

Monitoramento Tecnológico de Probióticos para Alimentação Humana

Technological Monitoring of Probiotics for Human Nutrition

Daniele Hilachuk¹

Daniel de Paula¹

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil

Resumo

Diante da ascensão do mercado de produtos probióticos nos últimos anos, o objetivo deste trabalho é monitorar os depósitos patentários de probióticos para nutrição humana, em âmbito nacional e internacional. As análises foram realizadas na base patentária Questel Orbit®, empregando-se o termo *probiotic+* como palavra-chave, e o filtro por códigos de Classificação Internacional de Patentes (CIP) relativos a alimentos, no período entre 2010 e 2020. Os principais resultados apontaram o aumento expressivo de depósitos pelo mundo, sendo a China o país com maior número, e a empresa suíça Nestlé a principal detentora dessas tecnologias. Em comparação com o cenário internacional, no Brasil, é menor o número de registros pendentes e maior o de concessões de cartas patentes, reflexo de estratégias implementadas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Os contínuos avanços tecnológicos estimulam a inovação e a competitividade nesse segmento, o que reflete maior variedade de produtos com benefícios à saúde do consumidor.

Palavras-chave: Indústria Alimentícia. Inovação. Patentes.

Abstract

Given the rise of the market of probiotic products in recent years, the goal of this work is to track the patent applications of probiotics for human nutrition, at national and international levels. The analyses were conducted in the Questel Orbit® database, applying the term *probiotic+* as a keyword, and the filter by International Patent Classification codes related to food, in the period between 2010 and 2020. The main results pointed out the significant increase in deposits worldwide, with China at the top, and the Swiss company Nestle the main holder of these technologies. In comparison with the international scenario, in Brazil, the number of pending registrations is lower and the number of granting of letters patents is higher, a reflection of strategies implemented by the National Institute of Intellectual Property (INPI). The continuous technological advances stimulate innovation and competitiveness in this segment, which reflects a greater variety of products beneficial to the consumer's health.

Keywords: Food Industry. Innovation. Patents.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Alimentos.



1 Introdução

Os alimentos funcionais, além de nutrir, contribuem com a saúde do organismo, aumentando a energia e gerando bem-estar. Também atuam na prevenção de doenças crônicas degenerativas, como o mal de Alzheimer e diabetes (ROSA; COSTA, 2016). Por comprovadamente trazerem benefícios à saúde e por serem adicionados a uma grande variedade de alimentos lácteos e não lácteos, os probióticos são considerados os maiores impulsionadores do mercado de alimentos funcionais (ZACARCHENGO; GALLINA; DENDER, 2014). No mundo inteiro, mais de 60% dos produtos alimentares funcionais são direcionados à microbiota, com adição de prebióticos e probióticos (BINNS, 2013). Para Shaikh (2018), os consumidores estão mais conscientes sobre as vantagens do consumo de probióticos e esse é um fator que estimula esse segmento.

Conforme pesquisa desenvolvida e divulgada pela empresa ADM (2020), líder global em nutrição, os alimentos que beneficiam a microbiota intestinal são uma tendência de consumo. Esta pesquisa revelou que 25% dos consumidores globais enfrentam problemas de saúde digestiva. Destes, 50% com complicações de grau moderado ou grave (ADM, 2020). Os produtos direcionados ao microbioma são bem aceitos por esse público e também por quem deseja obter benefícios decorrentes do consumo, por exemplo, controlar o peso, fortalecer o sistema cardiovascular e imunológico, regular as taxas de diabetes e colesterol e melhorar o bem-estar emocional (DI CERBO; PALMIERI, 2015).

Em pesquisas desenvolvidas pela empresa Geneden, referência mundial no desenvolvimento de produtos probióticos, a estimativa é a de que o mercado global de probióticos crescerá \$69 bilhões a uma taxa anual composta de 7% até o ano de 2023 (KERRY GROUP, 2019). No mundo, a América Latina é a região com maior consumo de produtos com probióticos, com destaque para o Brasil que representa 52% do mercado latino-americano, seguido do México, com 28%. Os dados revelam que o Brasil, além de ser o maior mercado, é também o com maior potencial de expansão, com expectativa de crescimento de 11% até 2022 (KERRY GROUP, 2018). Um estudo sobre patentes de alimentos funcionais depositadas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) entre os anos de 2008 e 2020, apontou que, entre os alimentos considerados funcionais (sem glúten, sem lactose, enriquecidos ou fortificados, prebióticos e probióticos), o maior número de registros foi de alimentos probióticos, totalizando 35,3% do total de depósitos (HILACHUK *et al.*, 2021). Pelo viés dos depósitos de patentes, ficou evidente que no Brasil os alimentos funcionais são uma tendência com várias oportunidades de negócios. Nesse aspecto, os alimentos probióticos são os que despertam maior interesse na proteção da propriedade intelectual.

Esses dados revelam várias oportunidades para inovações em alimentos e bebidas com componentes funcionais, como os probióticos. Nesse cenário, a inovação é um diferencial ao promover vantagem competitiva no cenário alimentício globalizado (BARCELLOS *et al.*, 2009). A inovação tem sido discutida não apenas como uma oportunidade, mas também como uma condição prévia para garantir a sustentabilidade da indústria alimentícia. É um instrumento importante para se destacar da concorrência e satisfazer às exigências dos consumidores, como também é uma ferramenta para o sucesso em um ambiente econômico, a condutora para ingressar em novos mercados e a chave para estabelecer novos produtos ou processos (GALANAKIS, 2016).

O consumo de alimentos funcionais está ligado ao conhecimento de seus benefícios por parte dos consumidores e por fatores que influenciam a compra, como custo, sabor e percepção (BOGUE; COLLINS; TROY, 2017). A indústria alimentícia moderna está atenta às necessidades reais do consumidor, por isso, as inovações são direcionadas principalmente para melhorar a qualidade dos produtos, aumentar a variedade, desenvolver processos flexíveis, fornecer melhores serviços e reduzir custos de mão de obra (BIGLIARDI; GALANAKIS, 2020). No entanto, como em outros segmentos, as empresas desse ramo frequentemente lutam para obter sucesso do produto devido a vários fatores, como a resistência dos consumidores, as barreiras legislativas e os obstáculos tecnológicos (BOGUE; COLLINS; TROY, 2017).

A inovação direcionada ao desenvolvimento de novos alimentos e de bebidas funcionais é o foco contínuo para as empresas globais de alimentos (BOGUE; COLLINS; TROY, 2017). Isso reflete na oferta de produtos novos ou melhorados, possibilitando mais opções de consumo. Nesse aspecto, as empresas se valem das patentes como forma de proteção da propriedade intelectual, pois um dos propósitos para patentear uma invenção é excluir qualquer pessoa de usá-la (LI; WANG; HONG, 2009). Além da proteção da invenção, o depósito de patentes é um importante indicador de inovação, pois fornece informações detalhadas sobre as tecnologias patenteadas (PIRES *et al.*, 2015; KIM; BAE, 2016). As informações sobre os documentos de patentes são uma ferramenta muito útil para compreender os desenvolvimentos industriais, revelando tudo sobre as tecnologias mais recentes e comercialmente viáveis (SILVEIRA, SANDJO; BIAVATTI, 2018).

Diante das evidências sobre a expansão do segmento de probióticos voltados para o consumo humano e dos benefícios da proteção por meio do depósito de patentes, este trabalho objetiva mapear os depósitos de probióticos pelo mundo e no Brasil. Por meio das análises, será possível apresentar o panorama tecnológico desse mercado, indicando os principais países e empresas em destaque na proteção das tecnologias, bem como outras informações relevantes sobre a temática abordada.

2 Metodologia

A pesquisa patentária foi realizada no mês de agosto de 2021, por meio da base de dados Questel Orbit®. Nessa base, é possível analisar os resultados de maneiras variadas, por exemplo, depósitos por país, Classificação Internacional de Patentes, depósitos em cooperação, entre outros. Para Pires, Ribeiro e Quintella (2020), por suas características, o Orbit é adequado para uso empresarial, governamental e acadêmico, inclusive sendo o mais indicado para programas de graduação.

Objetivou-se fazer uma comparação a respeito dos depósitos dos alimentos probióticos depositados no Brasil e no mundo. Para tanto, foi inserido o termo em inglês “*probiotic*” para pesquisa nos campos título (TI) e resumo (AB), acompanhado do operador de truncagem “+” a fim de recuperar resultados com variância de grau. O período delimitado para pesquisa foi de 2010 a 2020, com filtro por data de depósito e de prioridade.

Para recuperar apenas resultados de probióticos relacionados à nutrição humana, foram inseridos na pesquisa somente as seguintes seções, classes e subclasses das duas classificações vigentes, a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC, na sigla em inglês) e a Classificação Internacional de Patentes (IPC, sigla em inglês): A23C (produtos lácteos, por exemplo, leite, manteiga, queijo e a fabricação deles): A23D (substitutos da manteiga; óleos ou gorduras comestíveis): A23F (café; chá; seus substitutos; manufatura, seu preparo ou infusão): A23G (cacau; chocolate; confeitos; sorvetes): A23J (composições à base de proteínas para produtos alimentícios; preparação de proteínas para produtos alimentícios; composições de fosfatídeos para produtos alimentícios) e A23L (alimentos, produtos alimentares ou bebidas não alcoólicas; sua preparação ou tratamento; conservação dos alimentos ou gêneros alimentícios, em geral). A classificação A23V (esquema de indexação relativo a alimentos, alimentos ou bebidas não alcoólicas) não está registrada na classificação IPC, por isso, foi empregada apenas na CPC.

Vale salientar que as classificações CPC e IPC são semelhantes, pois ambas são organizadas em grupos, subdivididas em classes e subclasses, porém a CPC é mais detalhada, contando com 200 mil grupos, enquanto a IPC possui cerca de 70 mil. Por meio dessas classificações, cada depósito recebe um código composto de letras e números, facilitando a identificação do grupo ao qual pertence o pedido patente (INPI, 2021a).

Os critérios de buscas para a pesquisa e os valores recuperados estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Registro de patentes em alimentos probióticos recuperados na base Questel Orbit®

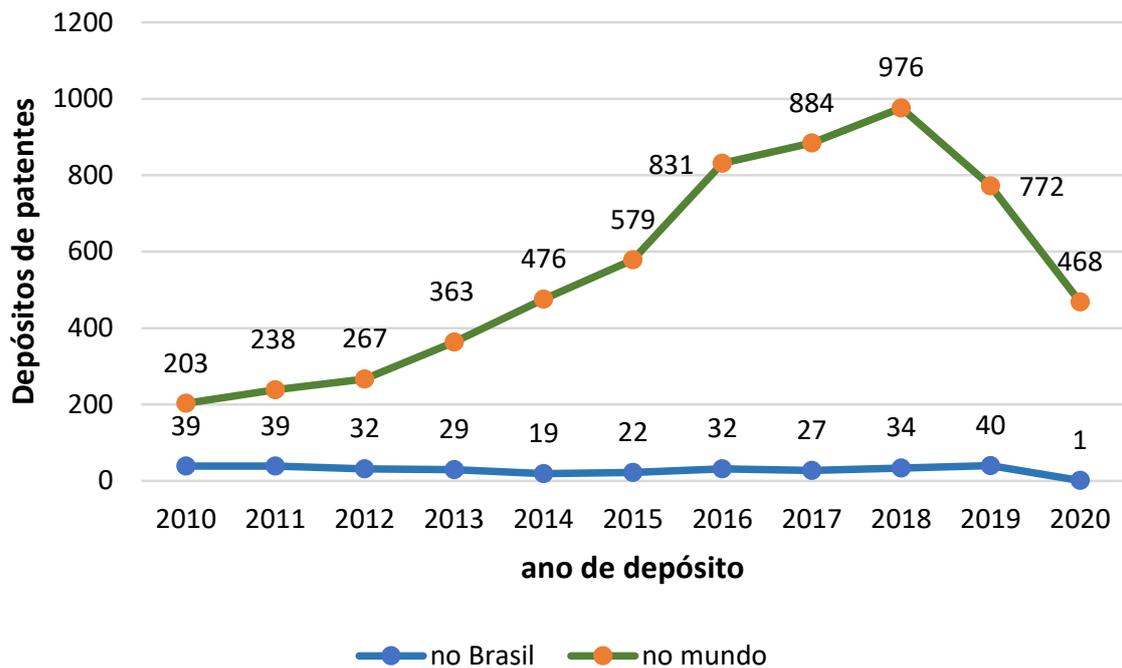
ABRANGÊNCIA	ESTRATÉGIA DE BUSCA	REGISTROS RECUPERADOS
No Brasil	(PROBIOTIC+) /TI/AB AND ((A23C OR A23D OR A23F OR A23G OR A23J OR A23L)/IPC OR (A23C OR A23D OR A23F OR A23G OR A23J OR A23L OR A23V)/CPC) AND PD=2010-01-01:2020-12-31 AND (BR)/PN	489
No mundo	(PROBIOTIC+) /TI/AB AND ((A23C OR A23D OR A23F OR A23G OR A23J OR A23L)/IPC OR (A23C OR A23D OR A23F OR A23G OR A23J OR A23L OR A23V)/CPC) AND PD=2010-01-01:2020-12-31	6.645

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2021)

Os dados obtidos na base Questel Orbit® foram transportados para planilhas do Microsoft Excel 365 e analisados a fim de criar as figuras apresentadas na próxima seção.

3 Resultados e Discussão

A partir dos dados ilustrados na Figura 1, é possível avaliar a evolução temporal dos depósitos de patentes de probióticos relacionados à nutrição humana. Observa-se que, no Brasil, entre os anos de 2012 e 2018, os números registrados foram menores que em 2010 e 2011, mas o ano de 2019 registrou o maior pico do período. Em 2018, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) lançou o marco normativo para probióticos, um passo importante de estímulo à inovação e à comercialização nesse segmento. Certamente, entre os motivos para o aumento do número de depósitos de patentes em 2019, estão as normas legislativas recém-implantadas no país.

Figura 1 – Evolução temporal de depósitos de alimentos probióticos no Brasil e no mundo (2010-2020)

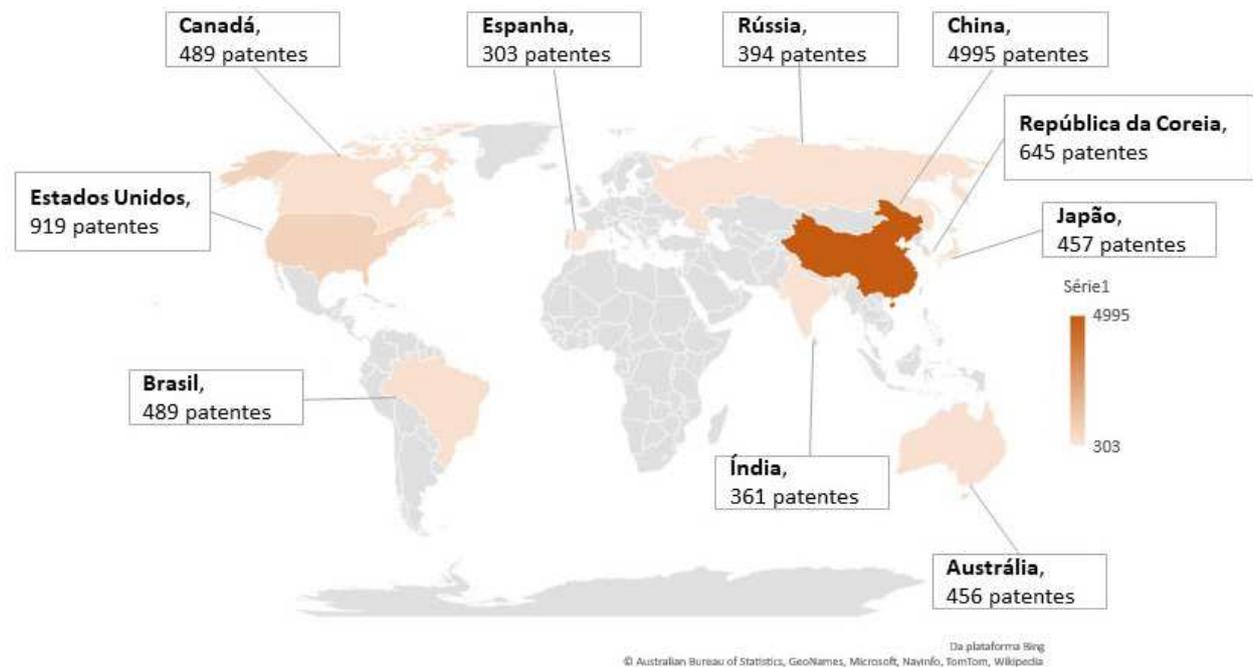
Nota: pedidos de patente por ano de depósito.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2021)

No cenário mundial, o crescimento foi mais expressivo, inclusive, na comparação entre 2010 e 2018, o número mais que quadruplicou. Esses dados revelam a existência de investimentos em pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novos alimentos probióticos no Brasil e no cenário internacional, que, por sua vez, refletem em inovações cuja propriedade intelectual é protegida através do depósito de patentes. Destaca-se que a aparente redução em 2019 e 2020 ocorreu, provavelmente, por conta do período de sigilo dos escritórios de patentes, o que sugere que existem pedidos que não foram contemplados na pesquisa.

Na Figura 2 estão evidenciados os países que mais solicitam proteção de alimentos probióticos. Vale salientar que 981 pedidos realizados via Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO na sigla em inglês) e 740 via Escritório Europeu de Patentes (EPO na sigla em inglês) não estão na figura explicativa justamente por serem enquadrados nos depósitos dos escritórios, não por países.

Figura 2 – Principais países inventores de alimentos probióticos (2010-2020)



Nota: não constam os depósitos via WIPO e EPO.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2021)

A China é a maior detentora de registros, representando 75% dos pedidos de patente no mundo, seguida dos Estados Unidos com 14% e da República da Coreia com 10%. O Brasil e o Canadá aparecem na quinta posição, com 7%, relativos a 489 depósitos cada. Destaca-se que o Brasil ficou à frente do Japão que possui tradição no mercado de probióticos, pois foi nesse país que na década de 1980 os produtos probióticos foram introduzidos comercialmente e ficaram muito populares, só então, a partir de 1990, foram inseridos na Europa (BINNS, 2013).

O destaque expressivo da China pode ser explicado porque o governo chinês desde a década de 1990, por meio de incentivos governamentais, tem estimulado os inventores chineses a protegerem suas criações. Os resultados não tardaram a aparecer, desde os anos 2000, a China está entre os países que mais protegem suas criações (WARNER, 2015). No segmento de alimentos, os avanços tecnológicos são evidentes, principalmente em países com tradição em inovação, como Japão, Estados Unidos e Canadá. Por meio de trabalhos de prospecção tecnológica, é possível visualizar que a China, a Coreia do Sul, os Estados Unidos e o Japão são apontados como os países que mais depositam tecnologias relacionadas a alimentos (MARQUES *et al.*, 2014).

O aumento de invenções no Oriente é reflexo de medidas de estímulo à inovação, inclusive os depósitos originários da Ásia somam mais da metade de todos os pedidos via Tratado de Cooperação de Patentes (PCT, sigla em inglês). Em 2019, a China se tornou o principal requerente de patentes internacionais, com 58.990 depósitos, junto à Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), ultrapassando os Estados Unidos (57.840), que, até então, era o principal usuário do Sistema PCT. Em terceiro lugar ficou o Japão (52.660), seguido da Alemanha (19.353) e da República da Coreia (19.085) em quinto lugar (WIPO, 2020). O Brasil não está entre os principais países em número de depósitos de patentes, pois ocupa a 24ª posição (CORNELL UNIVERSITY; INSEAD; WIPO, 2020).

Até o ano de 2023, estima-se a movimentação de US\$ 69 bilhões no mercado global de probióticos. Nesse contexto, a Ásia-Pacífico representará US \$ 31,67 bilhões projetados, ou 46% do total do mercado global. As vendas de probióticos na China devem chegar a US \$ 11,36 bilhões em 2023, representando 36% do mercado asiático e 16% do mercado global (FITZGERALD, 2019). Na China, a inclusão de probióticos no segmento de fórmulas infantis tem tido bastante demanda e certamente aumentará nos próximos anos. Já nos Estados Unidos, que é o maior mercado da América do Norte, o aumento do interesse de adultos de meia-idade em manter a saúde da microbiota é um dos principais motivos para o crescimento do mercado de probióticos (PROBIOTICS MARKET, 2018).

Na Europa, o crescimento do mercado de probióticos desacelerou. Isso se deu devido às mudanças impostas pela União Europeia que proibiu a alegação de saúde “Probióticos” para produtos que não podem apresentar evidências comprovadas de saúde (PROBIOTICS MARKET, 2018). No Brasil, o uso de probióticos em alimentos é fiscalizado pela Anvisa, que verifica três critérios principais: comprovação inequívoca da identidade da linhagem do micro-organismo, de sua segurança e de seu efeito benéfico (BRASIL, 2018). Em 2018, frente ao consumo crescente de produtos com propriedades benéficas à saúde, a Anvisa criou a categoria de suplementos alimentares, na qual estão enquadrados os alimentos probióticos. A criação dessa categoria objetivou compilar as normas legais até então vigentes, de modo a facilitar a comercialização e a inovação desse segmento. Além disso, as medidas possibilitam fornecer à população suplementos alimentares mais seguros e de qualidade, uma vez que foram propostas melhorias ao controle sanitário e à gestão de risco para o consumo (ANVISA, 2020).

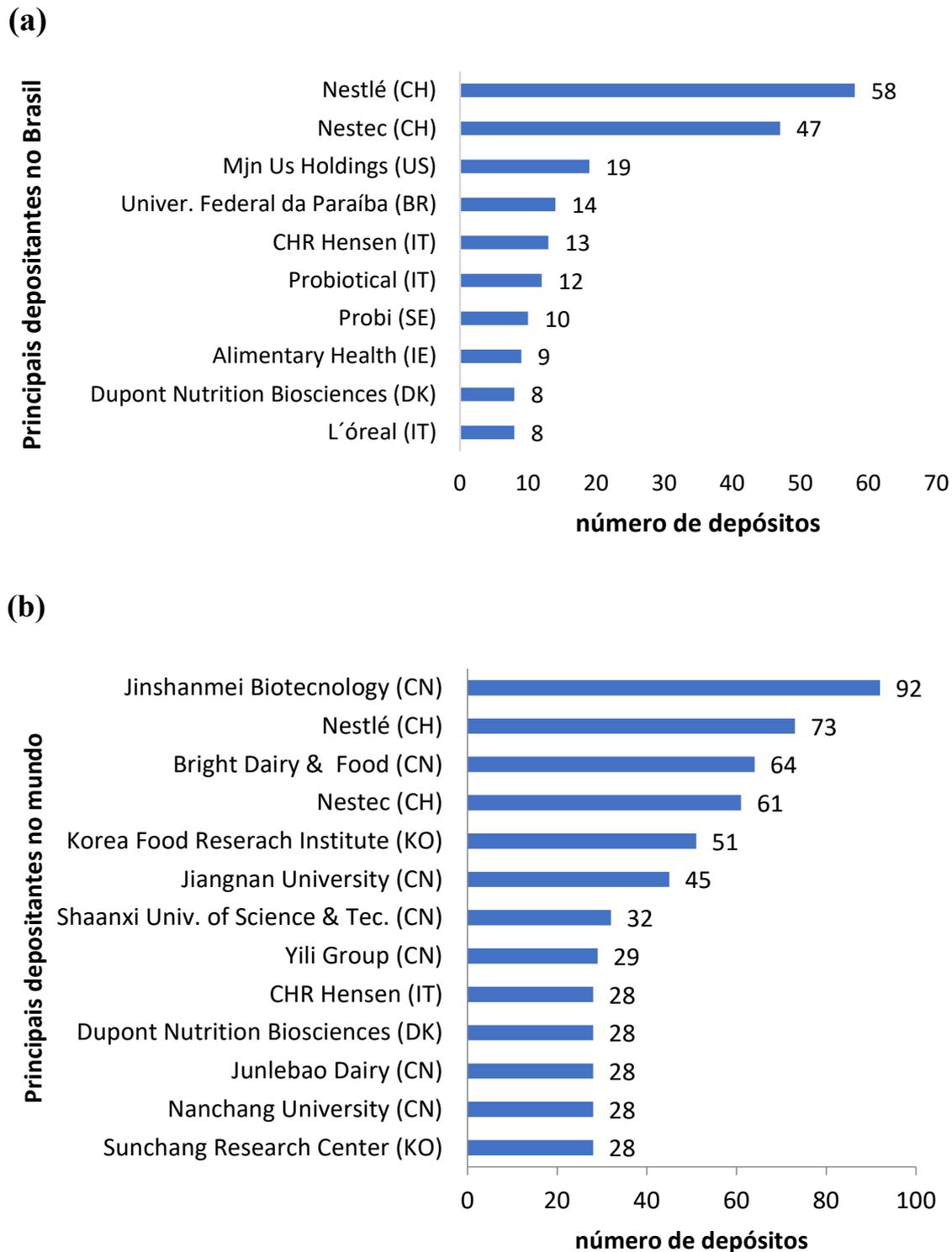
A regulamentação para fabricação e comercialização dos alimentos probióticos e os critérios para fiscalização fornecem à população produtos mais seguros e de qualidade para o consumo. A eficácia comprovada garante que os benefícios do consumo de probióticos excedam os aspectos econômicos relacionados a esse mercado, como também impactem positivamente na saúde dos consumidores. Isso reflete na diminuição dos gastos governamentais decorrentes de despesas relacionadas à assistência médica e em licenças para afastamento do trabalho, como já comprovado no Canadá (LENOIR-WIJNKOOP *et al.*, 2016) e nos Estados Unidos (LENOIR-WIJNKOOP *et al.*, 2019).

A Figura 3 traz o *ranking* dos principais depositantes de novas tecnologias relacionadas a probióticos no Brasil e no mundo. Percebe-se que no Brasil (a), na primeira e segunda posição, respectivamente, estão a Nestlé e a Nestec. Essas empresas são subsidiárias da multinacional suíça Nestlé S.A., reconhecida mundialmente por operar no segmento alimentar há mais de cem anos. Além do Brasil, onde está desde 1921, a Nestlé opera em mais de 82 países (NESTLÉ, 2020). Na terceira posição está a centenária multinacional americana Mead Johnson Nutrition, líder no desenvolvimento de produtos para nutrição infantil (MEAD JOHNSON NUTRITION, 2020). A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) ocupa a quarta posição e é a única de origem nacional entre os principais depositantes. Vale destacar que, no Brasil, ao contrário do que acontece na maioria dos outros países, as inovações surgem principalmente nas Universidades. Inclusive, no *ranking* dos depositantes residentes de 2019, divulgado pelo INPI em 2020, entre os 20 primeiros depositantes, 17 eram Universidades, sendo a UFPB a primeira colocada (INPI, 2020).

No *ranking* dos principais depositantes pelo mundo (Figura 3b), percebe-se que os depósitos realizados por empresas chinesas são mais frequentes, inclusive no primeiro lugar com a empresa Jinshanmei Biotechnology. Porém, os depósitos da Nestlé e da Nestec somam a maioria.

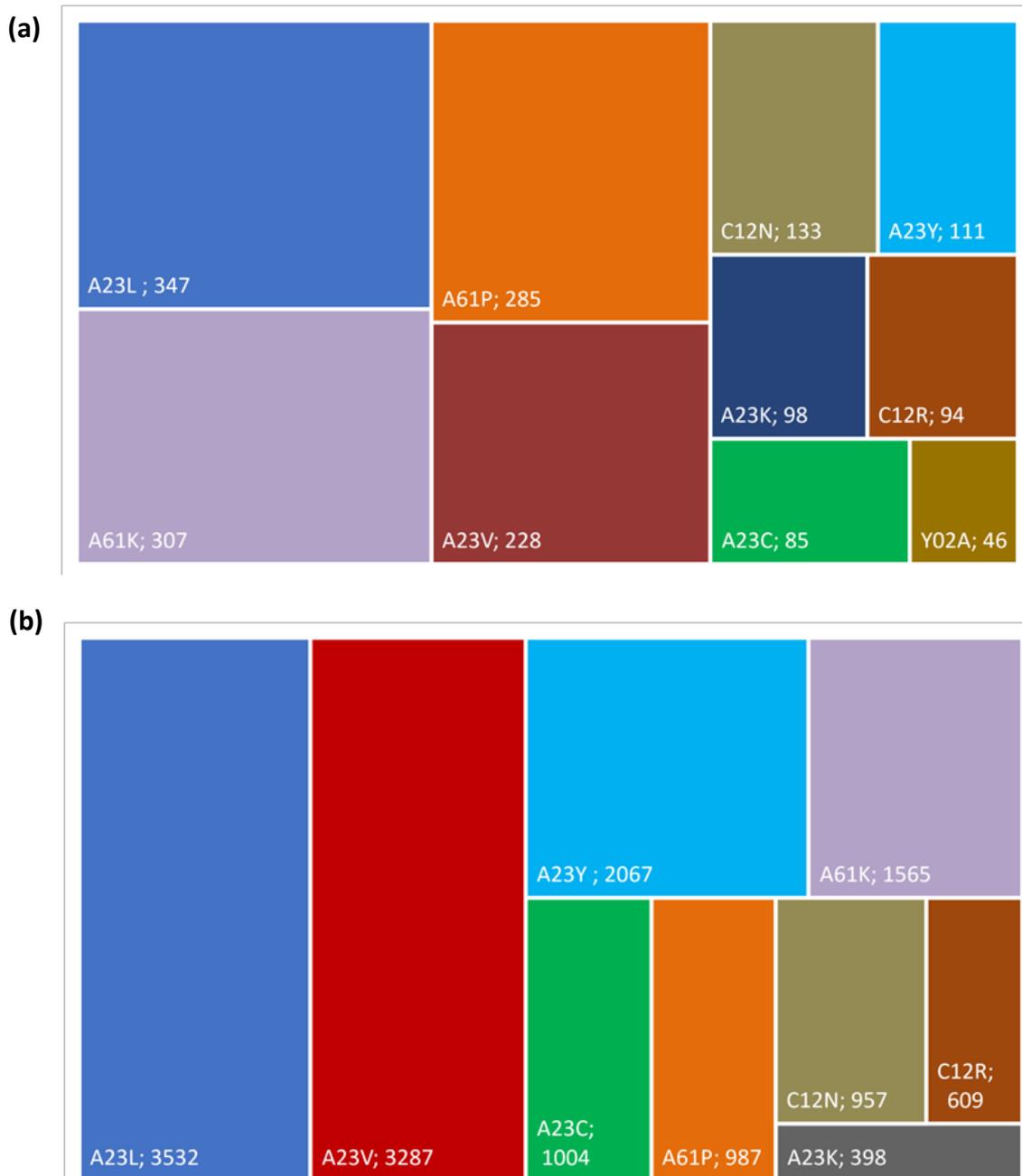
Essa informação poderia refletir que as inovações advindas da China são fortes concorrentes para outros desenvolvedores de produtos probióticos como a Nestlé, bem como as também renomadas de origem europeia CHR Hensen e Dupont Nutrition Biosciences.

Figura 3 – Depósitos de patentes de alimentos probióticos no Brasil e no mundo: (a) principais depositantes no Brasil e (b) no mundo (2010-2020)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2021)

Figura 5 – As seções e Classes das CPCs mais frequentes nos depósitos probióticos direcionados ao consumo humano: (a) no Brasil e (b) no mundo (2010-2020)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2021)

Por meio da Figura 6, é possível constatar que os conceitos relacionados aos depósitos de probióticos voltados para a nutrição humana têm destaque semelhante no Brasil e no mundo, com predominância de lactobacilos e bifidobactérias.

As espécies do gênero *bifidobacterium* e os *lactobacillus* são probióticos reconhecidos por trazerem benefícios à microbiota intestinal (TRIPATHI; GIRI, 2014; DE ARAÚJO *et al.* 2017) e, por isso, são mais empregados em alimentos com propriedade funcionais ou com alegação de benefícios à saúde (SALMINEN; KNEIFEL; OUWEHAND, 2016) e mais comercialmente viáveis (DE SIMONE, 2019).

Entre os estudos que comprovam os benefícios dos probióticos para a saúde, destaca-se uma pesquisa na qual foi evidenciada a relação do consumo de probióticos do tipo *bifidobacterium logum* e seu efeito positivo sobre a cognição, pois influencia na diminuição da ansiedade, na melhora da concentração e da memória (SAVIGNAC *et al.*, 2015). Outro estudo envolvendo as bactérias do tipo *infantis* comprovou a eficácia para o bem-estar do indivíduo, inclusive por não causar efeitos adversos, essas bactérias são indicadas também aos pacientes com síndrome do intestino irritável (YUAN *et al.*, 2017). Em 2016, um estudo reuniu resultados de pesquisas que avaliaram os efeitos dos probióticos *bifidobacterium longum*, *bifidobacterium breve*, *bifidobacterium infantis*, *lactobacillus helveticus* e *lactobacillus rhamnosus* na função do sistema nervoso central em humanos e animais. Os principais resultados mostraram que os probióticos impactam na melhora do humor, da memória espacial e não espacial e diminuem sintomas de ansiedade e de depressão (WANG *et al.*, 2016). Uma pesquisa realizada com 52 voluntários com diagnóstico de Alzheimer mostrou que os voluntários que consumiram diariamente pelo período de 12 semanas probióticos contendo *lactobacillus acidophilus*, *lactobacillus casei* e *lactobacillus fermentum* e *bifidobacterium bifidum* tiveram melhora significativa na cognição em comparação com aqueles que receberam placebo. Essa foi a primeira vez que foi comprovado que os probióticos auxiliam também àqueles que já estão cognitivamente prejudicados, o que reforça as evidências de que o consumo regular de probióticos fortalece o sistema nervoso central e, assim, atua na prevenção de doenças (AKBARI *et al.*, 2016).

Figura 6 – Principais conceitos relacionados aos depósitos de probióticos direcionados ao consumo humano: (a) no Brasil e (b) no mundo (2010-2020)

- (a) Bifidobacteria (166) | Bifidobacterium (163) | Bifidobacterium breve (149) | Bifidobacterium infantis (142) | Bifidobacterium lactis (136) | Bifidobacterium longum (228) | Galacto oligosaccharide (137) | Inulin (152) | Lactobacillus acidophilus (172) | Lactobacillus casei (172) | Lactobacillus plantarum (170) | Lactobacillus reuteri (168) | Lactobacillus rhamnosus (200) | Live microorganism (145) | Milchsaeure bacterium (189) | Prebiotic (166) | **Probiotic** (337) | **Probiotic bacteria** (302) | Probiotic microorganism (168) | Probiotic strain (161) |
- (b) Bifidobacterium adolescent (775) | Bifidobacterium bifidum (991) | Bifidobacterium breve (958) | Bifidobacterium infantis (804) | Bifidobacterium lactis (1052) | Bifidobacterium longum (1429) | **Lactobacillus acidophilus** (2104) | Lactobacillus bulgaricus (1257) | **Lactobacillus casei** (1657) | Lactobacillus paracasei (901) | **Lactobacillus plantarum** (1829) | Lactobacillus reuteri (961) | Lactobacillus rhamnosus (1550) | Prebiotic (1149) | **Probiotic** (3715) | **Probiotic bacteria** (1966) | Probiotic powder (475) | Probiotic proliferation (450) | Probiotic strain (712) | Streptococcus thermophilus (1546) |

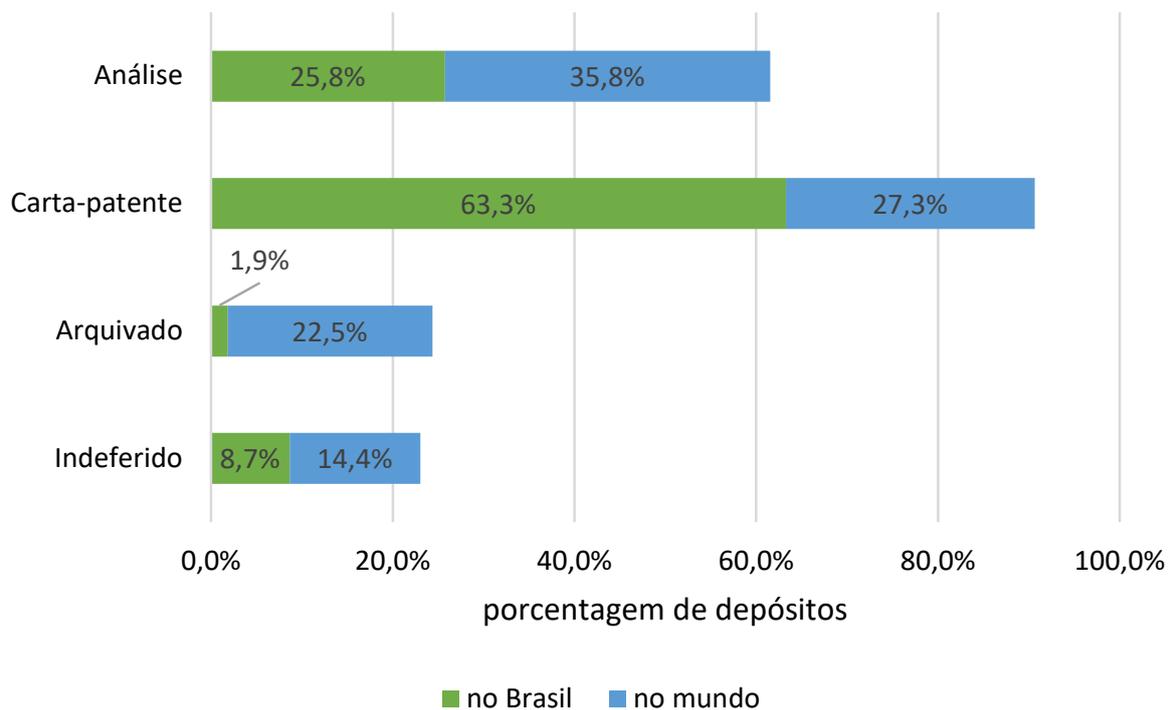
Fonte: Adaptada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2021)

Os probióticos têm despertado cada vez mais o interesse de pesquisadores devido à sua crescente popularidade (PACE; PACE; QUARTARONE, 2015). A comprovação através de estudos científicos e os avanços tecnológicos permitiram a adição de bactérias e de lactobacilos benéficos a vários tipos de bebidas e alimentos, estimulando a inovação nesse segmento.

A última análise recaiu sobre o *status* legal dos depósitos de patentes (Figura 7). No Brasil, 125 pedidos e pelo mundo 2.363 estão aguardando análise. A fila de pedidos à espera de carta patente constituem o chamado *backlog* de patentes dos escritórios patentários e faz jus aos pedidos que não foram examinados (MITRA-KAHN *et al.*, 2013). Na comparação entre os dois cenários, verifica-se que o *backlog* não é um problema apenas do Brasil (25,8%), pois, pelo mundo, 35,8% aguardam parecer.

O Brasil também se destaca por apresentar um baixo número de depósitos arquivados (1,9%) em comparação com os depósitos pelo mundo (22,5%). Caso não ocorra o desarquivamento, esses percentuais refletem inovações que não chegarão ao mercado. Por outro lado, caso sejam arquivadas definitivamente, estarão em domínio público e podem sinalizar a oportunidade de serem aperfeiçoados e explorados comercialmente por outros *players*. O *status* de indeferido pode refletir a existência de competitividade no segmento de probióticos para o consumo humano, pois, quando um depósito é indeferido, isso pode sinalizar que outro concorrente já detém o direito sobre a invenção.

Figura 7 – Status legal dos depósitos de alimentos probióticos no Brasil e no mundo (2010-2020)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados do Questel Orbit® (2021)

Com relação ao *status* de carta patente, no Brasil, foram concedidos 306 (63,3%) registros, contra 1.457 (27,3%) pelo mundo. É importante mencionar que o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), responsável pelos registros de patentes no Brasil, em 2019, passou por reformulações. Uma das mudanças foi a implantação do Plano de Combate ao *Backlog* de Patentes, que objetiva reduzir o estoque de patentes à espera de exame. No início da implantação do Programa, em setembro de 2019, existiam 147.743 pedidos pendentes. Praticamente dois anos depois, em agosto de 2021, eram 49.021 (INPI, 2021b). A redução da fila de pedidos pendentes é um grande passo para evidenciar o Brasil no cenário mundial de propriedade intelectual. É também um estímulo às empresas, às universidades e aos centros de inovação para protegerem as suas criações.

4 Considerações Finais

Por meio deste estudo, foi possível constatar o surgimento de muitas inovações envolvendo componentes probióticos relacionadas à nutrição humana. Esse é um mercado bastante promissor e dinâmico que demanda investimentos da indústria alimentícia, a fim de entregar aos consumidores produtos com componentes probióticos comprovadamente benéficos à saúde.

No mundo, a China possui o maior número de registros, reflexo de uma cultura implantada no país de estímulo à proteção da propriedade intelectual. Porém, a empresa multinacional suíça Nestlé S.A., referência no ramo de alimentos, é a que mais solicita a proteção das novas invenções. No topo do *ranking* nacional, além da Nestlé, estão empresas com tradição no desenvolvimento de produtos probióticos, e não há depositantes de origem chinesa, indicando que o Brasil não é um mercado potencial para a China. A UFPB é a única de origem nacional no *ranking* dos principais depositantes, o que reflete as inovações desenvolvidas no âmbito acadêmico.

O Brasil, apesar de representar apenas 7% dos depósitos, mostra avanços no andamento do trâmite dos pedidos de patentes em relação ao cenário internacional. De todos os registros realizados no país, 63,3% já podem ser explorados de maneira exclusiva, pois possuem carta patente. Nesse aspecto, o papel do INPI, por meio da implantação do Plano de Combate ao *Backlog* de Patentes, demonstra bons resultados na redução dos pedidos pendentes, inclusive nos depósitos relacionados à temática deste estudo.

Entre as barreiras para o desenvolvimento do mercado de alimentos probióticos, podem estar as legislações de cada país, as avaliações para o controle de qualidade e os elevados custos em P&D para o cultivo de novas cepas probióticas. Esse é um mercado com várias oportunidades para inovação com reflexos não apenas nos aspectos econômicos, como também em ganhos relacionados à saúde digestiva dos consumidores. Para tanto, é importante criar/adaptar os regulamentos/legislações para estabelecer critérios científicos de comprovação de segurança e eficácia dos micro-organismos probióticos, bem como fortalecer a fiscalização do mercado. Esses são mecanismos essenciais para garantir a oferta de produtos mais seguros e benéficos para a população.

5 Perspectivas Futuras

A ingestão de probióticos demonstra contribuir positivamente para a saúde da microbiota intestinal. Dado os seus benefícios, o consumo de probióticos relacionados à nutrição é uma tendência no mundo todo. Como evidenciado neste trabalho, o depósito de patentes indica que essa tendência continuará nos próximos anos, com destaque de crescimento no Brasil. Por meio da implantação do novo marco normativo para probióticos, publicado pela Anvisa em 2018, o país deu um passo importante para o estímulo à inovação e à comercialização desse segmento.

Pelo número expressivo de registros de depósito de patentes, acredita-se que, em um futuro próximo, novos alimentos e bebidas com componentes probióticos estarão disponíveis para comercialização. Isso refletirá não apenas na maior variedade de produtos ofertados ao consumidor, como também impactará ainda mais na economia, estimulará a inovação e a competitividade no setor alimentício.

Referências

- ADM. **Top five global trends that will shape the food industry in 2021**. 2020. Disponível em <https://www.adm.com/news/news-releases/top-five-global-trends-that-will-shape-the-food-industry-in-2021>. Acesso em: 30 ago. 2021.
- AKBARI, E. *et al.* Effect of probiotic supplementation on cognitive function and metabolic status in Alzheimer's disease: a randomized, double-blind and controlled trial. **Frontiers in Aging Neuroscience**, [s.l.], v. 8, art. 256, 2016. DOI: 10.3389/fnagi.2016.00256.
- ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Perguntas e respostas: suplementos alimentares**. 6. ed. São Paulo: Anvisa, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/alimentos/perguntas-e-respostas-arquivos/suplementos-alimentares.pdf/view>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- BARCELLOS, M. D. *et al.* Willingness to try innovative food products: a comparison between British and Brazilian consumers. **Brazilian Administration Review**, [s.l.], v. 6, n. 1, art. 4, p. 50-61, 2009.
- BIGLIARDI, B.; GALANAKIS, C. Innovation management and sustainability in the food industry. *In*: BIGLIARDI, B.; GALANAKIS, C. **The Interaction of Food Industry and Environment**. [S.l.]: Elsevier, 2020. p. 315-340.
- BINNS, N. Probiotics, prebiotics and the gut microbiota. **Ilsi Europe Concise Monograph Serie**. ILSI Europe: 2013. Disponível em: <http://ilsi.org/europe/wp-content/uploads/sites/3/2016/05/Prebiotics-Probiotics.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.
- BOGUE, J.; COLLINS, O.; TROY, A. J. Market analysis and concept development of functional foods. *In*: BOGUE, J.; COLLINS, O.; TROY, A. J. **Developing New Functional Food and Nutraceutical Products**. [S.l.]: University College Cork, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. **RDC n. 241, de 26 de julho de 2018**. Dispõe sobre os requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em alimentos. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379910/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-241-de-26-de-julho-de-2018-34379900. Acesso em: 10 ago. 2021.
- CARVALHO, B. C. C. B.; SANTOS, M. R. M. C. A classificação internacional de patentes: descrição e importância. **Revista Geintec**, Aracaju, v. 9, n. 1, p. 4.798-4.808, jan.-fev.-mar., 2019. Disponível em: <http://revistageintec.net/index.php/revista/article/view/1379>. Acesso em: 2 jun. 2021. DOI: 10.7198/geintec.v9i1.1379.
- CORNELL UNIVERSITY; INSEAD; WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?** Ithaca; Fontainebleau; Geneva: [s.n.], 2020.
- DE ARAÚJO, P. G. *et al.* Efeito de uma associação de cepas probióticas contendo *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* na modulação da microbiota intestinal em pacientes constipados. **GED Gastroenterol. Endosc.**, [s.l.], v. 36, n. 3, p. 89-98, 2017.
- DE SIMONE, C. The unregulated probiotic market. **Clinical Gastroenterology and Hepatology**, [s.l.], v. 17, p. 809-817, 2019.

DI CERBO, A.; PALMIERI, B. The market of probiotics. **Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences**, [s.l.], v. 28, n. 6, p. 2.199-2.206, 2015.

FITZGERALD, M. The growing probiotic market in Asia Pacific. **Kerry**, [s.l.], 2 dez., 2019. Disponível em: <https://www.kerry.com/insights/kerrydigest/2019/the-growing-probiotic-market-in-asia-pacific>. Acesso em 12 dez. 2021.

GALANAKIS, C. M. Prefácio. In: GALANAKIS, C. M. (ed.). **Innovation Strategies for the Food Industry: Tools for Implementation**. Waltham: Elsevier Inc., 2016. p. xvii-xviii.

HILACHUK, D. *et al.* Patenting activity on functional foods: a Brazilian scenario. **J. Technol. Manag. Innov**, [s.l.], v. 16, n. 2, p. 70-81, 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Ranking Top 50 INPI 2019: Rankings dos depositantes residentes em 2019**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/aceso-a-informacao/pasta-x/estatisticas-preliminares/arquivos/documentos/ranking-maiores-depositantes-residentes-2019.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Classificação de patentes**. 2021a. Disponível em: <https://bityli.com/rHVCWA>. Acesso em: 11 set. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Evolução do Plano de Combate ao Backlog de Patentes**. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/plano-de-combate-ao-backlog/historico-do-plano-de-combate-ao-backlog-de-patentes>. Acesso em: 1º set. 2021.

KERRY GROUP. **The global growth of the digestive health and probiotic market**. [S.l.]: Ganeden: 2018.

KERRY GROUP. **Why Demand for Digestive Health keeps Growing**. [S.l.]: Ganeden: 2019.

KIM, G.; BAE, J. A novel approach to forecast promising technology through patent analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, [s.l.], v. 117, p. 228-237, 2016.

LENOIR-WIJNKOOP, I. *et al.* The clinical and economic impact of probiotics consumption on respiratory tract infections: projections for Canada. **PLoS One**, [s.l.], v. 10, nov. 2016. DOI: 10.1371/journal.pone.0166232.

LENOIR-WIJNKOOP, I. *et al.* Corrigendum: Probiotics reduce health care cost and societal impact of flu-like respiratory tract infections in the USA: an economic modeling study. **Front Pharmacol**, [s.l.], v. 10, ago. 2019. DOI: 10.3389/fphar.2019.00980.

LI, Y. R.; WANG, L. H.; HONG, C. F. Extracting the significant-rare keywords for patent analysis. **Expert Systems with Applications**, [s.l.], v. 36, n. 3, parte 1, p. 5.200-5.204, 2009.

MARQUES, N. S. *et al.* Análise de patentes do mercado de alimentos industrializados no mundo com base na classificação “A” da WIPO. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 7, n. 4, p. 612-621, out.-dez. 2014.

MEAD JOHNSON NUTRITION. **Company**. 2020. Disponível em: <https://www.meadjohnson.com/company>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MITRA-KAHN, B. *et al.* **Patent backlogs, inventories, and pendency: an international framework**. [S.l.]: Intellectual Property Office, 2013.

- NESTLÉ. **História**. 2020. Disponível em: <https://www.nestle.com.br/a-nestle/historia>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- PACE, F.; PACE, M.; QUARTARONE, G. Probiotics in digestive diseases: focus on Lactobacillus GG. **Minerva Gastroenterol Dietol**, [s.l.], v. 61, n. 4, p. 273-92, 2015.
- PIRES, E. A. *et al.* Perfil dos documentos de patente referentes a tecnologias e produtos probióticos, prebióticos e simbióticos na América Latina. **Cadernos de Prospecção**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 142-149, 2015.
- PIRES, E. A.; RIBEIRO, N. M.; QUINTELLA, C. M. Sistema de busca de patentes: análise comparativa entre Espacenet, Patentscope, Google Patents, Lens, Derwent Innovation Index e Orbit Intelligence. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1. p. 13-29, mar. 2020.
- PROBIOTICS MARKET. Probiotics Market – Growth, Trends, and Forecasts (2018-2023). **Report**, [s.l.], out. 2018. 206p.
- ROSA, C. O. B.; COSTA, N. M. B. Alimentos funcionais: histórico, legislação e atributos. In: COSTA, N. M. B; ROSA, C. O. B. (org). **Alimentos funcionais e compostos bioativos**: componentes bioativos e efeitos fisiológicos. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016. p. 3-7.
- SALMINEN, S.; KNEIFEL, W.; OUWEHAND, A. C. Probiotics: application of probiotics in dairy products: established and potential benefits. **Reference Module in Food Science**, [s.l.], Elsevier, 2016.
- SAVIGNAC, H. M. *et al.* Bifidobacteria modulate cognitive processes in an anxious mouse strain. **Behavioural Brain Research**, [s.l.], v. 287, p. 59-72, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2015.02.044>.
- SHAIKH, A. Demand for probiotics is increasing significantly. **Dairy Reporter**, 2018. Disponível em: https://www.dairyreporter.com/Article/2018/04/06/SSNL-Demand-for-probiotics-is-increasing-significantly?utm_source=copyright&utm_medium=OnSite&utm_campaign=copyright. Acesso em: 10 ago. 2021.
- SILVEIRA, N.; SANDJO, L. P.; BIAVATTI, M. W. Spilanthol-containing products: a patent review (1996–2016). **Trends in Food Science and Technology**, [s.l.], v. 74, n. fev. p. 107-111, 2018.
- TRIPATHI, M. K.; GIRI, S. K. Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. **Journal of Functional Foods**, [s.l.], v. 9, p. 225-241, 2014.
- WANG, H. *et al.* Effect of probiotics on central nervous system functions in animals and humans: a systematic review. **J. Neurogastroenterol Motil**, [s.l.], v. 22, n. 4, p. 589-605, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5056/jnm16018>. Disponível em: <https://www.jnmjournal.org/journal/view.html?doi=10.5056/jnm16018>. Acesso em: 3 set. 2021.
- WARNER, E. **Patenting and Innovation in China**: incentives, policy, and outcomes. Santa Monica, CA: Rand Graduate School Santa Monica, 2015. Disponível em: https://www.rand.org/pubs/rgs_dissertations/RGSD347.html. Acesso em: 10 ago. 2021.
- WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Comunicado de imprensa**. A China torna-se o primeiro requerente de patentes internacionais em 2019, em contexto de sólido crescimento dos serviços de PI, de tratados e finanças da OMPI. Geneva, abr. 2020. Disponível em: https://www.wipo.int/export/sites/www/pressroom/pt/documents/pr_2020_848.pdf . Acesso em: 4 ago. 2021.

YUAN, F. *et al.* Efficacy of *Bifidobacterium infantis* 35624 in patients with irritable bowel syndrome: a meta-analysis. **Curr. Med. Res. Opin.**, [s.l.], v. 33, n.7, p. 1.191-1.197, 2017. DOI: 10.1080/03007995.2017.1292230.

ZACARCHENGO, P. B.; GALLINA, D. A.; VAN DENDER, A. G. F. Saúde do aparelho digestório. In: VIALTA, A.; REGO, R. A. (ed.). **Brasil ingredientes trends 2020**. Campinas: Ital, 2014. Cap. 8, p. 179-203. Disponível em: <http://www.brasilingredientstrends.com.br/222/>. Acesso em: 3 ago. 2021.

Sobre os Autores

Daniele Hilachuk

E-mail: dani.hila@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1090-2385>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade Estadual do Centro-Oeste em 2021.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.

Daniel de Paula

E-mail: ddepaula@unicentro.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6464-4524>

Doutor em Ciências Farmacêuticas pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto em 2007.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro-Oeste, Departamento de Farmácia (DEFAR/G), Setor de Ciências da Saúde, Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Bairro, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85040-167.