

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE QUÍMICA

Lívia Azevedo de Souza



**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA SOBRE
EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS: PANORAMA
GERAL E DESAFIOS TECNOLÓGICOS NA
SUBSTITUIÇÃO DO LEITE POR FONTES
VEGETAIS**

RIO DE JANEIRO

2023

Lívia Azevedo de Souza

**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA SOBRE EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS:
PANORAMA GERAL E DESAFIOS TECNOLÓGICOS NA SUBSTITUIÇÃO DO
LEITE POR FONTES VEGETAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Engenheiro de Alimentos.

Orientador: Ricardo Schmitz Ongaratto, D.Sc.

Rio de Janeiro

2023

CIP - Catalogação na Publicação

A994p Azevedo de Souza, Livia
PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA SOBRE EXTRATOS
HIDROSSOLÚVEIS: PANORAMA GERAL E DESAFIOS
TECNOLÓGICOS NA SUBSTITUIÇÃO DO LEITE POR FONTES
VEGETAIS / Livia Azevedo de Souza. -- Rio de
Janeiro, 2023.
66 f.

Orientador: Ricardo Schmitz Ongaratto.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de
Química, Bacharel em Engenharia de Alimentos, 2023.

1. Prospecção tecnológica. 2. Extrato
hidrossolúvel. 3. Plant-based. I. Schmitz
Ongaratto, Ricardo, orient. II. Título.

Lívia Azevedo de Souza

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA SOBRE EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS:
PANORAMA GERAL E DESAFIOS TECNOLÓGICOS NA SUBSTITUIÇÃO DO
LEITE POR FONTES VEGETAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Escola de Química da Universidade Federal do
Rio de Janeiro, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do grau de Engenheiro de
Alimentos.

Aprovado em 16 de junho de 2023.

Ricardo Schmitz Ongaratto, D.Sc., UFRJ

Ailton Cesar Lemes, D.Sc., UFRJ

Cristina d'Urso de Souza Mendes Santos, D.Sc., INPI

Rio de Janeiro
2023

À minha família e amigos,

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, em especial minha mãe, minha irmã e meu pai por terem sido meu núcleo familiar e a forma mais essencial de amor que conheci. Agradeço às minhas tias, em especial minha tia Rosângela, que sempre me incentivou a buscar conhecimento e a dar o melhor de mim.

Agradeço ao meu namorado, Diego, que me encorajou a finalizar esse trabalho nos últimos meses. Agradeço aos meus amigos por estarem sempre presentes. Em especial, Giovanna, por ser minha fiel escudeira e companheira de matérias do curso até o fim, e cuja dedicação de corpo e alma a todos os seus sonhos é inspiradora. À Dayanandra, por ser minha amiga desde o IFRJ e me acompanhar no curso de Engenharia. Aos demais, Pamella, Felipe, Rafael, João Carlos, Isis, Thais, Mariana e João Victor.

Agradeço muito ao professor Ricardo, pela infinita paciência com todas as minhas dúvidas, pela prontidão em sempre respondê-las e por ser um modelo de profissional que inspira a todos os alunos.

“So much of who we are is where we have been”

William Langewiesche

RESUMO

SOUZA, Lívia Azevedo de. **Prospecção tecnológica sobre extratos hidrossolúveis: panorama geral e desafios tecnológicos na substituição do leite por fontes vegetais.** Rio de Janeiro, 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

A prospecção tecnológica se estabelece como uma ferramenta eficiente na gestão de tecnologia, permitindo uma rápida síntese das tecnologias pertinentes a um campo tecnológico através do levantamento das informações contidas em documentos patentários. Devido ao grande volume de literatura patentária e ao grande avanço tecnológico da área de alimentos, a prospecção tecnológica se faz especialmente útil na análise de inovações da indústria de alimentos. Tem-se observado nos últimos anos um crescente interesse nas tecnologias de alimentos à base de vegetais (*plant-based*), motivado por novas perspectivas ambientais, climáticas e de estilo de vida. Nesse campo, inserem-se os extratos hidrossolúveis, emulsões à base de vegetais que buscam ser uma alternativa ao leite animal. No presente trabalho foi realizada uma prospecção tecnológica voltada para a literatura patentária dos extratos hidrossolúveis em âmbito quantitativo e qualitativo. A nível quantitativo, foram constatados depósitos de 2.067 famílias de patentes com publicações entre os anos de 2015 e 2020. Utilizando-se novas palavras-chave e filtros de classificações internacionais de patentes, foram selecionadas 500 famílias de patentes. Após análise de títulos e resumos, 39 famílias de patentes que se propunham a substituir o leite animal e seus derivados por formulações estritamente à base de vegetais foram encontradas, tendo seu conteúdo analisado e classificadas quanto ao problema técnico solucionado. Ao todo, foram encontrados sete principais problemas técnicos associados à produção de extratos hidrossolúveis, os quais foram solucionados principalmente por alterações em parâmetros de processo e nas composições.

Palavras-chave: Prospecção tecnológica. Extrato hidrossolúvel. Plant-based.

ABSTRACT

SOUZA, Livia Azevedo de. **Prospecção tecnológica sobre extratos hidrossolúveis: panorama geral e desafios tecnológicos na substituição do leite por fontes vegetais.** Rio de Janeiro, 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Technological prospecting is known as an efficient tool in technology mapping, allowing a quick synthesis of technologies relevant to a technological field through the survey of information contained in patent documents. Due to the large volume of patent literature and the great technological advances in the food industry, technological prospecting is especially useful in the analysis of innovations in the food industry. In recent years, there has been a growing interest in plant-based food technologies, motivated by new environmental, climate and lifestyle perspectives. In this field, water-soluble extracts are inserted: vegetable-based emulsions that seek to be an alternative to animal milk. In the present work, a technological prospection focused on the patent literature of water-soluble extracts was carried out in a quantitative and qualitative scope. At a quantitative level, deposits of 2,067 patent families with publications between the years 2015 and 2020 were found. Using new keywords and filters from international patent classifications, 500 patent families were selected. After analyzing titles and abstracts, 39 families of patents that proposed to replace animal milk and its derivatives with strictly vegetable-based formulations were found, having their content analyzed and classified according to the technical problem solved. Altogether, seven main technical problems associated with the production of water-soluble extracts were found, which were mainly solved by changes in process parameters and compositions.

Keywords: Technological prospecting. Water-soluble extract. Plant-based.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Receita de vendas de bebidas vegetais no Brasil em 2017 e 2018 (em milhões de reais)	22
Figura 2 - Valor das vendas no varejo de leite e alternativas ao leite em todo o mundo em 2020, por região.....	23
Figura 3 – Fluxograma geral do processamento de extratos hidrossolúveis, por via úmida ou via seca	27
Figura 4 – Classificação IPC e suas 8 principais categorias.....	31
Figura 5 – Interface do PatBase.....	37
Figura 6 – Palavras-chave com maior frequência dentro dos documentos recuperados na busca quantitativa	41
Figura 7 – Visual Explorer: IPCs encontrados com maior frequência dentro dos documentos recuperados na busca quantitativa	42
Figura 8 - Número de famílias de patentes publicadas entre 1990 e 2020 para extratos hidrossolúveis	43
Figura 9 - Número de depósitos de pedidos de patentes entre 1990 e 2020 para extratos hidrossolúveis	44
Figura 10 - Distribuição dos 10 principais depositantes de famílias de patentes	45
Figura 11 - Distribuição dos 10 principais depositantes de famílias de patentes, sem o inventor Oleg Ivanovich Kvasenkov	46
Figura 12 – Distribuição dos 10 principais depositantes de pedidos de patente, sem o inventor Oleg Ivanovich Kvasenkov	47
Figura 13 - Distribuição das 10 jurisdições que mais receberam os pedidos de patentes	48
Figura 14 - Distribuição dos principais problemas técnicos solucionados pelas famílias de patentes encontradas	51
Figura 15 - Principais soluções identificadas para o problema técnico de características sensoriais e nutricionais diferentes do leite	52
Figura 16 - Principais soluções identificadas para o problema técnico da baixa estabilidade do extrato hidrossolúvel	54
Figura 17 - Principais soluções identificadas para o problema técnico da ausência de características nutricionais e sensoriais como as do iogurte à base do leite animal	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de micronutrientes e macronutrientes nas principais fontes de leites bovinos e vegetais (por 100 g)	24
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
LPI	Lei da Propriedade Industrial
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IPC	<i>International Patent Classification</i> - Classificação Internacional de Patentes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 A EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA	16
2.2 INOVAÇÕES NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	17
2.2.1 Produtos à base de plantas (<i>plant-based</i>)	18
2.2.2 Extratos hidrossolúveis	19
2.2.2.1 Mercado dos extratos hidrossolúveis	21
2.2.2.2 Composição dos extratos hidrossolúveis e barreiras tecnológicas comparadas ao processamento de leite	23
2.2.2.3 Processamento dos extratos hidrossolúveis	26
2.3 PROPRIEDADE INTELECTUAL E PROPRIEDADE INDUSTRIAL	28
2.3.1 Princípios e requisitos de patenteabilidade	29
2.3.2 Principais tratados internacionais de patentes	31
2.4 MAPEAMENTO TECNOLÓGICO E PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA	33
3 METODOLOGIA	36
3.1 BASE DE DADOS UTILIZADA NAS BUSCAS	36
3.2 ANÁLISE QUANTITATIVA.....	38
3.3 ANÁLISE QUALITATIVA	38
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS DOCUMENTOS RECUPERADOS	41
4.1.1 Principais classificações (IPCs)	42
4.1.2 Evolução das publicações e depósitos	43
4.1.3 Principais depositantes	44
4.1.4 Principais países receptores	48
4.1.5 Palavras-chave e a definição de extratos hidrossolúveis	49
4.2 ANÁLISE QUALITATIVA DOS DOCUMENTOS RECUPERADOS.....	50
4.2.1 Características sensoriais e nutricionais diferentes do leite (NSL)	51
4.2.2 Estabilidade do extrato hidrossolúvel (EEH)	53
4.2.3 Características nutricionais e sensoriais diferentes do iogurte à base de leite (NSI)	55
4.2.4 Dificuldades de processo (DP)	57
4.2.5 Características nutricionais e sensoriais diferentes da manteiga (NSM)	58
4.2.6 Características nutricionais e sensoriais diferentes do queijo (NSQ)	59
4.2.7 Fontes Alternativas de Vegetais (FA)	59
5 CONCLUSÕES	60
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

1 INTRODUÇÃO

De maneira geral, as inovações na indústria de alimentos são implementadas com o intuito de suprir as necessidades e demandas do consumidor. Nos últimos anos, a procura por alimentos mais nutritivos cresceu à medida em que a atenção do consumidor se voltou para a saúde e a qualidade de vida. Adicionalmente, a percepção do consumidor sobre a cadeia alimentar e os impactos de suas escolhas de alimentação levou a uma maior seleção de produtos considerados éticos e com menor impacto ambiental. Todos esses fatores contribuíram para uma tendência global de preferência por produtos à base de vegetais em substituição aos produtos de origem animal, considerados danosos para a saúde e tidos como causadores de danos ambientais. A demanda por produtos à base de vegetais naturalmente se estendeu para a indústria de laticínios, aliada ainda aos consumidores que por questões de restrição alimentar, como a intolerância à lactose ou alergia à proteína do leite, eram incapazes de consumir o leite de origem animal.

As bebidas vegetais, isto é, os extratos hidrossolúveis, foram capazes de suprir essa demanda. Os extratos hidrossolúveis, entretanto, não são inéditos. Sua criação é incerta, mas sabe-se que os extratos hidrossolúveis à base de amêndoas e de soja já eram consumidos há muitos séculos, principalmente na culinária asiática (SHURTLEFF, 2013). Entretanto, o atual cenário tecnológico e a alta demanda acabaram por favorecer o surgimento de novos extratos obtidos a partir de vegetais diversos, assim como suas combinações. Atualmente, os extratos hidrossolúveis de cereais, leguminosas, oleaginosas, sementes e pseudocereais são conhecidos no estado da técnica e podem ser encontrados com cada vez mais facilidade nas prateleiras e gôndolas dos supermercados (SETHI et al., 2016).

O mercado brasileiro de extratos hidrossolúveis já é composto por 44 marcas que respondem ao interesse de 67% dos brasileiros em proteínas vegetais. Segundo a Euromonitor International, o perfil desse mercado está em constante modificação, com dados demonstrando que o consumo de extrato hidrossolúvel de soja, pioneiro dos extratos hidrossolúveis no mercado brasileiro, apresentou queda de 64% entre 2016 e 2021. Já o consumo de extratos hidrossolúveis de outras matérias-primas vegetais cresceu em 540% dentro do mesmo período (ABRAS, 2021).

Contudo e a despeito dos processos seculares de obtenção dos extratos hidrossolúveis já conhecidos na literatura, muitos obstáculos tecnológicos ainda podem ser encontrados, que acabam por refletir na qualidade dos produtos finais. Muitos deles são relacionados com a

completa mimetização das características organolépticas e nutricionais do leite animal. Com a crescente demanda por *clean label* (i.e., produtos com menor quantidade de aditivos), a produção de extratos hidrossolúveis também busca se readaptar. Por esse motivo, as empresas atuais ainda se debruçam com bastante empenho sobre as dificuldades tecnológicas enfrentadas na fabricação dos extratos hidrossolúveis.

Uma vez que as soluções aos problemas técnicos são valiosas para as empresas produtoras de extratos hidrossolúveis, a proteção a esse conhecimento é crucial para garantia de maior poder econômico. A proteção a uma invenção é realizada através de um pedido de patente. Mais especificamente, o sistema patentário fornece o direito de exclusividade de exploração de uma tecnologia ao titular da patente durante seu período de vigência. Em contrapartida, a invenção protegida é divulgada ao público, tornando-se também uma importante fonte de informações tecnológicas (ARBACH et al., 2021).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo principal a prospecção tecnológica de extratos hidrossolúveis, de forma a compilar as informações que compõem o estado da técnica desse campo técnico.

O trabalho buscou tratar quantitativamente os dados obtidos com o intuito de alcançar números aproximados de famílias de patentes na área, seus principais depositantes e principais países desenvolvedores e detentores das tecnologias desenvolvidas nos últimos anos. Foi ainda um objetivo do presente trabalho a análise qualitativa dos dados obtidos, a fim de identificar os principais problemas técnicos envolvidos na área e as principais soluções encontradas, respectivamente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA

É inegável que a tecnologia cumpre um papel fundamental para a evolução humana. Em tempos pré-históricos, a tecnologia foi capaz de diferenciar a espécie humana dos demais homínidos ao possibilitar o desenvolvimento de ferramentas artificiais com o objetivo de melhorar e facilitar seu estilo de vida (DE WECK, 2022).

O descobrimento e o uso do fogo, de roupas e de utensílios foram seguidos por mudanças fisiológicas e cognitivas, como o aumento do tamanho do cérebro e o desenvolvimento de linguagens orais e escritas. A humanidade se desenvolveu desde então, com o registro das primeiras tecnologias voltadas para a prática agrícola, como os canais de irrigação usados no cultivo de cereais no Egito Antigo e Mesopotâmia. Foram detectadas também as primeiras técnicas de conservação de alimentos, como a salga e a defumação (DE WECK, 2022).

Mais adiante, o uso da tecnologia foi constatado para o estabelecimento de rotas comerciais, se expandindo pelos mares através das grandes navegações, que possibilitaram a troca de mercadorias entre diferentes povos. A partir da segunda metade do século XVIII, teve-se início a Revolução Industrial, que introduziu novos conceitos de geração e transformação da energia e da utilização das máquinas para automatização.

Nessa época, o termo tecnologia foi introduzido formalmente. Este termo tem origem no grego antigo, mais especificamente a partir de *téchné* (arte, ofício) e *logos* (estudo de), representando a aplicação do conhecimento para atingir um determinado objetivo ou benefício (OLIVEIRA e CAVALCANTE, 2020).

Por ser a força motriz que conduz a humanidade ao desenvolvimento e evolução, a tecnologia passou a se desenvolver com maior velocidade, fomentada pelo aparecimento de empresas, corporações e novas indústrias interessadas em desenvolver novas tecnologias disruptivas e conquistar maior espaço no mercado. O cenário econômico atual está cada vez mais ciente da importância estratégica da tecnologia, por ser capaz de agregar valor e vantagem competitiva às empresas e indústrias (PHAAL et al., 2004).

Um dos campos que tem sido fortemente influenciados pela evolução da tecnologia é a tecnologia de alimentos. De fato, todos os processos de conservação de alimentos empregados pela indústria nos dias de hoje foram possíveis apenas a partir do desenvolvimento da ciência

observado a partir da Revolução Industrial. A melhoria das antigas técnicas de conservação de alimentos e a criação de novas tecnologias contribuíram para a expansão da indústria e da distribuição de alimentos. Nos países desenvolvidos, é estimado que mais da metade da população consome alimentos processados de alguma forma (ORDÓÑEZ, 2005a). Esse número tende a aumentar ainda mais com o progresso das inovações no campo da tecnologia de alimentos.

2.2 INOVAÇÕES NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

A história da indústria de alimentos tem início a partir dos anos 1800, com o desenvolvimento dos processos de pasteurização e apertização. Com as grandes guerras mundiais, os processos industriais foram aprimorados, levando a maiores capacidades de produção e desenvolvimento de novos produtos capazes de manter sua segurança microbiológica a caminho dos campos de batalha. Um exemplo clássico é o do leite condensado, cuja desidratação e adição de açúcares foi implementada de forma a tornar o leite mais calórico e preservar sua qualidade microbiológica a tempo de servir como alimento para as tropas. A elevada cadeia de produção contradisse as mais antigas previsões de que o crescimento populacional seria superior à capacidade de produção de alimentos, o que sujeitaria uma fatia da população à insegurança alimentar, como proposto por Thomas Robert Malthus em seu *Ensaio sobre a população* em 1798 (NESPOLO et al., 2015).

Atualmente, a indústria de alimentos se situa como uma das maiores do mundo, abrangendo uma grande diversidade de produtos e com lucros superiores a US\$ 155 bilhões (R\$ 796 bilhões) (FORBES, 2022). No Brasil, é responsável pela geração de 1,72 milhões de empregos formais e representa cerca de 10,6% do PIB do país (ABIA, 2022a), consolidando-o, também, como um dos cinco maiores exportadores de *commodities* do mundo.

As inovações na indústria de alimentos são principalmente inovações incrementais, isto é, pequenos melhoramentos sobre uma mesma trajetória tecnológica (RODRIGUES et al., 2013). Tal conceito se opõe ao de inovação radical, que subentende saltos tecnológicos fora da trajetória normal esperada inicialmente.

Segundo reportado por Gouveia (2006), as inovações na indústria de alimentos ocorrem principalmente na área de formulação de ingredientes e aditivos, alimentos funcionais, transgênicos e embalagens. Tais inovações são implementadas com foco no interesse crescente do consumidor por um estilo de vida mais saudável, que tende a evitar alimentos que contenham grande quantidade de açúcar, gorduras e aditivos – os alimentos industrializados.

2.2.1 Produtos à base de plantas (*plant-based*)

O consumo de proteína animal sempre esteve atrelado a uma representação de poder e *status* social, em parte devido às dificuldades envolvidas na caça de animais em grande escala. Contudo, com o final da Segunda Guerra Mundial e com a industrialização, a grande demanda por proteína animal pode ser atendida e o produto se tornou acessível a outras camadas menos abastadas da população mundial (FISCHER, 2022).

Entretanto, os impactos negativos na saúde relacionados com o maior consumo da proteína animal têm sido cada vez mais evidentes. Particularmente, a ligação entre o consumo de proteína animal e a prevalência de doenças crônicas não-transmissíveis, como doenças cardiovasculares, diabetes e câncer, tem sido um fator importante na adoção de dietas vegetarianas ou veganas, que se tornam cada vez mais comuns (AYDAR, 2020).

É notável, ainda, o impacto do consumo de proteína animal sobre o meio ambiente, tanto pela produção de gases de efeito estufa quanto pelo desmatamento impulsionado pela aquisição de novas terras para criação de gado, assim como seus impactos no solo e no consumo de água potável (DE ANDRADE, 2022). Tais preocupações se tornam maiores com o cenário atual de uma população mundial com 8 bilhões de habitantes, atingido em 15 de novembro de 2022, o que amplia o impacto ambiental provocado pelo desenvolvimento econômico, à medida em que a produção e o consumo insustentável tendem a aumentar (ONU, 2022).

O crescente interesse pela relação entre o consumo de proteína animal e a saúde pública levou Colin Campbell a realizar um estudo que se estendeu por cerca de 20 anos, em que os resultados da dieta da população rural chinesa e da dieta ocidental foram comparados através de exames biomédicos. Ao constatar a influência da dieta ocidental (com maior consumo de proteína animal) na maior incidência de obesidade, síndrome metabólica e outras doenças, o termo dieta à base de plantas (*plant-based diet*) foi cunhado para explicar as vantagens de uma dieta baseada estritamente no consumo de vegetais (DE ANDRADE, 2022).

Atualmente, o interesse por uma dieta *plant-based* tem crescido entre os consumidores, atraídos por uma dieta livre de crueldade animal, com menor impacto ambiental e teoricamente saudável, devido ao maior teor de fibras dietéticas, antioxidantes e vitaminas (SETHI et al., 2016). Segundo dados da Euromonitor International, o faturamento global dos produtos à base de vegetais cresceu quase 70% entre 2015 e 2020. Conforme projeções do relatório do Credit Suisse, o mercado global de produtos alternativos aos produtos de origem animal poderá sair dos atuais US\$14 bilhões para alcançar números de US\$1,4 trilhões até 2050 (ABIA, 2022b).

Mais do que ser um produto destinado a consumidores veganos ou vegetarianos, os produtos à base de vegetais possuem apelo ao consumidor em geral, que acabam por intercalar

o consumo de alimentos de origem animal com aqueles de origem vegetal: os chamados flexitarianos (OTERO et al., 2022.) Esse comportamento demonstra que o fornecimento de novos produtos à base de vegetais no mercado também funciona no sentido de introduzir maior diversificação às opções de alimentos e não apenas sanar a deficiência de produtos vegetais para consumidores com dietas mais restritas.

2.2.2 Extratos hidrossolúveis

Dentre os produtos *plant-based*, têm-se os produtos análogos ao leite animal, denominados extratos hidrossolúveis. Além de todos os benefícios descritos para a adoção de uma dieta *plant-based*, os extratos hidrossolúveis também se mostram como uma alternativa para consumidores que sofrem de alergia à proteína do leite de vaca, hipercolesterolemia, intolerância à lactose, dentre outros distúrbios. A saber, foi notada uma redução na digestão da lactose em cerca de 65% da população mundial. Somente nos países asiáticos, entre 70 e 100% dos habitantes sofrem de intolerância à lactose (AYDAR, 2020). Essa parcela da população cuja dieta não é atendida pelo leite de origem animal possui grande potencial de consumo das bebidas vegetais.

As bebidas vegetais são ainda a base de diversos produtos tradicionalmente consumidos em dietas veganas ou vegetarianas, como o iogurte à base de vegetais, tofu, kefir, iogurtes, queijos, manteigas e sorvetes à base de vegetais.

Ao longo da história, diversas menções a bebidas vegetais podem ser encontradas, principalmente aquelas à base de amêndoas ou soja. O primeiro documento a citar a existência de uma bebida análoga ao leite data de 1226, no livro “Kitab al-tabik” (“*A Baghdad Cookery Book*”) de Baghdadi e colaboradores, em que uma bebida vegetal à base de amêndoas é citada. Uma das primeiras menções a uma bebida vegetal à base de soja, chamada então de *doufujiang*, foi feita em 1365 por Han Yi (SHURTLEFF, 2013).

De fato, o primeiro país que se sabe ter uma longa história de produção e consumo da bebida vegetal à base de soja é a China, em que a mesma era servida quente no café da manhã, sendo adocicada ou usada como base para sopas. A bebida não era, entretanto, utilizada para alimentar crianças ou bebês, como se esperaria para substituir o leite (SHURTLEFF, 2013).

As bebidas vegetais de soja foram as primeiras a serem comercializadas, nos países asiáticos entre 1940 e 1960 e, a partir de 1980, nos EUA e Europa (SHURTLEFF, 2013). Por muitos anos, essa bebida se consolidou no mercado como a principal bebida à base de vegetais.

Com o crescimento da produção de bebidas vegetais à base de soja, a publicação da Resolução RDC Nº 91, de 18 de outubro de 2000, aprovou o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de alimento com soja no Brasil. Entre outras definições, em seu item 2.3.2 é estipulado que “É vedada a utilização da expressão "leite de soja"” (BRASIL, 2000a). Este veto se relaciona com o fato de que a Instrução Normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011, em seu item 2.1.1, estipula que “Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda” (BRASIL, 2011).

Devido a este entrave de definições, o termo “leite”, usualmente empregado em outros idiomas para designar até mesmo bebidas vegetais que substituem o leite, não é adotado no Brasil. Além disso, Oetterer et al. (2006) afirmam que “O sabor e aroma característicos, bem como a adoção do termo “leite” para o produto, geram expectativa não atingida ao degustá-lo pela primeira vez, dificultando sua aceitação pelos ocidentais”.

Esse argumento está sendo utilizado pela indústria leiteira dos EUA que, recentemente, tem pressionado a agência reguladora de alimentos e fármacos, FDA (*Food and Drug Administration*), a vedar a utilização do termo “leite” pelas empresas fabricantes de bebidas vegetais que pretendem substituir o leite. De acordo com a indústria, o termo “leite” causa confusão ao consumidor em razão dos valores nutricionais discrepantes entre o leite de origem animal e a bebida vegetal, gerando expectativa de aporte dos mesmos nutrientes em quantidades encontradas no leite animal (FDA, 2022; PHILPOTT, 2022).

É importante mencionar ainda que de acordo com o Regulamento Europeu Nº 1308/2013, o termo “leite” é definido como “exclusivamente a secreção mamária normal obtida de uma ou mais ordenhas sem sua adição ou extração”. Essa definição, de acordo com o comunicado de imprensa Nº 63/17 da Corte de Justiça da União Europeia, enfatiza que os produtos à base de vegetais também não podem ser tratados como “leite”, sendo tais produtos normalmente conhecidos como bebidas à base de plantas (VAIKMA et al., 2021).

No Brasil, a preferência de nomenclatura se dá para o termo extrato hidrossolúvel. A única exceção se dá para a nomenclatura das bebidas vegetais à base de coco, que podem ser denominadas “leite de coco”, conforme Resolução RDC Nº 83, de 15 de setembro de 2000 (BRASIL, 2000b). De fato, segundo Carvalho (2011): “As bebidas de origem vegetal são conhecidas como extratos hidrossolúveis. Tais bebidas apresentam aspectos nutricionais diferenciados: não contém gorduras animais e dispõe de altos teores de minerais”.

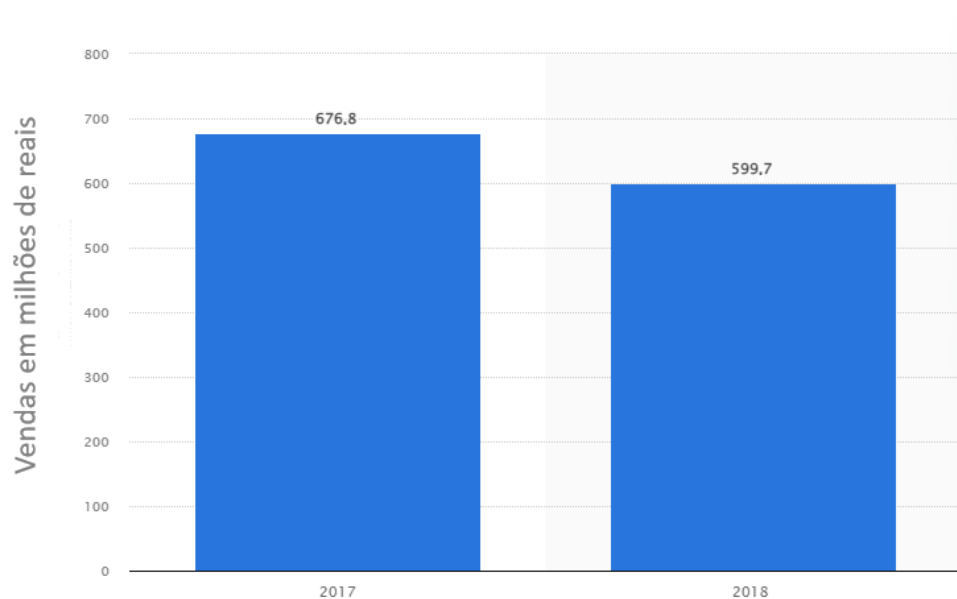
Nesse sentido, é importante notar que os extratos hidrossolúveis possuem características nutricionais diferentes daquelas do leite animal, devido à diferente composição centesimal dos vegetais. Ao mesmo tempo, os extratos hidrossolúveis de soja vêm sofrendo rejeição por parte dos consumidores por possuírem alergênicos e devido às alterações genéticas encontradas na maior parte das variedades comerciais da leguminosa (ARBACH et al., 2021).

Nesse panorama, diversos extratos hidrossolúveis obtidos a partir de outras matérias-primas senão a soja foram desenvolvidos e estão atualmente disponíveis no mercado. Esses extratos são desenvolvidos a partir de outras leguminosas, cereais, oleaginosas, sementes e pseudocereais (SETHI et al., 2016). Alguns exemplos são os extratos de ervilha, arroz, aveia, amêndoas, coco, nozes, quinoa, amaranto, entre outros. A aparência, textura, sabor e composição nutricional dos extratos hidrossolúveis obtidos das demais matérias-primas são consideravelmente diferentes daquelas do extrato hidrossolúvel de soja, o que acaba os tornando mais atraentes para os consumidores (ARBACH et al., 2021).

2.2.2.1 Mercado dos extratos hidrossolúveis

Como pode ser observado na Figura 1, as vendas de bebidas vegetais no Brasil foram estimadas em quase R\$ 600 milhões no ano de 2018, enquanto no ano anterior a receita de vendas foi de cerca de R\$ 677 milhões. Este decréscimo estaria associado justamente a uma queda de cerca de 15% nas vendas de extratos hidrossolúveis de soja em comparação com o ano de 2017. Por sua vez, as vendas de extratos hidrossolúveis de outras origens aumentaram no mesmo período (OZBUN, 2022).

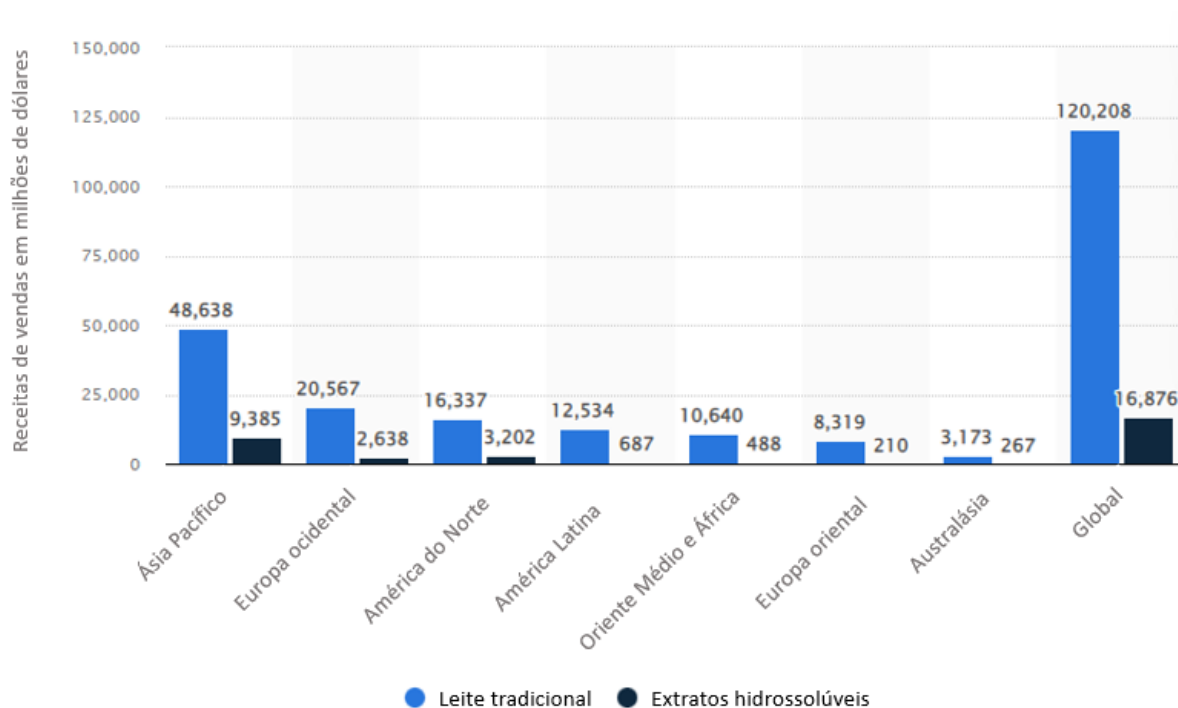
Figura 1 - Receita de vendas de bebidas vegetais no Brasil em 2017 e 2018 (em milhões de reais)



Fonte: STATISTA, 2022.

Entretanto, devido à grande popularidade dos extratos hidrossolúveis de maneira geral, seu consumo mundial tem apresentado números crescentes. A Figura 2 ilustra as receitas de vendas do leite de origem animal em comparação com os extratos hidrossolúveis, no ano de 2020:

Figura 2 - Valor das vendas no varejo de leite e alternativas ao leite em todo o mundo em 2020, por região



Fonte: STATISTA, 2021.

Nota-se que no ano de 2020, a região da Ásia-Pacífico teve o maior valor de vendas no varejo de leite tradicional e substitutos do leite à base de plantas no mundo, totalizando quase U\$\$48,6 e U\$\$9,4 bilhões, respectivamente (STATISTA, 2021).

Em 2020 também foi alcançado um novo recorde de consumo total de substitutos do leite: cerca de 6,3 bilhões de quilos em todo o mundo. Isso significa que a quantidade de substitutos do leite consumida globalmente quase dobrou desde 2013. Ainda de acordo com o STATISTA (2021), estima-se que essa tendência continuará até 2026 e a receita gerada pelo mercado de substitutos do leite será de cerca de U\$\$18 bilhões.

2.2.2.2 Composição dos extratos hidrossolúveis e barreiras tecnológicas comparadas ao processamento de leite

Os extratos hidrossolúveis são desenvolvidos de maneira a simular a estrutura, composição e propriedades físico-químicas do leite de origem animal. Portanto, o sucesso no desenvolvimento de extratos hidrossolúveis se baseia na compreensão da estrutura, composição e propriedades funcionais do leite (MCCLEMENTS et al., 2019).

Sob um ponto de vista físico-químico, o leite pode ser definido como uma dispersão coloidal complexa que compreende um grande número de substâncias, das quais algumas estão

em emulsão (glóbulos de gordura), em suspensão (micelas de caseína ligadas a sais minerais) e outras em dissolução em um meio aquoso (lactose, proteínas do soro, vitaminas hidrossolúveis, sais, entre outros). Na indústria de laticínios, o leite passa por diferentes tratamentos a fim de ser comercializado com qualidade e segurança. Sua cadeia produtiva pode se estender para dar origem a diferentes produtos, como creme de leite, leite condensado, sorvete, iogurte, queijos, manteigas, entre outros (ORDÓÑEZ, 2005b).

A composição dos extratos hidrossolúveis mais usuais em comparação com o leite bovino pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Níveis de micronutrientes e macronutrientes nas principais fontes de leites bovinos e vegetais (por 100 g)

Valor	Leite bovino	EH de soja	EH de amêndoas	EH de coco	EH de arroz
Energia (kcal)	67	42	82	80	113
Macronutrientes					
Proteína (g)	3,33	2,92	3,53	0,67	0,67
Gordura (g)	3,33	1,67	2,35	2,67	2,33
Carboidratos (g)	5,42	3,33	12,94	14	22,01
Fibra dietética (g)	0	0,4	3,5	1,3	0,7
Açúcares (g)	5	2,5	7,06	10	12,67
Minerais					
Cálcio (mg)	125	125	176	133	283
Ferro (mg)	0	0,45	0,21	0,48	0,48
Magnésio (mg)	-	-	71	-	26
Potássio (mg)	-	125	-	-	65
Sódio (mg)	52	42	106	20	94
Vitaminas					
Vitamina C (mg)	0,5	0	0	3,2	0
Riboflavina (mg)	-	0,212	-	-	0,341
Vitamina B12 (µg)	-	1,25	1,06	0,8	1,51
Vitamina A (IU)	208	208	0	0	499
Vitamina D (IU)	42	50	71	53	101
Lipídios					
Ácidos graxos saturados (g)	2,08	0,21	0	2,33	0
Colesterol (mg)	15	0	0	0	0

Fonte: adaptada de MCCLEMENTS, 2019; USDA Food Database.

Os valores da Tabela 1 são apenas representativos e variam a depender dos produtos analisados. Entretanto, é possível notar a diferença nutricional entre o leite bovino e os extratos hidrossolúveis, assim como a diferença existente nos extratos hidrossolúveis entre si.

Um dos pontos mais importantes na comparação nutricional está na digestibilidade,

especialmente porque muitos vegetais possuem níveis escassos de aminoácidos essenciais. Além disso, cabe destacar que, embora a soja aparentemente possua níveis de proteína equiparáveis àqueles do leite bovino, a presença de fatores antinutricionais nesses vegetais, tal como inibidores de tripsina, reduz a absorção das proteínas no intestino (MARTÍNEZ-PADILLA et al., 2020).

O processamento térmico ou a alta pressão pode reduzir a atividade dos fatores antinutricionais, porém a extensão dessa redução depende dos parâmetros de processo adotados. O mesmo se dá em relação aos níveis de cálcio: embora próximos ou até superiores aos níveis de cálcio do leite bovino, a absorção do cálcio proveniente dos extratos hidrossolúveis pode ser prejudicada tendo em vista a presença de fitatos ou oxalatos presentes na matéria-prima vegetal. Na indústria, os extratos hidrossolúveis costumam ser fortificados com cálcio para compensar essa inibição e a perda decorrente do processamento (MARTÍNEZ-PADILLA et al., 2020).

Uma vez que muitos consumidores buscam encontrar as mesmas características sensoriais do leite nos extratos hidrossolúveis, outro fator importante é a presença dos ácidos graxos saturados. No leite bovino, esses lipídios são responsáveis pela cremosidade, textura e cor típica. Embora alguns consumidores tendam a substituir o leite bovino pelos extratos hidrossolúveis em razão dos possíveis impactos negativos da presença desses ácidos graxos na saúde, sua ausência ou valores muito abaixo do esperado nos extratos hidrossolúveis impacta nos mesmos atributos sensoriais tidos como positivos no leite animal (MCCLEMENTS et al., 2019).

As proteínas do leite também são responsáveis por grande parte de suas propriedades funcionais. Por exemplo, a estrutura proteica micelar das caseínas é mantida de forma que, ao adicionar enzimas ou acidificar o meio, sua estrutura anfifílica é quebrada, formando géis indispensáveis para obtenção do queijo e do iogurte. Também é devido a essas proteínas que o leite possui capacidade espumante, possibilitando a geração de produtos emulsificantes e chantilly (MCCLEMENTS et al., 2019).

Entretanto, simular as mesmas características do leite nos extratos hidrossolúveis tem se provado um grande desafio para a indústria, considerando-se que as proteínas vegetais são majoritariamente proteínas globulares que não possuem as mesmas estruturas micelares da caseína. Embora certos polissacarídeos possam ser usados para simular as propriedades da caseína, o estudo da modificação das proteínas vegetais de forma a assumir o arranjo estrutural da caseína ainda pode ser aprimorado (SIM et al., 2021).

Além disso, o processo de extração das proteínas vegetais comumente envolve etapas

que resultam na desnaturação e aglomeração das proteínas devido às condições severas de processo, afetando as funcionalidades de grande parte das proteínas vegetais disponíveis comercialmente.

Outro importante fator é que os glóbulos de gordura do leite bovino são tais que permanecem líquidos à temperatura ambiente, mas sólidos a baixas temperaturas, permitindo a produção de sorvetes, manteigas e chantilly. Além disso, o conjunto de proteínas e gorduras do leite é metabolizado por diferentes culturas bacterianas, formando os compostos que agregam as características sensoriais específicas de cada queijo, por exemplo (MCCLEMENTS et al., 2019).

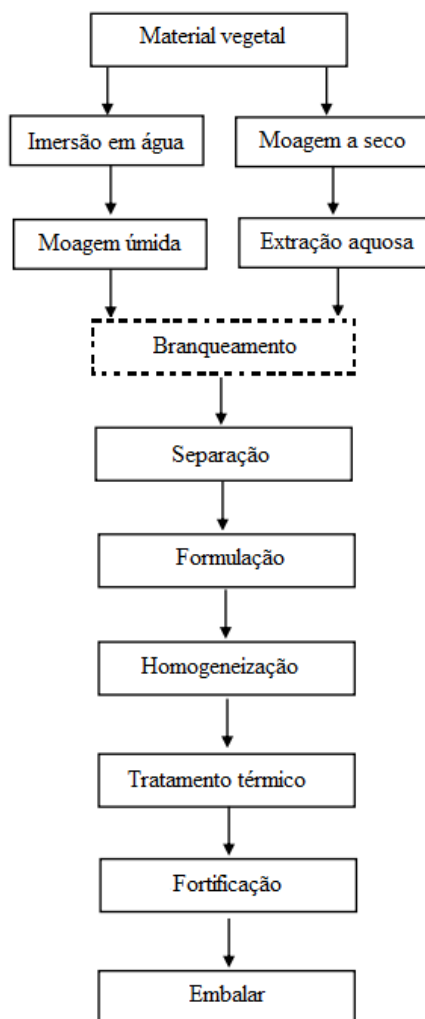
2.2.2.3 Processamento dos extratos hidrossolúveis

Os métodos para produção dos extratos hidrossolúveis variam a partir de um fluxograma geral (Figura 3), a depender do tipo de matéria-prima empregada e a formulação desejada pelo produtor. Antes de se iniciar o processo, o pré-tratamento é indicado para aumentar o rendimento, assim como aprimorar as características sensoriais e nutricionais dos extratos hidrossolúveis.

O pré-tratamento comum requer o descascamento e lavagem dos grãos para retirada de impurezas. Opcionalmente, pode ser realizada uma imersão em água ou solução levemente alcalina, a qual favorece a redução da sensação arenosa, algumas vezes reportadas para extratos hidrossolúveis de leguminosas, como a soja, por resultarem no amolecimento dos revestimentos das sementes (SHORT et al., 2021).

Os métodos usuais de obtenção dos extratos hidrossolúveis variam entre processamento a seco e processamento úmido. O processo a seco inclui a moagem a seco das matérias-primas, resultando em uma farinha que pode ser processada para alcançar valores de proteínas, amido e fibras desejáveis, os quais são então extraídos por imersão em água. A imersão em solução alcalina, elevação da temperatura e o uso de enzimas na extração pode aumentar o rendimento do processo. O processo úmido envolve imergir os grãos em água para amaciar o tecido vegetal seguido de moagem mecânica (REYES-JURADO et al., 2021).

Figura 3 – Fluxograma geral do processamento de extratos hidrossolúveis, por via úmida ou via seca



Fonte: adaptado de REYES-JURADO et al (2021).

A etapa de branqueamento, que consiste na imersão dos vegetais em água fervente, pode ser realizada como pré-tratamento ou após as etapas de moagem úmida ou extração aquosa. O branqueamento visa desativar enzimas endógenas, como inibidores de tripsina e lipoxigenases, que produzem *off-flavors* (compostos de sabor e odor desagradáveis) em vegetais como a soja e a ervilha (REYES-JURADO et al., 2021).

Em seguida, o produto é enviado para a etapa de separação, que busca remover material indesejado através de etapas de filtração, decantação ou centrifugação. Os demais ingredientes da formulação podem, então, ser acrescentados, como aromatizantes, edulcorantes, conservantes, estabilizantes, entre outros.

A etapa de homogeneização promove o aumento da estabilidade do extrato hidrossolúvel ao reduzir o tamanho de partícula dos agregados e glóbulos de gordura, os quais

são mais densos que a água e eventualmente sedimentariam. O tratamento térmico é aplicado em seguida para eliminar microrganismos patogênicos ou deteriorantes, assim como inativar enzimas que podem estar presentes na suspensão (REYES-JURADO et al., 2021) ou mesmo reduzir a atividade dos inibidores de tripsina (ROMULO, 2022).

A fortificação é recomendada para a produção de extratos hidrossolúveis, uma vez que vitaminas e minerais podem ser perdidos durante as etapas de processamento, como a imersão em água, decantação e tratamento térmico (SILVA et al., 2020). O produto final pode ainda passar por processo de secagem para obtenção do extrato hidrossolúvel em pó. A tecnologia empregada pode ser secagem por pulverização (*spray drying*) ou secagem por tambor (*drum drying*). Por fim, o produto é embalado em caixas de papelão multicamadas ou outros recipientes apropriados para comercialização (REYES-JURADO et al., 2021).

2.3 PROPRIEDADE INTELECTUAL E PROPRIEDADE INDUSTRIAL

Por ter um impacto decisivo na estrutura competitiva das indústrias, a tecnologia se tornou um ativo extremamente cobiçado (ERNST, 2003). A partir do momento em que a tecnologia permitiu a reprodução de produtos em série, a economia reconheceu os direitos exclusivos por trás de uma ideia e criou incentivos para promover a inovação e o surgimento de novas invenções (BARBOSA, 2003). Esse direito de exclusividade é conhecido como propriedade intelectual.

A Convenção da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, ou na versão inglesa, WIPO) define como propriedade intelectual a soma dos direitos relativos às obras literárias, artísticas e científicas, às interpretações dos artistas intérpretes e às execuções dos artistas executantes, aos fonogramas e às emissões de radiodifusão, às invenções em todos os domínios da atividade humana, às descobertas científicas, aos desenhos e modelos industriais, às marcas industriais, comerciais e de serviço, bem como às firmas comerciais e denominações comerciais, à proteção contra a concorrência desleal e todos os outros direitos inerentes à atividade intelectual nos domínios industrial, científico, literário e artístico (BARBOSA, 2003).

O ramo da propriedade intelectual voltado para as inovações industriais é chamado propriedade industrial, o qual inclui a proteção de marcas, patentes de modelo de utilidade ou de invenção, indicações geográficas e desenhos industriais.

A Lei da Propriedade Industrial N° 9.279 de 14 de maio de 1996 (LPI) regula os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial no Brasil da seguinte maneira: "Art. 2° - A proteção dos direitos relativos à propriedade industrial, considerado o seu interesse social e o

desenvolvimento tecnológico e econômico do País, efetua-se mediante: I - concessão de patentes de invenção de modelo de utilidade; II - concessão de registro de desenho industrial; III - concessão de registro de marca; IV - repressão às falsas indicações geográficas; e V - repressão à concorrência desleal.” (BRASIL, 1996)

As marcas oferecem registro aos sinais distintivos visualmente perceptíveis, como as marcas de produto ou serviço, marcas de certificação e marcas coletivas. A patente de modelo de utilidade busca proteger objetos de uso prático, que possuam aplicação industrial, que envolvam ato inventivo, e cujas novas formas ou disposições resultem em melhoria funcional no seu uso ou fabricação (BRASIL, 1996).

As patentes de invenção representam um título temporário de propriedade sobre uma invenção, tendo como objetivo proteger novos produtos, processos ou aperfeiçoamentos (INPI, 2020). As invenções devem apresentar uma solução para um problema técnico de um determinado campo tecnológico, devendo ser passível de fabricação industrial (DE SOUZA et al., 2010).

Ao assegurar o direito e proteção das invenções, a propriedade industrial está, também, imbuída de função social. De fato, a proteção aos direitos de propriedade industrial incentiva o investimento em pesquisa e desenvolvimento por parte das empresas, que visam obter o direito de exploração de uma possível invenção e, conseqüentemente, os lucros advindos de forma exclusiva. Em contrapartida, a publicação da invenção permite que, uma vez extinta a patente mediante expiração do tempo de vigência, todo o seu conteúdo técnico seja de domínio público. Esse mecanismo permite que o investimento na pesquisa e desenvolvimento continue promovendo a disseminação do conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico (PORTELLA, 2006).

No Brasil, o órgão responsável por receber e realizar o exame de todos os pedidos de patentes e registro de marcas, assim como desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e topografias de circuitos é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

2.3.1 Princípios e requisitos de patenteabilidade

A OMPI define uma patente como “um direito exclusivo concedido a uma invenção, que é um produto ou processo que fornece, em geral, uma nova maneira de fazer algo ou oferece uma nova solução técnica para um problema. Para obter uma patente, as informações técnicas sobre a invenção devem ser divulgadas ao público em um pedido de patente.” Ao mesmo tempo,

Trappey et al. (2012) consideram que em uma economia baseada em conhecimento, as patentes são essenciais por protegerem a inovação.

De acordo com a legislação brasileira, a patente de invenção uma vez concedida vigora por 20 anos contados a partir da data de depósito. Para sua concessão, entretanto, é necessário o atendimento dos requisitos básicos de aplicação industrial, novidade e atividade inventiva.

O requisito de aplicação industrial requer que a matéria da invenção possa ser utilizada ou produzida em qualquer tipo de indústria. Já a novidade de uma invenção é reconhecida uma vez que sua matéria não é compreendida no estado da técnica. Por fim, a atividade inventiva é tida sempre que, para um técnico no assunto, a matéria da invenção não decorra de maneira evidente ou óbvia a partir do estado da técnica (BRASIL, 1996).

De acordo com o item 2.14 do Capítulo II das Diretrizes De Exame de Pedidos de Patente – Bloco I (Resolução N° 124/2013), o técnico no assunto é definido como “o indivíduo que não apenas do ensinamento da invenção em si e de suas referências, mas também do conhecimento geral da técnica à época do depósito do pedido. Considera-se que o mesmo teve à disposição os meios e a capacidade para trabalho e experimentação rotineiros, usuais ao campo técnico em questão (...)” (INPI, 2013).









O estado da técnica, conforme também citado na LPI, é constituído por tudo aquilo tornado acessível ao público antes da data de depósito de um pedido de patente, seja por descrição escrita ou oral, por uso ou qualquer outro meio, tanto no Brasil como no exterior (BRASIL, 1996). Na prática, essa definição se estende sobre todo o conhecimento tornado público anteriormente à data de depósito.

As patentes de invenção possuem uma estrutura bem definida, devendo conter uma folha de rosto, relatório descritivo, reivindicações, desenhos (se houver) e um resumo (BRASIL, 1996). A folha de rosto apresenta as principais informações do documento de patente, como o número do documento, número da sua prioridade, datas de depósitos, nome do depositante, dos inventores, a Classificação Internacional de Patentes (CIP, ou na língua inglesa, IPC), título da invenção, lista de documentos entendidos como anterioridades e resumo.

O código IPC é uma classificação uniforme estabelecida mediante o Acordo de Estrasburgo, vigente desde 7 de outubro de 1975, que almeja classificar as patentes em um sistema internacional único. A adoção dessa classificação facilita a busca e recuperação de documentos por parte de escritórios de propriedade intelectual, empresas, pesquisadores, cientistas e demais usuários, uma vez que agrupa os documentos de patente em 8 grandes campos tecnológicos, contendo cada um deles subseções com maior especificidade. Assim,

cada documento recebe uma ou mais classificações em razão do campo tecnológico em que se insere (WIPO, 2022). A Figura 4 apresenta os principais códigos IPC.

Figura 4 – Classificação IPC e suas 8 principais categorias

	A	SEÇÃO A — NECESSIDADES HUMANAS
	B	SEÇÃO B — OPERAÇÕES DE PROCESSAMENTO; TRANSPORTE
	C	SEÇÃO C — QUÍMICA; METALURGIA
	D	SEÇÃO D — TÊXTEIS; PAPEL
	E	SEÇÃO E — CONSTRUÇÕES FIXAS
	F	SEÇÃO F — ENGENHARIA MECÂNICA; ILUMINAÇÃO; AQUECIMENTO; ARMAS; EXPLOSÃO
	G	SEÇÃO G — FÍSICA
	H	SEÇÃO H — ELECTRICIDADE

Fonte: OMPI, 2022.

O relatório descritivo descreve a invenção de forma detalhada, devendo ser redigido de forma a permitir que terceiros sejam capazes de reproduzir a invenção. O relatório apresenta o título, o campo da invenção, descreve o estado da técnica e o problema técnico encontrado na área, assim como descreve detalhadamente a invenção e todas as suas concretizações.

As reivindicações são apresentadas em forma de lista numérica e estabelecem os direitos do titular. Nelas são descritas todas as características essenciais e opcionais à invenção, de forma clara e precisa, delimitando o escopo a que se requer proteção. Por esse motivo, são muitas vezes consideradas como a principal parte dos documentos de patente.

Os documentos podem vir acompanhados ou não de desenhos que ilustrem os objetos reivindicados e quaisquer detalhamentos, facilitando a compreensão da matéria. Por fim, o resumo deve descrever a invenção de forma sucinta, especialmente de forma a servir de auxílio às buscas por outros escritórios nacionais, pesquisadores ou usuários interessados.

Em pedidos de patente da área de biotecnologia, caso o pedido apresente sequências de nucleotídeos e/ou de aminoácidos que sejam fundamentais para a descrição da invenção, também é necessário a apresentação de uma listagem das sequências biológicas para aferição da suficiência descritiva (INPI, 2013).

2.3.2 Principais tratados internacionais de patentes

Por culminar na proteção de direitos dentro dos limites de um território nacional, o sistema patentário é notório por seguir o princípio da territorialidade. Em outras palavras, uma

patente obtida no Brasil é válida e útil apenas dentro do território brasileiro. Caso o depositante tenha interesse em obter a proteção de sua patente em mais de um país, a proteção deverá ser requerida mediante depósito individual em cada país de interesse. Por esse motivo, diversos acordos e tratados internacionais foram criados com o intuito de facilitar o depósito de um pedido de patente em mais de um país (DE SOUZA et al., 2010).

A Convenção da União de Paris (CUP) é o mais antigo dos tratados internacionais sobre propriedade intelectual, traçado em 1883. A CUP tem como objetivo proporcionar um sistema internacional de proteção à propriedade industrial através da definição de uma data de prioridade comum. O depositante passa a ser capaz de depositar um pedido de patente em diversos países membros de interesse, dentro do período limite de 12 meses, sem que o primeiro depósito (prioridade) prejudique o requisito de novidade dos depósitos seguintes (BARBOSA, 2003; BRASIL, 1975). O conjunto de patentes (ou pedidos) depositados em diversos países que estão relacionados entre si por um ou vários registros de prioridade comuns são conhecidos como famílias de patentes (MARTÍNEZ, 2011).

O acordo entre os países membros da CUP, no entanto, não impacta a liberdade legislativa de cada país. Pelo contrário, foi o primeiro acordo a estabelecer o princípio de independência das patentes, no qual as decisões tomadas por um escritório nacional não influenciam nas decisões tomadas por outrem para um mesmo pedido ou patente (GONTIJO, 2005). Dessa maneira, a autonomia dos escritórios nacionais é preservada. Entretanto, a CUP apresenta desvantagens, como o prazo de 12 meses para depósito em todos os países membros de interesse, que pode ser considerado como um período curto.

O Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT, em língua inglesa, *Patent Cooperation Treaty*), concluído em 1970, apresenta outras vias de depósito internacional de patentes que não incorrem em algumas das desvantagens da CUP. A saber, o prazo para entrada em fase nacional de um pedido de patente em mais de um país signatário é de 30 meses. A patenteabilidade do pedido é analisada previamente através de um relatório de busca internacional e um parecer técnico de patenteabilidade preliminar, realizados por uma autoridade de busca, isto é, um escritório nacional creditado pelo PCT. Durante a etapa preliminar de exame internacional, o requerente do pedido pode ainda optar por emendar o pedido para alinhá-lo à opinião técnica (SCARTASSINI et al., 2020).

O PCT conta com algumas das vantagens dos demais acordos, como o princípio da prioridade e da independência das patentes, mas conta com o depósito de um único pedido internacional ao invés de diversos pedidos nacionais (BARBOSA, 2003), o que ainda culmina em custos reduzidos em comparação com os demais acordos internacionais.

O mais recente acordo implementado foi o acordo TRIPS (*Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*), assinado em 1994 na última rodada do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT), que culminou na criação da OMC (Organização Mundial do Comércio). A negociação do acordo TRIPS contou com grande participação dos países desenvolvidos e gerou consequências controversas para os países em desenvolvimento, principalmente em matéria de saúde pública.

2.4 MAPEAMENTO TECNOLÓGICO E PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

O cenário tecnológico se desenvolveu ao longo das décadas no sentido de apresentar produtos cada vez mais customizados. Esses produtos possuem vida útil mais curta, com tempos de planejamento antes de lançamento no mercado similarmente mais curtos, além de estarem inseridos em um mercado mais competitivo (GARCIA, 1997). Em vista desse panorama, cresceu entre as empresas, corporações e indústrias a necessidade de realizar investimentos com maior foco no perfil dos consumidores.

Nesse cenário, os estudos prospectivos se tornam uma valiosa fonte de informações para a construção de um projeto de desenvolvimento. Os estudos de prospecção tecnológica são particularmente essenciais uma vez que incorporam a informação ao processo de gestão tecnológica, na tentativa de prever, com razoável confiabilidade, os possíveis estados da tecnologia futuramente (AMPARO, 2012).

A prospecção tecnológica surge como uma ferramenta muito útil no planejamento estratégico a longo prazo e na coordenação das decisões e investimentos de empresas e indústrias (PHAAL et al., 2004). Sua implementação envolve um processo de prospecção que permite obter, na forma de gráficos multicamadas, um planejamento que conecta a ciência e a tecnologia aos produtos com oportunidades de serem inseridos no mercado (CARVALHO et al., 2013).

Por ser uma técnica estratégica, permite (GARCIA, 1997):

- ✓ identificar as necessidades críticas de produtos;
- ✓ identificar tendências tecnológicas;
- ✓ determinar as alternativas tecnológicas disponíveis para sanar tais necessidades;
- ✓ fornecer mecanismos para prever os próximos desenvolvimentos tecnológicos de um setor; e
- ✓ implementar um planejamento que permite coordenar o desenvolvimento tecnológico da indústria.

Além disso, ao expor o nível tecnológico de um setor, o resultado da prospecção tecnológica oferece ainda outras vantagens: a identificação de lacunas tecnológicas, de possíveis parceiros comerciais detentores de tecnologias de interesse e a coordenação das atividades de pesquisa e desenvolvimento de forma a solucionar as lacunas tecnológicas encontradas (GARCIA, 1997).

Os primeiros registros da descrição de uma prospecção tecnológica datam de 1987 pela Motorola (WILLYARD e MCCLEES, 1987). De fato, Robert Galvin, o CEO da Motorola na época, descreveu a ferramenta como “uma visão ampliada do futuro de um campo de investigação escolhido, composta a partir do conhecimento coletivo e da imaginação dos mais brilhantes impulsos de mudança nesse campo” (JEONG & YOON, 2015). Desde então, a prospecção tecnológica tem ganhado bastante atenção por parte de empresas e corporações devido ao seu alto potencial de aplicação, incluindo diferentes metodologias que podem ser aplicadas em função do objetivo principal da empresa. São descritos métodos baseados em opiniões e discussões de especialistas e métodos computacionais, ou mesmo o uso dos dois métodos simultaneamente (YU & ZHANG, 2019).

De acordo com Teixeira (2013), por se tratar de uma área ainda recente, não há um consenso sobre qual seria a melhor metodologia para a prospecção tecnológica, devendo as vantagens e desvantagens de cada método serem levadas em consideração em virtude do objetivo do estudo. Os métodos mais utilizados costumam ser: monitoramento; opiniões de especialistas (como o método Delphi, painel de especialistas, *surveys*); análise e construção de cenários; análise de tendências; modelagem e simulação.

Entretanto, a aplicação das prospecções tecnológicas pode, muitas vezes, representar um custo considerável para as empresas, por lidarem com grandes volumes de informação e consumirem tempo. Uma alternativa é adaptar a metodologia para se aproximar de uma análise qualitativa feita por especialistas técnicos, com o objetivo de selecionar informações mais valiosas (LEE et al., 2008).

Dessa maneira, as prospecções tecnológicas baseadas em patentes possuem vantagens em relação aos demais métodos tradicionais de prospecções ou mapeamentos tecnológicos (YU & ZHANG, 2019). Isso ocorre principalmente devido ao fato de que o conteúdo das patentes é reconhecidamente de interesse comercial para as empresas detentoras, representando uma tecnologia que está sendo alvo de proteção com o objetivo de ser efetivamente implementada por uma empresa. Além disso, o conteúdo das patentes passa por análises dos escritórios de patentes nacionais, devendo atender aos pré-requisitos básicos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. Nesse contexto, a matéria dos pedidos de patentes possui grande

confiabilidade, além de servir como uma boa ferramenta na visualização do nível tecnológico de outras empresas competidoras.

Nas últimas décadas, a competição da propriedade intelectual entre as empresas tem crescido. Esse comportamento se deve ao fato de que muitas dessas empresas passaram a valorizar a propriedade intelectual gerada pelos investimentos em pesquisa e desenvolvimento como ativos intangíveis de grande importância para manutenção da relevância das empresas dentro do mercado. Por esse motivo, a necessidade do planejamento das patentes pelas empresas se tornou ainda mais acentuada, justificando a utilização da prospecção tecnológica neste setor (JEONG e YOON, 2015).

Ainda de acordo com Jeong e Yoon (2015), as patentes podem ser analisadas através dos pontos de vista quantitativo e qualitativo. Sob essa perspectiva, a análise quantitativa de patentes fornece uma análise de tendências, de séries temporais, de classificação tecnológica, depositantes, dentre outros. Já a análise qualitativa se pauta em obter dados relativos ao conteúdo das patentes e, além disso, para focar na transição de palavras-chave que compõem a literatura patentária. No entanto, é reconhecido que todos os benefícios de uma prospecção tecnológica podem não ser explorados caso não haja uma flexibilidade de adaptação da ferramenta aos objetivos pretendidos ao se iniciar a análise (LEE e PARK, 2005).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho compreendeu diferentes etapas, a começar pelo levantamento de dados da literatura patentária referente ao campo de tecnologia de extrato hidrossolúvel, isto é, a busca quantitativa.

Em seguida, diferentes parâmetros foram aplicados de forma a selecionar uma região temporal de interesse, assim como demais palavras-chave mais restritivas relacionadas à matéria. Esta busca mais precisa foi chamada de busca qualitativa, uma vez que teve o intuito de se aproximar dos documentos cujas matérias eram mais relevantes ao campo de interesse.

Por fim, os documentos mais relevantes dentre aqueles encontrados para a busca qualitativa foram selecionados e analisados isoladamente quanto ao tipo de problema técnico a ser resolvido e a solução técnica proposta para resolvê-lo.

3.1 BASE DE DADOS UTILIZADA NAS BUSCAS

O levantamento de dados da literatura patentária pertinente ao tema deste trabalho foi realizado no banco de dados de famílias de patentes PatBase, que abrange mais de 100 autoridades emissoras de patentes. O banco de dados do Patbase compreende mais de 140 milhões de patentes e documentos relacionados, contando ainda com diferentes operadores e ferramentas para melhor especificar a busca desejada.

A interface de busca do Patbase se apresenta na forma de um formulário preenchível (Figura 5). Os campos a serem buscados podem ser selecionados e as palavras-chave inseridas, assim como outros parâmetros de busca, como a classificação internacional de patentes (IPC), datas de depósito, data de publicação, entre outros.

Figura 5 – Interface do PatBase

The screenshot displays the PatBase search interface. At the top, there is a navigation bar with the PatBase logo and menu items: Menu, Search, History, Session, Folder, Order, Help, and Logoff. Below the navigation bar, the search criteria are organized into a grid. Each criterion has a label, a search input field, and an example. The criteria include:

- Title, abstract & Claims (TAC): e.g. crane* and motor
- Assignee (PA): e.g. siemens
- Inventor (IN): e.g. Depta Robert
- Publication number (PN): e.g. US4500000
- Publication date (PD): from: to: equals: e.g. 19970221
- Priority number (PR): e.g. US19990454001
- Priority date (PRD): from: to: equals: e.g. 199702
- Application number (AP): e.g. US20000493582
- Application date (APD): from: to: equals: e.g. 1997
- Kind Code (KD): e.g. DEU* or EPB1
- Publication country (CC): e.g. US or EP
- Designated states (DS): e.g. DE or FR
- Agent (AG): e.g. GRIFFITH HACK
- Cited patent (CT): e.g. DE19646559
- Int. class, All editions (IC): e.g. C12N5/06 or G01 or A

At the bottom of the search criteria, there are two checkboxes: Search within the same publication and Include machine translations. Below these checkboxes are two buttons: a prominent orange 'Search' button and a grey 'Clear' button.

Fonte: PatBase.

O PatBase oferece uma vasta gama de operadores, que vão além dos operadores booleanos comuns (AND, OR e NOT) e auxiliam na montagem da estratégia de busca. São eles alguns operadores de proximidade (NEAR, SPACE, Wn), capazes de buscar palavras a determinada distância entre si. Os símbolos de truncamento são ainda úteis na busca de diferentes palavras contendo um mesmo radical. Uma lista de todos os operadores e demais funcionalidades está disponível para o usuário no Manual ou Guia Rápido do PatBase, os quais são de fácil acesso eletrônico.

É importante ressaltar que a busca do PatBase funciona por famílias de patentes, as quais são definidas como o conjunto de publicações que compartilham um ou mais prioridades em comum, incluindo as continuções das mesmas. Caso as famílias do Patbase sejam muito

grandes (acima de 100 membros), as mesmas são divididas em sub-grupos de famílias simples. As famílias simples são entendidas como aquelas que compartilham todas as prioridades (Minesoft, 2023). Nesse sentido, os resultados obtidos a partir de uma busca são organizados por famílias em que pelo menos um dos pedidos correspondentes atende aos critérios selecionados.

3.2 ANÁLISE QUANTITATIVA

Essa busca foi realizada com o intuito de abranger o maior número possível de resultados para a tecnologia de extrato hidrossolúvel, a fim de obter o número de depósitos, principais depositantes e principais jurisdições dos pedidos de patente. Para isso, foram utilizados dois grupos de palavras-chave conectados por um operador de proximidade: o primeiro grupo englobando as palavras-chave *beverage*, *drink*, *milk*, e o segundo grupo contendo as palavras-chave *vegetable*, *plant*, *analog*, *substitute*. A busca foi realizada em agosto de 2022 e incluiu os campos de título, resumo ou reivindicações, assim como classificações relacionados à matéria A23 (alimentos) baseadas na classificação internacional de patentes (CIP ou IPC). Foram ainda selecionados os pedidos cujos depósitos foram realizados entre 1990 e o dia 1 de junho de 2020 e cujas datas de publicação seriam após ou iguais ao ano de 1990.

Com a aplicação dos operadores booleanos necessários, a busca foi sintetizada conforme a expressão $TAC=((beverage* OR drink* OR milk) W1 (plant OR vegetable OR substitut* OR analog*)) AND PD \geq 1990 AND APD=1990:20200601 AND IC=(A23*)$. O termo “TAC” sinaliza a busca nos campos do título, resumo ou reivindicações, enquanto o operador de proximidade “W1” foi utilizado para coletar pedidos cujo primeiro grupo de palavras (*beverage*, *drink*, *milk* e seus derivados) mantivesse uma distância de uma palavra do segundo grupo de palavras (*plant*, *vegetable*, *substitute*, *analog* e seus derivados).

Cabe observar que a data limite de publicação foi estabelecida como o dia 01 de junho de 2020 em função do período de sigilo imposto aos pedidos de patente, em que o conteúdo dos pedidos permanece inacessível. Nesse sentido, tendo em vista que todo pedido de patente conta com um período de sigilo de 18 meses contados a partir de seu depósito (BRASIL, 1996), o critério de seleção para a data de depósito foi estabelecido de maneira a excluir eventuais pedidos de patente ainda não publicados.

3.3 ANÁLISE QUALITATIVA

Após a obtenção dos resultados da busca quantitativa, foi dado início à busca qualitativa, a qual se faz necessária para restringir os resultados obtidos ao nicho tecnológico de interesse

– extratos hidrossolúveis. Uma vez que esta busca foi voltada para a análise da matéria dos documentos encontrados, foram adicionados novos filtros de forma a isolar as famílias de patentes contidas na busca quantitativa que atendiam a outros critérios relacionados a extratos hidrossolúveis que visam mimetizar ou substituir o leite animal.

Tendo em vista o grande número de documentos voltados para essa área, filtros adicionais para as famílias de patentes com datas de depósito após o ano de 2015 foram aplicados, de forma a obter os resultados dos últimos 5 anos, considerados os mais recentes. Cabe ressaltar que este filtro não incluiu os pedidos depositados no próprio ano de 2015, apenas aqueles depositados entre o dia 01 de janeiro de 2016 e o dia 01 de junho de 2020.

Em seguida, novos filtros foram aplicados em função das IPCs. Esses filtros incluíram o operador booleano NOT para a exclusão dos documentos de classificação A61 (relacionada a atividades terapêuticas) e o operador booleano OR para restrição das classificações A23C (produtos de laticínio), A23J (composições à base de proteínas) e A23L (alimentos, produtos alimentícios e bebidas não alcoólicas, seu preparo ou tratamento) e naturalmente, suas subclassificações.

Dessa forma, a expressão de comando *NOT IC=(A61*) AND IC=(A23C OR A23J OR A23L) AND APD>2015* foi utilizada como restrição aplicada aos resultados encontrados na busca quantitativa.

Os documentos resultantes desta busca foram analisados principalmente quanto ao conteúdo de seus títulos e resumos. Para casos em que a matéria não era suficientemente clara a partir da análise desses campos, o relatório descritivo era acessado para melhor definição.

A análise do título e dos resumos e a consequente seleção da família de patentes levou em consideração documentos que fossem explicitamente voltados para extratos hidrossolúveis que buscavam mimetizar o leite animal e seus derivados lácteos.

Foram excluídos os documentos encontrados simplesmente por apresentar relação de proximidade entre os grupos de palavras-chave, porém sem conexão ao escopo desejado. Por exemplo, uma ocorrência do tipo “milk, vegetable” no título, resumo ou reivindicações foi desconsiderada, já que apenas lista leite e vegetal de forma sequencial, sem abranger pedidos relacionados à substituição de leite por vegetais.

Também foram excluídos os documentos que citavam, em seu título e/ou resumo, a participação de outros componentes do leite animal na invenção. Por exemplo, substitutos de leite que apresentavam caseína ou proteína do soro de leite em sua composição. Assim, apenas os documentos que tratavam de invenções compostas puramente por matéria vegetal foram selecionados.

A seguir, deu-se início à classificação e análise do conteúdo das famílias de patentes recuperadas a partir das seguintes informações:

- Problema Técnico
 - O problema técnico constatado no estado da técnica e o qual a invenção como reivindicada se propõe a resolver;
- Solução Técnica
 - Forma de solucionar o problema técnico identificado no estado da técnica. Esta solução pode ser a partir da aplicação de um composto específico, modificações nas condições de processo, entre outros.

Para famílias de patentes apresentando mais de um pedido de patente em diferentes jurisdições, o pedido PCT foi levado em consideração para análise da matéria. Para famílias contendo um único pedido, logicamente apenas este pedido foi levado em consideração.

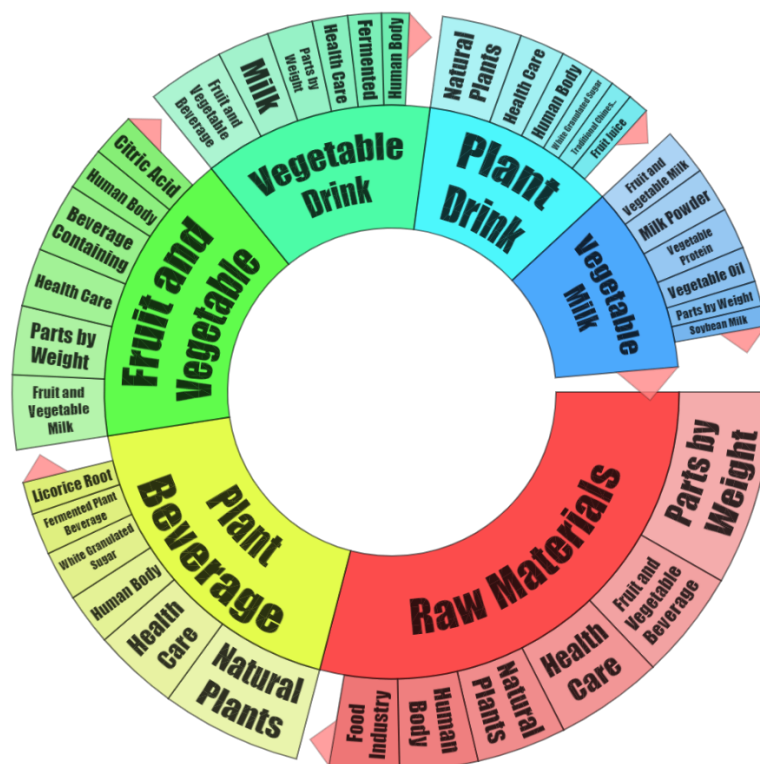
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS DOCUMENTOS RECUPERADOS

Ao todo, foram encontradas 2.067 famílias de patentes. Estas foram analisadas através da ferramenta de rápida visualização do PatBase, Visual Explorer, de maneira a obter diferentes diagramas em forma de figuras. No entanto, vale destacar que a ferramenta Visual Explorer apresenta limite de 2.000 famílias por análise, de modo que 67 documentos ficaram de fora desta análise.

A Figura 6 representa a distribuição das palavras-chave encontradas com maior frequência dentro das primeiras 2.000 famílias recuperadas.

Figura 6 – Palavras-chave com maior frequência dentro dos documentos recuperados na busca quantitativa



Fonte: Visual Explorer do PatBase.

Esse resultado permite, de maneira genérica e pouco comprometida, uma rápida análise dos documentos encontrados na busca quantitativa. É possível notar, por exemplo, uma grande quantidade de palavras-chave associadas a vegetais, plantas, materiais vegetais, bebidas à base de plantas e/ou vegetais.

Esse gráfico demonstra que a busca alcançou o escopo desejado, incluindo documentos alinhados às bebidas e plantas/vegetais. Entretanto, devido à própria natureza abrangente da escolha de palavras-chave e parâmetros da busca quantitativa, maiores conclusões não podem ser obtidas a partir da Figura 6, o que é notável, pois muitas palavras-chave de pouca relevância obtêm destaque tão somente por aparecerem com maior frequência, como as expressões “bebida contendo”, “corpo humano”, entre outras.

4.1.1 Principais classificações (IPCs)

A Figura 7 representa a distribuição das IPCs encontrados com maior frequência dentre as 2.000 primeiras famílias recuperadas na busca quantitativa.

Figura 7 – Visual Explorer: IPCs encontrados com maior frequência dentro dos documentos recuperados na busca quantitativa



Fonte: Visual Explorer do PatBase.

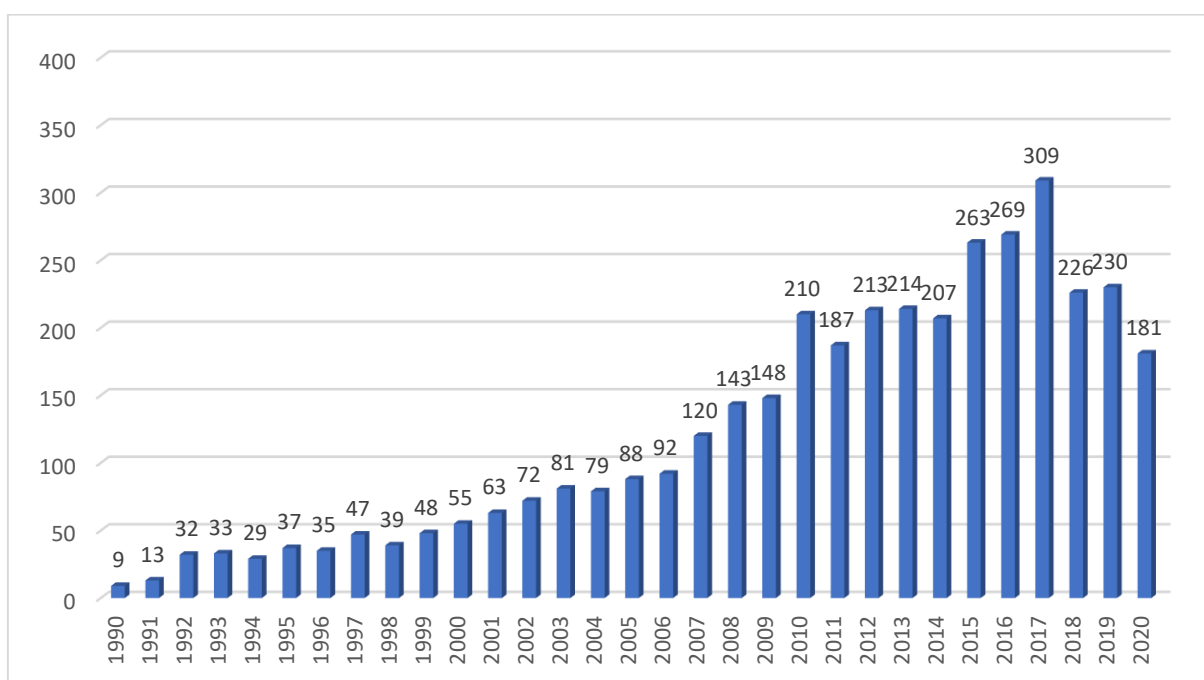
É possível observar que grande parte das IPCs localizadas é relacionada a aplicações mais específicas de alimentos: A23K - produtos alimentícios adaptados para animais; A23F – café, chá e seus substitutos; A23C - produtos de laticínio; A23L - produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas. Entretanto, ainda é notável a participação de outras classificações, como C12N, ligada à microrganismos ou enzimas e A61P, relacionada à atividade terapêutica de compostos químicos ou preparações medicinais. A ocorrência dessas classificações indica,

preliminarmente, que parte dos documentos encontrados está aliada à presença de microrganismos e à atividade terapêutica, corroborando os resultados apresentados na Figura 6.

4.1.2 Evolução das publicações e depósitos

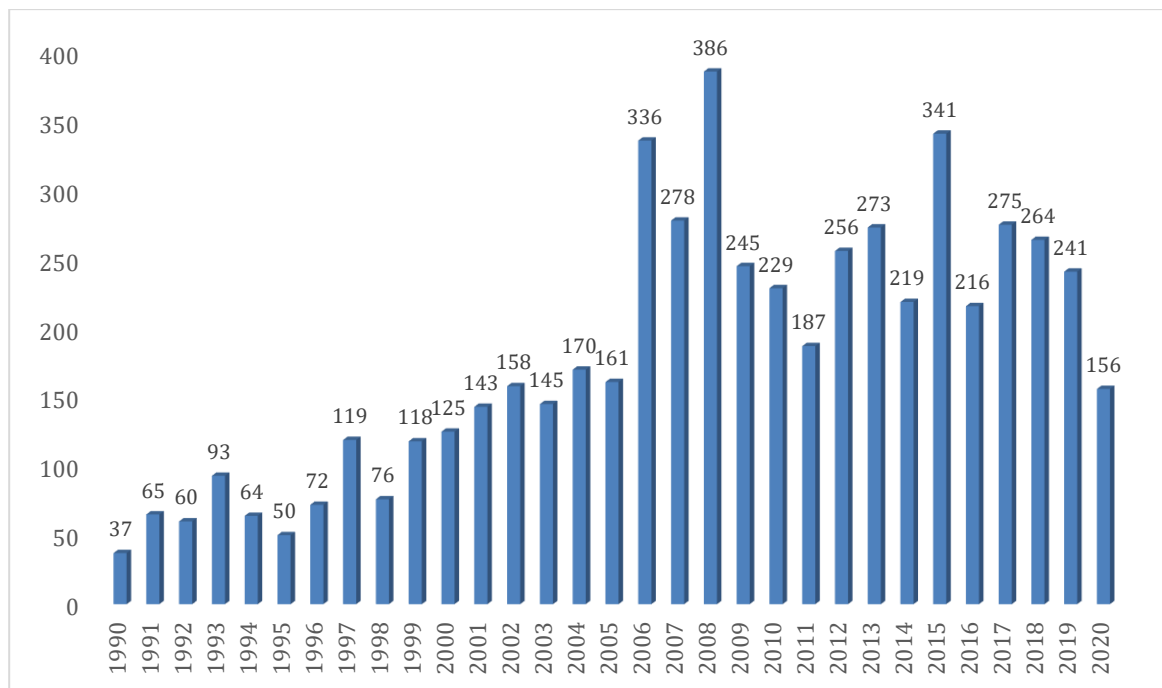
As Figura 8 e Figura 9 ilustram o número de famílias de patentes publicadas e depósitos de pedidos de patente realizados entre 1990 e 2020, respectivamente. De maneira geral, observa-se na Figura 8 um crescente número de famílias de patentes publicadas até o ano de 2017, seguido de queda em 2018, mantendo-se constante a partir deste ano. Quanto à Figura 9, nota-se que a evolução não é constante para o número de pedidos depositados, com crescimento até 2009, seguido de oscilações durante o restante do período.

Figura 8 - Número de famílias de patentes publicadas entre 1990 e 2020 para extratos hidrossolúveis



Fonte: elaboração própria.

Figura 9 - Número de depósitos de pedidos de patentes entre 1990 e 2020 para extratos hidrossolúveis



Fonte: elaboração própria.

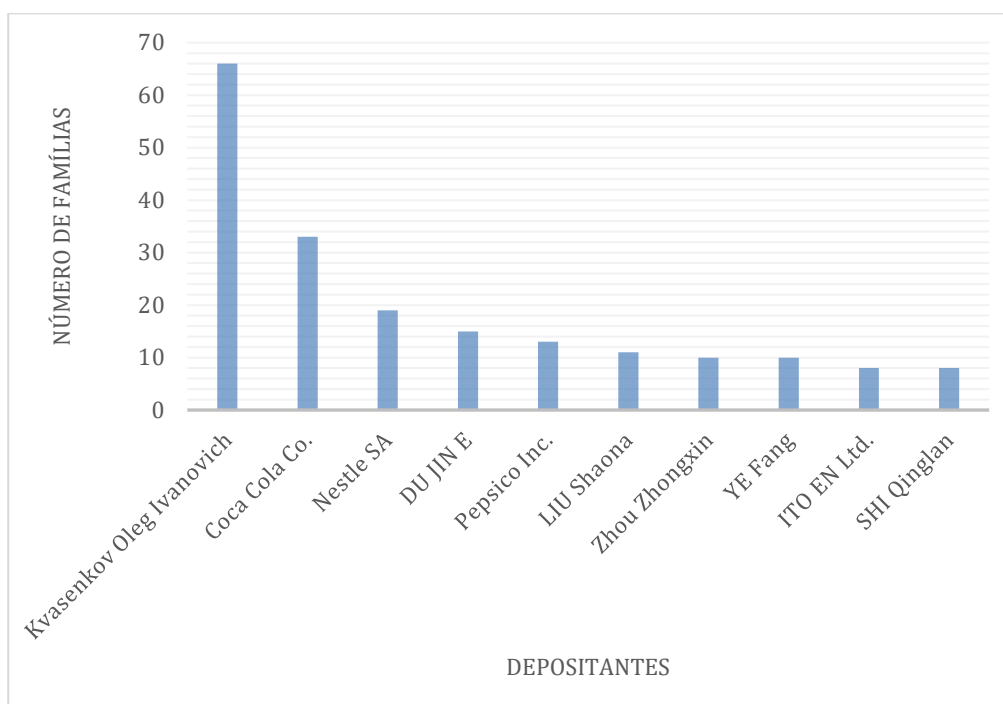
O comportamento observado entre as duas Figuras demonstra que a publicação de famílias de patentes e seus depósitos ocorriam de forma crescente até meados dos anos 2008 e 2009. A partir desse momento, o número de depósitos sofreu queda entre 2009 e 2011. Entretanto, deve-se ter cuidado ao analisar os depósitos ano a ano, tendo em vista que após o depósito de um pedido, corre um prazo de 18 meses para a sua publicação. Em alguns casos, a publicação pode ser feita antes desse prazo a pedido do requerente do pedido.

A ocorrência de oscilações no número de depósitos a partir de 2009 pode ser resultado de diversos fatores, como a adoção de uma estratégia diferente por parte das empresas, selecionando países-chave para proteção da tecnologia tendo em vista o alto custo de manutenção dos pedidos de patente, por exemplo, ou o depósito de um menor número de pedidos que eventualmente poderão ser divididos no futuro.

4.1.3 Principais depositantes

A Figura 10 revela os resultados dos principais depositantes de famílias de patentes de bebidas à base de vegetais.

Figura 10 - Distribuição dos 10 principais depositantes de famílias de patentes



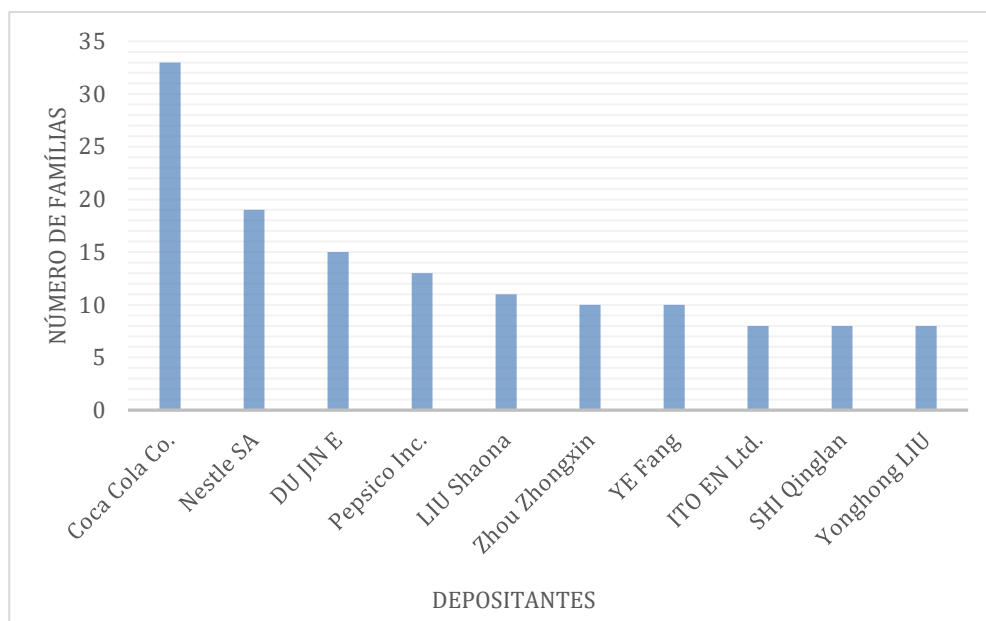
Fonte: elaboração própria.

Em primeiro lugar, nota-se a presença do inventor russo Oleg Ivanovich Kvasenkov. Ao investigar os documentos de titularidade deste depositante, nota-se uma grande quantidade de documentos similares. A saber, 32 das 66 famílias encontradas têm como título “*Method of manufacturing a vegetable beverage*”. Ao analisar o resumo desses documentos, observa-se, ainda, que os mesmos são extremamente similares, revelando o mesmo processo e etapas, diferindo apenas nos vegetais processados.

Outros trabalhos já reportaram que as patentes de autoria de Oleg Ivanovich Kvasenkov são comumente encontradas em mapeamentos tecnológicos de áreas da ciência, biologia e química devido ao grande volume de famílias e depósitos. Boonswasde Vatananan-Thesenvitz (2019), em sua tese de mestrado sobre as tendências tecnológicas de processamento de café na Tailândia, reportou que grande parte dos documentos extraídos da busca patentária para análise eram de autoria de Oleg Ivanovich Kvasenkov. Entretanto, todos os documentos eram muito similares, não podendo ser considerados invenções e sendo, conseqüentemente, removidos das etapas seguintes de análise. O mesmo se sucedeu com a prospecção tecnológica realizada por Guimarães et al. (2021), a qual resultou em grande quantidade de pedidos de patente de autoria deste mesmo inventor, sendo todos os documentos com o mesmo título, diferindo apenas na substituição dos insumos adicionados aos processos pleiteados.

Tendo em vista o fato de que as 66 famílias encontradas para este depositante na presente busca se revelaram conteúdos extremamente similares, estes dados foram removidos para melhor análise, conforme ilustrado nas Figuras 11 e 12.

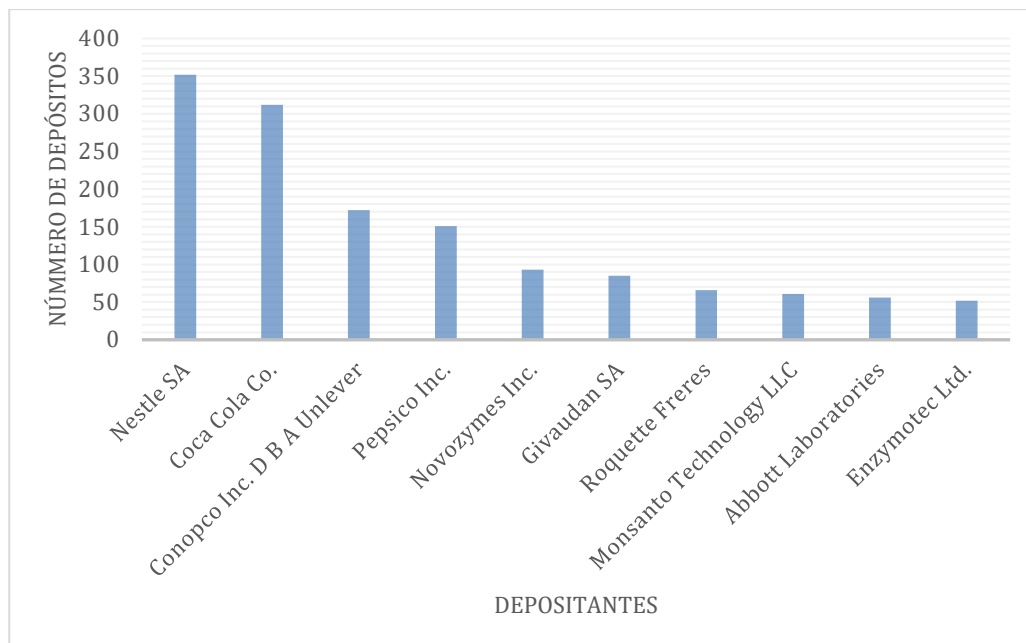
Figura 11 - Distribuição dos 10 principais depositantes de famílias de patentes, sem o inventor Oleg Ivanovich Kvasenkov



Fonte: elaboração própria.

Nota-se, a partir da Figura 11, que a Coca-Cola Co. desponta como principal depositante de famílias de patente, seguida da Nestle SA e inventores chineses diversos. A Pepsico ainda se apresenta como quarta maior depositante. Destaca-se, portanto, o interesse de grandes empresas do setor de alimentos no campo técnico das bebidas vegetais, seguida de representantes asiáticos de médio e pequeno porte.

Figura 12 – Distribuição dos 10 principais depositantes de pedidos de patente, sem o inventor Oleg Ivanovich Kvasenkov



Fonte: elaboração própria.

A Nestlé e Coca-Cola se destacam como principais depositantes de pedidos de patentes, sendo multinacionais bem estabelecidas no cenário mundial de alimentos (Figura 12). Em seguida e em quantidade consideravelmente menor que os dois maiores depositantes, tem-se a Conopco, segmento de produtos pessoais da Unilever, e a Pepsico. A Novozymes, multinacional de biotecnologia, e a Givaudan, do ramo de aromas e fragrâncias para alimentos, também integram o grupo dos maiores depositantes no segmento de bebidas vegetais.

Cabe comentar ainda a presença da Roquette Freres na sétima posição, uma empresa francesa de alimentos especialista em subprodutos a partir do amido extraído de milho, trigo, batata e ervilha. Tem-se ainda a Monsanto, subsidiária da Bayer e líder mundial na produção de pesticidas e a Abbott Laboratories, multinacional farmacêutica. Por último, tem-se a Enzymotec Ltda, empresa de especialidades químicas, como décima maior depositante de pedidos de patente.

A Figura 12 demonstra um comportamento diversificado do depósito de pedidos de patentes de bebidas à base de vegetais. Apesar da participação de multinacionais do ramo alimentício ainda ser mais expressiva que as demais, outros depositantes despontam como titulares de pedidos. Nota-se ainda que a participação de entidades acadêmicas ou governamentais não é tão expressiva quanto a participação empresarial.

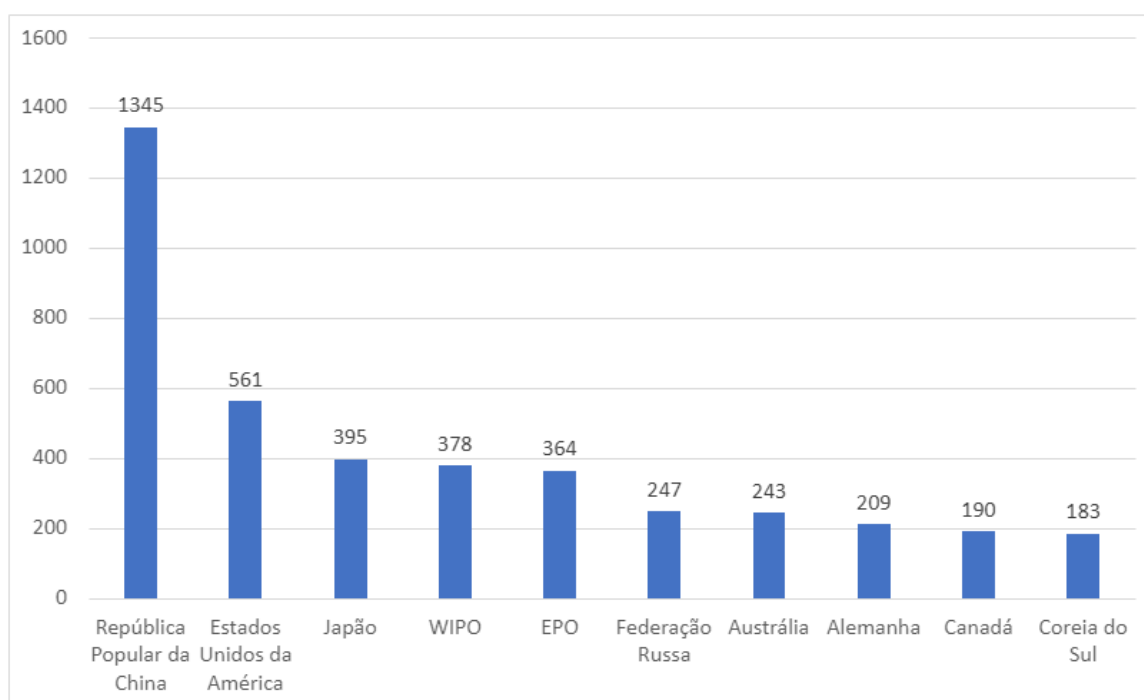
A esses resultados, adiciona-se ainda uma observação relacionada aos depósitos de patentes, cujos dados podem ser distintos daqueles notados, de forma ampla, para as famílias.

Uma família de patentes pode possuir um grande número de depósitos em diversas jurisdições, o que significa uma única invenção buscando proteção territorial em diferentes países. Isso pode explicar o fato de empresas pouco atuantes no ramo alimentício estarem presentes na Figura 12, por exemplo, pois basta uma invenção, com muitos depósitos, relacionada a quaisquer das palavras-chave para que o depositante se apresente como um grande depositante de patentes neste ramo. A necessidade de uma análise mais profunda da matéria contida nestes documentos, isto é, uma análise qualitativa, se faz presente, de forma a obter dados mais fiéis quanto aos documentos de fato voltados para extratos hidrossolúveis.

4.1.4 Principais países receptores

A Figura 13 apresenta a distribuição das jurisdições que mais receberam depósitos de pedidos de patente voltados a bebidas à base de vegetais. A princípio, destaca-se que a OMPI figurou em quarto lugar, com um depósito total de 378 pedidos.

Figura 13 - Distribuição das 10 jurisdições que mais receberam os pedidos de patentes



Fonte: elaboração própria.

Cabe destacar o grande número de depósitos na China: superior ao dobro do número de depósitos dos Estados Unidos da América, país com o segundo maior número de depósitos na área. Esse protagonismo dos depósitos chineses não é inesperado. Desde 2011, o número de

depósitos de pedidos de patentes no escritório de patentes chinês (SIPO) alcançou números superiores aos observados no escritório dos EUA (USPTO), até então a jurisdição tradicionalmente com maior número de depósitos (HU et al., 2017). De fato, entre os anos 2000 e 2010, uma taxa média de crescimento anual de 31,17% foi observada para o número de pedidos de patentes na China (CHEN et al., 2019). As razões por trás desse crescimento vão desde o maior investimento em P&D, maior participação de capital estrangeiro na China, e diversas iniciativas políticas introduzidas pelo governo chinês para promover a inovação tecnológica e a propriedade intelectual.

O Japão se apresenta como terceiro país com maior número de depósitos, seguido dos Estados Unidos. Em seguida, tem-se a WIPO, órgão por onde são depositados os pedidos internacionais através do PCT, e a Europa (região econômica). Nesse sentido, é importante destacar que a Europa, como citada na Figura 13, diz respeito ao bloco econômico, isto é, aos pedidos cujos depósitos foram realizados via Escritório Europeu de Patentes. No entanto, países que integram este bloco econômico também possuem seus escritórios de patentes particulares, motivo pelo qual a Alemanha desponta como o sétimo país com maior número de depósitos de pedidos de patente no segmento de bebidas vegetais. Tem-se ainda que pedidos depositados através do EPO podem se tornar pedidos nacionais ou não, de forma que os dados de depósitos nesse órgão também são expressivos.

4.1.5 Palavras-chave e a definição de extratos hidrossolúveis

Uma vez que a etapa de busca quantitativa visou selecionar o maior número possível de pedidos de patente ou patentes relacionadas a bebidas à base de vegetais, uma estratégia do presente trabalho foi utilizar palavras-chave genéricas, principalmente aquelas em inglês, em uma tentativa de ampliar o escopo da busca e identificar uma maior quantidade de documentos inseridos na matéria de interesse. Alguns riscos estão normalmente associados a essa estratégia, como a incidência de documentos que não se adequam ao nicho tecnológico de interesse.

O uso dos termos genéricos “*vegetable*”, “*plant*”, “*milk*” e “*substitute*” tiveram o intuito de encontrar documentos que incluíssem os termos, por exemplo, “*plant-based*”, “*vegetable milk*” e “*milk substitute*”, todos esses, termos usuais da língua inglesa para tratar da matéria de interesse. Em contrapartida, tais termos, embora abrangentes, selecionam documentos que não necessariamente tratam de extratos hidrossolúveis, apesar de se adequarem aos termos e operadores da busca. Da mesma forma, o termo “extrato hidrossolúvel” não foi inserido na busca em razão da pouca – ou até mesmo ausente – utilização em outros idiomas. Entretanto,

sua utilização em português poderia ser implementada para abranger os pedidos realizados com tal terminologia.

Outra particularidade da nomenclatura na língua inglesa é a inclusão da matéria-prima vegetal utilizada para produção do extrato hidrossolúvel. Por exemplo, um extrato hidrossolúvel obtido a partir da soja é citado não somente como um “*vegetable milk*”, mas também como “*soymilk*”, “*soyamilk*”, entre outros. A saber, Shurtleff (2013) lista pelo menos 48 termos diferentes usados para se referir ao extrato hidrossolúvel de soja. O mesmo padrão se repete para outras matérias-primas, como “*nutmilk*”, “*coconut milk*”, “*oat milk*”, “*almond milk*”, “*rice milk*”, etc.

O uso dessa nomenclatura representa um desafio para as buscas na literatura científica e patentária quando a intenção, assim como a do presente trabalho, é de não incluir termos que possam restringir demasiadamente os documentos encontrados. Novamente, como um objetivo do presente trabalho foi selecionar o maior número possível de documentos dentro do segmento de extratos hidrossolúveis, a utilização das palavras-chave como citadas acima viria a restringir os resultados encontrados aos extratos hidrossolúveis obtidos da matéria-prima específica. Essa iniciativa não seria adequada para o objetivo deste trabalho, pois, além dos motivos indicados acima, o desenvolvimento de extratos hidrossolúveis a partir de matérias-primas pouco usuais seria omitido. Isso representaria uma perda de dados importante para um trabalho que almeja documentar as inovações pertencentes a esse campo tecnológico. Entretanto, o uso de tais termos considerados específicos juntamente com operador OR poderia ser uma forma interessante de expandir o escopo da busca.

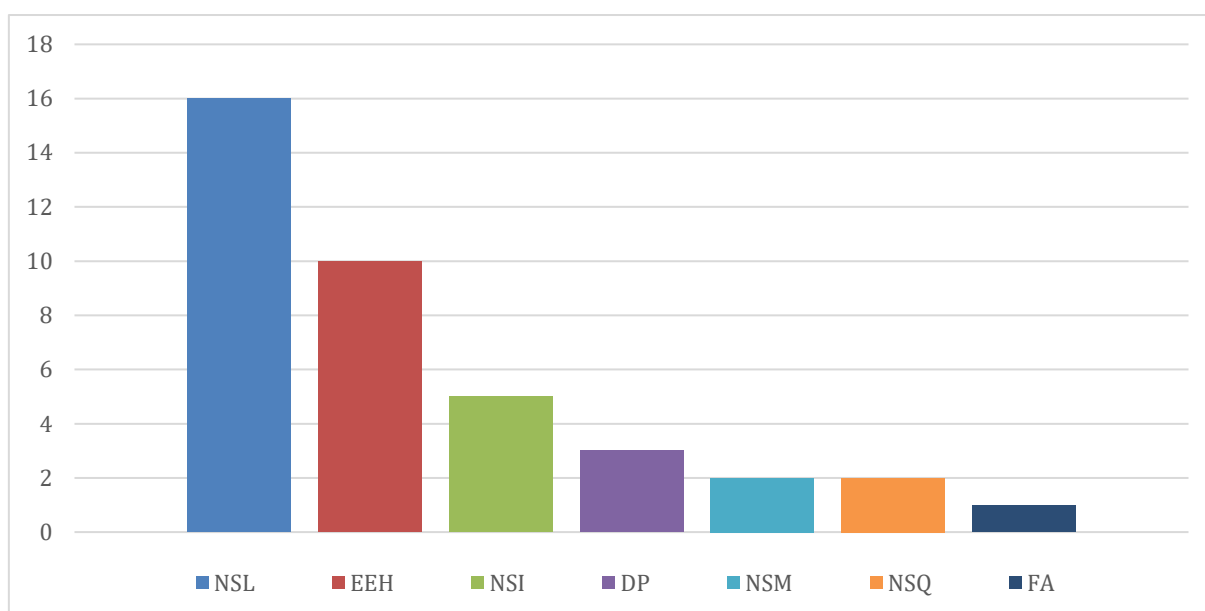
4.2 ANÁLISE QUALITATIVA DOS DOCUMENTOS RECUPERADOS

Foram encontradas 502 famílias de patentes para a análise qualitativa. Após a leitura de título e resumo e exclusão dos documentos que não eram de interesse da matéria de estudo, foram compiladas 39 famílias de documentos que solucionavam problemas técnicos atrelados a extratos hidrossolúveis que buscam substituir ou mimetizar o leite animal. Dentre essas famílias, encontram-se, também, aquelas que apresentam soluções técnicas relacionadas à substituição, por matéria vegetal, de derivados lácteos, como iogurtes, queijos, e o próprio leite em pó.

Após o levantamento dos dados das famílias selecionadas, os principais problemas técnicos solucionados por essas famílias de patentes foram agrupados por códigos, da seguinte forma: Características nutricionais e sensoriais diferentes do leite (NSL); Estabilidade do Extrato Hidrossolúvel (EEH); Características nutricionais e sensoriais diferentes do iogurte a

base de leite (NSI); Características nutricionais e sensoriais diferentes da manteiga (NSM); Características nutricionais e sensoriais diferentes do queijo (NSQ); Dificuldades de processo (DP) e; Necessidade de fontes alternativas para extratos hidrossolúveis (FA) (Figura 14).

Figura 14 - Distribuição dos principais problemas técnicos solucionados pelas famílias de patentes encontradas: Características nutricionais e sensoriais diferentes do leite (NSL); Estabilidade do Extrato Hidrossolúvel (EEH); Características nutricionais e sensoriais diferentes do iogurte a base de leite (NSI); Características nutricionais e sensoriais diferentes da manteiga (NSM); Características nutricionais e sensoriais diferentes do queijo (NSQ); Dificuldades de processo (DP) e; Necessidade de fontes alternativas para extratos hidrossolúveis (FA)



Fonte: elaboração própria.

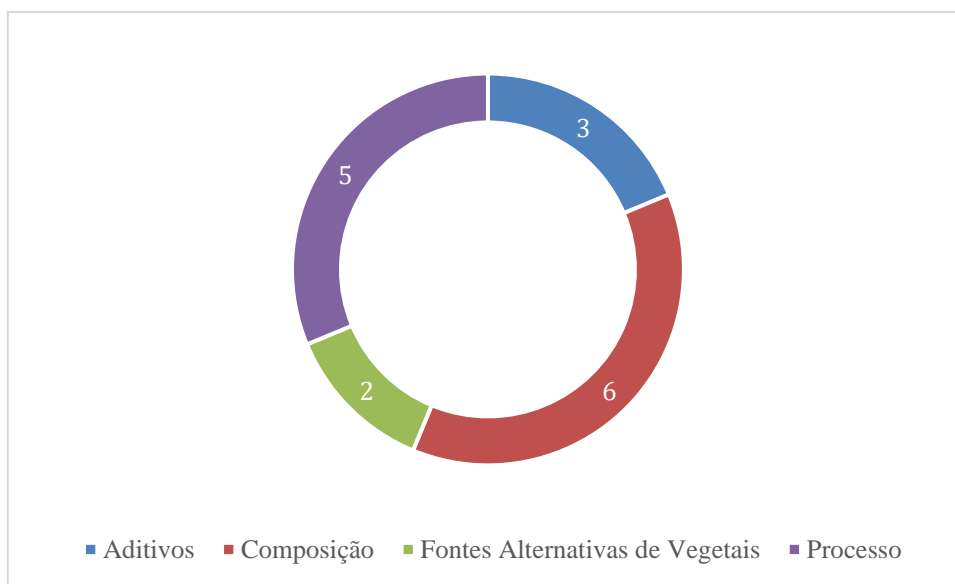
Como pode ser observado, o problema técnico encontrado com maior frequência foi a obtenção de extratos hidrossolúveis possuindo características nutricionais e sensoriais diferentes daquela do leite, seguido de problemas relacionados à estabilidade do extrato hidrossolúvel. Os problemas voltados às características nutricionais e sensoriais diferentes de outros derivados lácteos, como iogurtes, queijo e manteiga, foram encontrados em menor proporção, com destaque para os iogurtes. Por fim, as dificuldades de processo e a necessidade de fontes vegetais alternativas foram relatadas com menor frequência.

4.2.1 Características sensoriais e nutricionais diferentes do leite (NSL)

O principal problema técnico identificado nas famílias de patentes recuperadas diz respeito às características sensoriais e nutricionais dos extratos hidrossolúveis que são

diferentes daquelas do leite, totalizando 16 documentos. Neste caso, as soluções se pautam principalmente em alterações na composição, alterações no processo, na implementação de aditivos e no fornecimento de fontes alternativas de vegetais, conforme a Figura 15.

Figura 15 - Principais soluções identificadas para o problema técnico de características sensoriais e nutricionais diferentes do leite



Fonte: elaboração própria.

As 6 famílias de patente que se propuseram a solucionar o problema técnico em questão por meio de alterações na composição têm origem na Europa, Japão, China, Rússia, Coreia do Sul e França. Inicialmente, a família europeia PCT/NL2019/050689 propõe uma composição compreendendo proteína vegetal isolada, amido vegetal modificado para obter um amido emulsificante, lipídio de origem vegetal e uma proteína vegetal desnaturada. Ao isolar primeiro o amido e a proteína da fonte vegetal e depois recombinando-os na forma e quantidades desejadas, a invenção permite um maior controle da composição final e das propriedades organolépticas do substituto do leite. A família japonesa PCT/JP2020/016119 revela um substituto de leite em pó contendo farinha de arroz, pó de feijão e produtos de decomposição do amido (dextrinas e oligossacarídeos) em uma proporção específica. Já o pedido de patente chinês CN109601636 se refere a um extrato hidrossolúvel contendo proteína de gergelim e estabilizadores. Assim como o pedido russo RU2017137878 divulga uma composição e um processo de produção que inclui embeber o grão de aveia em água na proporção de grão de aveia/água de 1:6 a 1:8. O pedido coreano KR20210051781 apresenta um extrato hidrossolúvel de soja adicionado de vitamina C e vitamina B, com cor, sabor e aroma naturais misturando vegetais ou frutas. Por fim, a patente francesa FR3063876 propõe um produto alimentar à base

de leite vegetal, compreendendo a adição de um pó de cereal a um extrato hidrossolúvel à base de cereais e um purê ou pó de oleaginosa, em que fibra alimentar é fornecida na forma dos cereais em pó.

Em relação aos documentos que propõem alterações no processo, tem-se a patente coreana KR102270627, que soluciona o problema técnico ao fornecer um tratamento com amilases, além de adicionar espessantes e emulsificantes na preparação do extrato hidrossolúvel. Já o pedido de patente ucraniano UA116171 obtém um extrato hidrossolúvel à base de nozes sob condições específicas de pH, velocidade de trituração e especialmente moagem e peneiramento. Outra patente coreana KR102092404 desenvolve um processo de obtenção de extrato hidrossolúvel através de modificações em etapas de inativação enzimática, seguida de imersão em água quente, pré-homogeneização, adição de açúcar de coco e sal, resfriamento e esterilização. O PCT/EP2020/050767 utiliza homogeneização de alta pressão a pelo menos 800 bar para obter um extrato hidrossolúvel à base de cereais, pseudocereais, sementes e misturas das mesmas. O pedido de patente chinês CN111418760 descreve um processo de obtenção de pó instantâneo de extrato hidrossolúvel à base de arroz e aveia, o qual inclui secagem em quatro etapas, uso de moinho coloidal e um homogeneizador.

Das 3 famílias de patentes que acrescentam aditivos ao extrato hidrossolúvel, 2 são japonesas. A primeira JP2021153539 apresenta uma bebida vegetal com menos de 4% em massa com base na massa total da bebida e contendo 0,01 a 7 ppm de 1-hexanol. O hexanol mascara o sabor de feijão verde advindo do hexanal, muito comum em extratos hidrossolúveis produzidos a partir de leguminosas. A segunda família, JP2021176284, refere-se a uma bebida vegetal contendo 10 a 800 ppb de benzotiazol e extrato de café. Nela, o benzotiazol é responsável por mascarar o sabor de feijão verde advindo do hexanal. A terceira família de patentes é de origem alemã PCT/EP2020/077243 e faz uso da substituição da proteína com hidrolisado de colágeno a 70-75% do peso de carboidratos, servindo ainda como estabilizante.

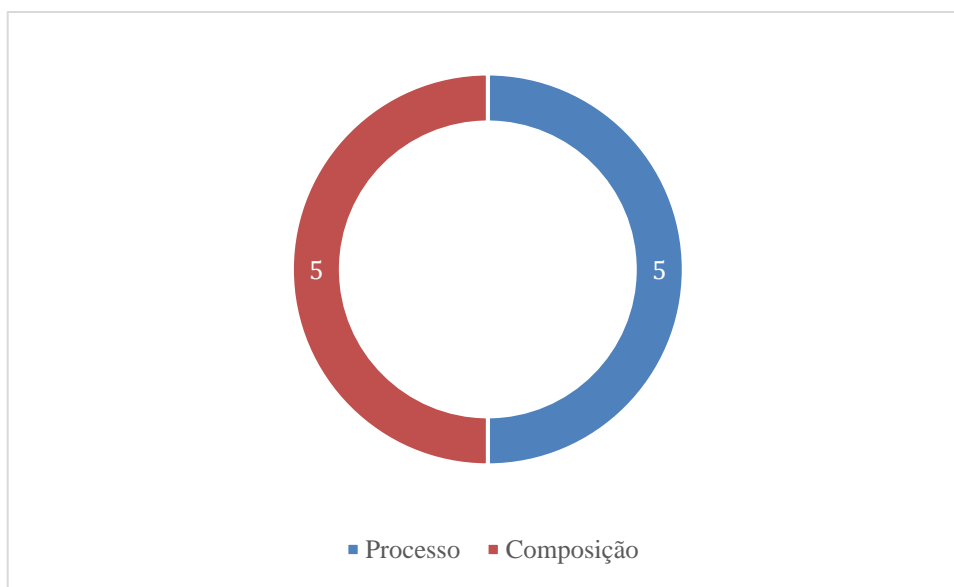
Duas famílias de patentes sugerem fontes alternativas de proteínas vegetais para composição de extratos hidrossolúveis. Tem-se o pedido de patente brasileiro BR102018076741-0, que revela um extrato hidrossolúvel preparado a partir da macaíba e a patente coreana KR102436796, que divulga um extrato hidrossolúvel obtido da aveia e do cogumelo *Phellinus linteus*.

4.2.2 Estabilidade do extrato hidrossolúvel (EEH)

O segundo problema técnico enfrentado com maior frequência dentre as 39 famílias de

patentes se refere à estabilidade do extrato hidrossolúvel, sendo identificadas duas soluções (Figura 16). Uma delas está fundamentada em alterações em parâmetros de processo e a outra na composição do extrato.

Figura 16 - Principais soluções identificadas para o problema técnico da baixa estabilidade do extrato hidrossolúvel



Fonte: elaboração própria.

Dentre as famílias que descrevem mudanças na composição, tem-se o pedido de patente chinês CN109601635, que divulga um extrato hidrossolúvel compreendendo nozes, suco concentrado de tâmaras vermelhas, extrato de tâmaras vermelhas, açúcar granulado branco, carbonato de sódio e estabilizantes selecionados a partir de ácidos graxos. O pedido internacional de origem americana US2018/027506 revela um extrato hidrossolúvel compreendendo de 80 a 90% de água, 3 a 5% de ácidos graxos à base de plantas, carboidratos à base de plantas, 1 a 10% de proteínas à base de plantas, compreendendo, ainda, uma mistura de 10% a 40% de ácidos graxos de cadeia média e 60% a 90% de ácidos graxos de cadeia longa. O pedido internacional de origem italiana IB2020/058773 apresenta um alimento à base de plantas em forma de pó com um teor de umidade igual ou inferior a 10% em peso. O referido produto compreende essencialmente um alimento vegetal selecionado de frutas oleaginosas com um teor lipídico de pelo menos 30% em peso, um agente de volume vegetal, e água; estando o alimento vegetal e o agente de volume em uma razão variando de 1:1 a 1:7.

O pedido internacional de origem alemã EP2015/063273, cujo correspondente brasileiro foi concedido em março de 2022, revela uma emulsão à base de proteína de tremoços que contém proteína de tremoço e gordura vegetal emulsificada em água. A proteína de tremoço

compreende uma fração em massa na emulsão que é menor que 3%, uma fração em massa na proteína de tremço de conglutina alfa e beta maior ou igual a 80%, e uma fração em massa de conglutina gama entre 1 e 10%. A patente chinesa CN105520026 propõe uma solução para a coagulação das proteínas através de uma bebida obtida a partir de trigo mourisco (*Fagopyrum tataricum*) contendo determinadas quantidades de tripolifosfato de sódio, hexametáfosfato de sódio, monoestearato de sorbitana, goma xantana, beta-ciclodextrina, ácido ascórbico, citrato de sódio e sulfito de hidrogênio.

As demais 5 famílias de patentes solucionaram o problema da estabilidade através de modificações no processo. O pedido internacional de origem japonesa PCT/JP2020/006433 revela um extrato hidrossolúvel tendo sido tratado com uma proteína deamidase para uso em uma preparação em alta temperatura de uma bebida ou alimento líquido contendo vegetal, de forma a solucionar a coagulação das proteínas no extrato hidrossolúvel. O pedido internacional de origem malaia MY2017/000020 revela um processo de homogeneização sob pressão e esterilização em autoclave para produção de um substituto de leite à base de palma. O pedido internacional de origem coreana KR2017/007254 descarta a necessidade de emulsificantes ao revelar um processo em que os grãos são torrados e/ou fervidos e pulverizados em nanopartículas. A suspensão das partículas ainda evita a aglomeração por conta do óleo dos vegetais. A patente coreana KR10-2044750 elimina o uso de aditivos, como estabilizantes, por meio de um processo que envolve uma etapa de imersão das oleaginosas em água, tratamento térmico de vaporização das nozes tratadas por imersão, uma etapa de pulverização das nozes, uma etapa de filtração. O processo ainda conta com uma etapa de agitação, uma etapa de dispersão de alta pressão da mistura de nozes e uma etapa de esterilização da mistura de nozes dispersas.

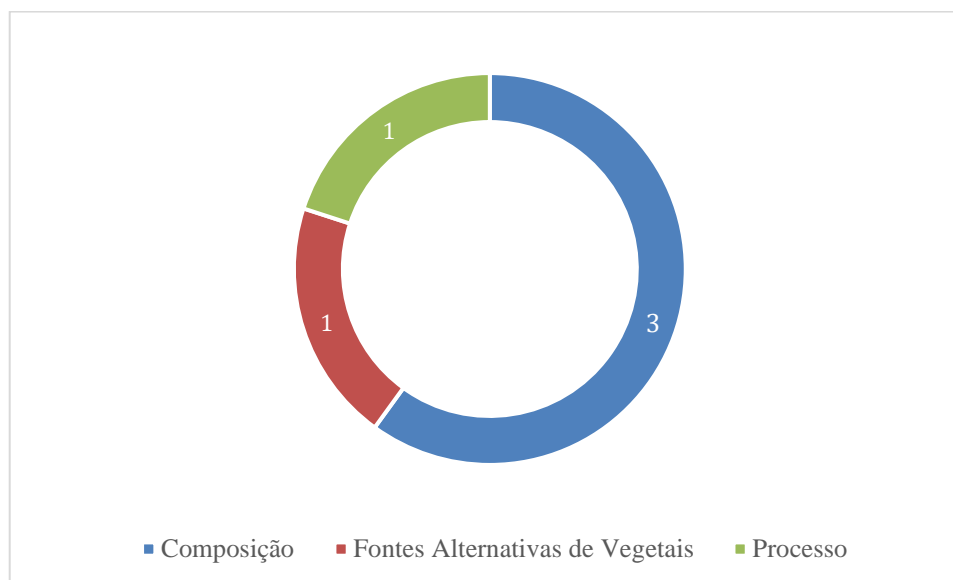
Para solucionar o problema da rancidez oxidativa que se dá após a esterilização, o pedido chinês CN109757562 implementa um processo que basicamente remove o oxigênio do extrato hidrossolúvel de nozes, podendo bloquear as condições para a reação de oxidação da gordura. Através do tratamento de emulsificação e homogeneização do emulsificante, o produto é esterilizado em alta temperatura e alta pressão, obtendo um prazo de validade de cerca de 18 meses.

4.2.3 Características nutricionais e sensoriais diferentes do iogurte à base de leite (NSI)

As soluções para o problema técnico ligado às características nutricionais e sensoriais diferentes do iogurte à base de leite se baseiam principalmente em alterações na composição,

alterações no processo e utilização de fontes alternativas de vegetais (Figura 17).

Figura 17 - Principais soluções identificadas para o problema técnico da ausência de características nutricionais e sensoriais como as do iogurte à base do leite animal



Fonte: elaboração própria.

Das 3 famílias de patentes que apresentaram um iogurte à base de vegetais similar nutricionalmente e sensorialmente a um iogurte obtido do leite animal, ou seja, propondo uma solução por conta da composição, tem-se o pedido internacional de origem estadunidense WO2019/173290, o qual revela um método para produzir um produto alimentício, compreendendo fermentar uma mistura compreendendo um leite vegetal (à base de amêndoa, coco, caju, macadâmia, noz, avelã e cereais), uma quantidade eficaz de culturas de iogurte e uma quantidade eficaz de fibra solúvel (beta-glucanas). Foi concluído que a adição de fibra solúvel reduz o tempo de fermentação, que é conseguida com nenhuma ou pouca lactose. O segundo pedido internacional de origem estadunidense WO2008141233 apresenta uma composição de iogurte à base de vegetais compreendendo um ingrediente substituto lácteo; um emulsificante e um intensificador de viscosidade, em que a referida composição de iogurte à base de vegetais é pasteurizada. Acredita-se que o emulsificante diminui a tensão superficial na interface ar-líquido da aeração. No pedido mexicano MX2017000995 é divulgado um iogurte à base de vegetais composto por 40% de extrato hidrossolúvel de oleaginosas, 60% de água, adicionado de 4% de farinha de pseudocereal e/ou cereal tostado, 6% de edulcorante, 1-2% de inóculo e 45% de papa de tubérculo (50% de tubérculo, 35% de edulcorante, 1% de canela e 14% de água).

Um único pedido chinês CN109588493 apresentou uma solução na forma de um iogurte

à base de vegetais, mais especificamente derivado da soja, contendo de 400 a 600 porções de soja, 8 a 12 porções de bactérias lácticas compostas, 2.000 a 3.000 porções de batata roxa, 400 a 650 porções de adoçante natural e 5.000 a 9.000 porções de água. A omissão da etapa de esterilização manteve os compostos bioativos da batata doce presentes.

O pedido brasileiro BR102019002476-3 revela uma bebida probiótica de base vegetal com polpa de jambolão. O pedido ainda revela condições específicas de processamento, que envolvem uma bebida vegetal à base de coco e jambolão, com inoculações dos microrganismos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus mucosae*.

4.2.5 Dificuldades de processo (DP)

Foram encontradas 3 famílias que buscaram solucionar as dificuldades atreladas ao processamento do extrato hidrossolúvel. Tratamento enzimático, extrusão e moagem foram as etapas de processo propostas para mitigar os problemas técnicos associados a cada documento.

O pedido europeu EP3827669 divulga um método e sistema para produção de extrato hidrossolúvel. Nele, o inventor propõe uma mistura do extrato parcialmente tratado com uma primeira enzima (em que o amido foi hidrolisado a dextrina) com uma segunda enzima, em que a hidrólise das dextrinas em açúcares menores ocorre de uma só vez. Além disso, o controle do processo pode ser feito em pequenas bateladas para maior controle da doçura.

A patente coreana KR101946460 revela um processo que envolve preparar um pó de arroz gomoso com alta solubilidade em água por hidrólise do arroz; misturar e dispersar o óleo vegetal comestível e o pó de extrato de farelo de arroz juntamente com o pó de arroz ralado em água e agitar a mistura; homogeneizar a dispersão mista em alta pressão para preparar uma solução de emulsão do tipo óleo em água; e esterilizar a solução de emulsão. A patente propõe a substituição de tratamento enzimático por extrusão e adição de farelo de arroz como um emulsificante natural. Como resultado, verificou-se que quando a farinha de arroz com óleo vegetal comestível com função emulsificante é misturada com uma farinha de arroz, pode ser utilizada como substituto do leite sem utilizar processo de tratamento de sacarificação e agente químico dispersante.

O pedido internacional de origem europeia WO2020/127358 soluciona o descarte de fibra natural durante a filtração através de uma composição compreendendo pelo menos 30% em peso de leguminosas e pelo menos 20% em peso de sementes não leguminosas em uma base seca, em que a referida composição compreende pelo menos 5% em peso de fibra alimentar fornecida pela leguminosa e pelo menos 22% em peso de proteína fornecida por qualquer um

ou mais das referidas sementes de leguminosas e não leguminosas, e em que o tamanho de partícula D90 da referida composição é inferior a 400 microns.

4.2.6 Características nutricionais e sensoriais diferentes da manteiga (NSM)

O referido problema técnico foi solucionado em duas famílias de patentes através de alterações no processo e na composição. O pedido internacional de origem japonesa JP2019/050959 revela um processo de produção de um produto com plasticidade similar à da manteiga. Esse processo envolve aquecer separadamente um leite vegetal e uma gordura vegetal processada a uma temperatura igual ou superior ao ponto de fusão da gordura vegetal processada, adicionar a gordura vegetal processada aquecida e realizar a emulsificação, posteriormente arrefecer a emulsão, submeter a substância cremosa obtida por resfriamento à agitação ou cavitação e separar a substância cremosa em uma fase aquosa e uma fase oleosa para, então, amassar e homogeneizar um sólido de fase oleosa obtido pela remoção da fase aquosa. Na produção da manteiga derivada do leite convencional, o leite é concentrado por centrifugação ou osmose reversa a um teor de gordura de 3% a 40%, seguida de emulsificação O/A. Durante este tempo, uma grande quantidade de fase aquosa (soro de leite, leite, leite desnatado) é gerada e descartada, sendo necessário muito tempo para separação e concentração. O alimento tipo manteiga derivado de leite vegetal de acordo com JP2019/050959 não requer uma grande quantidade de tempo para separar e concentrar leite com baixo teor de gordura em manteiga com alto teor de gordura e não gera grande quantidade de fase aquosa. Na etapa de cavitação, ao forçar a formação de espuma e quebrar a emulsão, pequenas bolhas, glóbulos de gordura agregados, proteínas na fase aquosa, carboidratos, cinzas e outros são suspensos em uma forma coloidal. Como resultado, a plasticidade sob condições normais de temperatura é fornecida e o alimento tipo manteiga derivado de leite vegetal possui aparência, sensação, textura e sabor semelhantes à manteiga.

O pedido internacional JP2020/013559, cujo correspondente japonês foi concedido, relata uma composição semelhante à manteiga à base de plantas, em que a composição é uma emulsão contendo um extrato hidrossolúvel e uma gordura vegetal com 20°C ou mais de ponto de fusão. A composição compreende um teor de proteína derivada de extrato hidrossolúvel de 0,7 a 3% em peso e uma razão em peso da gordura em relação à quantidade total de sólidos não gordurosos e água de 1,2% a 5% em peso. A proporção específica entre um teor de proteína derivado do extrato para um teor de gordura fornece uma composição semelhante à manteiga à

base de plantas que tem boa capacidade de fusão na boca, enquanto possui características semelhantes à manteiga, como propriedade de retenção de forma.

4.2.6 Características nutricionais e sensoriais diferentes do queijo (NSQ)

As duas famílias de patentes que propuseram um queijo à base de vegetais solucionaram a ausência de características nutricionais e sensoriais do queijo tradicional através de alterações nas etapas do processo e uso de fermentação. Um processo para preparar produtos obtidos a partir de bebidas vegetais com fermentação láctica é revelado na patente espanhola ES2774017. Mais especificamente, o processo implica em deixar um vegetal de molho em água, ferver até atingir uma concentração superior a 5,5 °Brix e um pH entre 5,2 e 7,0, resfriar até atingir uma temperatura entre 70 °C e 80 °C, adicionar cloreto de magnésio juntamente com ácido cítrico, com adição de probióticos para fazer a fermentação láctica a partir de um mínimo de 0,001 gramas por 2,5 litros de bebida vegetal. A depender do produto desejado, etapas adicionais podem ser implementadas, como uma terceira etapa de fermentação a uma temperatura controlada entre 16 °C e 28 °C, e uma etapa de salga, com repouso do coalhado em salmoura.

O processo revelado no pedido internacional italiano IT2018/000080 compreende uma etapa de fornecimento de uma quantidade predeterminada de material vegetal de partida, o qual passa por fermentação espontânea ou por fermentação induzida por meio da adição de pelo menos um ingrediente promotor de fermentação de origem vegetal. A fermentação associada ao referido material de partida é capaz de replicar não só a agregação, mas também o sabor dos queijos tradicionais, graças à acidificação resultante. O grau de acidez durante a fermentação está preferencialmente entre 4 e 5 na escala de pH. A duração da fermentação afeta tanto o sabor quanto a consistência: mais delicado com menos horas de fermentação, mais forte com mais horas.

4.2.7 Fontes Alternativas de Vegetais (FA)

Apenas um pedido de patente de origem espanhola (EP3818836) citou a necessidade de fontes alternativas de vegetais para a produção de extratos hidrossolúveis como um problema técnico, uma vez que a maioria dos processos divulgados na técnica envolveriam extratos hidrossolúveis à base de soja e arroz, os quais contêm problemas técnicos além de serem muito custosos. Por conta disso, o referido pedido revela um processo usual para produção de extrato hidrossolúvel compreendendo hidrólise enzimática, porém, aplicado às leguminosas ervilha e grão de bico.

5 CONCLUSÕES

O mapeamento tecnológico executado neste trabalho compilou informações patentárias relevantes quanto ao desenvolvimento tecnológico dos extratos hidrossolúveis, tanto no âmbito quantitativo quanto qualitativo. Apesar de os extratos hidrossolúveis serem conhecidos na técnica, ainda é possível observar um interesse comercial no desenvolvimento de novas alternativas à base de vegetais para os produtos de origem animal. Isto é claro dado o número de famílias de patentes que se propõem a solucionar problemas técnicos dos produtos secundários da cadeia do leite animal, isto é, desenvolver iogurtes, manteigas, queijos e afins à base de vegetais. A esse comportamento pode-se atribuir o crescente investimento em produtos *plant-based*, com empresas de grande porte ampliando seus portfólios de produtos neste segmento.

Foi observado ainda que grande parte dos resultados obtidos na busca quantitativa e, em menor grau, na busca qualitativa, não se inseria no campo dos extratos hidrossolúveis. Isto ocorreu devido ao uso de palavras-chave genéricas, principalmente aquelas em inglês, em uma tentativa de ampliar o escopo da busca e identificar uma maior quantidade de documentos inseridos na matéria de interesse. Um risco desta estratégia é justamente a incidência de documentos que não se adequam ao nicho tecnológico de interesse. Além disso, uma particularidade do tema é a própria ocorrência de termos muito específicos, que antecipam a matéria-prima utilizada, como por exemplo *almond milk*, *oat milk*, etc. O uso de tais termos específicos para cada matéria-prima em uma busca futura poderia ampliar o horizonte de documentos encontrados e resultar em uma análise mais fiel ao estado da técnica. Da mesma maneira, uma busca futura envolvendo os problemas técnicos como palavras-chave também pode ser capaz de se desviar da nomenclatura específica do produto e encontrar um caminho paralelo para documentos patentários que ofereçam soluções para os problemas técnicos mais frequentes como encontrados neste trabalho.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYDAR, Elif Feyza; TUTUNCU, Sena; OZCELIK, Beraat. Plant-based milk substitutes: Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies, and health effects. *Journal of Functional Foods*, v. 70, p. 103975, 2020. Acesso em 16 jan. 2023.

DE WECK, O. L. **Technology Roadmapping and Development: A Quantitative Approach to the Management of Technology**. Cambridge: Springer, 2022.

GARCIA, Marie L.; BRAY, Olin H. Fundamentals of technology roadmapping. Sandia National Lab.(SNL-NM), Albuquerque, NM (United States), 1997. Disponível em: <<https://doi.org/10.2172/471364>>. Acesso em 03 de jan. de 2023.

AMPARO, Keize Katiane dos Santos; RIBEIRO, Maria do Carmo Oliveira; GUARIEIRO, Lílian Lefol Nani. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, p. 195-209, 2012.

YU, X.; ZHANG, B. Obtaining advantages from technology revolution: A patent roadmap for competition analysis and strategy planning. **Technological Forecasting and Social Change**, Volume 145, 2019, pgs. 273-283. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162517304298>>. Acesso em 03 de jan. de 2023.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.J.P.; PROBERT, D. R. Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution. **Technological forecasting and social change**, v. 71, n. 1-2, p. 5-26, 2004. (ok)

JOÃO PAULO DE OLIVEIRA; ILANE FERREIRA CAVALCANTE. TECNOLOGIA: surgimento, definição e concepção no Projeto Político-Pedagógico do IFRN. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*, [S. l.], v. 2, n. 5, 2020. Disponível em: <http://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/847>. Acesso em: 12 dez. 2022. (ok)

CARVALHO, Marly M.; FLEURY, André; LOPES, Ana Paula. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 80, n. 7, p. 1418-1437, 2013.

LEE, Sungjoo; LEE, Seonghoon; SEOL, Hyeonju; PARK, Yongtae. Using patent information for designing new product and technology: keyword based technology roadmapping. *R&D Management*, v. 38, n. 2, p. 169-188, 2008.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-9310.2008.00509.x>

Willyard e McClees. Motorola's Technology Roadmap Process. 1987. <https://doi.org/10.1080/00345334.1987.11757057>

JEONG, Yujin; YOON, Byungun. Development of patent roadmap based on technology roadmap by analyzing patterns of patent development. *Technovation*, v. 39, p. 37-52, 2015.

LEE, Sungjoo; PARK, Yongtae. Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: Overall process and detailed modules. *Technological forecasting and social change*, v. 72, n. 5, p. 567-583, 2005.

ERNST, Holger. Patent information for strategic technology management. *World patent information*, v. 25, n. 3, p. 233-242, 2003.

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 15 de maio de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9279.htm>. Acesso em: 12 dez. 2022.

BRASIL, 2000a. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 91, de 18 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Alimento Com Soja. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 out. 2000.

BRASIL, 2000b. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 83, de 15 de setembro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Leite de Coco. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 set. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Disponível em: <http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/1824_GED.pdf>. Acesso em 17 de jan. de 2023.

BARBOSA, Denis Borges. Uma introdução à propriedade intelectual. 2003. Disponível em: < https://www.dbba.com.br/wp-content/uploads/introducao_pi.pdf>. Acesso em: 13 dez, 2022.

TRAPPEY, Amy JC et al. A patent quality analysis for innovative technology and product development. *Advanced Engineering Informatics*, v. 26, n. 1, p. 26-34, 2012.

Moser, Petra. 2013. "Patents and Innovation: Evidence from Economic History." *Journal of Economic Perspectives*, 27 (1): 23-44.

WIPO. Patents. World Intellectual Property Organization. Disponível em: <https://www.wipo.int/patents/en/#>. Acesso em 01 de dez. de 2022.

P. Boonswad and R. Vatananan-Thesenvitz, "Using Patent Analysis to Anticipate

Technology Trends: A Case of Coffee Processing Technology in Thailand," 2019 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), 2019, pp. 1-9, doi: 10.23919/PICMET.2019.8893775.

Guimarães, B. P., Evaristo, R. B. W., & Ghesti, G. F. (2021). Prospecção Tecnológica do Lúpulo (*Humulus lupulus* L.) e suas Aplicações com Ênfase no Mercado Cervejeiro Brasileiro. *Cadernos De Prospecção*, 14(3), 858. Disponível em: <<https://doi.org/10.9771/cp.v14i3.33059>>. Acesso em 05 de julho de 2022.

DE SOUZA, Cristina Gomes; DE AGUIAR, Ricardo Alexandre Amar; MENDES, Heitor Soares. Como usar documentos de patentes como fonte de informação tecnológica. 2010. Acesso em 12 jan. 2023.

PORTELLA, A. C. A função social e a propriedade industrial. **Revista de Direito da Advocef**, Brasília, DF, v. 1, n. 3, p. 163-198, 2006.

GONTIJO, Cícero. As transformações do sistema de patentes, da convenção de Paris ao acordo TRIPS. A posição brasileira, Fundação Heinrich Böll Brasil, 2005. Disponível em: <https://br.boell.org/sites/default/files/publica_ogontijosfinal1.pdf>. Acesso em 12 jan. 2023.

RODRIGUES, Luiza Sidônio et al. Inovação na indústria de alimentos: importância e dinâmica no complexo agroindustrial brasileiro. **BNDES Setorial**, n. 37, mar. 2013, p. 333-370, 2013. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1512/1/A%20mar37_08_Inova%c3%a7%c3%a3o%20na%20ind%c3%baustria%20de%20alimentos_P.pdf>. Acesso em 14 de jan. 2023.

GOUVEIA, Flávia. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. **Inovação Uniemp**, Campinas, v. 2, n. 5, dez. 2006. Disponível em: <http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-23942006000500020&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 14 de jan. 2023.

DE ANDRADE, Tiago Negrão et al. Vegetais Análogos à Carnes e o Futuro da Alimentação: Desafios da Indústria de Alimentos frente as Crises Ambientais Vegetables Analogous to Meat and the Future of Food: da Challenges of the Food Industry in the Face of Environmental Crises. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 1, p. 3409-3448, 2022. Acesso em 15 jan. 2023.

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. Acesso em 17 jan. 2023.

OETTERER, Marília e REGITANO-D'ARCE, Marisa Aparecida Bismara e SPOTO, Marta

Helena Fillet. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006. Acesso em: 17 jan. 2023.

ARBACH, Clara Takayama et al. Recent patent applications in beverages enriched with plant proteins. **npj Science of Food**, v. 5, n. 1, p. 1-20, 2021. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41538-021-00112-4>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

SIM, Shaun Yong Jie et al. Plant proteins for future foods: A roadmap. **Foods**, v. 10, n. 8, p. 1967, 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2304-8158/10/8/1967>>. Acesso em 21 de abril de 2023.

VAIKMA, Helen et al. Market mapping of plant-based milk alternatives by using sensory (RATA) and GC analysis. **Future Foods**, v. 4, p. 100049, 2021. Acesso em: 18 jan. 2023.

TEIXEIRA, Luciene Pires. Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados. Planaltina, DF. Embrapa Cerrados, 2013. Acesso em 20 jan. 2023.

MCCLEMENTS, David Julian; NEWMAN, Emily; MCCLEMENTS, Isobelle Farrell. Plant-based milks: A review of the science underpinning their design, fabrication, and performance. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 18, n. 6, p. 2047-2067, 2019.

ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de Alimentos - Componentes dos alimentos e processos. Vol. 1, 1ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2005a.

ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de Alimentos – Alimentos de Origem Animal. Vol. 2, 1ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2005b.

MARTÍNEZ-PADILLA, Eliana et al. In vitro protein digestibility and fatty acid profile of commercial plant-based milk alternatives. **Foods**, v. 9, n. 12, p. 1784, 2020.

SHORT, Erin C.; KINCHLA, Amanda J.; NOLDEN, Alissa A. Plant-based cheeses: A systematic review of sensory evaluation studies and strategies to increase consumer acceptance. **Foods**, v. 10, n. 4, p. 725, 2021.

REYES-JURADO, F. et al. Plant-based milk alternatives: Types, processes, benefits, and characteristics. **Food Reviews International**, p. 1-32, 2021.

ROMULO, A. Food Processing Technologies Aspects on Plant-Based Milk Manufacturing. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2022. p. 012064.

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.

HU, Albert GZ; ZHANG, Peng; ZHAO, Lijing. China as number one? Evidence from China's most recent patenting surge. *Journal of Development Economics*, v. 124, p. 107-119, 2017.

Disponível em: <
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0304387816300761?token=D973886A3F2B4A76279850E3CE91C54914444C6617B042C78CC15D1A387681C92E410A610FFBBAF75976C505C7BF4F46&originRegion=us-east-1&originCreation=20230103010649>>. Acesso em 02 de janeiro de 2023.

CHEN, Zhiyuan; ZHANG, Jie. Types of patents and driving forces behind the patent growth in China. *Economic Modelling*, v. 80, p. 294-302, 2019. Disponível em: <
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0264999318301639?token=E5B8B466798F5DF8CE666FFAD54D928779116C70491B6AA11A7E4277C7D25FC4FF6D1EB076D305A7DA0FC4C6524F01B6&originRegion=us-east-1&originCreation=20230103013246>>. Acesso em 02 de janeiro de 2023.

Shurtleff, William. *History of Soymilk and Other Non-Dairy Milks (1226-2013): Extensively Annotated Bibliography and Sourcebook*. Estados Unidos: Soyinfo Center, 2013.

FOODTECHS nadam de braçada com leite vegetal. **ABRAS**, 2021. Disponível em: <
<https://www.abras.com.br/clipping/geral/73676/foodtechs-nadam-de-bracada-com-leite-vegetal>>. Acesso em: 19 de jan. de 2023.

PATENTES. **INPI**, 2020. Disponível em: <
<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/perguntas-frequentes/patentes#patente>>. Acesso em: 05 de jan. de 2023.

Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Resolução da Presidência nº 124/2013. Institui as diretrizes de exame de pedidos de patente Bloco I - Conteúdo do Pedido de Patente. *Revista da Propriedade Industrial* 2013; (2241). Disponível em: <
<http://revistas.inpi.gov.br/rpi>>. Acesso em 06 de jan. de 2023.

Guide to the International Patent Classification. **WIPO**, 2022. Disponível em: <
<https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-guide-ipc-2022-en-guide-to-the-international-patent-classification-2022.pdf>>. Acesso em 06 de jan. de 2023.

Minesoft. PatBase Manual. Disponível em: <
<http://www.patbase.com/Manual.pdf>>. Acesso em 21 de jun, de 2023.

BRASIL. Decreto n.º 75.572, de 8 de abril de 1975. Promulga a Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, Revisão de Estocolmo, 1967. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 abr. 1975.

SCARTASSINI, Verônica Barboza et al. Patentes prioritárias depositadas no Brasil e com proteção na via Patent Cooperation Treaty (PCT). *AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento*, v. 9, n. 1, p. 11-21, 2020. Acesso em 07 de jan. de 2023.

Nespolo, C.R.; de Oliveira, F.A.; Pinto, F.S.T.; Olivera, F.C. *Práticas em Tecnologia de*

Alimentos. N.p., Artmed Editora, 2015. ISBN 9788582711965.

As maiores empresas de alimentos do mundo em 2022. **Forbes**, 2022. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbesagro/2022/05/as-maiores-empresas-de-alimentos-do-mundo-em-2022/>>. Acesso em 17 de jan. de 2023.

Faturamento da indústria de alimentos fecha 2021 com alta de 17%. **ABIA**, 2022a. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/noticias/faturamento-da-industria-de-alimentos-fecha-2021-com-alta-de-17#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20brasileira%20de%20alimentos,estimado%20para%20o%20ano%20passado>>. Acesso em 17 de jan. de 2023.

FISCHER, Marta Luciane; DE GANG, Jéssica; ROSANELI, Caroline Filla. A representação social do consumo de proteína animal e das alternativas para a sua substituição. **Análise social**, v. 57, n. 2 (243, p. 310-331, 2022. Disponível em: <http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/n243_a05.pdf>. Acesso em 18 de jan. de 2023.

População mundial atinge 8 bilhões de pessoas. **ONU**, 2022. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2022/11/1805342>>. Acesso em 18 de jan. de 2023.

Uma rota de crescimento para as bebidas vegetais. **ABIA**, 2022b. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/noticias/uma-rota-de-crescimento-para-as-bebidas-vegetais>>. Acesso em 18 de jan. de 2023.

PHILPOTT, T. The FDA Is Coming for Your Almond Milk. *MotherJones*, 2022. Disponível em: <<https://www.motherjones.com/food/2022/05/oat-milk-almond-milk-dairy-lobby-fda-labeling-plant-based>>. Acesso em 19 de jan. de 2023.

Foods Program Guidance Under Development. **FDA**, 2022. Disponível em: <<https://www.fda.gov/food/guidance-documents-regulatory-information-topic-food-and-dietary-supplements/foods-program-guidance-under-development>>. Acesso em 21 de jan. de 2023.

OZBUN, T. Sales revenue of plant-based beverages in Brazil in 2017 and 2018. **STATISTA**, 2022. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/1104121/plant-based-beverages-sales-value-brazil/>>. Acesso em 20 de jan. de 2023.

WUNSCH, N. Retail sales value of milk and milk alternatives worldwide in 2020, by region. **STATISTA**, 2021. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/1278546/retail-sales-value-of-milk-and-milk-alternative-worldwide/>>. Acesso em 21 de jan. de 2023.

OTERO, Deborah Murowaniecki et al. Exploring alternative protein sources: Evidence from patents and articles focusing on food markets. *Food Chemistry*, p. 133486, 2022.

MARTÍNEZ, Catalina. Patent families: When do different definitions really matter?. **Scientometrics**, v. 86, n. 1, p. 39-63, 2011.