



**MATHEUS DE SOUZA CRUZ**

**MERCADO DE PRODUTOS PLANT-BASED ANÁLOGOS  
AOS LÁCTEOS: UMA REVISÃO DO PERFIL ALIMENTAR,  
PROCESSAMENTO E PERSPECTIVAS FUTURAS**

**LAVRAS - MG  
2021**

**MATHEUS DE SOUZA CRUZ**

**MERCADO DE PRODUTOS PLANT-BASED ANÁLOGOS AOS LÁCTEOS: UMA  
REVISÃO DO PERFIL ALIMENTAR, PROCESSAMENTO E PERSPECTIVAS FUTURAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte das  
exigências do Curso de Engenharia de Alimentos,  
para a obtenção do título de Bacharel.

Prof(a). Dr(a). Lizzy Ayra Alcântara Veríssimo  
Orientadora

Mariana Oliveira Mendes  
Coorientadora

**LAVRAS - MG  
2021**

**MATHEUS DE SOUZA CRUZ**

**MERCADO DE PRODUTOS PLANT-BASED ANÁLOGOS AOS LÁCTEOS: UMA  
REVISÃO DO PERFIL ALIMENTAR, PROCESSAMENTO E PERSPECTIVAS FUTURAS**

**PLANT-BASED DAIRY ANALOGUES MARKET: A FOOD PROFILE REVIEW,  
PROCESSING AND FUTURE PERSPECTIVES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte das  
exigências do Curso de Engenharia de Alimentos,  
para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 25 de novembro de 2021.

Dra. Lizzy Ayra Alcântara Veríssimo DCA/UFLA

Mestranda Mariana Oliveira Mendes DCA/UFLA

Dr. João de Deus Souza Carneiro DCA/UFLA

Dra. Isabelle Cristina Oliveira Neves DCA/IFMG

Prof(a). Dr(a). Lizzy Ayra Alcântara Veríssimo  
Orientadora

Mariana Oliveira Mendes  
Coorientadora

**LAVRAS - MG  
2021**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente aos meus pais Cláudia Barroso e Ismail Cruz por abdicarem muitas vezes de suas vontades em prol do meu estudo e pelo trabalho incansável para que essa vitória fosse possível, meu eterno amor e reconhecimento. Ao meu irmão Gabriel Souza agradeço por ser meu companheiro de caminhada. Ao meu amigo, companheiro e namorado Júnior (Fê)rnandes, por estar ao meu lado em todos os momentos de ansiedade e cansaço, sempre com um olhar de compreensão, um abraço de incentivo e um sorriso de orgulho.

Às minhas amigas Amanda Oliveira, Bianca Marcondes, Hosana Silva, Iasmin Baldan, Júlia Brigagão, Maria Eduarda, Rita de Cássia e Yasmim Santos, que estudaram comigo no ensino médio, por tornarem minha caminhada para realizar meu sonho de ingressar em uma faculdade federal, uma experiência feliz e única.

Aos membros do Núcleo de Estudos em Materiais para Indústria de Alimentos (NEMIA) e do Núcleo de Estudos em Tecnologia de Confeitos e Chocolates (NETECCH) por me ajudarem a desenvolver minha confiança, autocrítica e criatividade, em especial agradeço ao Filipe Sanabio, Gabriela Assis, Gabriela Papazoglou, Nathalia Lenzi e Sarah Lopes.

Às minhas colegas Daniele Costa, Gabrielly Andrade e Jacielly Carvalho que me acompanharam nas minhas atividades de iniciação científica e transformaram o laboratório num ambiente de aprendizado, amizade e muita risada.

Aos membros do Programa de Educação Tutorial Engenharia de Alimentos por serem minha companhia diária e por me desafiarem a ir muito além do que imaginaria conseguir, meu agradecimento. E em particular às petianas Ana Carolina, Giulia Komatsu, Maria Alice e Mariana Condé pelas “sessões de terapia” pós-reuniões.

Aos meus queridos amigos André Luiz, Crislaine Klaid, Débora Guedes, Gabriel Romão, Isabella Groppo, Isadora Simão, Jaqueline Alves, Júlia Biagini, Mariana Nascentes e Yolanda Seixas por serem minha família em Lavras e me proporcionarem as melhores vivências na faculdade. Estendo o agradecimento a Iris Oliveira por compartilhar seu lar comigo durante a pandemia e ser meu apoio emocional em um momento de tantas incertezas.

Às minhas orientadoras Lizzy Veríssimo e Mariana Mendes por aceitarem o meu convite de me auxiliar no desenvolvimento deste trabalho e dedicarem seu tempo a meu aprendizado. E aos professores, colaboradores, técnicos, amigos e familiares que contribuíram de alguma maneira para minha formação, a minha gratidão.

## RESUMO

Um dos mercados que se encontra em constante crescimento é o de alimentos plant-based, cujo nicho visa consumidores que possuem alguma restrição alimentar, como intolerância à lactose e alergia a alguma proteína do leite, ou mesmo pessoas que escolheram não consumir produtos de origem animal. Para atender a este público, o mercado de desenvolvimento de novos produtos tem o compromisso de estar sempre por dentro das tendências alimentares em busca de gerar alimentos mais nutritivos e saudáveis. O objetivo geral do trabalho consistiu em realizar um estudo do mercado de alimentos lácteos plant-based com ênfase nas bebidas vegetais e tendências futuras destes produtos. Objetivou-se ainda apresentar a evolução alimentar e o perfil dos consumidores de alimentos plant-based. Analisou-se o cenário nacional e internacional de produção dos alimentos plant-based e suas tendências. Identificou-se os principais ingredientes utilizados na formulação de bebidas vegetais e as etapas de seu processamento. Por fim, investigou-se as legislações vigentes para o processamento, denominação e rotulagem de alimentos plant-based. Neste contexto, realizou-se uma revisão de literatura em artigos, livros e outras fontes de dados científicos relacionados, a fim de garantir a qualidade científica do presente estudo. Concluiu-se que os alimentos plant-based se tornaram parte importante do comércio de produtos de origem vegetal, sendo o Brasil um potencial produtor, visto que o setor lácteo brasileiro está prosperando, apesar da pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2. Portanto, torna-se indispensável o desenvolvimento de legislações aplicáveis a estes alimentos como requisitos de segurança, padrões de identidade e qualidade e rotulagem, além do alinhamento de expectativas com os consumidores.

**Palavras-chave:** Plant-based. Bebidas vegetais. Lácteos. Tendências. Consumidores.

## ABSTRACT

One of the markets that is constantly growing is the plant-based foods market, whose niche targets consumers who have some dietary restriction, such as lactose intolerance or allergy to any milk protein, or even people who have chosen not to consume animal products. To meet this public, the market for the development of new products is committed to always being on top of food trends in search of more nutritious and healthy foods. The overall objective of this research was to conduct a study of the plant-based dairy food market with an emphasis on vegetable beverages and future trends for these products. It also aimed to present the evolution and profile of plant-based food consumers. The national and international production scenario of plant-based foods and its trends were analyzed. We identified the main ingredients used in the formulation of plant-based beverages and the processing steps of plant-based beverages. Finally, we investigated the current legislation for the processing and labeling of plant-based foods. In this context, a literature review was conducted with articles, books and other related scientific data sources used to ensure the scientific quality of this study. It was concluded that plant-based foods have become an important part of the plant-based products trade, and Brazil has been a potential producer, since the Brazilian dairy sector is thriving, despite the pandemic caused by the SARS-CoV-2 coronavirus. Therefore, the development of legislation applicable to these foods such as safety requirements, identity and quality standards, and labeling, in addition to the alignment of expectations with consumers, becomes indispensable.

**Keywords:** Plant-based. Plant-based beverages. Dairy products. Trends. Consumers.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 - Caracterização do consumo de leite e produtos lácteos durante a pandemia.	21
Figura 2 - Fluxograma do processo de obtenção de bebidas vegetais.	31
Quadro 1 - Macrotemas associados às tendências de consumo de alimentos no Brasil.	23
Quadro 2 – Exemplos de bebidas vegetais comercializadas no Brasil.	29
Quadro 3 - Exemplos de pesquisas envolvendo bebidas vegetais.	32

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Produção em toneladas de leite fluido no mundo, de 2016 a 2020.	18
Tabela 2 - Os principais estados brasileiros produtores de leite em 2019.	20



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Objetivo Geral</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos</b>	<b>12</b>
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>13</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Contextualização histórica do consumo de alimentos de origem vegetal</b>	<b>14</b>
<b>4.2 Conceito plant-based: perfil alimentar e industrial</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Ascensão do mercado de produtos plant-based</b>	<b>16</b>
<b>4.4 Mercado consumidor mundial de leite e derivados</b>	<b>17</b>
<b>4.5 Consumo de produtos lácteos no Brasil e a influência da pandemia</b>	<b>19</b>
<b>4.6 Tendências de mercado dos produtos lácteos</b>	<b>22</b>
<b>4.7 Intolerância e alergias ao leite e produtos lácteos</b>	<b>24</b>
<b>4.8 Bebidas vegetais: fontes alternativas de proteínas</b>	<b>25</b>
<b>4.9 Processamento de bebidas vegetais</b>	<b>30</b>
<b>4.10 Cenário regulatório dos alimentos de origem vegetal no Brasil e no mundo</b>	<b>33</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os hábitos e as práticas alimentares são estabelecidos principalmente na infância, a partir do desenvolvimento das relações sociais com a família, bem como com a comunidade, porém ao longo da vida fatores como a globalização e a conscientização da população em relação à saúde podem modificar esses hábitos. Em virtude disso, nota-se um aumento na demanda por produtos naturais, de origem vegetal, minimamente processados, fortificados, diet e light, isentos ou com teores reduzidos de sal, açúcares e gorduras, além da inserção de novos hábitos alimentares e estilos de vida como o vegetarianismo e veganismo. Essa tendência tem impulsionado o crescimento de empresas preocupadas com as questões ambientais e sustentabilidade de seus processos produtivos (BLOCK *et al.*, 2020).

Neste contexto, um dos mercados que se encontra em ascensão é o de alimentos plant-based, cujo o nicho visa consumidores que possuem alguma restrição alimentar, como intolerância à lactose ou alergia a alguma proteína do leite, ou mesmo às pessoas que optaram por não consumir produtos de origem animal. Para atender a este público, a indústria alimentícia busca desenvolver alimentos à base de ingredientes de origem vegetal e que também sejam nutritivos e saudáveis, o que tem impulsionado o desenvolvimento de alimentos enriquecidos e que ofereçam benefícios à saúde ou funcionalidade, de forma que possa diversificar cada vez mais as opções disponíveis no mercado para este setor em crescimento (ARIOCH, 2019).

Contudo, uma das dificuldades deste público é encontrar produtos análogos lácteos que possuam características nutricionais, sensoriais e tecnológicas adequadas, similares aos produtos tradicionais encontrados no mercado (PAUL *et al.*, 2020). No caso específico das bebidas à base de vegetais, também conhecidas como extratos hidrossolúveis ou “leites” vegetais, constata-se a necessidade de se buscarem alternativas que apresentem essas características. Além disso, ao analisar as opções de bebidas à base de vegetais existentes no mercado, observa-se que os produtos, de forma geral, possuem um custo-benefício muito elevado, ainda mais se comparados ao preço do leite de origem animal (WURLITZER *et al.*, 2021).

Diante do exposto, torna-se importante descrever as principais fontes alternativas de proteínas utilizadas no processamento de bebidas vegetais, assim como um breve relato do histórico do mercado de produtos plant-based, que mostra um aumento no interesse e

consumo por estes produtos. Além disso, grandes empresas estão desempenhando um papel importante na criação destes alimentos, representando uma menor dependência de animais para a alimentação. Entretanto, legislações que regulamentem a produção, denominação e venda destes produtos ainda é precária. Assim, este trabalho teve como objetivo revisar os estudos realizados sobre alimentos plant-based e as suas tendências.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O presente trabalho tem por objetivo realizar um estudo do mercado de alimentos plant-based análogos aos lácteos, com ênfase nas bebidas vegetais, matérias-primas utilizadas, legislação relacionada, etapas do processamento e tendências futuras destes produtos.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- a) Apresentar a evolução alimentar e o perfil dos consumidores de alimentos plant-based;
- b) Analisar o cenário nacional e internacional de produção dos alimentos plant-based e suas tendências;
- c) Estudo do mercado de produtos lácteos e sua relação com os produtos plant-based análogos ao leite;
- d) Identificar os principais ingredientes utilizados na formulação de produtos à base de vegetais;
- e) Apresentar as etapas do processamento das bebidas vegetais;
- f) Estudar as legislações vigentes para o processamento, denominação e rotulagem de alimentos plant-based.

### 3 METODOLOGIA

Uma revisão de literatura a partir de artigos, livros e outras fontes de dados científicos foi realizada, utilizando-os a fim de garantir a qualidade científica. Os principais bancos de dados usados para realizar este trabalho foram: Web of Science, Science Direct, Scielo e Google Scholar, acessadas pelo portal de periódicos da CAPES. As buscas foram realizadas entre os meses de agosto a novembro de 2021, sendo selecionados os trabalhos acadêmicos utilizando-se dos seguintes critérios: relevância do periódico, ano de publicação, número de citações e relevância do artigo para o tema do trabalho de conclusão de curso.

Foram utilizadas diversas combinações dos termos para pesquisa em português e inglês como “plant-based”, “plant-based milk”, “plant-based beverage”, “alternativas ao leite”, “bebidas lácteas”, “bebidas à base de vegetais”, “intolerância à lactose”. Os nomes dos vegetais também foram pesquisados utilizando as palavras em inglês: “oat”, “soybean”, “rice”, “coco”, “coconut” e “almond” e em português: “aveia”, “soja”, “castanha”, “arroz”, “coco” e “amêndoa”.

Além disso, foram consultados entre os meses de agosto e novembro de 2021, os trabalhos realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e os sites de órgãos regulamentadores, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Codex Alimentarius.

Após a leitura crítica dos textos selecionados, foi realizada uma síntese das informações mais relevantes, que resultaram na composição da Revisão de Literatura proposta para este trabalho.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 Contextualização histórica do consumo de alimentos de origem vegetal

As práticas alimentares à base de vegetais tiveram origem há aproximadamente 2,5 milhões de anos, quando nossos ancestrais do gênero *Homo* apresentavam uma dieta que consistia essencialmente de alimentos colhidos da terra, como legumes, frutos, raízes e tubérculos, e eventualmente, provenientes da caça. Na espécie *Homo sapiens*, houve o desenvolvimento de armas, o aperfeiçoamento das habilidades de caça e a descoberta do fogo. Em decorrência disto, a dieta alimentar sofreu uma alteração significativa, havendo um crescimento gradativo na frequência do consumo da carne (ROSSI, 2018).

Na contemporaneidade, devido aos processos de urbanização, industrialização, inserção das mulheres no mercado de trabalho e a diminuição do tempo disponível para o preparo e consumo das refeições, os hábitos alimentares da população sofreram modificações que têm favorecido o consumo de produtos industrializados ou preparados fora do domicílio, devido à rapidez e praticidade que podem oferecer (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2018). Em virtude disso, o padrão alimentar deste século tem apresentado a substituição de alimentos *in natura* ou minimamente processados de origem vegetal por alimentos com altos teores de gorduras, principalmente de origem animal, refinados e açucarados (RODRIGUES, 2018).

Além disso, existem outros fatores negativos associados ao consumo de produtos de origem animal em excesso, visto que a sua produção é responsável por parte da poluição ambiental devido ao excesso no uso de recursos hídricos e pela emissão de gases poluentes que aceleram os efeitos do aquecimento global. No aspecto sanitário, existem alguns questionamentos relacionados à qualidade de produtos cárneos comercializadas devido aos métodos de nutrição, abate e armazenamento utilizados. Com relação à questão social, ressalta-se a procura por extinguir todas as formas de exploração e crueldade animal, assim como a inacessibilidade desse alimento pelas classes de baixa renda e limitações de produção e distribuição em algumas regiões do país (RIBEIRO; CORÇÃO, 2013).

Neste contexto, têm-se observado evidências do crescimento de grupos a favor da adesão de dietas alimentares à base de vegetais e que visam minimizar o consumo dos alimentos processados, óleos e produtos de origem animal nas refeições, enquanto maximizam os alimentos vegetais frescos e minimamente processados, ricos em nutrientes.

Estas mudanças comportamentais do mercado consumidor devido à ingestão de produtos saudáveis na alimentação exigem do setor alimentício a busca de melhorias das características nutricionais e sensoriais dos alimentos (FRANÇA, 2017).

#### **4.2 Conceito plant-based: perfil alimentar e industrial**

O termo plant-based, em português “à base de plantas”, é um perfil alimentar que valoriza o consumo de alimentos derivados de plantas como verduras, grãos integrais, leguminosas, raízes, caules, folhas, cascas, sementes, tubérculos, temperos naturais, oleaginosas, cogumelos, frutas, Plantas Alimentícias não Convencionais (PANCS), entre outros derivados de origem vegetal, preferencialmente *in natura*, que constituem uma fonte natural de nutrição para o organismo. Porém, pode-se incluir no conceito uma diminuição no consumo de alimentos que sejam refinados ou ultraprocessados, assim como a redução de produtos de origem animal como ovos, laticínios e carnes na dieta sob alegação deste tipo de alimento trazer malefícios à saúde, aumentando o risco de doenças crônicas (RETKVA, 2021).

Os adeptos da dieta plant-based são motivados pela prevenção de doenças crônicas, redução do colesterol, manutenção da hidratação, combate à perda cognitiva e aumento da imunidade, concentrando-se exclusivamente nos benefícios para a saúde. Além disso, têm a liberdade individual de restringir produtos de origem animal ou não, podendo consumir esporadicamente tais alimentos (RETKVA, 2021).

É importante ressaltar que a alimentação à base de plantas se diferencia da prática do veganismo, uma vez que o segundo não se restringe somente às questões nutricionais, como também a preocupação com toda a cadeia de produção de alimentos, roupas, cosméticos, higiene pessoal, limpeza, serviços e atividades em geral, na busca de garantir a ética animal em todas as etapas. Portanto, trata-se da exclusão de qualquer alimento de origem animal, como laticínios, ovos, carne, peixe, aves e mel (CAVALHEIRO; VERDU; AMARANTE, 2018).

Compreender essa diferença entre os conceitos é importante para os consumidores, uma vez que a indústria de alimentos adota frequentemente o termo plant-based para se referir aos “produtos à base de ingredientes de origem vegetal que buscam similaridade, quanto à aparência, à textura e a outras características de produtos tradicionais de origem animal, como

leite, carnes e produtos cárneos como hambúrgueres, pescados e ovos” (ANVISA, 2021). Sendo essa definição não oficial pode-se utilizar o termo para produtos veganos e não necessariamente aos alimentos vegetais integrais e naturais. Isso ocorre devido ao estigma em torno do veganismo, na qual as empresas preferem utilizar a mesma expressão para caracterizar seus produtos veganos a fim de causar maior identificação aos consumidores adeptos a essa filosofia e conquistar os compradores mais facilmente (MARKOWSKI; ROXBURGH, 2019).

Entretanto, com o objetivo de focar no produto de composição vegetal e alcançar o público geral, o setor alimentício utiliza-se corretamente da expressão uma vez que um alimento pode apresentar-se como vegano e plant-based simultaneamente, desde que não haja insumos ou exploração de animais durante sua obtenção e processamento.

### **4.3 Ascensão do mercado de produtos plant-based**

Neste mercado em ascensão percebe-se um aumento no desenvolvimento de pesquisas referentes a estes produtos, destacando-se o estudo “O consumidor brasileiro e o mercado plant-based” que contou com a participação de 2000 pessoas, sendo homens e mulheres a partir de 18 anos selecionados intencionalmente por cotas de gênero, idade, classes sociais e regiões do país. O estudo foi realizado pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), coordenado pelo The Good Food Institute (GFI) e apoiado por 11 empresas do setor de alimentos. Foi relatado que 39% dos respondentes já consumiam alternativas vegetais em substituição às animais, pelo menos três vezes por semana.

Ainda, conforme dados do estudo anterior, os autores constataram que em 2020, metade dos brasileiros reduziu o consumo de carne e que 47% das substituições dos alimentos de composição animal ainda são feitas exclusivamente por legumes, verduras e grãos. Essas informações revelam que a proteína animal ocupa um espaço significativo nas refeições do brasileiro, proporcionando alternativas de comércio para produtos análogos. Assim, apesar de recente, o setor de produtos plant-based tem encontrado uma recepção favorável diante dos consumidores.

Segundo dados da Agência Euromonitor, o mercado de produtos alimentícios plant-based registrou o faturamento de 82,8 milhões de dólares em 2020, o que significa um



crescimento anual de 11,1% com relação aos últimos cinco anos. Para 2025, a estimativa é que o segmento chegue a 131,8 milhões de dólares em vendas em todo país.

A exemplo de países como Estados Unidos e Reino Unido, em que o número de veganos cresceu nos últimos anos e impulsionou o mercado de produtos vegetais, no Brasil, também torna-se evidente esse crescimento com o lançamento de pratos e lanches veganos em estabelecimentos não-vegetarianos, assim como em supermercados. Muitas versões veganas de produtos cárneos como: hambúrgueres, *nuggets*, presuntos, kibes, coxinhas, salsichas e linguiças e lácteos como leites, queijos, sorvetes e requeijões, vêm sendo comercializadas (LEITE RIBEIRO, 2019).

#### **4.4 Mercado consumidor mundial de leite e derivados**

Segundo Siqueira (2019), existe uma diversidade de produtos lácteos no mercado, na qual o leite é o mais popular, visto que é um dos cinco produtos mais comercializados do mundo. O leite está presente como um componente chave das refeições cotidianas de diferentes culturas devido ao seu notável valor nutricional e diversidade. Isso se justifica devido ao fato de ser consumido na sua forma original, além de poder ser transformado em diversos tipos de produtos, desde alimentos salgados (como diferentes tipos de queijos e manteiga) até alimentos que são considerados sobremesas (como iogurtes, bebidas lácteas, leite condensado, alimentos fermentados e adoçados). O leite pode também ser usado como uma refeição principal (como leite UHT), ou como um ingrediente em uma fórmula, como leite em pó ou creme de leite. Portanto, é amplamente utilizado como ingrediente em outros produtos do agronegócio de alimentos e culinária geral.

De acordo com Hemme (2018 citado por SIQUEIRA 2019) os alimentos lácteos mais consumidos no mundo destacam-se nesta ordem: lácteos frescos (incluindo leite fluido, iogurte, etc.), manteiga, queijos e leite em pó, porém, é interessante notar que o volume de leite informal consumido ainda é muito expressivo, representando 45% do total. Estimativas do *Global Dairy Platform* mostram que, aproximadamente, 44,44 litros de leite fluido são consumidos em média por habitante por ano no mundo. Produtos como manteiga, queijos e leite em pó (na sua forma integral e desnatado) também são muito comercializados e consumidos no mundo. Em termos de consumo de manteiga, destacam-se os seguintes países: Nova Zelândia, Bielo-Rússia, Austrália, União Europeia e Índia. Já a demanda de queijos é

maior na União Europeia, Estados Unidos, Canadá e Argentina. Por outro lado, o consumo do leite em pó (tanto integral quanto desnatado) se destaca na Argélia e Chile (GDP, 2017).

A Tabela 1 apresenta os dados de produção de leite fluido entre 2016 e a expectativa para 2020, em milhões de toneladas, segundo dados revisados em julho de 2020 pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos citado por Farmnews (2020).

Tabela 1 - Produção em toneladas de leite fluido no mundo, de 2016 a 2020.

<b>PAÍSES</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020<sup>1</sup></b>	<b>VAR. 20/19</b>
União Europeia	151,00	153,40	154,57	155,20	156,70	1,0%
Estados Unidos	96,36	97,76	98,68	99,05	100,48	1,4%
Índia	78,09	83,63	89,80	92,00	94,00	2,2%
China	30,64	30,38	30,75	32,00	33,00	3,1%
Rússia	30,51	30,93	30,30	30,56	31,00	1,4%
Brasil	22,72	23,62	23,75	24,45	24,95	2,0%
Argentina	10,19	10,09	10,83	10,64	11,10	4,3%
Outros	79,14	80,16	81,03	80,40	81,07	1,1%
<b>Mundo</b>	<b>498,65</b>	<b>509,97</b>	<b>519,71</b>	<b>524,3</b>	<b>532,3</b>	<b>1,5%</b>

<sup>1</sup> Os dados referentes ao ano de 2020 tratam-se de previsões realizadas em jul/20.

Fonte: United States Department of Agriculture citado por Farmnews (2020).

Pode-se constatar a partir da Tabela 1 que, em comparação com 2019, a produção de leite em 2020 até o mês de julho aumentou 1,5%, o que se traduz em 8 bilhões de litros a mais produzidos. Em termos percentuais de volume de produção, o maior destaque é a China, com um aumento de 3,1%, representando 1 bilhão de litros, seguido pela Argentina (+ 4,3%), representando 460 milhões de litros. Entre os principais países produtores de leite, os Estados Unidos, a União Europeia e a Índia são particularmente proeminentes. Isso ocorre porque os três principais países produtores do mundo participam em mais de 65,0% da produção total mundial (USDA, 2020 apud FARMNEWS, 2020).

Nos Estados Unidos, no ano de 2020, foi a primeira vez que a produção de leite ultrapassou 100 milhões de toneladas. No que diz respeito à Índia, é importante destacar o crescimento da produção de leite nos últimos anos, que saltou de 78 milhões de toneladas em 2016 para 94 milhões de toneladas em 2020. Também pode-se analisar que o Brasil, a exemplo dos principais países produtores de leite, continua aumentando sua produção ao

longo dos anos. Em 2020, em relação a 2016, o aumento acumulado foi de 9,8%, passando de 22,72 milhões de toneladas a 24,95 milhões de toneladas de leite (USDA, 2020 apud FARMNEWS, 2020).

Como fonte de renda e sobrevivência para a população mundial, a indústria de laticínios tem um importante significado econômico. Cerca de 1 bilhão de pessoas no mundo tem sua renda advinda da comercialização do leite e 600 milhões de pessoas vivem em 133 milhões de fazendas leiteiras em todo o mundo (SIQUEIRA, 2021). Portanto, cerca de 10% da população mundial depende diretamente da produção de leite. O Rabobank espera que o crescimento em 2021 seja mais moderado, mas prevê que o crescimento em todas as regiões aumentará para 2,7 bilhões de litros, um aumento de apenas 0,6% a partir de 2020 (LEITE; STOCK; DE RESENDE, 2021).

Além de sua importância econômica, o leite também é uma importante fonte de nutrientes. Por ser um alimento complexo, que contém altas concentrações de macro e micronutrientes, o leite é muito importante para a nutrição e o desenvolvimento humano. É uma fonte de proteína de alta qualidade e fornece contribuições importantes de cálcio, magnésio, selênio, riboflavina, vitamina B<sub>12</sub> e ácido pantotênico (SILVA, 2019).

Estudos investigaram a relação custo-eficácia dos produtos lácteos em comparação com outros alimentos em termos do aporte nutricional fornecido. Os resultados mostram que, nos Estados Unidos, o leite e seus derivados são, de longe, as fontes de cálcio mais facilmente disponíveis, bem como as fontes mais baratas de riboflavina, fósforo e vitamina B<sub>12</sub> (DREWNOWSKI, 2011). Na África do Sul, os produtos lácteos podem atender à demanda por cálcio, proteína, vitamina B<sub>2</sub> e B<sub>12</sub> a um custo razoável. No Brasil, o leite e seus derivados são uma das fontes mais baratas de proteína, vitamina D, cálcio e vitamina A (SIQUEIRA *et al.*, 2020).

#### **4.5 Consumo de produtos lácteos no Brasil e a influência da pandemia**

O Brasil é tradicionalmente um grande produtor de leite. As atividades caracterizadas pelo extrativismo têm ocupado posição de destaque no cenário econômico nacional e são um dos principais agronegócios do Brasil (SIQUEIRA, 2010). Contudo, desde a década de 1990, a indústria de lácteos brasileira passou por diversas mudanças, principalmente devido à desregulamentação do mercado ocorrida neste período. Após o fim da intervenção estatal em

1972, a competitividade das empresas de coleta que atuam no setor aumentou, levando os produtores a buscarem a especialização na produção de leite (MORAES; BENDER, 2017).

De 1974 a 2014, a produção nacional de leite quase quadruplicou, passando de 7,1 bilhões de litros para mais de 35,1 bilhões de litros. No entanto, a partir de 2015, a produção caiu por dois anos consecutivos. Um dos motivos associados a esse fato foi a crise econômica que o país enfrentou e que se manifestou na redução do PIB, levando à diminuição da renda das famílias. Isso porque a renda é o principal impulsionador do consumo de lácteos no Brasil (NARDY; CARVALHO; DA ROCHA, 2019).

Tabela 2 - Os principais estados brasileiros produtores de leite em 2019.

<b>ESTADOS</b>	<b>PRODUÇÃO (MIL LITROS)</b>	<b>PARTICIPAÇÃO NA PRODUÇÃO</b>
Minas Gerais	9.447.549	27,11%
Paraná	4.339.194	12,45%
Rio Grande do Sul	4.270.799	12,26%
Goiás	3.180.505	9,13%
Santa Catarina	3.040.186	8,72%
São Paulo	1.651.808	4,74%
Rondônia	1.128.596	3,24%
Bahia	1.068.451	3,07%
Pernambuco	1.064.748	3,06%
Ceará	797.368	2,29%
Outros	4.855.811	13,93%
<b>Total</b>	<b>34.845.015</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Adaptado do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2019).

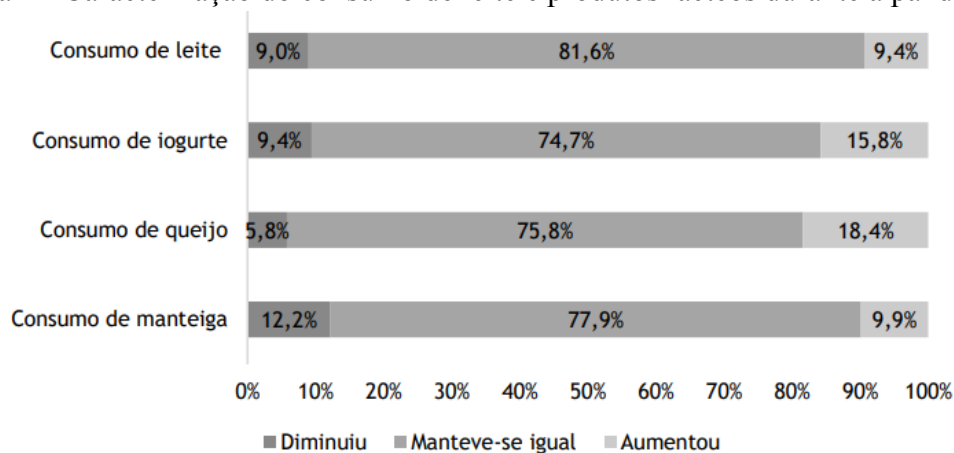
É interessante ressaltar que a atividade leiteira espalha-se pelo país, conforme registrado pelo estudo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (TABELA 2). A atividade leiteira no Brasil se distribui por quase todo o país totalizando uma produção de 34,84 bilhões de litros de leite (HOTT; ANDRADE; DE MAGALHAES JUNIOR, 2021).

Ainda analisando a Tabela 2, é possível observar que os três maiores estados em produção corresponderam a quase 52% do total nacional, sendo Minas Gerais com participação de 27,11%, seguido do Paraná e Rio Grande do Sul, com 12,45% e 12,26%, respectivamente (IBGE, 2019).

Em 2020, a indústria de laticínios brasileira vislumbrava um crescimento mais consistente no consumo de leite e seus derivados que vinha estagnado nos últimos anos. Entretanto, em meados de março, o governo brasileiro decretou estado de calamidade pública em razão da pandemia de Covid-19 causada pelo vírus SARS-CoV-2 e, posteriormente, uma série de medidas foram tomadas para conter a propagação da doença no país. Uma das principais ações foi estabelecer o distanciamento social e, em seguida, realizar o fechamento de grande parte dos estabelecimentos, permitindo a operação apenas de serviços considerados essenciais. Essa situação foi recorrente em todo o mundo e mudou completamente o panorama econômico, acrescentando um alto grau de incerteza aos negócios por se tratar de um evento nunca antes vivido em escala global. (SIQUEIRA *et al.*, 2021).

O estudo realizado por Garcia (2021) teve como objetivo avaliar os hábitos de consumo de leite e produtos lácteos durante o primeiro ano da pandemia COVID-19, conforme representado no Figura 1. Observa-se que o consumo de leite e produtos lácteos não se modificou em relação ao período pré-pandemia, o que pode ser concluído com as respostas dos participantes, a não ser para o queijo que apresentou uma diminuição de 5,8% no consumo, sendo considerado o produto com a menor taxa. Além disso, pode-se constatar que o maior aumento de consumo registrado foi o de queijo com expressivos 18,4% (FIGURA 1). Os resultados do presente estudo mostraram que mesmo com as restrições impostas pelo governo durante a pandemia, a cadeia produtiva de leite continuou funcionando normalmente, conseguindo manter a sua produção, processamento e distribuição ao consumidor final dos seus produtos.

Figura 1 - Caracterização do consumo de leite e produtos lácteos durante a pandemia.



Fonte: Adaptado de Garcia (2021).

Ainda que estes dados possam parecer estranhos à primeira vista, em um momento no qual as pessoas estão falando sobre o aumento do desemprego e a queda da renda, os resultados dos consultores de mercado confirmam as descobertas, e o relatório afirma que as vendas de laticínios aumentaram no primeiro semestre de 2020. Um dos motivos apresentados para esse aumento no consumo é o baixo custo do leite e derivados quando comparado os preços com os alimentos de outros setores e o desenvolvimento de alimentos caseiros que utilizam como ingredientes, diferentes produtos lácteos na sua composição (GARCIA, 2021).

#### **4.6 Tendências de mercado dos produtos lácteos**

Considerando os possíveis impactos da recente pandemia de coronavírus no setor agroindustrial e seu impacto no comportamento do consumidor, os pesquisadores Porpino e Bolfe (2020) buscaram analisar as informações expostas no *Google Trends* e nos estudos setoriais sobre o consumo dos alimentos. Os mesmos constataram que os consumidores estão despertando um interesse de compra por alimentos e produtos *in natura* e minimamente processados. Isso tem despertado uma série de tendências globais de consumo de alimentos que apontam a sustentabilidade, a saudabilidade, a segurança dos alimentos e a segmentação crescente, como macrotemas que estão orientando esse segmento no Brasil e no mundo. Outro fator importante que foi notado pelos pesquisadores é que saber interpretar as diferenças entre gerações é um desafio para a comunicação e, em contrapartida, surgem novas oportunidades para o Brasil posicionar melhor seus produtos alimentícios típicos.

Cada vez mais os consumidores estão buscando informações mais detalhadas tanto sobre as marcas de produtos consumidos quanto sobre o próprio alimento. Essa atitude tem relação com a busca por uma alimentação mais saudável e preocupação com a origem do produto, gerando diversas tendências que podem ser classificadas em macrotemas, como apresentado no Quadro 1 a seguir, sendo possível correlacionar algumas destas tendências citadas com o consumo de leites e derivados.

Quadro 1 - Macrotemas associados às tendências de consumo de alimentos no Brasil.

SUSTENTABILIDADE	SAUDABILIDADE	SEGURANÇA DOS ALIMENTOS	SEGMENTAÇÃO CRESCENTE
Econômica - Social - Ambiental	Superfoods e Alimentos Funcionais	Padrão de Qualidade Nutricional e Sanitária	Variáveis Comportamentais dos Consumidores
Consumo Vegano e Flexitariano	Grãos Ancestrais e Integrais	Bem-Estar e Ética na Produção	Customização via Inteligência Artificial
Produtos Upcycled e Plant-based	Produtos Orgânicos, Zero Glúten e Zero Lactose	Embalagens inteligentes	Novas Gerações
Baixa Emissão de Carbono	Snacks Saudáveis	Origem e Rastreabilidade	Diferentes Estilos de Vida
Agricultura Sustentável	Bebidas Probióticas	Boas Práticas Agropecuárias	Comunicação Transparente

Fonte: Adaptado de Porpino e Bolfe (2020).

Segundo a Revista Brasil Dairy Trends do Instituto de Tecnologia de Alimentos (2020), no caso dos lácteos, os consumidores querem saber a origem de um determinado alimento: se veio de uma fazenda que tem práticas sustentáveis ou não, se houve preocupação com o bem-estar animal, se foi elaborado com ingredientes naturais ou artificiais, etc. Com isso, práticas de rastreabilidade são bem-vindas, assim como produtos *fair trade*, produtos com certificações, lácteos regionais ou locais, produtos *free range*, leites orgânicos, produtos livres de Organismos Geneticamente Modificados (OGM), produtos com poucos ingredientes e ingredientes mais naturais, etc.

Outra forte tendência que beneficia os produtos lácteos é a busca por alimentos mais saudáveis e nutritivos. Os consumidores que se preocupam com a saúde e o bem-estar desejam alimentos com alta densidade de nutrientes e que ajudem em certos processos biológicos, como para prevenir doenças, melhorar o funcionamento do corpo ou ajudar a restaurar a saúde. Nesse sentido, a indústria de laticínios apresenta grandes vantagens, pois produz alimentos que são naturalmente ricos em nutrientes essenciais à saúde humana. Além disso, eles também são importantes transportadores da tecnologia alimentar e podem ser usados para a concentração e fortalecimento de vitaminas e minerais (ITAL, 2020).

Portanto, pode-se constatar que existem muitas opções inovadoras no mercado de lácteos. Em comparação com outros mercados, o ambiente para expansão de mercado e aquisição de novos consumidores é muito promissor e vantajoso.

#### 4.7 Intolerância e alergias ao leite e produtos lácteos

Uma das opções a serem adotadas pelo público plant-based é o consumo de alimentos análogos aos produtos lácteos que alteram parcial ou totalmente alguns de seus ingredientes pela substituição de matérias-primas, com o objetivo de reduzir custos de produção, o que pode levar à redução da qualidade nutricional do produto (GASPARIN; CARVALHO; DE ARAUJO, 2010). No caso dos lácteos, a substituição do leite ocorre por meio da utilização de fontes alternativas vegetais. Assim, produtos similares aos leites, bebidas lácteas, queijos, requeijões, sobremesas à base de leite e outros alimentos são desenvolvidos sem a necessidade de ingredientes de origem animal.

Contudo, estes produtos plant-based muitas vezes precisam ser enriquecidos, conforme o perfil nutricional de cada base utilizada. Adicionar proteína vegetal é uma alternativa viável porque a pesquisa científica comprovou o alto valor biológico de fontes como ervilhas e arroz. A gordura do leite é o principal fator sobre suas características de textura e enchimento da boca, enquanto a maioria dos vegetais tem baixo teor de lipídios, que são principalmente gorduras insaturadas. As bases mais oleosas, como cocos e nozes, são caras e difíceis de produzir em grande escala. Composto por gomas e polissacarídeos, 0,3% da dosagem pode melhorar a textura, encher a boca e ajudar a homogeneizar os sólidos dispersos, sendo uma solução ideal para estabilizar bebidas ricas em proteínas, pois ajuda a dispersar as partes insolúveis (ZYCHAR, 2017).

Existem várias razões pelas quais os consumidores optam por reduzir ou não consumir os derivados animais, como restrições médicas, metas ambientais, busca por um bem-estar ou uma dieta alimentar balanceada. Um dos alimentos mais relacionados às alergias alimentares é o leite, pois contém cerca de 80% de caseínas, sendo elas as principais responsáveis pelo processo alérgico. Os outros 20% correspondem às proteínas do soro do leite, que também apresentam histórico de provocar sensibilidade nos indivíduos (KREY, 2017).

Durante o processo alérgico, o sistema de defesa do organismo reconhece as proteínas (alérgeno) como ofensivas para o corpo. Nas alergias alimentares, o sistema imunológico reage de forma exagerada e anormal a certos ingredientes da formulação, o que é interpretado pelo organismo como um agressor. No caso da alergia às proteínas do leite, principal causa de alergias alimentares em crianças, os principais alérgenos são as proteínas: caseína,  $\alpha$ -lactalbumina e  $\beta$ -lactoglobulina (OLIVEIRA *et al.*, 2018).



Ao contrário das alergias, a intolerância alimentar é caracterizada por reações adversas reproduzíveis causadas pelo contato com alimentos específicos, mas, ao contrário das alergias alimentares, não envolve o sistema imunológico, a forma mais grave de reação aos alimentos (DA SILVA; COELHO, 2019). Uma das intolerâncias alimentares mais comuns é a intolerância à lactose, que é descrita como uma condição da mucosa intestinal que é incapaz de digerir a lactose devido à falta de uma enzima chamada lactase, responsável pela hidrólise da lactose em glicose e galactose. As principais manifestações clínicas relacionadas à intolerância à lactose são diarreia, flatulência e dor abdominal. O foco do tratamento dessa intolerância é excluir a lactose da dieta. A rejeição de alimentos que contém a lactose também pode acontecer com pessoas em grupos que se consideram vegetarianos e veganos (SILVA, 2016).

O tratamento da intolerância à lactose inclui o uso de alimentos sem lactose ou o uso de suplementos de lactase. Devido ao custo e à disponibilidade, o tratamento mais comum é substituir os alimentos ricos em lactose por outros que não contenham esse açúcar. Leite com baixo teor de lactose pode ser encontrado no mercado, mas pessoas com alto grau de sensibilidade à lactose também podem reagir a esse produto.

Além disso, algumas pessoas são alérgicas e intolerantes ao leite, por isso não podem consumir leite com baixo teor de lactose porque estimulam o sistema imunológico por meio da presença de proteínas, como a caseína. Portanto, dentre os alimentos mais utilizados como substituto do leite de vaca, destacam-se as bebidas vegetais.

#### **4.8 Bebidas vegetais: fontes alternativas de proteínas**

As bebidas vegetais são extratos aquosos de base vegetal que, após o processamento tecnológico, apresentam aspectos nutricionais e sensoriais que se assemelham ao leite de vaca e, por essa razão, são comumente conhecidas como "leites vegetais". Para conseguir estimular cada vez mais a compra destes produtos, a indústria de alimentos geralmente realiza a adição de minerais, vitaminas e/ou proteínas à sua composição como forma de fortificação ou enriquecimento, tornando-os uma alternativa em potencial ao seu consumo de leite (CIRILO; OLIVEIRI; MARINS, 2020).

Contudo, é importante ressaltar que o termo leite é designado aos produtos oriundos da ordenha completa e ininterrupta de vacas sadias ou de outros mamíferos, conforme

descrito no decreto de 2017 estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2017). Deste modo, a expressão popular “leite vegetal” não pode ser empregada em rótulos ou qualquer forma de apresentação deste produto, visto que pode induzir os consumidores ao erro, uma vez que a denominação leite pode influenciar na escolha do produto e na expectativa do comprador (RINCON; BOTELHO; DE ALENCAR, 2020).

De acordo com os autores Cirilo, Oliveiri e Marins (2020), as bebidas vegetais podem ser divididas em 4 categorias, com base na sua matriz vegetal:

- a) Bebidas vegetais à base de cereais: arroz, aveia, quinoa e etc;
- b) Bebidas vegetais à base de oleaginosas/coco: amêndoa, castanhas, coco e etc;
- c) Bebidas vegetais à base de leguminosas: amendoim, soja e etc;
- d) Bebidas vegetais mix: aquelas que contêm misturas de dois ou mais alimentos vegetais.

Considerando a matriz vegetal a ser utilizada, as características nutricionais de cada bebida podem ser muito diferentes, podendo ocorrer algumas alterações no processo de produção (MAKINEN *et al.*, 2016). Uma visão geral do mercado de lácteos aponta que as matrizes vegetais mais empregadas comercialmente são a soja, arroz, coco, aveia, amendoim, castanha e amêndoa (AYDAR; TUTUNCU; OZCELIK, 2020).

Durante décadas, as bebidas de soja foram amplamente consumidas como substitutos do leite, porque as sementes de soja contêm em média 40% de proteínas, 20% de lipídios, cerca de 35% de carboidratos e 5% de minerais. A soja ainda é rica em minerais como magnésio, ferro, cobre, fósforo e zinco. É fonte de vitaminas E e K, tiamina, riboflavina, ácido fólico, contém fibras solúveis e insolúveis e antioxidantes. As vantagens da produção e consumo da bebida de soja incluem seus aspectos nutricionais, baixo custo de produção, propriedades probióticas, baixa caloria, baixo teor de gordura e ausência de colesterol (VANGA; RAGHAVAN, 2018).

No entanto, a soja também apresenta algumas desvantagens devido ao seu baixo valor nutricional comparado ao leite de vaca e à presença de oligossacarídeos que dificultam a digestão. O sabor ligeiramente desagradável associado a esta bebida dificulta a aceitação do consumidor. Além disso, o “leite de soja” contém apenas 29,3% do conteúdo de cálcio presente no leite (ABATH, 2013). Para minimizar esses efeitos, muitos fabricantes associam

extratos de soja com polpa de frutas e grãos contendo cálcio e minerais (JAEKEL; RODRIGUES; SILVA, 2010).

Atualmente, dentre as bebidas vegetais mais desenvolvidas e consumidas destacam-se as bebidas feitas de arroz que contém sabor doce, ausência de adição de açúcares e que apresentam proteínas de alta digestibilidade. O arroz é rico em arsênio, mineral proveniente do solo de plantio e que se acumula na planta ao longo do seu desenvolvimento. Outros nutrientes presentes no grão são perdidos quando se separa o farelo antes do estágio final de processamento do extrato. Pesquisas buscam usar este farelo no preparo de novos produtos para promover a biodisponibilidade de nutrientes como ferro, minerais, vitaminas do complexo B, fibra insolúvel e compostos bioativos (DA ROSA *et al.*, 2019).

Embora o arroz contenha uma pequena quantidade de minerais como ferro e zinco, é uma boa fonte de energia, pois contém uma quantidade relevante de amido (ABATH, 2013). A fração proteica é composta por albumina, globulina, prolamina e glúten, que representam cerca de 70-80% do total de proteínas, além de conter aminoácidos essenciais (CARVALHO *et al.*, 2011). Devido ao seu baixo teor de minerais, o “leite de arroz” comercializado no mercado costuma ser suplementado com cálcio e vitaminas para evitar deficiência no indivíduo consumidor, caso este produto seja utilizado como substituto do leite de vaca (ABATH, 2013).

Como mais uma categoria de bebidas vegetais, a bebida de coco está se tornando cada vez mais popular devido aos benefícios que podem ser atribuídos ao consumo do extrato de coco, que vão desde a atividade antioxidante, auxílio digestivo, melhora da pele e reações alérgicas de baixo nível associadas ao seu consumo (SETHI; TYAGI; ANURAG, 2016).

Em um estudo realizado pelos pesquisadores Patil e Benjakul (2018), foram avaliadas as propriedades físicas e químicas da polpa da fruta e do extrato de coco em diferentes estágios de maturação. Segundo os autores, o extrato de coco extraído da polpa do coco maduro contém cerca de 61% de água, 30% de lipídios, 3% de proteínas, 1% de cinzas e 4% de carboidratos. Sethi, Tyagi e Anurag (2016) também relataram que as bebidas de coco contém vitaminas e minerais, como ferro, cálcio, potássio, magnésio e zinco, bem como grandes quantidades de vitaminas C e E.

Além dos extratos de soja, arroz e coco, existem vários outros extratos de vegetais que são usados como substitutos do leite. As bebidas vegetais produzidas com amêndoas, apresentam um baixo teor desta oleaginosa na bebida final, e são frequentemente adicionadas

de gomas, estabilizantes e emulsionantes, o que dificulta a obtenção da fluidez necessária do produto. As características relacionadas ao valor nutricional e ao sabor agradável fazem com que as bebidas de amêndoa apresentem boa aceitação pelo consumidor. Além disso, pelo potencial efeito protetor à saúde, tem atraído atenção especial (DEVNANI *et al.*, 2020).

As amêndoas têm um alto valor energético pois são compostas por uma grande concentração de lipídios (cerca de 50%), seguidos de proteínas e carboidratos. A fração lipídica é composta de ácidos graxos insaturados e saturados, como ácido oleico (C18:1), ácido linoléico (C18:2), ácido palmítico (C16:0) e ácido esteárico (C18:0). Além de ser uma fonte de gorduras de alta qualidade, é também uma excelente fonte de vitamina E, cálcio, magnésio, cobre, fósforo, manganês, fibra, riboflavina e proteínas. As amêndoas também têm as vantagens de gerar um baixo índice glicêmico e apresentar propriedades prebióticas (RAMALHOSA; MAGALHÃES; PEREIRA, 2017).

Além das bebidas citadas anteriormente, há também no mercado, bebidas à base de aveia. Essa bebida conta em sua composição com alto teor de fibras, incluindo a  $\beta$ -glucana (aproximadamente 3,9-7,5 g/100 g de peso seco), uma fibra solúvel que auxilia o funcionamento do sistema gastrointestinal, além de contribuir para a textura da bebida. A aveia também contém de 11% a 15% de proteína, cerca de 60% de amido e 5% a 9% de fração lipídica (DESWAL; DEORA; MISHRA, 2014). Devido ao alto teor de amido, sua hidrólise é necessária para o processamento térmico de bebidas de aveia, para evitar a gelatinização do produto final. Estudos demonstraram que, devido à presença de  $\beta$ -glucana, a aveia ajuda a reduzir as lipoproteínas de baixa densidade, além de apresentar propriedades nutricionais e anticancerígenas (DEMİR; SIMSEK; YILDIRIM, 2021).

Por fim, a castanha-do-Brasil ou castanha-do-Pará contém altos valores nutricionais, energéticos e minerais. Estas castanhas são a maior fonte natural de selênio, sendo também ricas em cálcio, fósforo, ferro, magnésio, potássio e cobre. São abundantes nas vitaminas A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C e E, além de conter em sua composição uma alta concentração de lipídios, proteínas, carboidratos e fibras. É também fonte de aminoácidos essenciais como metionina, cisteína, arginina e leucina (FIRMO; SOUSA; CAVALCANTI, 2020).

Quadro 2 – Exemplos de bebidas vegetais comercializadas no Brasil.

PRODUTO	DESCRIÇÃO	MARCA	INGREDIENTES	PREÇO
	Bebida Ades à Base de Soja Original - Zero Açúcar 1L	Ades	Extrato de Soja, Água, Vitaminas (C, E, B2, B6, A, Ácido Fólico, D e B12), e Minerais (Cálcio e Zinco), Maltodextrina, Sal, Estabilizantes Goma Gelana, Citrato Trissódico e Goma Xantana, Aromatizante, Emulsificante Lecitina de Soja e Edulcorante Sucralose.	R\$ 6,98
	Bebida de Arroz Integral Nesfit 1L	Nesfit	Água, arroz integral, fibra solúvel, óleo vegetal de girassol, cálcio, sal, vitamina D, estabilizante goma gelana, aromatizantes e emulsificantes lecitina de soja.	R\$ 14,29
	Bebida Vegetal Nature's Heart Amêndoa - 1L	Nature's Heart	Pasta de amêndoa reconstituída, cálcio (fosfato tricálcico), sal marinho, vitamina A (palmitato de retinila), vitamina D2 (ergocalciferol), estabilizante natural goma gelana e emulsificante natural lecitina de girassol.	R\$ 15,29
	Bebida Vegetal Silk Coco Sem Açúcar 1L	Silk	Leite de coco reconstituído, minerais (cálcio e zinco), sal marinho, vitaminas (B2, D2 e B12), aromas naturais, emulsificante lecitina de girassol, estabilizantes gomas alfarroba e gelana e antioxidante ascorbato de sódio.	R\$ 13,85
	Leite Vegetal de Aveia Fresco - 700 ml	Vida Veg	Base de aveia (água e aveia), creme de coco, proteína de ervilha, minerais (Ca, Mg) vitaminas (B6, B9, B12, D2, K2), sal, estabilizantes (goma guar e gelana), emulsificante (lecitina de girassol) e aromas naturais.	R\$ 10,90

Fonte: Site Pão de Açúcar (2021).

Ao analisar as opções de bebidas à base de vegetais existentes e exemplificadas no Quadro 2 observa-se que estes produtos, de forma geral, possuem um valor muito elevado, ainda mais se comparados ao preço do leite de origem animal. Isso pode ocorrer devido ao preço mais elevado das matérias-primas e ingredientes utilizados para formulação das bebidas. Sendo uma das principais alegações para não o seu não consumo: o preço, desconhecimento do produto, falta de interesse, hábito e preferência pelo leite de vaca. Ou seja, essas opções não são acessíveis a todos os consumidores e demonstram uma lacuna de alternativas com valores compatíveis e competitivos com o valor dos leites de origem animal (CORDOVA, 2019).

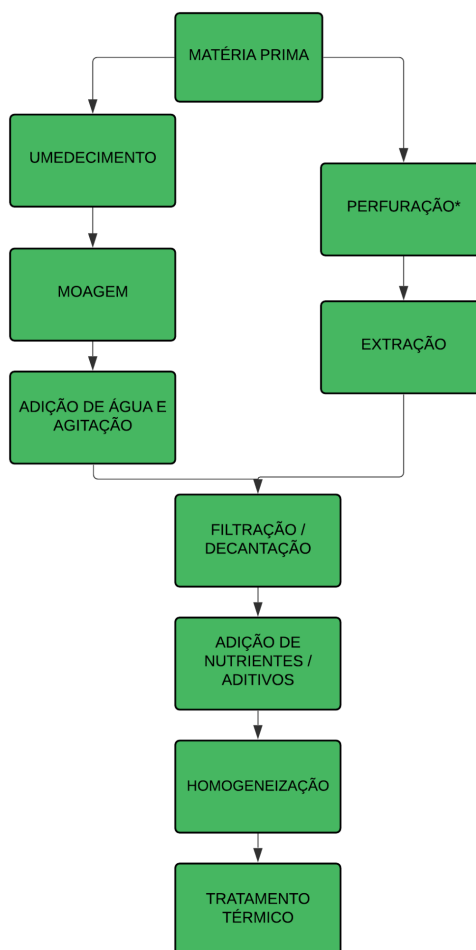
De acordo com dados da Euromonitor (2020) o Brasil apresentou um crescimento de 51,5% do mercado de bebidas vegetais em 2018. Destacando-se entre as produções bebidas elaboradas, principalmente, a partir de arroz, aveia, coco e amêndoas. Na contramão dessas matérias-primas, as vendas de bebidas à base de soja recuaram 19% quando comparadas ao ano passado. Apesar da queda, as bebidas à base de soja ainda responderam por 90% do mercado de bebidas vegetais em 2018. Em vendas deste mercado nas primeiras colocações estão China, Estados Unidos, Espanha, Canadá e Reino Unido, nessa sequência, chegando a R\$ 54,7 milhões, o que coloca o Brasil na 21ª posição no ranking mundial.

#### **4.9 Processamento de bebidas vegetais**

De acordo com a RDC nº 218, de 29 de julho de 2005 (ANVISA), as unidades de comercialização de alimentos e os serviços de alimentação são responsáveis pelos procedimentos higiênicos sanitários para manipulação de alimentos e bebidas preparados com vegetais. Os vegetais utilizados no preparo dos produtos alimentícios devem ser submetidos à seleção para retirar partes e ou unidades deterioradas, vetores, pragas, sujidades e outras matérias estranhas. Seu processamento envolve etapas de preparo, acondicionamento, armazenamento, transporte e venda.

A exemplo disso, pode-se citar o processamento das bebidas vegetais descrito por Block *et al.* (2020) que, após os procedimentos de higienização da matéria-prima (cereais, castanhas, nozes e outras), as mesmas são submetidas às seguintes etapas de preparo: maceração, adição de água, remoção dos sólidos em suspensão, homogeneização e tratamento térmico, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma do processo de obtenção de bebidas vegetais.



\* Etapa de perfuração ocorre somente quando o coco é a matéria prima processada.

Fonte: Adaptado de Block (2020).

Embora o processo tenha muitas variações, o esboço geral das etapas utilizadas em escala industrial é basicamente o mesmo: o material vegetal é pré-suspenso em água para extrair os nutrientes, ou então triturado e umedecido com água. A moagem das matérias-primas utilizadas faz com que o produto tenha partículas irregulares e com tamanho de aproximadamente 5-20  $\mu\text{m}$ . A obtenção de partículas menores está relacionada à maior estabilidade do produto final (MÄKINEN *et al.*, 2015; SETHI; TYAGI; ANURAG, 2016).

A etapa de extração é muito importante porque afeta a composição do produto final. Após trituração e imersão, o extrato obtido é filtrado para remover impurezas maiores e insolúveis. A etapa de extração está relacionada ao rendimento do produto, e alguns tratamentos podem ser realizados nesta etapa para melhorar a eficiência do processo (MAKINEN *et al.*, 2016; SILVA; SILVA; RIBEIRO, 2020).

A etapa de homogeneização pode ser realizada aplicando alta pressão, o que também pode reduzir o tamanho da partícula e melhorar a estabilidade do meio. Antes de homogeneizar, pode-se adicionar nutrientes, sabores, estabilizantes, açúcar, etc. (SILVA; SILVA; RIBEIRO, 2020). Por fim, a pasteurização ou tratamento a alta temperatura (UHT) é utilizado para melhorar a suspensão e reduzir a carga microbiana da bebida (DIARRA *et al.*, 2005).

De modo geral, um dos maiores problemas na obtenção de bebidas vegetais é a perda de estabilidade da emulsão e a separação de fases que podem ocorrer durante a vida útil do produto. Obtendo partículas menores e mais dispersas, a estabilidade pode ser melhorada. Adicionar estabilizantes ou hidrocoloides também é um método alternativo para tornar o produto mais estável (MAKINEN *et al.*, 2016).

As diferenças que podem ocorrer durante as etapas do processamento das bebidas vegetais podem ser vistas através do Quadro 3 que apresenta exemplos de pesquisas desenvolvidas envolvendo diferentes matrizes vegetais.

Quadro 3 - Exemplos de pesquisas envolvendo bebidas vegetais.

MATRIZES VEGETAIS	ESTUDOS/PESQUISAS	REFERÊNCIAS
Amêndoa	Bebida Vegetal de Amêndoa de castanha-de-caju desenvolvida pela Embrapa Comparada a Produto Comercial.	WURLITZER <i>et al.</i> , 2021.
Grão de bico	Análise sensorial de bebida vegetal à base de grão de bico.	LUCHINE, 2019.
Quinoa	Efeito da força iônica na composição da bebida à base de quinoa real.	VIEIRA, 2013.
Arroz	Elaboração e Caracterização Físico-Química de Bebida Vegetal de Diferentes Tipos de Arroz (Integral Parboilizado e Quirera).	FONSECA; ARAÚJO; SIQUEIRA, 2016.
Soja	Caracterização química e sensorial de bebida mista de soja e uva.	BRUNELLI; VENTURINI FILHO, 2012.
Aveia	Composição centesimal e comportamento reológico do extrato de aveia ( <i>Avena sativa</i> ).	ALMEIDA, 2020.
Coco	Desenvolvimento de bebida fermentada com kefir de água em extrato vegetal hidrossolúvel de coco ( <i>cocos nucifera</i> L.) com adição de inulina.	ALVES, 2020.

Fonte: Do autor (2021).



#### 4.10 Cenário regulatório dos alimentos de origem vegetal no Brasil e no mundo

O mercado de proteínas alternativas é considerado muito promissor, existindo várias oportunidades de crescimento e, até o momento, não há um líder definido. O Brasil poderá ter um papel de destaque nessa situação, tanto como fornecedor de matérias-primas e produtos vegetais para o resto do mundo, quanto como centro global de pesquisa e produção para obtenção de alimentos por meio da cultura de células (ÁVILA, 2021). Além disso, os cardápios de restaurantes e serviços de alimentação também mudaram, levando em consideração a diversidade de produtos para atender a um grupo mais amplo de consumidores, como vegetarianos flexíveis, vegetarianos, veganos, intolerantes à lactose e pessoas alérgicas (LEITE RIBEIRO, 2019).

Sabe-se que atualmente no Brasil ainda não há uma regulamentação que defina quais produtos podem receber a denominação de plant-based. Contudo, em dezembro de 2020, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento realizou um *workshop* e discutiu a regulamentação do setor. Considerando as divergências sobre as nomenclaturas que existem, sabe-se que é um segmento em pleno crescimento no país e que já mostrou a importância de haver uma regulamentação para ter uma concorrência justa e leal entre as empresas (PANSANI, 2021).

Em março de 2021, foi publicada a norma técnica ISO 23662, que estabelece e define critérios para toda a cadeia produtiva de alimentos veganos e vegetarianos. A norma estabelece critérios de rotulagem e de alegações que estarão presentes no rótulo. A ISO 23662 não é um regulamento que acarreta punições a partir de seu descumprimento, mas oferece um padrão internacional com critérios técnicos acerca de alimentos veganos e vegetarianos. Logo, a aplicação da ISO deve surgir a partir de uma decisão estratégica da organização (DIDIER, 2021). Com a publicação da ISO, é possível notar a busca por um produto diferenciado, ou seja, a obtenção de uma certificação específica. Existe também o certificado de produto vegano emitido pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB), que foi criada para traçar conceitos padronizados quanto às definições e critérios técnicos para alimentos e ingredientes alimentícios enquadrados como veganos e vegetarianos (ANTONACCIO, 2021).

No dia 11 de julho de 2021 foi publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a Tomada Pública de Subsídios através da Portaria nº 327/2021, que visa fomentar a discussão sobre a regulação dos produtos processados de origem vegetal

autodenominados plant-based. Já a Portaria nº 375/2021 entrou em vigor em 1º de setembro de 2021, estabelecendo os requisitos e critérios para a Certificação Voluntária dos produtos de origem vegetal. A certificação voluntária permitirá ao setor produtivo evidenciar características de qualidade dos produtos e levar esta informação ao consumidor nacional de forma mais completa. Já para o mercado internacional, esta certificação voluntária vai permitir que o produto brasileiro seja mais valorizado por meio da emissão do certificado oficial de conformidade.

Nos dias 26 e 27 de outubro de 2021, a ANVISA (2021) realizou oficinas virtuais com o objetivo de obter informações sobre alimentos plant-based para a identificação e a análise do problema regulatório, suas causas e consequências, além de mapear os agentes por ele afetados.

Adicionalmente, destaca-se dois projetos lei que tramitam na Câmara dos Deputados, o PL 10556/2018, que propõe que o uso da palavra “leite” e de outros lácteos seja restrito apenas aos produtos de origem animal, e o PL 2876/2019, que objetiva proibir produtos de origem não animal de utilizarem o termo “carne” e outros (COUTINHO, 2021).

Além do Brasil, existem outros países que vêm trabalhando com a regulamentação para alimentos plant-based, tendo como um maior destaque o regulamento de Rotulagem Nutricional, Padrão de Identidade e Qualidade para cada alimento bem como seus requisitos técnicos específicos.

Segundo Pansani (2021), nos Estados Unidos, alguns estados restringem o uso do termo "hambúrguer e salsicha", enquanto outros países permitem, desde que a regulamentação estabeleça claramente que o produto é vegetal. Já na Europa, o parlamento tem discutido a restrição do uso de nomes de leite e iogurte somente para produtos lácteos, mas para os substitutos de carne, produtos derivados de plantas com os mesmos nomes estão atualmente aprovados.

Na Austrália, foram estudadas as vantagens e desvantagens do uso de nomes baseados em plantas que indicam semelhanças com produtos de origem animal. Na Índia, uma proposta está em discussão para não permitir o uso do mesmo nome para produtos lácteos semelhantes (ÁVILA, 2021).

Na Argentina, a Comissão Nacional de Alimentos (CONAL) abriu para consulta pública uma proposta para regulamentar o uso de declarações "vegano" e "vegetariano" em produtos alimentícios. No momento do registro do produto, o requerente deverá fornecer

todos os documentos que comprovem as determinações. Ainda assim, após a aplicação das boas práticas de fabricação, se for declarado que pode haver contaminação cruzada com alérgenos de origem animal, nenhuma autorização será concedida (MUINELO, 2021).

Diante do exposto, é possível perceber o movimento amplo e dinâmico das agências regulatórias globais para a regulamentação de produtos plant-based, pois são objeto de inovação na indústria de alimentos e não existe uma regulação clara.

## 5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste estudo, pode-se verificar que os alimentos plant-based se tornaram parte importante do comércio de produtos de origem vegetal, devido às mudanças culturais, estilos de vida, escolhas direcionadas à melhora da saúde, em alguns casos, e para o acompanhamento das demandas energéticas de cada indivíduo.

Neste contexto, o Brasil reúne, atualmente, condições de se posicionar como importante ator no cenário global de produção de proteínas alternativas, sendo possível perceber que o setor lácteo brasileiro está prosperando, apesar da pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, a produção tem crescido a taxas acima do crescimento mundial e o país tem se mantido entre os grandes produtores de leite do mundo.

Por fim, é possível afirmar que há um grande potencial mercadológico para produtos de fontes vegetais, sendo o comércio de alimentos à base de soja o mais representativo atualmente. Assim, é indispensável o desenvolvimento de legislações aplicáveis a estes alimentos como requisitos de segurança, padrões de identidade e qualidade e rotulagem, além do alinhamento de expectativas com os consumidores.

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, sugere-se para trabalhos futuros o desenvolvimento de produtos que utilizem novas bases vegetais e com outras aplicações que sejam compatíveis ao mercado plant-based, aumentando a gama de produtos deste mercado.

## REFERÊNCIAS

- ABATH, Thaís Naves. **Substitutos de leite animal para intolerantes à lactose**. 2013. 34 f. Monografia (Bacharelado em Nutrição)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/6346>. Acesso em: 18 out. 2021
- ALMEIDA, Raphael Lucas Jacinto *et al.* **Composição centesimal e comportamento reológico do extrato de aveia (Avena sativa)**. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 9, n. 3, pág. e31932329-e31932329, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2329>. Acesso em: 01 nov. 2021.
- ALVES, Vanessa. **Desenvolvimento de bebida fermentada com kefir de água em extrato vegetal hidrossolúvel de coco (cocos nucifera L.) com adição de inulina**. 2020. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3919>. Acesso em: 01 nov. 2021.
- ANTONACCIO, Cynthia. **Como ficam as questões regulatórias para os alimentos plant-based?** Planta, 2021. Disponível em: <https://planta.vc/como-ficam-as-questoes-regulatorias-para-os-alimentos-plant-based/>. Acesso em: 04 nov. 2021.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Anvisa realiza oficinas sobre alimentos “plant-based”**, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2021/anvisa-realiza-oficinas-sobre-alimentos-201cplant-based201d>. Acesso em: 30 out. 2021.
- ARIOCH, D. **Agência de Notícias de Direitos Animais (Brasil). Mercado de alimentos e bebidas à base de vegetais deve movimentar mais de US\$ 80 bilhões até 2024**. 2019. Disponível em: <https://www.anda.jor.br/2019/09/mercado-de-alimentos-e-bebidas-a-base-de-vegetais-deve-movimentar-mais-de-us-80-bilhoes-ate-2024>. Acesso em: 28 nov. 2019.
- ASSUMPCÃO, Daniela de *et al.* **Are there differences in the quality of the diet of working and stay-at-home women?** Revista de Saúde Pública, v. 52, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/xPVn5fP7QYxzcP67k6h87hn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2021.
- ÁVILA, Ana. **Alimentos plant-based – Definição e Regulação no Brasil**. Fórmula Consultoria, 2021. Disponível em: <https://formulajr.com.br/alimentos-plant-based-definicao-e-regulacao-no-brasil/>. Acesso em: 03 nov. 2021.
- AYDAR, E. F.; TUTUNCU, S.; OZCELIK, B. **Plant-based milk substitutes: Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies, and health effects**. Journal of Functional Foods, v. 70, p. 103975, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464620301997>. Acesso em: 13 out. 2021.
- BLOCK, Jane Mara *et al.* **Uma abordagem bibliográfica sobre bebidas vegetais: seu potencial econômico, consumo, características de composição e processo produtivo**. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/218667>. Acesso em: 27 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 218, de 29 de julho de 2005**. Regulamento técnico de procedimentos higiênico-sanitários para manipulação de alimentos e bebidas preparados com vegetais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 1 ago. 2005. Seção 1. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2021.

BRASIL, RIISPOA. Decreto nº 9.013, de 29 de março 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1.950, a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 375, de 12 de agosto de 2021. Estabelece os requisitos e critérios para a Certificação Voluntária dos produtos de origem vegetal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 ago. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-375-de-12-de-agosto-de-2021-33835945>. Acesso em: 28 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 327, de 2 de junho de 2021. Obter subsídios para fomentar a discussão sobre a regulação dos produtos processados de origem vegetal autodenominados "plant based". **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jun. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-327-de-2-de-junho-de-2021-325365539>. Acesso em: 28 out. 2021.

BRUNELLI, Luciana Trevisan; VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. **Caracterização química e sensorial de bebida mista de soja e uva**. Alimentos e Nutrição, p. 467-473, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/137728>. Acesso em: 01 nov. 2021.

CARVALHO, Fabricio E. L. *et al.* **Acclimação ao estresse salino em plantas de arroz induzida pelo pré-tratamento com H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental [online]. 2011, v. 15, n. 4, pp. 416-423. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/TcyvWmLCW6fjRhWPRFnJdBb/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 17 out. 2021.

CAVALHEIRO, Calíli Alves; VERDU, Fabiane Cortez; AMARANTE, Juliana Marangoni. **Difusão do vegetarianismo e veganismo no brasil a partir de uma perspectiva de transnacionalização**. Revista eletrônica Ciências da Administração e Turismo, v. 6, n. 1, p. 51-67, 2018. Disponível em: <http://incubadora.periodicos.ifsc.edu.br/index.php/ReCAT/article/view/384>. Acesso em: 02 set. 2021.

CIRILO, Gleides Monteiro Dias; OLIVIERI, Camila Mattos Rocha; MARTINS, Marcia Cristina Teixeira. **Bebidas vegetais alternativas ao leite**. Life Style, v. 7, n. 1, p. 15-25, 2020. Disponível em: <https://unasp.emnuvens.com.br/LifestyleJournal/article/view/1267>. Acesso em: 13 out. 2021.

CORDOVA, Amanda Godoi de et al. **Consumo de Bebidas Vegetais no Brasil: Análise da Percepção do Consumidor, Pelo Uso de Word Association**. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/203194> Acesso em: 22 nov. 2021.

COUTINHO, Julia. **Vem aí o marco regulatório de alimentos “plant based”!** Food Connection, 2021. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/especialistas/vem-ai-o-marco-regulatorio-de-alimentos-%E2%80%9Cplant-based%E2%80%9D>. Acesso em: 05 nov. 2021.

DA ROSA, Francisco Cunha *et al.* **Arsenic speciation analysis in rice milk using LC-ICP-MS.** Food chemistry: X, v. 2, p. 100028, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590157519300306>. Acesso em: 16 out. 2021.

DA SILVA, Marcos Vinicius Rodrigues; COELHO, Adônis. **Causas, sintomas e diagnóstico da intolerância à lactose e alergia ao leite de vaca.** Revista Saúde UniToledo, v. 3, n. 1, 2019. Disponível em: <http://www.ojs.toledo.br/index.php/saude/article/view/2936>. Acesso em: 07 out. 2021.

DEMİR, Hande; SIMSEK, Meric; YILDIRIM, Gülşah. **Effect of oat milk pasteurization type on the characteristics of yogurt.** LWT, v. 135, p. 110271, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S002364382>. Acesso em: 24 out. 2021.

DESWAL, Aastha; DEORA, Navneet Singh; MISHRA, Hari Niwas. **Optimization of enzymatic production process of oat milk using response surface methodology.** Food and Bioprocess Technology, v. 7, n. 2, p. 610-618, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11947-013-1144-2>. Acesso em: 24 out. 2021.

DEVNANI, Bhanu *et al.* **Heat induced denaturation, aggregation and gelation of almond proteins in skim and full fat almond milk.** Food chemistry, v. 325, p. 126901, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814620307639>. Acesso em: 22 out. 2021.

DIARRA, Kouane; NONG, Zhang Guo; JIE, Chen. **Peanut milk and peanut milk based products production: a review.** Critical reviews in food science and nutrition, v. 45, n. 5, p. 405-423, 2005. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408390590967685>. Acesso em: 28 out. 2021.

DIDIER, Dafné. **Portaria N° 327, De 2 de junho de 2021 – SDA/MAPA.** Alimentus Consultoria, 2021. Disponível em: <https://alimentusconsultoria.com.br/portaria-no-327-de-2-de-junho-de-2021-sda/>. Acesso em: 04 nov. 2021

DREWNOWSKI, Adam. **The contribution of milk and milk products to micronutrient density and affordability of the US diet.** Journal of the American College of Nutrition, v. 30, n. sup5, p. 422S-428S, 2011. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07315724.2011.10719986>. Acesso em: 20 set. 2020.

EUROMONITOR. **Coronavírus acelera mudança em direção a alimentos à base de plantas.** 2020. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/article/coronavirus-accelerates-shift-towards-plant-based-food>. Acesso em: 03 set. 2021.

FARMNEWS. **Principais países produtores de leite: dados de julho de 2020**. Disponível em: <http://www.farmnews.com.br/gestao/principais-paises-produtores-de-leite/>. Acesso em: 20 out. 2021.

FIRMO, A. Q.; SOUSA, M. M. de; CAVALCANTI, M. da S. **Development and characterization of cashew nut drinks (*Anacardium occidentale* L.)**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e84911645, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i1.1645. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1645>. Acesso em: 25 out. 2021.

FONSECA, Raíza C.; ARAÚJO, Flávia Iro; SIQUEIRA, Karolline F. **Elaboração e Caracterização Físico-Química de Bebida Vegetal de Diferentes Tipos de Arroz (Integral Parboilizado e Quirera)**. Revista Processos Químicos, v. 10, n. 20, p. 167-172, 2016. Disponível em: [http://ojs.rpqsenai.org.br/index.php/rpq\\_n1/article/view/362](http://ojs.rpqsenai.org.br/index.php/rpq_n1/article/view/362). Acesso em: 01 nov. 2021.

FRANÇA, GL. **Proposta de um guia para desenvolvimento de produto vegano alimentício, case: hambúrguer vegano congelado**. 2017.35f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) - Programa de pós-graduação em engenharia de produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/23277>. Acesso em: 01 set. 2021.

GARCIA, Inês Lopes. **Avaliação dos hábitos de consumo de leite e produtos lácteos durante o primeiro ano da pandemia COVID-19**. 2021. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/135966/2/492523.pdf>. Acesso em: 26 set. 2021.

GASPARIN, Fabiana Silva Rodrigues; CARVALHO, Jéssica Margato Teles; DE ARAUJO, Sabrina Calaresi. **Alergia à Proteína do Leite de Vaca Versus Intolerância à Lactose: As Diferenças e Semelhanças**. Saúde e Pesquisa, v. 3, n. 1, 2010. Disponível em: <https://177.129.73.3/index.php/saudpesq/article/view/1069>. Acesso em: 08 out. 2021.

GDP, Global Dairy Platform. **Annual Review 2016**. Rosemont, IL, 2017. Disponível em: <https://www.globaldairyplatform.com/wp-content/uploads/2018/04/2016-annual-review-final.pdf>. Acesso em: 02 set. 2021.

GFI, The Good Food Institute. **O consumidor brasileiro e o mercado plant-based**. 2021. Disponível em: <https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2021/02/O-consumidor-brasileiro-e-o-mercado-plant-based.pdf>. Acesso em: 03 set. 2021.

HOTT, M. C.; ANDRADE, R. G.; DE MAGALHAES JUNIOR, W. C. P. **Distribuição da produção de leite por estados e mesorregiões**. Embrapa Gado de Leite-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2021. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134836>. Acesso em: 24 set. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de leite nos estados (dados de 2019)**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?t=destaques>. Acesso em: 01 out. 2021.



ITAL, Instituto de Tecnologia de Alimentos. **As Macrotendências do Setor de Produtos Lácteos**. Revista Brasil Dairy Trends, 2020. Disponível em: <http://brasildairytrends.com.br/toc/>. Acesso em: 30 set. 2021.

ITAL, Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Setor de Produtos Lácteos**. Revista Brasil Food Trends, 2020. Disponível em: <http://www.brasilfoodtrends.com.br/>. Acesso em: 30 set. 2021.

JAEKEL, Leandra Zafalon; RODRIGUES, Rosane da Silva; SILVA, Amanda Pinto da. **Avaliação físico-química e sensorial de bebidas com diferentes proporções de extratos de soja e de arroz**. Food Science and Technology, v. 30, p. 342-348, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/gnzLNDzZ76cyJs7hZLgDDXg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2021.

KREY, Izabela Pinheiro *et al.* **Atualidades sobre dieta vegetariana**. Nutrição Brasil, v. 16, n. 6, p. 406-413, 2017. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/nutricaoobrasil/article/view/744>. Acesso em: 11 out. 2021.

LEITE, JLB; STOCK, L. A.; DE RESENDE, J. C. **Leite no mundo: produção deve crescer**. Embrapa Gado de Leite-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134857>. Acesso em: 14 set. 2021.

LEITE RIBEIRO, Ursula. **A ascensão do consumo ético de produtos vegetarianos e veganos no mercado brasileiro**. Observatorio de la Economía Latinoamericana, n. julio, 2019. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/07/consumo-productos-vegetarianos.html>. Acesso em: 4 set. 2021.

LUCHINE, Bruna Araújo. **Análise sensorial de bebida vegetal à base de grão de bico**. 2019. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição)—Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/25625>. Acesso em: 01 nov. 2021.

MÄKINEN, Outi Elina *et al.* **Foods for special dietary needs: Non-dairy plant-based milk substitutes and fermented dairy-type products**. Critical reviews in food science and nutrition, v. 56, n. 3, p. 339-349, 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2012.761950>. Acesso em: 28 out. 2021.

MÄKINEN, Outi E. *et al.* **Physicochemical and acid gelation properties of commercial UHT-treated plant-based milk substitutes and lactose free bovine milk**. Food Chemistry, v. 168, p. 630-638, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814614010693>. Acesso em: 27 out. 2021.

MARKOWSKI, Kelly L.; ROXBURGH, Susan. **“If I became a vegan, my family and friends would hate me:” Anticipating vegan stigma as a barrier to plant-based diets.** *Appetite*, v. 135, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195666318313874>. Acesso em: 02 set. 2021.

MORAES, Bruna Márcia Machado; BENDER, Reisoli. **Mercado Brasileiro de Lácteos: análise do impacto de políticas de estímulo à produção.** *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 55, p. 783-800, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/JXYyQhJrdbhLk8dDyqpCzQJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 set. 2021.

MUINELO, Eugenia. **Regulamentação das declarações de “vegano” e “vegetariano” é proposta na Argentina.** *Food Connection*, 2021. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/especialistas/regulamentacao-das-declaracoes-de-%E2%80%9Cvegano%E2%80%9D-e-%E2%80%9Cvegetariano%E2%80%9D-e-proposta-na-argentina>. Acesso em: 05 nov. 2021.

NARDY, Vinícius Pimenta Delgado Ribeiro; CARVALHO, Glauco Rodrigues; DA ROCHA, Denis Teixeira. **Mercado de leite fluido e queijos no Brasil: uma análise de 2005 a 2016.** In: Embrapa Gado de Leite-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE, 23., 2019, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2019.(Embrapa Gado de Leite. Documentos, 234)., 2019. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1107017>. Acesso em: 23 set. 2021.

OLIVEIRA, Alessandra Ribeiro Ventura *et al.* **Alergia alimentar: prevalência através de estudos epidemiológicos.** *Revista de ciências da saúde Nova Esperança*, v. 16, n. 1, p. 7-15, 2018. Disponível em: <http://revistanovaesperanca.com.br/index.php/revistane/article/view/25>. Acesso em: 06 out. 2021.

PANSINI, Daniela Cristina. **A Era plant-based cresce sem parar. E agora? Qual o cenário regulatório para esta nova categoria de produto?** *Duas Rodas*, 2021. Disponível em: <https://www.duasrodas.com/blog/legislacao/plant-based-cenario-regulatorio/>. Acesso em: 03 nov. 2021.

PÃO DE AÇÚCAR. **Rede de Supermercados Pão de Açúcar.** Disponível em: <https://www.paodeacucar.com/>. Acesso em: 16 out. 2021.

PATIL, Umesh; BENJAKUL, Soottawat. **Coconut milk and coconut oil: their manufacture associated with protein functionality.** *Journal of food science*, v. 83, n. 8, p. 2019-2027, 2018. Disponível em: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1750-3841.14223>. Acesso em: 18 out. 2021.

PAUL, Anna Aleena *et al.* **Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns.** *Critical reviews in food science and nutrition*, v. 60, n. 18, p. 3005-3023, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2019.1674243>. Acesso em: 02 nov. 2021.

PORPINO, Gustavo; BOLFE, Édson Luis. **Tendências de consumo de alimentos: implicações e oportunidades para o setor agroalimentar brasileiro**. 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Gustavo-Porpino/publication/347236635\\_Porpino\\_e\\_Bolfe\\_2020\\_-\\_Tendencias\\_consumo\\_alimentos\\_-\\_Informe\\_Agropecuario/links/5fd8ac7fa6fdccdcb8c9f361/Porpino-e-Bolfe-2020-Tendencias-consumo-alimentos-Informe-Agropecuario.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gustavo-Porpino/publication/347236635_Porpino_e_Bolfe_2020_-_Tendencias_consumo_alimentos_-_Informe_Agropecuario/links/5fd8ac7fa6fdccdcb8c9f361/Porpino-e-Bolfe-2020-Tendencias-consumo-alimentos-Informe-Agropecuario.pdf). Acesso em: 28 set. 2021.

RAMALHOSA, Elsa; MAGALHÃES, Agostinho; PEREIRA, J. A. **Amendoeira: estado da transformação**. Amendoeira: estado da transformação, p. 1-61, 2017. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/15995>. Acesso em: 23 out. 2021.

RETKVA, Vanusa Cristina *et al.* **Avaliação da aceitabilidade e valor nutricional de um hambúrguer desenvolvido à base de plantas (plant based)**. Revista Renovare, v. 1, 2021. Disponível em: <http://book.uniguacu.edu.br/index.php/renovare/article/view/425>. Acesso em: 02 set. 2021.

RIBEIRO, Cilene da Silva Gomes; CORÇÃO, Mariana. **O consumo da carne no brasil: entre valores sócios culturais e nutricionais**. Demetra: alimentação, nutrição & saúde, v. 8, n. 3, p. 425-438, 2013. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/6608>. Acesso em: 31 ago. 2021.

RINCON, Luana; BOTELHO, Raquel Braz Assunção; DE ALENCAR, Ernandes Rodrigues. **Development of novel plant-based milk based on chickpea and coconut**. Lwt, v. 128, p. 109479, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643820304680>. Acesso em: 13 out. 2021.

RODRIGUES, Vanessa Mello *et al.* **Informação nutricional complementar em rótulos de alimentos industrializados direcionados a crianças**. 2016. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/169214>. Acesso em: 31 ago. 2021.

ROSSI, Amélia do Carmo Sampaio. **Resenha: “Sapiens: uma breve história da humanidade”, de Yuval Noah Harari**. Revista de Direito Econômico e Socioambiental, v. 9, n. 1, p. 427-432, 2018. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/direitoeconomico/article/download/24035/22836>. Acesso em: 30 ago. 2021.

SETHI, Swati; TYAGI, Sanjeev K.; ANURAG, Rahul K. **Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review**. Journal of food science and technology, v. 53, n. 9, p. 3408-3423, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-016-2328-3>. Acesso em: 27 out. 2021.

SILVA, Jaqueline de Oliveira Lucena. **Detecção de resíduos de antibióticos de leite UHT e leite in natura comercializado de forma informal em feiras e em mercados no município de Rolim de Moura, RO**. 2019. Disponível em: <https://www.ri.unir.br/jspui/handle/123456789/2870>. Acesso em: 19 set. 2021.

SILVA, Rayne Louise Fernandes da. **Alergias alimentares: uma revisão integrativa com foco sobre as proteínas do leite e do ovo.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/40078>. Acesso em: 07 out. 2021.

SILVA, Aline RA; SILVA, Marselle MN; RIBEIRO, Bernardo D. **Health issues and technological aspects of plant-based alternative milk.** Food Research International, v. 131, p. 108972, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996919308580>. Acesso em: 20 out. 2021.

SIQUEIRA, K. B. *et al.* **Consumo de lácteos na pandemia: Principais mudanças no comportamento do consumidor brasileiro de leite e derivados durante a pandemia de Covid-19.** Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2021. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1132133>. Acesso em: 25 set. 2021.

SIQUEIRA, Kennya Beatriz. **O mercado consumidor de leite e derivados.** Circular Técnica Embrapa, v. 120, p. 1-17, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199791/1/CT-120-MercadoConsumidorKennya.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

SIQUEIRA, Kennya Beatriz *et al.* **O mercado lácteo brasileiro no contexto mundial.** Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/886169/1/CT104Kennya.pdf>. Disponível em: 22 set. 2021.

SIQUEIRA, K. B.; BINOTI, M. L.; NUNES, R. M.; BORGES, C. A. V.; PILATI, A. F.; MARCELINO, G. W.; GAMA, M. A. S.; SILVA, P. H. F. **Custo benefício dos nutrientes dos alimentos consumidos no Brasil.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 25, p. 1129-1135, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/fggwJnxYcSkhXfMDY8Jnndy/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2021.

VANGA, Sai Kranthi; RAGHAVAN, Vijaya. **How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk?.** Journal of food science and technology, v. 55, n. 1, p. 10-20, 2018. Disponível em: [https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-017-2915-y?\\_s=b9hcnqqezzwghjxh7hw8&error=cookies\\_not\\_supported&code=3d8b9a25-93b9-424c-ab73-9595642af93c](https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-017-2915-y?_s=b9hcnqqezzwghjxh7hw8&error=cookies_not_supported&code=3d8b9a25-93b9-424c-ab73-9595642af93c). Acesso em: 14 out. 2021.

VIEIRA, Angélica Reis. **Efeito da força iônica na composição da bebida à base de quinoa real.** 2013. 19 f. Monografia (Bacharelado em Nutrição)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/6357>. Acesso em: 01 nov. 2021.

WURLITZER, N. J. *et al.* **Bebida vegetal de amêndoa de castanha-de-caju desenvolvida pela Embrapa comparada a produto comercial.** Embrapa Agroindústria Tropical-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1133084>. Acesso em: 01 nov. 2021.

ZYCHAR, Bianca Cestari; OLIVEIRA, Beatriz Araújo. **Fatores desencadeantes da intolerância á lactose: metabolismo enzimático, diagnóstico e tratamento.** Atas de Ciências da Saúde (ISSN 2448-3753), v. 5, n. 1, p. 35-46, 2017. Disponível em: <http://35.199.90.105/index.php/ACIS/article/view/1349/0>. Acesso em: 06 out. 2021.