

Uso Cosmético de Probióticos: um estudo prospectivo

Cosmetic Use of Probiotics: a prospective study

Kerstin Korpasch¹

Daniele Hilachuk¹

Daniel de Paula¹

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

Resumo

Cosméticos estão entre os produtos mais inovadores do mercado da beleza, sendo os cuidados com a microbiota cutânea uma tendência. Neste trabalho, realizou-se uma prospecção na base patentária Questel Orbit® e nas bases científicas PubMed e ScienceDirect, a fim de identificar os mercados e as tecnologias envolvendo o uso cosmético de probióticos. Foram encontrados 115 depósitos de patentes entre 2010-2020, enquanto o número de artigos científicos foi de 48. A China é o país com mais patentes, mas a multinacional europeia L'Oréal, do ramo cosmético, é a principal detentora dessas tecnologias, inclusive com parcerias com a centenária do setor alimentício, Nestlé. O Brasil destaca-se como segundo maior mercado de cosméticos e ocupa a terceira posição no *ranking* de produtos com probióticos. Diante do panorama de crescimento em inovações de cosméticos probióticos, compreender a dinâmica do setor para garantir a segurança e a qualidade dos produtos é de fundamental importância.

Palavras-chave: Probióticos. Cosméticos. Pele.

Abstract

Cosmetics are among the most innovative products in beauty market, and care with skin microbiota is a trend. Here, we performed a search in the patent database Questel Orbit®, and in the scientific databases PubMed and ScienceDirect, to identify the markets and technologies involving the cosmetic use of probiotics. A total of 115 patent applications were found between 2010-2020, while the number of scientific papers was 48. China is the country with most patent applications, but the European multinational L'Oréal, from cosmetics industry, is the main owner of these technologies, including partnerships with the centennial food company Nestlé. Brazil stands out as the second largest cosmetic market and occupies the third position in the ranking of products with probiotics. Given the panorama of growth in innovations of probiotic cosmetics, it is of utmost importance to understand the drivers of the segment to ensure the safety and quality of products.

Keywords: Probiotics. Cosmetics. Skin.

Áreas Tecnológicas: Prospecção Tecnológica. Cosméticos.

1 Introdução

Os produtos cosméticos estão entre os setores mais inovadores da economia mundial e são alavancados por lançamentos contínuos de novos ingredientes, ativos e produtos. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2020b), no ano de 2019, o Brasil atingiu a quarta posição do *ranking* mundial de mercados



consumidores e a terceira posição no mercado global de lançamentos. Ainda em 2019, o Brasil ocupou a segunda posição na categoria de consumo de fragrâncias e produtos masculinos, a terceira posição na categoria de produtos de beleza e cuidados pessoais de massa e a quarta posição na categoria de produtos para cabelo (ABIHPEC, 2020b). Já no ano de 2020, além de haver a intensificação dos cuidados de higiene pessoal, surgiram também alguns novos hábitos motivados principalmente pelo período de isolamento social devido à pandemia do coronavírus (ABIHPEC, 2020a; MOURA, 2021).

Cosméticos são preparações de substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo, para serem aplicados nas diversas partes do corpo com o objetivo exclusivo de limpar, perfumar, alterar a aparência, proteger e/ou corrigir odores corporais ou mantê-los em bom estado. São exemplos de produtos cosméticos maquiagens em geral, talcos, cremes de beleza, máscaras faciais, loções de beleza, soluções leitosas, cremosas e adstringentes, bronzeadores, tinturas capilares, agentes clareadores de cabelos, alisantes, fixadores, laquê, loções capilares, depilatórios e epilatórios, preparados para unhas entre outros (ANVISA, 2015).

Nos últimos anos, notou-se um interesse da indústria por cosméticos com ativos que estimulam a produção de componentes biológicos pelo organismo, denominados probióticos. A preferência por esses produtos cosméticos se dá pelo fato de o consumidor ter entendido que os cuidados pessoais não estão mais relacionados apenas à beleza e à vaidade, e passam a se interligar com a saúde e o bem-estar. Esses cosméticos podem ajudar na saúde da pele e no equilíbrio do microbioma, sendo atualmente procurados para tratar diversas afecções cutâneas (KNACKSTEDT; KNACKSTEDT; GATHERWRIGHT, 2019).

Probióticos são, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), “[...] microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde do hospedeiro [...]”, ou seja, auxiliam na manutenção do controle da pele e fortalecem a barreira imunológica pelo fato de estimularem a multiplicação das bactérias boas reforçando a defesa natural do corpo (SANTONI, 2021). Atualmente, os probióticos são comercializados na forma de nutracêuticos ou suplementos alimentares a fim de beneficiar a microbiota intestinal. As bactérias probióticas mais comumente empregadas nos suplementos alimentares são as dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (SAAD, 2006). Além da utilização no equilíbrio da microbiota intestinal, os probióticos vêm sendo cada vez mais utilizados no tratamento de problemas de pele, como acne, dermatites atópicas e afins, crescendo a pesquisa destes para a aplicação em produtos cosméticos (STEVENTON *et al.*, 2020).

Segundo a Euromonitor, empresa de pesquisa de mercados globais, a América Latina representa apenas 6% do mercado de ingredientes probióticos em cosméticos, sendo o Brasil o segundo maior mercado com participação de 21%. Prevê ainda que, em 2021, a quantidade de ingredientes probióticos em produtos de cuidados com a pele seja de 10.400 toneladas, com estimativa de crescimento de 4% ao ano (BBN, 2018). Todavia, o uso de probióticos em cosméticos ainda não conquistou totalmente o seu espaço no mercado, possivelmente pelo fato do alto custo, da complexidade na fabricação e de incógnitas sobre a durabilidade, segurança e funcionamento a longo prazo. Além disso, destaca-se a inexistência de regulamentos ou de requisitos globais específicos sobre as definições que regem a aplicação desses bioativos em produtos para a pele (SANTONI, 2021).

O Brasil apareceu na 16ª posição em um estudo sobre patentes de produtos cosméticos depositadas entre os anos de 1990 e 2020. Nas primeiras posições, estavam Japão, Estados

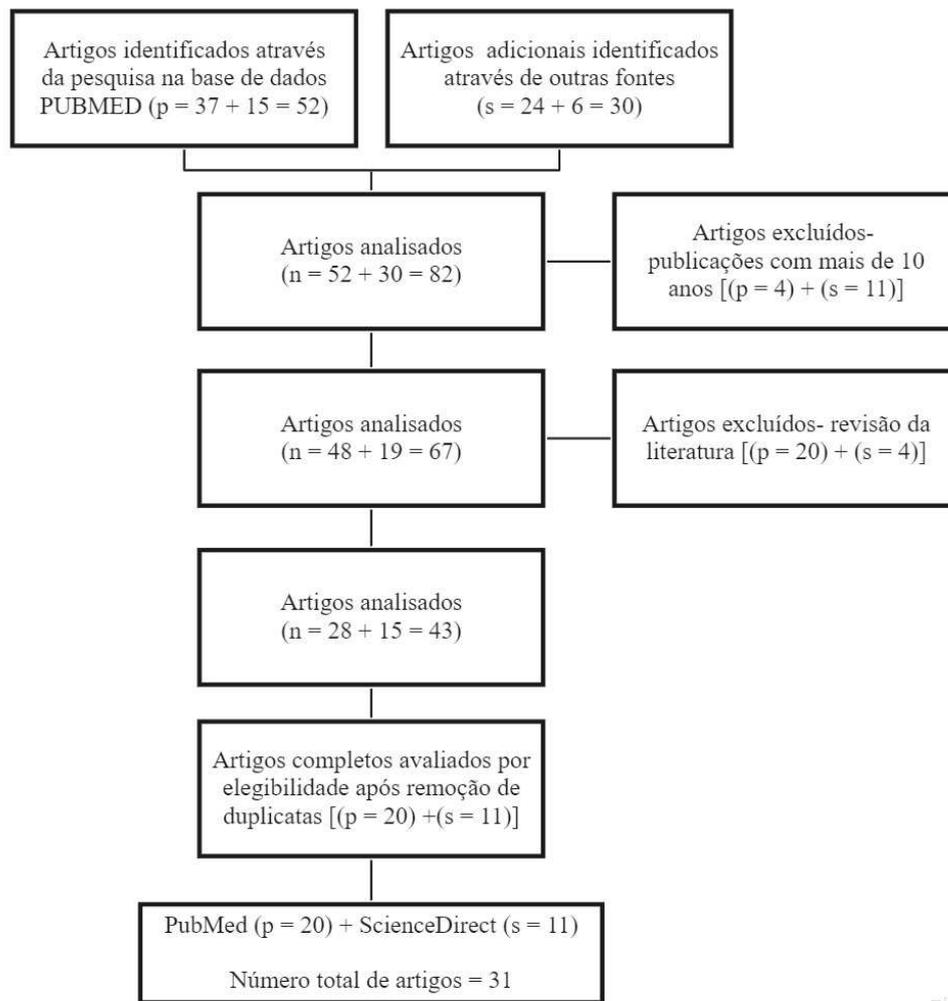
Unidos e alguns países da Europa (KARKLIS; ANGELI; CARMO, 2020). Embora esteja atrás de países notoriamente desenvolvidos, o Brasil apresenta avanços, seja como produtor de inovações e também como um mercado com potencial para comercialização de inovações tanto nacionais como estrangeiras.

Nesse contexto, este trabalho apresenta um estudo prospectivo em base patentária e científica a fim de identificar os principais mercados detentores das tecnologias atuais envolvendo o uso cosmético de probióticos.

2 Metodologia

Este estudo, realizado nos meses de dezembro de 2020 e janeiro de 2021, consistiu em buscas bibliográficas e patentária nas bases de dados Questel Orbit® (<https://www.orbit.com/>), PubMed (<https://PubMed.ncbi.nlm.nih.gov/>) e ScienceDirect (<https://www.ScienceDirect.com/>). Os filtros foram aplicados para recuperar os resultados no período de 2010-2020.

Figura 1 – Pesquisa bibliográfica sistematizada no modelo PRISMA do uso cosmético de probióticos (2010-2020)



Nota: p = PubMed; s = ScienceDirect; n = total de artigos.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de PubMed e ScienceDirect (2021)

Os termos, os critérios e as estratégias de busca foram estabelecidos, e as primeiras buscas foram realizadas no PubMed, o qual utiliza o mesmo sistema de operadores booleanos da base de dados Questel Orbit® que consiste no uso de ‘AND’ e ‘OR’ como conectores de palavras ou grupos de palavras e ‘*’ como um caractere de truncamento. As buscas foram realizadas nos campos “título” e “resumo”, aplicando-se o filtro para documentos publicados nos últimos dez anos. Partiu-se do termo “*cosmetic*” como um critério de busca inicial mais abrangente, seguido dos termos “*probiotic*” e “*skin*”. Após análise documental dos artigos científicos recuperados, foram realizadas novas buscas com microrganismos específicos tanto nas bases científicas como na base patentária (Tabela 1). A Figura 1 representa a sistematização da pesquisa bibliográfica seguindo o modelo de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) adaptado de Moher *et al.* (2015).

A pesquisa patentária foi realizada na plataforma de dados Questel Orbit®. Como estratégias de busca foram pesquisadas as seguintes palavras-chave no campo título (TI) e resumo (AB): *cosmetic*, *probiotic* e *skin*. Ressalta-se que a busca foi realizada em inglês e com o operador de truncagem ‘*’ com o intuito de recuperar o maior número possível de registros. Entre as palavras-chave foi inserido o operador booleano AND para garantir a recuperação de resultados específicos de cosméticos para uso na pele e com componentes probióticos. A fórmula (COSMETIC* AND PROBIOTIC* AND SKIN)/TI/AB resume os critérios da pesquisa nessa base de dados. Justifica-se que a Classificação Internacional de Patentes (CIP) não foi empregada na busca justamente para se descobrir, no amplo contexto, quais são as classificações mais recorrentes. Por fim, usou-se o recurso do filtro NPN>1, o qual possibilita verificar se uma mesma patente foi depositada em mais de um país além do de prioridade unionista.

3 Resultados e Discussão

As buscas realizadas na base de dados PubMed tiveram a finalidade de analisar quantitativamente os trabalhos publicados na área de cosméticos, probióticos e pele. Utilizando-se, primeiramente, apenas os termos de busca *cosmetic** AND *probiotic** e aplicando-se o filtro de busca das publicações realizadas nos últimos dez anos, foi encontrado um total de 34 artigos. Em seguida, aplicando-se mais um filtro, de revisão da literatura, foram encontrados 13 resultados, ou seja, dos 34 trabalhos publicados nos últimos dez anos, 13 representavam revisão da literatura.

Após analisar os trabalhos que continham os termos *cosmetic** AND *probiotic**, fez-se uma nova busca bibliográfica adicionando-se o termo *skin*, inserindo-se então os seguintes termos no campo de pesquisa: *cosmetic** AND *probiotic** AND *skin*. Essa segunda busca resultou em 15 trabalhos e, ao aplicar o filtro de publicações nos últimos dez anos, restaram ainda 14 artigos. Em seguida, aplicou-se o filtro para artigos com revisão da literatura, resultando em sete artigos, ou seja, dos 14 artigos publicados nos últimos dez anos, sete são revisão da literatura. Portanto, desses 14 artigos mais recentes, apenas sete foram incluídos na análise documental e comparados com os resultados da pesquisa inicial, para verificar a duplicidade de trabalhos. Verificou-se, então, que todos esses sete trabalhos já tinham sido analisados na busca anterior, sem o termo *skin*.

Ao concluir as análises dos trabalhos contendo os termos *cosmetic** AND *probiotic** AND *skin*, observou-se que muitas das publicações analisadas continham os microrganismos *Lactobacillus* e *Rhodobacter* como probióticos de estudo. Portanto, novas buscas foram realizadas incluindo os termos “*lactobacillus*” e “*rhodobacter*” nos campos título e resumo e filtrando-se os resultados para os últimos dez anos. Além disso, foram realizadas buscas na base de dados ScienceDirect utilizando-se dos mesmos termos pesquisados no PubMed, com a intenção de criar um comparativo numérico de publicações entre ambas as plataformas. A Tabela 1 apresenta os resultados quantitativos das buscas bibliográficas e patentárias realizadas no PubMed e na base de dados Questel Orbit® em janeiro de 2021 e os resultados numéricos encontrados nas buscas do ScienceDirect.

Tabela 1 – Pesquisa bibliográfica e patentária do uso cosmético de probióticos (2010-2020)

TERMOS DE BUSCA	SCIENCEDIRECT	PUBMED	QUESTEL ORBIT®
Cosmetic*	7.998	53.873	83.191
Cosmetic* AND skin	2.134	6.840	25.928
Probiotic*	31.482	23.396	15.827
Cosmetic* AND probiotic*	15	34	174
Cosmetic* AND probiotic* AND skin	4	14	115
Cosmetic* AND lactobacillus	27	47	543
Cosmetic* AND rhodobacter	1	6	4

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Orbit, PubMed e ScienceDirect (2021)

Os resultados apresentados a seguir são referentes aos termos destacados na Tabela 1. Após a análise quantitativa de artigos publicados entre os anos de 2010 e 2020, selecionou-se os principais estudos envolvendo o uso de probióticos em cosméticos, conforme mostra a Tabela 2. Percebe-se que os principais microrganismos probióticos utilizados em cosméticos são *Lactobacillus* em primeiro, seguidos de *Rhodobacter*. Esses microrganismos não são aplicados diretamente no produto cosmético, sendo na sua maioria aplicados na fermentação de extratos vegetais com a finalidade de potencializar os efeitos cosméticos, e a aplicação direta em produtos cosméticos é a segunda alternativa do uso dos probióticos.

Além disso, por meio da Tabela 2, é possível analisar as principais atividades cosméticas exercidas pelos microrganismos probióticos dos estudos científicos recuperados. Observou-se que o principal efeito causado pelos probióticos é o efeito antioxidante, seguido do efeito antimicrobiano e em terceiro tem-se o efeito antienvelhecimento, seguido pelo efeito anti-inflamatório, demonstrando, assim, as variadas atividades exercidas por esses microrganismos. A pesquisa patentária, realizada de acordo com os critérios de busca, recuperou 115 famílias de patentes. Cada família de patentes contém um ou mais pedidos de patentes individuais relacionados a uma única invenção, correspondendo, por exemplo, a pedidos depositados em diferentes países.

Tabela 2 – Principais estudos científicos envolvendo o uso cosmético de probióticos (2010-2020)

Microrganismo probiótico	Método de Aplicação	Atividade Cosmética	Referência
<i>Bactérias Generally Recognized as Safe</i> (GRAS)	Biotransformação do farelo de colza	Alternativa a antibióticos, propriedades hidratantes, efeito antimicrobiano.	Konkol <i>et al.</i> (2019)
<i>Kluyveromyces marxianu</i>	Biossíntese de 3S, 3'S-astaxantina	Propriedades antioxidativas e supressivas da tirosinase.	Tseng <i>et al.</i> (2020)
<i>Lactobacillus acidophilus</i> KCCM12625P Tyndalizado	Aplicação tópica em queratinócitos humanos e fibroblastos dérmicos	Efeito antioxidante, antirrugas e antimelanogênese.	Lim <i>et al.</i> (2020)
<i>Lactobacillus brevis</i>	Fermentação da batata doce roxa	Atividade antibacteriana, antioxidante e/ou citotóxica	Lee <i>et al.</i> (2018)
<i>Lactobacillus buchneri</i>	Fermentação de extratos vegetais	Efeito protetor contra o fotoenvelhecimento.	Kang <i>et al.</i> (2020)
<i>Lactobacillus fermentum</i> NRRL B-1932	Produção de feruloil esterase (FE)	Atividade antioxidante via ácido ferúlico e hidrocinnâmico.	Liu <i>et al.</i> (2016)
<i>Lactobacillus johnsonii</i> NCC 533	Em loção cosmética	Controle da colonização por <i>S. aureus</i> e melhora clínica na dermatite atópica	Blanchet-Réthoré (2017)
<i>Lactobacillus plantarum</i> HM218749.1	Fermentação de Aloe Vera	Efeitos antioxidante e antibacteriano	Jiang <i>et al.</i> (2016)
<i>Lactobacillus reuteri</i> DSM 17938	Ingrediente de pomada cosmética	Anti-inflamatório, antimicrobiano e função de barreira	Butler <i>et al.</i> (2020)
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> A6-5	Fermentação do extrato de <i>Zanthoxylum schinifolium</i>	Redução da produção de melanina; atividade antienvelhecimento e antibacteriana.	Lee <i>et al.</i> (2020)
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> HK-9	Fermentação bacteriana probiótica	Potencialização do efeito anti-fotoenvelhecimento.	Shin <i>et al.</i> (2018)
<i>Nitrosomonas eutropha</i>	Uso tópico	Melhora de rugas faciais	Notay <i>et al.</i> (2020)
<i>Rhodobacter sphaeroides</i>	Administração oral	Agente anti-inflamatório.	Liu <i>et al.</i> (2012)
<i>Rhodobacter sphaeroides</i>	Via de sinalização MEK / ERK	Inibição do conteúdo de melanina celular e a expressão de proteínas relacionadas à melanogênese.	Liu <i>et al.</i> (2013)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Fermentação de <i>S. epidermidis</i> por coco-caprilato / caprato líquido	Reaproveitamento de prebióticos da pele contra lesões cutâneas induzidas por UVB	Balasubramaniam <i>et al.</i> (2020)

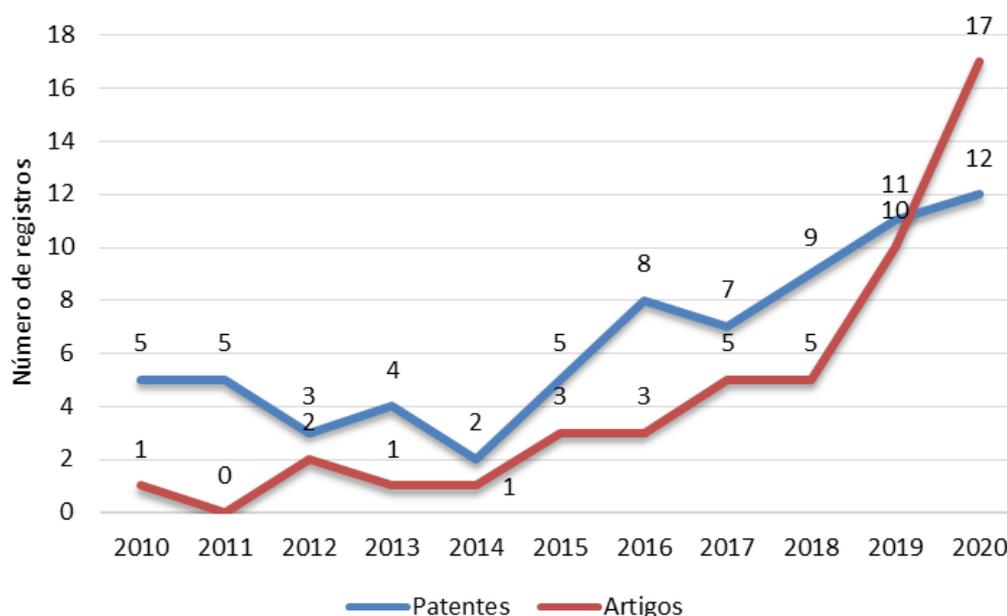
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de PubMed e ScienceDirect (2021)

A primeira análise realizada na plataforma de dados Questel Orbit® mostra a evolução anual de primeira prioridade dos depósitos (Figura 2). Percebe-se que houve uma oscilação pouco expressiva no número de depósitos no período entre 2010 e 2015, porém, após o ano de 2016, apenas com exceção de 2017, os depósitos aumentaram. Inclusive, na comparação entre os anos de 2010 e 2020, o número de depósitos mais que dobrou, indicando, assim, a

existência de inovações acontecendo nesse segmento e afirmando a tendência de crescimento nas pesquisas e no desenvolvimento tecnológico.

A mesma análise pode ser feita para o número de artigos publicados no PubMed e no ScienceDirect que totalizam 48, sem exclusão dos que apresentam revisão da literatura. Observa-se que, entre os anos de 2010 e 2017, a oscilação de publicações de artigos é pequena, já a partir do ano de 2018, aumenta expressivamente o número de publicações como evidenciado pela curva ascendente apresentada na Figura 2, resultando em um pico no ano de 2020. Portanto, o número de publicações de artigos, assim como o de depósitos, demonstra a tendência de crescimento dessa área de pesquisa. Por conta do período de sigilo dos escritórios de patentes, é importante salientar que nem todos os depósitos realizados em 2019 e 2020 foram contemplados nesta pesquisa, o que indica, nesses dois últimos anos, maior número de depósitos.

Figura 2 – Evolução anual das publicações científicas e depósitos de patente do uso cosmético de probióticos (2010-2020)

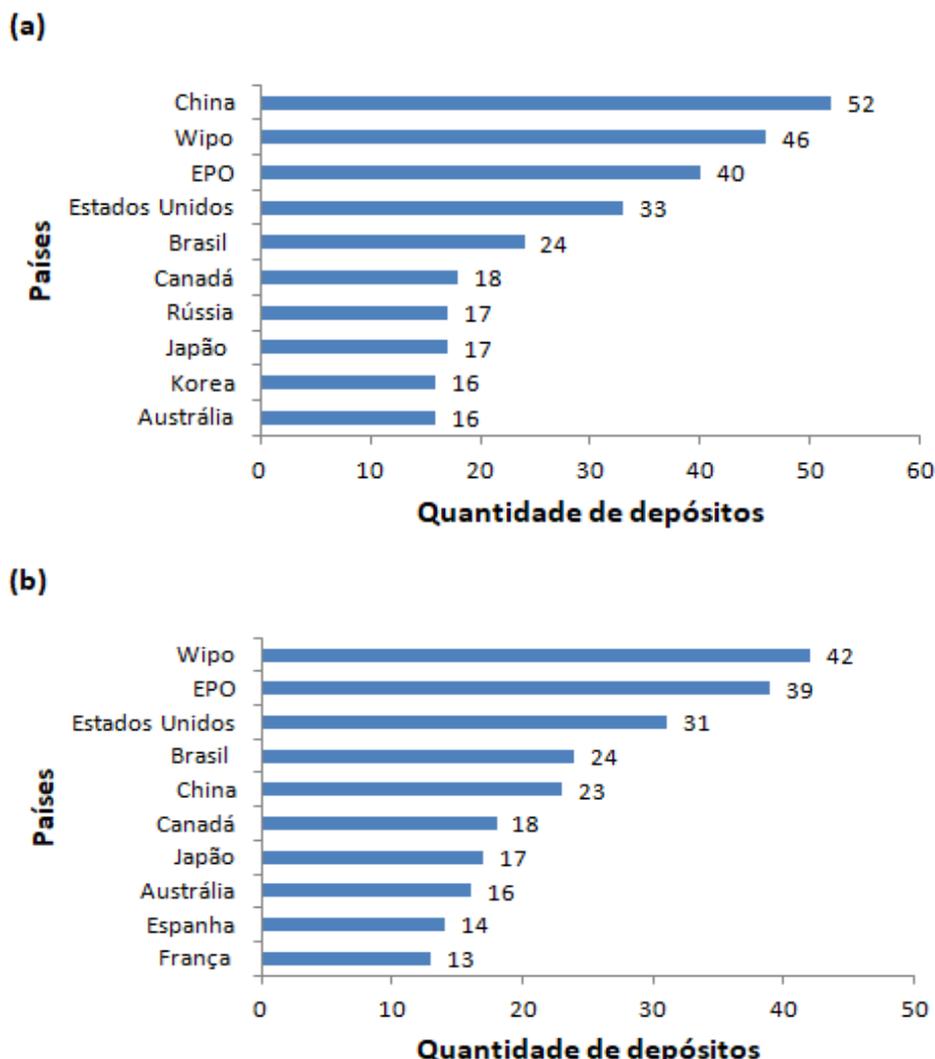


Nota: pedidos de patente por data de prioridade.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Questel Orbit®, PubMed e ScienceDirect (2021)

A evolução anual de depósitos de patentes pode ser interpretada levando-se em consideração o crescimento do mercado global de cosméticos. Entre 2010 e 2011, houve crescimento de 1%, com estabilidade em 2012. Após, ocorreu um decréscimo de aproximadamente 1% até o ano de 2014, para, então, iniciar um crescimento gradual até 2016, e uma súbita alavancagem até 2018, com 0,5% de declínio em 2019. Em resumo, na média, entre 2010 e 2019, o mercado mundial de cosméticos cresceu entre 5,0% e 5,5% ao ano. Esse mercado é fortemente influenciado por questões econômicas, demográficas e sociológicas, por exemplo, a globalização, a ascensão à classe média e alta e maior procura do público masculino e idoso. Mais recentemente, o crescimento tem sido alimentado pelo avanço das mídias sociais, pois o ramo da beleza tem muito potencial para engajamento com as pessoas na internet, além do comércio eletrônico, que facilita o acesso de consumidores do mundo todo a produtos cosméticos (L'ORÉAL, 2019; ABIHPEC, 2020b).

Figura 3 – Principais países com publicações de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para pele (a); Principais países com publicações de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para pele (com filtro NPN>1) (b)



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

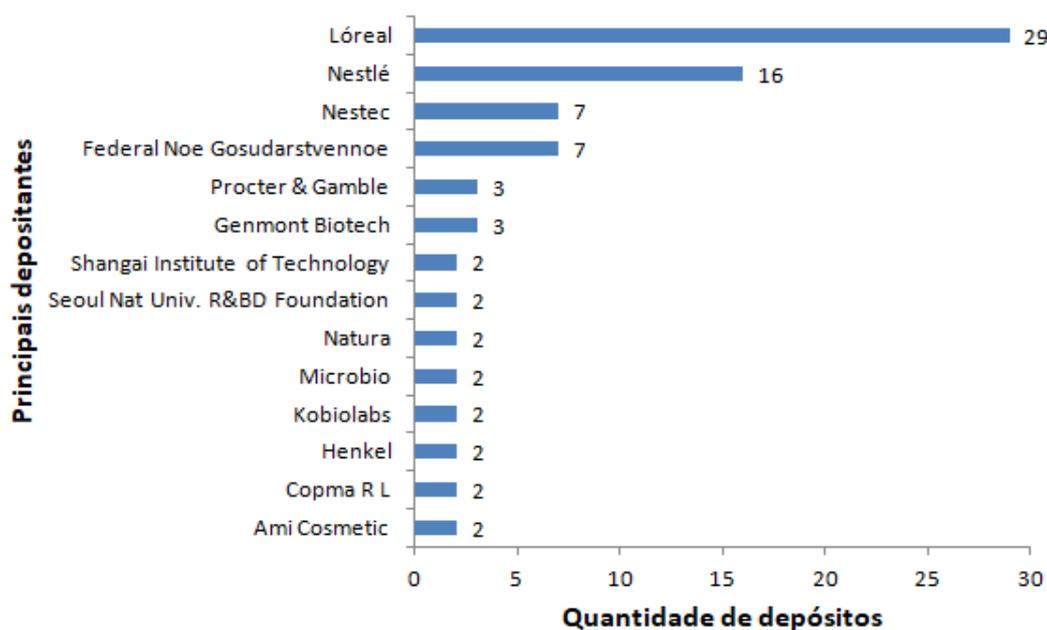
Conforme apresentado na Figura 3(a), os países que mais publicam tecnologias na temática abordada são: China (52 famílias de patentes), seguido pelos países pertencentes à Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) – WIPO sigla em inglês, (46); pelos países integrantes do Escritório Europeu de Patentes – sigla EPO em inglês, (40); Estados Unidos (33); e pelo Brasil, na quinta posição, com 24 famílias de patentes. De acordo com dados apurados pela ABIHPEC sobre o panorama do setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, o Brasil ocupa a terceira posição no *ranking* dos países que mais lançam produtos no mercado, atrás apenas dos Estados Unidos e da China, no primeiro e segundo lugar, respectivamente. Além do crescimento no mercado interno, produtos desse setor estimulam as relações internacionais de comércio do Brasil. Em 2020, produtos brasileiros foram exportados para 174 países (ABIHPEC, 2021). Percebe-se que a China possui destaque tanto no lançamento de produtos quanto na proteção por patentes, isso indica que o mercado de cosméticos nesse país acompanha a ascensão da economia nacional observada nos últimos anos. Destacam-se também as posições dos Estados Unidos e do Brasil, o que reflete o surgimento de inovações tecnológicas nesse segmento.

Ao utilizar o recurso do Questel Orbit® por meio do filtro $NPN > 1$, é possível verificar se uma mesma patente foi depositada em mais de um país além daquele de prioridade unionista. O resultado após a aplicação do referido filtro pode ser visto na Figura 3(b). Consta-se que a China não está mais na liderança do *ranking*, indicando por meio desse dado que a China é uma grande promotora de inovações no seu país de origem, contudo, 55,76% dos depósitos realizados no país não estão protegidos em outros lugares pelo mundo. É possível constatar que a maioria dos depósitos com mais de uma família de patentes foi realizado via Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) e Organização Europeia de Patentes, com 42 e 39 famílias de patentes, respectivamente.

É oportuno salientar que os depósitos realizados por meio da WIPO são protegidos pelo Tratado de Cooperação de Patentes (PCT), apresentando, portanto, a vantagem da proteção internacional da tecnologia em qualquer um dos 153 países signatários do tratado (WIPO, 2021). Já os depósitos realizados via EPO têm a proteção nos países europeus e nos países parceiros fora da Europa que firmaram acordos de extensão ou validação com a Organização Europeia de Patentes. Contudo, a concessão da carta-patente não garante a proteção em todos os países abrangidos pelo EPO, sendo necessária a solicitação da validade em cada país onde o requerente queira a proteção (QUINTELLA *et al.*, 2018; USPTO, 2021).

Na Figura 4 estão apresentados os principais depositantes de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para a pele. No topo do *ranking*, com 29 depósitos, está a multinacional francesa L'oréal, reconhecida como a principal empresa de beleza do mundo, presente em diferentes países, incluindo o Brasil, onde atua desde 1959 (L'ORÉAL, 2021). Em segundo lugar, com 16 depósitos e em terceiro lugar, com sete depósitos, aparecem, respectivamente, a Nestlé e a Nestec, ambas pertencentes à multinacional suíça Nestlé S.A, empresa centenária e considerada a maior empresa de alimentos e bebidas do mundo (NESTLÉ, 2021). Igualmente com sete depósitos encontra-se a instituição russa Federal'noe Gosudarstvennoe.

Figura 4 – Principais depositantes pedidos de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para pele (2010-2020)



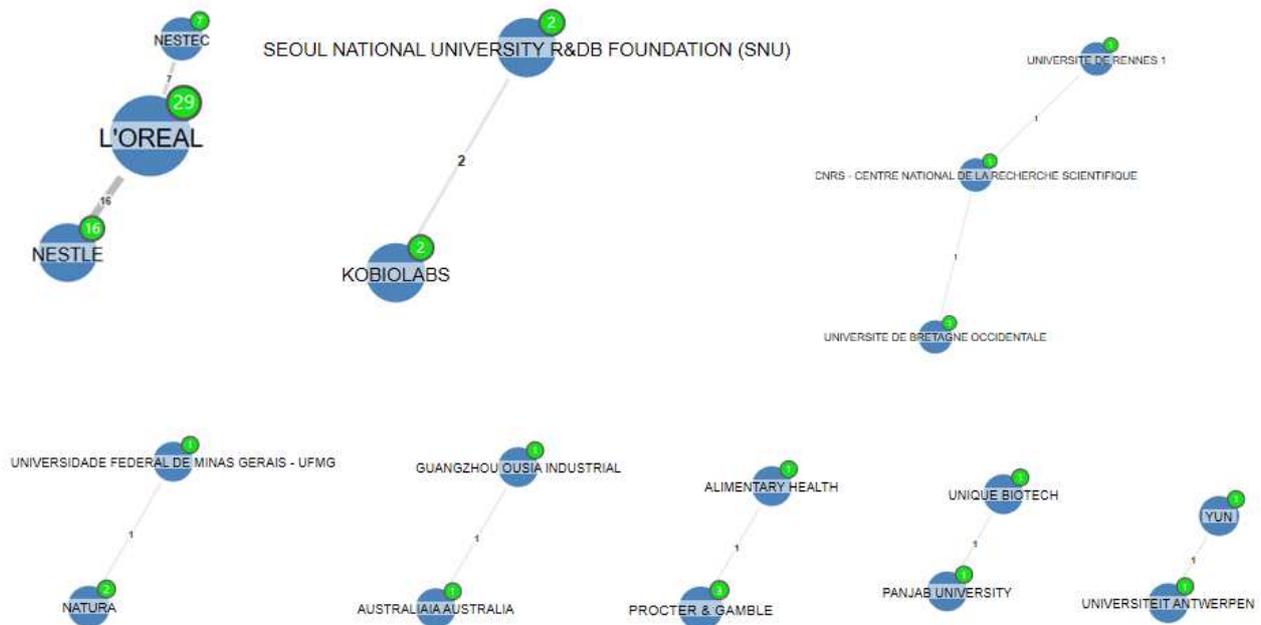
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados de Questel Orbit® (2021)

As multinacionais Nestlé e L'Oréal, citadas entre as multinacionais com mais depósitos, possuem parceria no desenvolvimento de pesquisas e lançamentos de produtos no mercado. Um exemplo bem-sucedido são as duas *joint ventures* Galderma e Laboratoires Innéov (NESTLÉ, 2021). Essa parceria também gera inovações patenteáveis, conforme mostra a Figura 5, todos os depósitos da Nestlé (16) e da Nestec (7) são com a L'Oréal.

Ainda nesse *ranking* dos depositantes está a empresa Natura, com dois depósitos, sendo um deles em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais, como exposto na Figura 5. A Natura, fundada em 1969, é hoje a maior multinacional brasileira de cosméticos e possui o mais avançado centro integrado de pesquisa e produção de cosméticos da América do Sul. Além do Brasil, está presente em vários outros países, entre eles, Argentina, Peru, Colômbia e México (NATURA, 2021).

A criação da rede de colaboração é um diferencial competitivo para as organizações, pois há uma forte troca de conhecimentos nas pesquisas e no desenvolvimento que muitas vezes resultam em novas tecnologias patenteáveis (MAHNKEN; MOEHRLE, 2018). A Figura 5 traz as parcerias identificadas no estudo, como evidenciado, a L'Oréal, além de ser a com maior número de depósitos, é a que possui maior número de parcerias. É possível observar também outras parcerias, como entre as internacionalmente conhecidas Alimentary Health e Procter & Gamble. Além disso, é notória a quantidade de redes de colaboração entre empresas e universidades, tanto brasileiras quanto internacionais, demonstrando, assim, a importância dessas instituições nessa área de pesquisa, sendo tais parcerias promissoras no avanço das inovações nesse segmento.

Figura 5 – Rede de colaboração de titulares de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para pele (2010-2020)

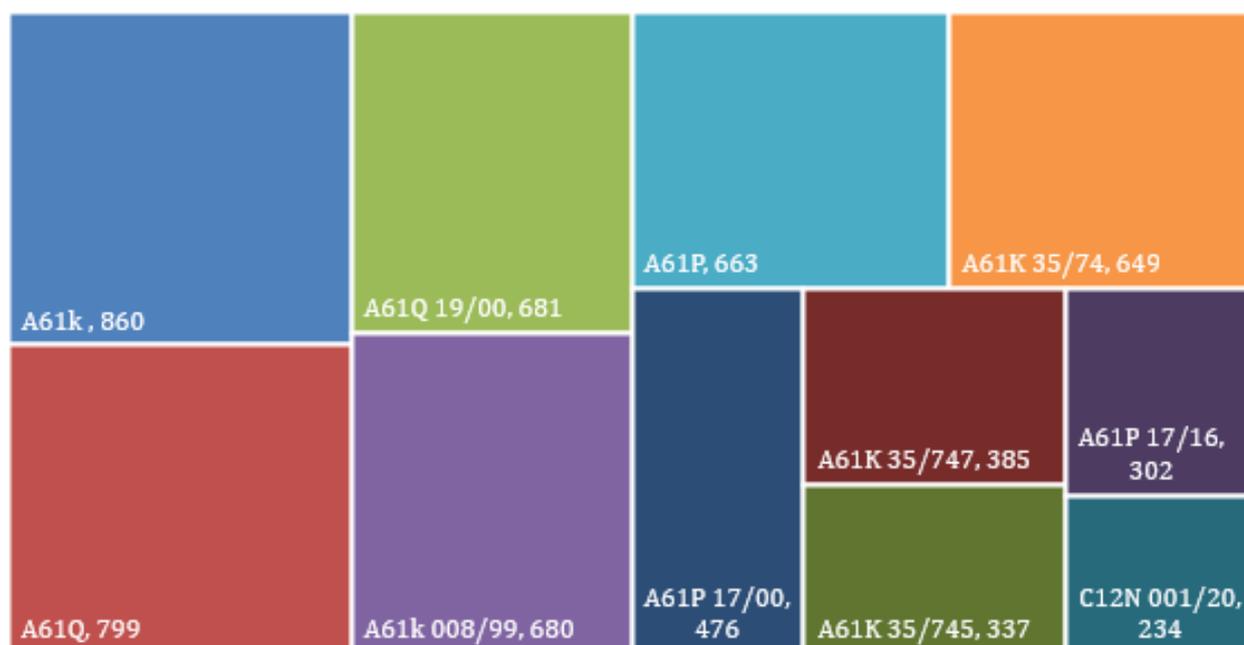


Fonte: Adaptada pelos autores deste artigo com dados de Questel Orbit® (2021)

Com relação à classificação tecnológica, a Figura 6 traz as principais CIPs. O Questel Orbit® mostra primeiro quais são as seções, classes e subclasses mais recorrentes para então mostrar a CIP completa com grupo e subgrupo. Como pode ser observado, a maioria dos depósitos está enquadrada na seção, classe e subclasse A61K (860) e A61Q (799), que se referem, respectivamente, a preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, e ao uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal. Na sequência, aparece a CIP A61Q 019/00 (681) referente a preparações para tratamento da pele, seguida da CIP A61K 008/99 (680) que se refere especificamente a preparações com microrganismos diferentes de algas, fungos, como bactérias e protozoários.

Pelo fato de a pesquisa envolver probióticos, aparece também a CIP C12N 001/20 (microrganismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação ou manutenção de microrganismos; engenharia genética ou mutações; meios de cultura) a única pertencente à seção “C” referente à Química e Metalurgia. Todas as demais são da seção “A”, relativa a Necessidades Humanas.

Figura 6 – Principais Classificações Internacionais de Patentes de pedidos de patentes de cosméticos com componentes probióticos indicados para pele (2010-2020)



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

Das 115 novas tecnologias identificadas neste estudo, pode-se constatar que a maioria (55,65%) das tecnologias se enquadra nos requisitos de patenteabilidade e possui a carta-patente. Outros 25,22% estão em processo de análise nos escritórios nos quais foram publicados. Uma menor quantidade (6,96%) não se enquadra para ser patenteável e foi revogada, indicando que, possivelmente, as tecnologias já estão protegidas por outro depositante. Outra porcentagem, 11,30%, dos depósitos foi arquivada, e apenas 0,87%, relativo a um depósito que teve seu prazo de validade expirado. Esses dois últimos casos indicam a oportunidade de as tecnologias serem exploradas novamente por outros interessados.

Diante do exposto, a expectativa é a de que o desenvolvimento de produtos com ativos probióticos tende a conquistar cada vez mais o espaço. No entanto, a influência dos probióticos tópicos sobre as condições da pele ainda não foi totalmente determinada. O possível desenvolvimento de cosméticos com probióticos – apesar de ser desafiador pelo alto custo, pela falta de orientações, normas e testes – pode ser benéfico e promissor no tratamento de dermatoses cutâneas causadas por agentes externos e auxiliar no cuidado de biofilmes e no antienvhecimento por meio da manutenção da saúde da pele pela regulação das colônias de fungos e bactérias boas, além disso, seria uma alternativa aos antibióticos, já que esses cosméticos não induzem resistência microbiana (SAAD, 2006; BARZEGARI *et al.*, 2020).

4 Considerações Finais

A procura e a possibilidade do uso de microrganismos probióticos em cosméticos é ainda recente, evidenciando várias oportunidades de exploração comercial. Este estudo apontou que os probióticos vêm sendo usados na forma de microrganismos vivos ou como metabólitos da fermentação. Os resultados mostram aplicações em diversas frentes e benefícios, como ação antioxidante, hidratante, antibacteriana, imunitária e estimuladora de biomoléculas importantes para a saúde da pele.

O uso de probióticos em produtos cosméticos ainda depende de estudos e de normas regulatórias para garantir a segurança, a qualidade e a eficácia de aplicação, haja vista que se tratam de bioativos compostos de microrganismos vivos ou subprodutos. No entanto, considerando a tendência de crescimento dos cuidados com a pele com o objetivo do microbioma cutâneo, é imperativo que empresas e cientistas investiguem e compreendam a forma de ação dos probióticos e desenvolvam metodologias próprias para testagem visando à comercialização de produtos inovadores com ativos bióticos no mercado cosmético.

Apesar de as principais empresas detentoras de patentes estarem localizadas no continente europeu, neste estudo, identificou-se a China como o país com maior número de publicações patentárias de cosméticos com componentes probióticos, seguida pelos Estados Unidos. O Brasil tem se consolidado no segmento de produtos cosméticos tanto como mercado consumidor quanto em inovação por meio dos lançamentos contínuos de produtos pelas empresas nacionais. Nesse quesito, o país conta com a atividade industrial de grandes empresas locais e multinacionais que visam ao mercado interno, bem como à exportação de produtos.

5 Perspectivas Futuras

Quando se trata do uso cosmético de probióticos, percebe-se a necessidade de se estabelecerem redes de colaboração entre empresas para inovar nessa área, como as parcerias visualizadas entre as gigantes do setor alimentício, que já dominam essa tecnologia, e do setor cosmético, nomeadamente, Nestlé e L'oréal. Outra possibilidade para inovação é a interação com empresas do setor de biotecnologia, haja vista que a produção envolve microrganismos e seus subprodutos e, geralmente, os setores de P&D e de produção das indústrias cosméticas não estão adaptados aos processos biotecnológicos. Em âmbito nacional, destaca-se o papel das universidades públicas nas pesquisas na área biotecnológica, sendo parceiras interessantes para alavancar as inovações e gerar propriedade intelectual nesse segmento.

Para os próximos anos, a expectativa é que fornecedores de ativos probióticos surjam para suprir as demandas dos fabricantes de cosméticos, especialmente oriundos da China. A cadeia de produtores de matérias-primas para a indústria cosmética é vasta e é considerada um pré-requisito para o desenvolvimento da indústria local. Assim, muito em breve, vislumbra-se o surgimento de novos cosméticos à base de probióticos para atender às demandas de mercado direcionadas por consumidores que buscam aliar produtos naturais com benefícios à saúde.

Referências

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **Caderno de Tendências 2019-2020**. [2020a]. Disponível em: <https://abihpec.org.br/publicacao/caderno-de-tendencias-2019-2020/>. Acesso em: 17 nov. 2020.

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **Panorama do setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos- atualização dezembro 2020**. [2020b]. Disponível em: <https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor/>. Acesso em: 19 jan. 2021.

ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **A Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos**. 2021. Disponível em: https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2021/11/Panorama_do_Setor_Atualizado_Outubro2021.pdf. Acesso em: 8 dez. 2021.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da diretoria colegiada – RDC n. 07**. 10 fev. 2015. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2015/rdc0007_10_02_2015.pdf. Acesso em: 25 fev. 2021.

BALASUBRAMANIAM, A. *et al.* Repurposing INCI – registered compounds as skin prebiotics for probiotic *Staphylococcus epidermidis* against UV-B. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. 21585, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78132-5>.

BARZEGARI, A. *et al.* **The Battle of Probiotics and Their Derivatives Against Biofilms**. 26 fev. 2020. Disponível em: <https://probioticbodycare.com/battle-of-probiotics-against-biofilms/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

BBN – BRAZIL BEAUTY NEWS. **Pesquisas apontam oportunidades para o mercado de cosméticos com probióticos no Brasil**. 28 ago. 2018. Disponível em: <https://www.brazilbeautynews.com/pesquisas-apontam-oportunidades-para-o-mercado-de,2659#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20do,%2C%20com%20participa%C3%A7%C3%A3o%20de%2021%25>. Acesso em: 18 jan. 2021.

BLANCHET-RÉTHORÉ, S. *et al.* Effect of a lotion containing the heat-treated probiotic strain *Lactobacillus johnsonii* NCC 533 on *Staphylococcus aureus* colonization in atopic dermatitis. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, [s.l.], v. 10, p. 249-257, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2147/CCID.S135529>.

BUTLER, É.; LUNDQVIST, C.; AXELSSON, J. *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 as a novel topical cosmetic ingredient: a proof of concept clinical study in adults with atopic dermatitis. **Microorganisms**, [s.l.], v. 8, n. 7, p. 1.026, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071026>.

- JIANG, M. *et al.* Evaluation of the Antioxidative, Antibacterial, and Anti-Inflammatory Effects of the Aloe Fermentation Supernatant Containing *Lactobacillus plantarum* HM218749.1. **Mediators of Inflammation**, [s.l.], p. 2945650, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/2945650>.
- KANG, Y. M. *et al.* Anti-Photoaging Effect of Plant Extract Fermented with *Lactobacillus buchneri* on CCD-986sk Fibroblasts and HaCaT Keratinocytes. **Journal of Functional Biomaterials**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 3, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfb11010003>.
- KARKLIS, T. M.; ANGELI, R.; CARMO, F. L. do. Monitoramento Tecnológico de Patentes da Área Cosmética Voltadas para a Pele. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 5, p. 1543, 2020. DOI: 10.9771/cp.v14i1.35547. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/35547>. Acesso em: 31 mar. 2022.
- KNACKSTEDT, R.; KNACKSTEDT, T.; GATHERWRIGHT, J. The role of topical probiotics in skin conditions: A systematic review of animal and human studies and implications for future therapies. **Experimental Dermatology**, [s.l.], v. 29, p. 15-21, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/exd.14032>. Acesso em: 29 jan. 2021.
- KONKOL, D. *et al.* Biotransformation of rapeseed meal leading to production of polymers, biosurfactants, and fodder. **Bioorganic Chemistry**, [s.l.], v. 93, p. 102865, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2019.03.039>.
- L'ORÉAL. **Annual Report [Online]**. [2019]. Disponível em: https://www.loreal-finance.com/system/files/2020-03/LOREAL_2019_Annual_Report_3.pdf. Acesso em: 6 fev. 2021.
- L'ORÉAL. **L'oréal Brasil**. [2021]. Disponível em: <https://www.loreal.com/pt-br/brazil/articles/group/l-oreal-brazil/>. Acesso em: 3 fev. 2021.
- LEE, J. H. *et al.* Photo-fermentation of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) using probiotic bacteria and LED lights to yield functionalized bioactive compounds. **3 Biotech**, [s.l.], v. 8, n. 7, p. 300, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13205-018-1327-7>.
- LEE, S. W. *et al.* Enhanced bioactivity of *Zanthoxylum schinifolium* fermented extract: Anti-inflammatory, anti-bacterial, and anti-melanogenic activity. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, [s.l.], v. 129, n. 5, p. 638-645, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2019.12.003>.
- LIM, H. Y. *et al.* Antiwrinkle and antimelanogenesis effects of tyndallized *Lactobacillus acidophilus* KCCM12625P. **International Journal of Molecular Sciences**, [s.l.], v. 21, n. 5, p. 1.620, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21051620>.
- LIU, S. *et al.* Novel Feruloyl Esterase from *Lactobacillus fermentum* NRRL B-1932 and Analysis of the Recombinant Enzyme Produced in *Escherichia coli*. **Applied and Environmental Microbiology**, [s.l.], v. 82, n. 17, p. 5.068-5.076, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1128/AEM.01029-16>.
- LIU, W. S. *et al.* Amelioration of dextran sodium sulfate-induced colitis in mice by *Rhodobacter sphaeroides* extract. **Molecules (Basel, Switzerland)**, [s.l.], v. 17, n. 11, p. 13.622-13.630, 2012. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules171113622>.
- LIU, W. S. *et al.* The extract of *Rhodobacter sphaeroides* inhibits melanogenesis through the MEK/ERK signaling pathway. **Marine Drugs**, [s.l.], v. 11, n. 6, p. 1.899-1.908, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3390/md11061899>.

MAHNKEN, T. A.; MOEHRLE, M. G. Multi-cross-industry innovation patents in the USA – A combination of PATSTAT and Orbis search. **World Patent Information**, [s.l.], v. 55, p. 52-60, outubro, 2018.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Syst Rev.**, [s.l.], v. 1, n. 4, p. 1, Jan. 2015. DOI: 10.1186/2046-4053-4-1.

MOURA J. Com “efeito batom”, skincare ganha força durante a pandemia. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 3 jan. 2021. Disponível em: <https://abihpec.org.br/com-efeito-batom-skincare-ganha-forca-durante-a-pandemia/>. Acesso em: 19 jan. 2021.

NATURA. **Nossa História**. [2021]. Disponível em: <https://www.natura.com.br/a-natura/nossa-historia>. Acesso em: 3 fev. 2021.

NESTLÉ. **A empresa Nestlé**. [2021]. Disponível em: <https://corporativo.nestle.com.br/aboutus/empresanestle>. Acesso em: 25 jan. 2021.

NOTAY, M. *et al.* The use of topical *Nitrosomonas eutropha* for cosmetic improvement of facial wrinkles. **Journal of Cosmetic Dermatology**, [s.l.], v. 19, n. 3, p. 689-693, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocd.13060>.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Busca de Anterioridade. In: RIBEIRO, N. M. (org.). **Série Prospecção Tecnológica**. Salvador: IFBA, 2018. p. 109-140. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-1-1.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2021.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, [s.l.], v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322006000100002&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 22 jan. 2021.

SANTONI, O. Microbiome Claims: Should Pre-, Pro- and Postbiotic Skin Care Be Regulated? **Cosmetics & Toiletries Magazine**, London, v. 136, n. 5, 2021. Disponível em: <https://www.cosmeticsandtoiletries.com/regulatory/claims/Microbiome-Claims-Should-Pre--Pro--and-Postbiotic-Skin-Care-Be-Regulated-574322831.html>. Acesso em: 24 jun. 2021.

SHIN, D. *et al.* Probiotic fermentation augments the skin anti-photoaging properties of *Agastache rugosa* through up-regulating antioxidant components in UV-B-irradiated HaCaT keratinocytes. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, [s.l.], v. 18, n. 1, p. 196, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2194-9>.

STEVENTON, K. *et al.* Os Biofilmes e o Microbioma da Pele. **Revista Cosmetics & Toiletries**, [s.l.], v. 32, maio-jun. 2020. Disponível em: <https://cosmetoguia.com.br/article/read/area/IND/id/474/>. Acesso em: 15 nov. 2020.

TSENG, C. C. *et al.* Metabolic engineering probiotic yeast produces 3S, 3'S-astaxanthin to inhibit B16F10 metastasis. **Food and Chemical Toxicology**, [s.l.], v. 135, p. 110993, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.110993>.

USPTO – UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. **European Patent Office (EPO)**. [2021]. Disponível em: <https://www.uspto.gov/learning-and-resources/pursuing-international-ip-protection/european-patent-office>. Acesso em: 7 fev. 2021.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY. **PCT – Sistema Internacional de Patentes**. [2021]. Disponível em: <https://www.wipo.int/pct/pt/index.html>. Acesso em: 6 fev. 2021.

Sobre os Autores

Kerstin Korpasch

E-mail: korpaschkerstin@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1095-1884>

Graduanda em Química pela Universidade Estadual do Centro-Oeste.

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

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.