados.
- Contendo 03 páginas, o presente relatório técnico foi elaborado pela equipe técnica do itt NUTRIFOR/UNISINOS e os resultados aqui apresentados não podem ser utilizados indiscriminadamente, sendo válidos somente no âmbito deste documento, sendo vedada sua reprodução parcial. A generalização dos resultados para qualquer lote/universo será de responsabilidade do cliente.
- O laboratório não foi responsável pela amostragem do(s) item(ns) ensaiado(s), e os resultados se aplicam à(s) amostra(s) conforme recebida(s).
- A amostra foi entregue acima da temperatura permitida de refrigeração, estando o cliente ciente e tendo permitido prosseguir com os ensaios.

7. Responsáveis pelo relatório

Nome do responsável	Função
Kerolyn Correa Cabral	Responsável técnica - Laboratório de Segurança Alimentar: Microbiologia de Alimentos
Renata Cristina de Souza Ramos	Coordenadora do Instituto Tecnológico – itt Nutrifor

Emitido em 22 de junho de 2021.

Final do Relatório – Recomendam-se cuidados para publicação destes resultados e, quando necessário esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório. A próxima página se refere a comprovação das assinaturas digitais.

Documento assinado eletronicamente. Para verificar sua validade contate seus signatários.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 1388

Instituto Tecnológico itt Nutrifor

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590- 8842 – e-mail: ittnutrifor@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittnutrifor

página 2 de 3



PROTOCOLO DE AÇÕES

Este é um documento assinado eletronicamente pelas partes. O documento eletrônico é garantido pela medida provisória 2200-2, de 24 de agosto de 2001, que estabelece que todo documento em forma eletrônica tem assegurada a autenticidade, integridade e validade jurídica desde que utilize certificados digitais padrão ICP-Brasil.

Data de emissão do Protocolo: 22/06/2021

Dados do Documento

Tipo de Documento Laudo técnico
Referência Nutrifor RT 03102-1338
Situação Vigente / Ativo
Data da Criação 22/06/2021
Validade 22/06/2021 até Indeterminado
Hash Code do Documento 6E8DB1868B72A3EDA0578DA2EAF86D7815CFCAD7197592B265D268CB12B8BA0

Assinaturas / Aprovações

Papel (parte)	Responsável
Relacionamento	92.959.006/0008-85 - UNISINOS
Representante	CPF
Renata Cristina de Souza Ramos	936.299.237-04
Ação:	Assinado em 22/06/2021 10:46:12 - Forma de assinatura: Usuário + Senha IP: 172.68.25.80
Info.Navegador	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4472.101 Safari/537.36
Localização	Não Informada
Tipo de Acesso	Normal
Representante	CPF
Kerolyn Correa Cabral	028.475.140-58
Ação:	Assinado em 22/06/2021 11:44:43 - Forma de assinatura: Usuário + Senha IP: 191.4.204.11
Info.Navegador	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64; Trident/7.0; rv:11.0) like Gecko
Localização	Não Informada
Tipo de Acesso	Normal

Os serviços de assinatura digital deste portal contam com a garantia e confiabilidade da **AR-QualSign**, Autoridade de Registro vinculada à ICP-Brasil.

Documento assinado eletronicamente. Para verificar sua validade contate seus signatários.