

Estudo Prospectivo sobre a Utilização de Pectinas em Cosméticos

Prospective Study on the Use of Pectins in Cosmetics

Rafael Miranda Carvalho dos Reis¹, Vanessa Nascimento do Carmo¹, Gessica Thailane da Silva Pinto¹,
Neila de Paula Pereira¹

¹Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Resumo

Foi realizado um estudo para prospectar a patenteabilidade de produtos cosméticos contendo pectinas como insumos. Utilizou-se o sistema de Classificação Internacional de Patentes (CIP) para definir o escopo da busca dos documentos de patentes. A pesquisa foi direcionada para obter informações sobre a aplicação das pectinas em produtos cosméticos e foi conduzida utilizando a base de dados do Orbit Intelligence. No total, foram identificadas 893 famílias de patentes no escopo do estudo, sendo a China, a Coreia do Sul e os Estados Unidos os países com mais famílias de patentes protegidas. As patentes selecionadas e analisadas indicaram que, além da aplicação como excipiente, gelificante e emulsionante nas formulações, as pectinas podem ser úteis como componentes bioativos dos produtos cosméticos, atuando na hidratação, na proteção e no clareamento da pele.

Palavras-chave: Pectina; Cosmetologia; Prospecção.

Áreas Tecnológicas: Estudo Prospectivo. Desenvolvimento de Cosméticos.

Abstract

A study was carried out to explore the patentability of cosmetic products containing pectins as inputs. The International Patent Classification system was used to define the scope of the search for patent documents. The research was aimed at obtaining information on the application of pectins in cosmetic products and was conducted using the Orbit Intelligence database. In total, 893 patent families were identified within the scope of the study, with China, Japan and the United States being the countries with the most protected patent families. The selected and analyzed patents indicated that in addition to being used as an excipient, gelling agent and emulsifier in formulations, pectins can be useful as bioactive components of cosmetic products, acting on hydrating, protecting and whitening the skin.

Keywords: Pectin; Cosmetology; Prospection.



1 Introdução

As pectinas são heteropolissacarídeos estruturalmente de cadeia complexa proveniente de uma classe de substâncias denominadas pectinas (Naqash *et al.*, 2017). O polissacarídeo configura-se como uma macromolécula hidrocoloide que está presente na parede celular e na lamela média de vegetais superiores, exercendo diferentes funções estruturais e funcionais (Sabino, 2015).

As pectinas são formadas por meio de diferentes ligações químicas e tipos distintos de cadeia, as quais são agrupadas em 17 diferentes monossacarídeos, sendo estes constituídos pelos ácidos urônicos e por açúcares como as hexoses, as pentoses e as metil pentoses (Soares, 2018), os quais são organizados por uma estrutura de metilesterificada α -1,4 ligadas a D-ácidos galacturônicos e a outros açúcares (Campos *et al.*, 2022).

Em diversas unidades estruturais presentes nas pectinas, os compostos originais podem ser substituídos por metanol, ácido acético e ácidos fenólicos (Souza; Barbosa; Rodrigues, 2016). Os açúcares presentes podem existir nas formas furanosídicas ou piranosídicas e com diferentes anômeros (α ou β), com diversos tipos de ligações entre os monômeros, como: α (1 $\rightarrow$ 4), α (1 $\rightarrow$ 5), β (1 $\rightarrow$ 3) e β (1 $\rightarrow$ 4) e β (1 $\rightarrow$ 6) (Cabral, 2020).

Por ser responsável por diversas funções nos vegetais, a estrutura da pectina está ligada ao grau de desenvolvimento da planta e ao tipo de célula em que se forma, por isso normalmente haverá variação de tamanho, de tipo de acetilação e de grau de esterificação, o que lhe permite receber diferentes classificações e predominância (Paiva *et al.*, 2023).

As pectinas podem ser classificadas conforme o nível de metoxilação presente em sua constituição. As moléculas com até 45% de metoxilação são consideradas pectinas de baixo teor de metoxil. Em contrapartida, as que possuem uma taxa maior que 45% são denominadas pectinas de alto teor de metoxil, características importantes para a indústria alimentícia e farmacêutica. O nível de metoxilação se configura como essencial porque a pectina de baixa concentração de metoxil tem maior capacidade formar géis na presença de cátions divalentes, como íons cálcio, zinco ou cobre, o que se torna rentável para a indústria (Lascol *et al.*, 2018), uma vez que as pectinas de alta metoxilação apenas são capazes de produzir géis em meio ácido, algo menos produtivo e mais dispendioso para a produção (Jimenez-Gómez; Cecília, 2020).

A pectina empregada para fins comerciais é primordialmente extraída da casca de frutas cítricas com laranja, tendo uma utilização de (85,5%), podendo ser também extraída do bagaço de maçã, porém em uma menor

porcentagem (14,0%) (Frosi *et al.*, 2023). A extração da pectina a partir dessas fontes determina o seu grau de gelificação quando comparado às outras fontes naturais (Riyamol *et al.*, 2023). No entanto, a extração de pectinas retiradas de subprodutos agrícolas, a exemplo do bagaço de azeitona, da polpa de beterraba sacarina, do bagaço de frutos silvestres e da polpa de batata, também contém alto teor do heteropolissacarídeo, e todos os subprodutos podem ser considerados uma alternativa a mais na formulação de géis que serão incorporados na produção de alimentos, cosméticos e medicamentos (Belkheiri *et al.*, 2021).

É importante salientar que a utilização da pectina como biomaterial tem sido explorada em diversas áreas, como a biomédica com a produção de curativos e a engenharia de tecidos, e possui uma maior aplicabilidade na indústria farmacêutica com a distribuição de medicamentos e genes (Eivazzadeh-Keihan *et al.*, 2022).

Em contrapartida, a multifuncionalidade pectínea está ligada diretamente à sua constituição e ao seu método de extração (Analese Roman-Benn *et al.*, 2023). O seu processo de extração compreende as seguintes etapas: extração, purificação/concentração e secagem, os quais podem acarretar modificações moleculares e inúmeras agressões ambientais. A indústria tem buscado técnicas de extração limpas que promovam maior funcionalidade, maximização, rendimento e mais qualidade da pectina extraída (Robledo; Vázquez, 2019). Nesse sentido, ressalta-se que nem toda a pectina isolada se adapta a qualquer aplicação potencial em alimentos ou produtos farmacêuticos, algo que tem fomentado mais ainda a busca pelo aprimoramento dos métodos de extração (Da Costa Amaral *et al.*, 2021). É importante mencionar que a diversidade, como dupla propriedade de resistência e flexibilidade, se configura como mais um fator para o aumento do interesse da indústria em fomentar pesquisa sobre melhores métodos de extração da pectina, podendo, assim, agregar um valor comercial diversificado com inúmeras aplicabilidades dentro da fabricação de cosméticos e em diferentes produtos industriais (Kumar Sarangi *et al.*, 2023).

Considerando as possibilidades de utilização da pectina na constituição de produtos cosméticos, o objetivo deste estudo consiste em investigar a evolução do uso e o atual estado da técnica relativo à utilização desse insumo para tal finalidade. Para o alcance desse objetivo, será empregado o método de mapeamento patentário. A análise contará com a identificação dos principais países depositantes, bem como os principais titulares de patentes, visando delimitar e identificar os principais centros de atividade e inovação. Além disso, será examinado também o *status* legal dos documentos, investigando para quais finalidades estão destinados os produtos das pesquisas e das proteções de propriedade industrial.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento deste artigo fundamentado no estudo prospectivo do uso das pectinas em cosméticos a metodologia, realizou-se a busca de patentes depositadas e de artigos científicos relacionados ao tema. Dessa forma, gerou-se mais robustez à proposta com maior explanação e embasamento científico acerca dos depósitos de patentes relacionados à utilização da pectina na elaboração de cosméticos.

2.1 Estudo Científico

As principais bases de dados utilizadas norteadoras deste estudo foram: Web of Science, Periódicos Capes e Scopus. A busca foi conduzida utilizando a estratégia de busca PECTIN AND COSMETIC. O processo de busca e de seleção dos artigos para o embasamento do estudo pode ser observado no fluxograma apresentado na Figura 1.

2.2 Estudo Prospectivo

O estudo prospectivo foi conduzido utilizando-se a ferramenta de busca e análise de patentes Orbit Intelligence (Orbit, v1.9.8). Os documentos foram analisados quanto ao tipo de invenção, ao ano de publicação, ao país de origem da publicação, à classificação do pedido de patente e ao tipo de depositante. Para recuperar os dados das patentes na base de pesquisa, adotou-se uma estratégia que consistiu em utilizar códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) e palavras-chave. O universo de estudo é composto

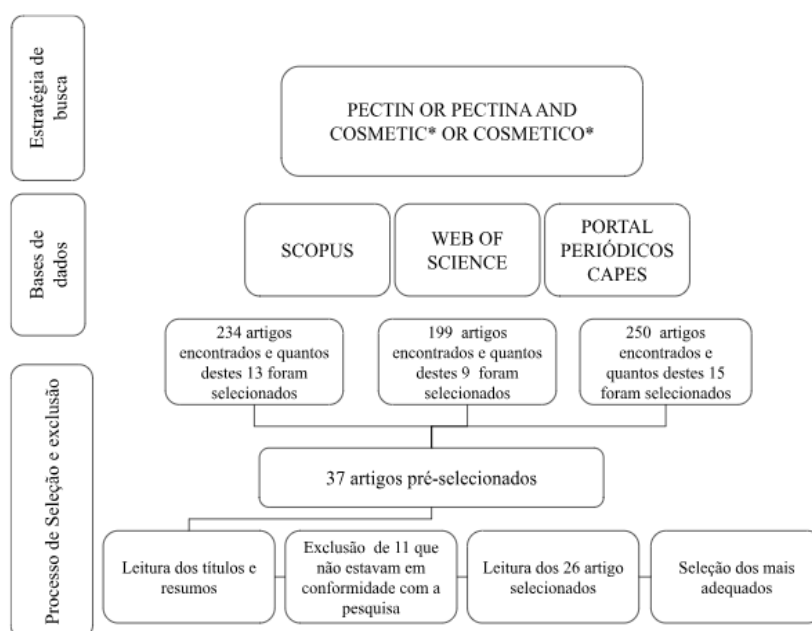
da associação das palavras-chave “Pectin” OR “Pectina” AND “Cosmetic*” OR “Cosmético*”, aplicadas a títulos, resumos e reivindicações de documentos relacionados. A busca foi delimitada pelo uso do código A61Q e A61K 8/00, que correspondem às classificações de invenções no campo de cosméticos.

Por último, foi utilizado o *software* Excel 2020 (Microsoft) para organização dos dados obtidos, bem como para a contagem, a distribuição em grupos e a plotagem dos gráficos.

3 Resultados e Discussão

Com a busca descrita na metodologia do estudo, foram resgatadas 893 famílias de patentes. O Gráfico 1, adaptado de dados obtidos na busca na plataforma Orbit Intelligence, mostra o *status* legal das famílias de patentes que utilizam a pectina na constituição de produtos cosméticos. É possível observar que 26,1% do total de famílias de patentes estão caducas. As patentes podem se tornar caducas por uma série de fatores, dependendo de aspectos pertinentes aos países onde estão protegidas, como a falha no pagamento das taxas de manutenção, a falta de cumprimento dos requisitos legais previstos pelo país de proteção, a ausência de exploração comercial da tecnologia e a renúncia dos titulares. Dessa forma, vários aspectos podem estar envolvidos nessa porcentagem, por exemplo, a dificuldade de tornar uma tecnologia comercialmente viável e a falta de conhecimento em termos dos aspectos legais que envolvem uma proteção de propriedade industrial.

Figura 1 – Fluxograma de pesquisa



Fonte: Adaptada Neto (2023)

As patentes classificadas como expiradas são aquelas que atingiram seu final de proteção legal. Dentro do escopo estudado, 9,6% das famílias de patentes estão expiradas. Esses documentos podem servir para abrir um espaço para a concorrência no que tange ao uso de pectina em produtos cosméticos, uma vez que outras empresas não titulares podem se valer da tecnologia sem ferir os documentos originais. O fato de que ainda existem patentes pendentes e garantidas sugere que a inovação e a competição no mercado de cosméticos que utilizam pectina estão em andamento, sugerindo que há espaço para desenvolvimento futuros e que empresas e pesquisadores estão procurando proteger suas invenções nesse campo. A quantidade de patentes garantidas, totalizando 34,4%, representa um percentual significativo do total, indicando a possibilidade de serem constituídos produtos cosméticos inovadores com o uso da pectina.

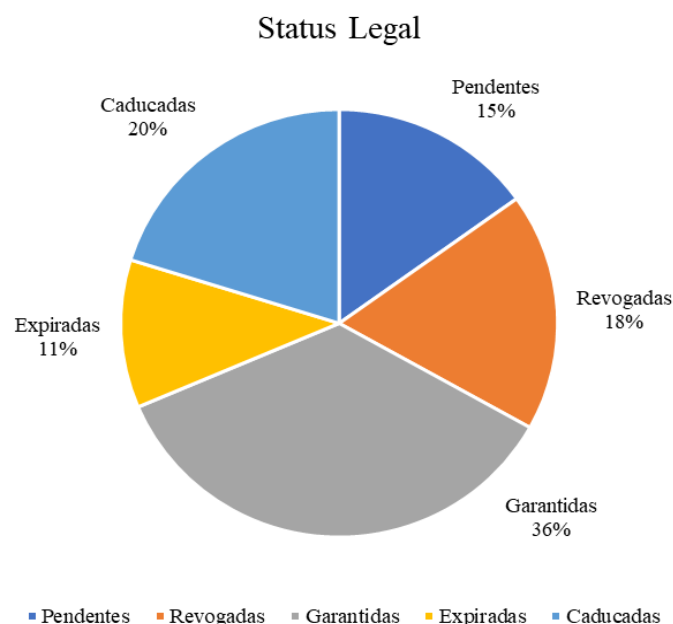
Ao analisar o Gráfico 1, observa-se que há um número considerável de patentes caducasas, expiradas, pendentes e revogadas, um valor superior ao número de patentes garantidas, algo que deve ser avaliado, uma vez que muitas dessas patentes perdem a sua viabilidade em decorrência de burocracias que poderiam em suma ser agilizadas com maior destreza. Além disso, são necessárias orientações sobre os pontos pertinentes a serem utilizados ao se redigir um texto patentário, algo que poderia ser sanado por meio de cursos oferecidos pelas instituições governamentais em parcerias com instituições privadas do ramo de cosméticos

e indústria verde. Essa prática fornece condições para que se possa fomentar a inovação e o incentivo da utilização de insumos naturais e pode aumentar o número de parcerias entre as grandes, médias e pequenas empresas.

Em relação ao Gráfico 2, nota-se que o ano com o maior número de famílias de patentes foi 2017, com 122 registros. O aumento do número de patentes relacionadas à pectina em produtos cosméticos no ano de 2017 pode ser justificado pela difusão científica e tecnológica dos processos extrativos, bem como pela ascensão das exportações dos países produtores das frutas que contêm pectina, impulsionando a pesquisa e a inovação nessa área.

A partir de 2021, houve um declínio gradativo no número de novos depósitos de patentes relacionadas a cosméticos contendo o insumo pectina. Esse decréscimo pode estar relacionado a diversos fatores, como a pandemia do SARS-CoV-2 com consequente interrupção da cadeia de suprimento, o aumento do custo de produção e as restrições de transporte e logística que acabaram afetando a disponibilidade e os custos dos insumos. Além disso, essa queda pode ser resultado da implementação de outras formas de resguardar a propriedade intelectual, como o segredo industrial, que apresenta vantagens singulares em comparação com a proteção por patente, especialmente em cenários nos quais a tecnologia se mostra resistente à engenharia reversa por parte dos concorrentes.

Gráfico 1 – Status legal das famílias de patentes que incluem pectina em cosméticos

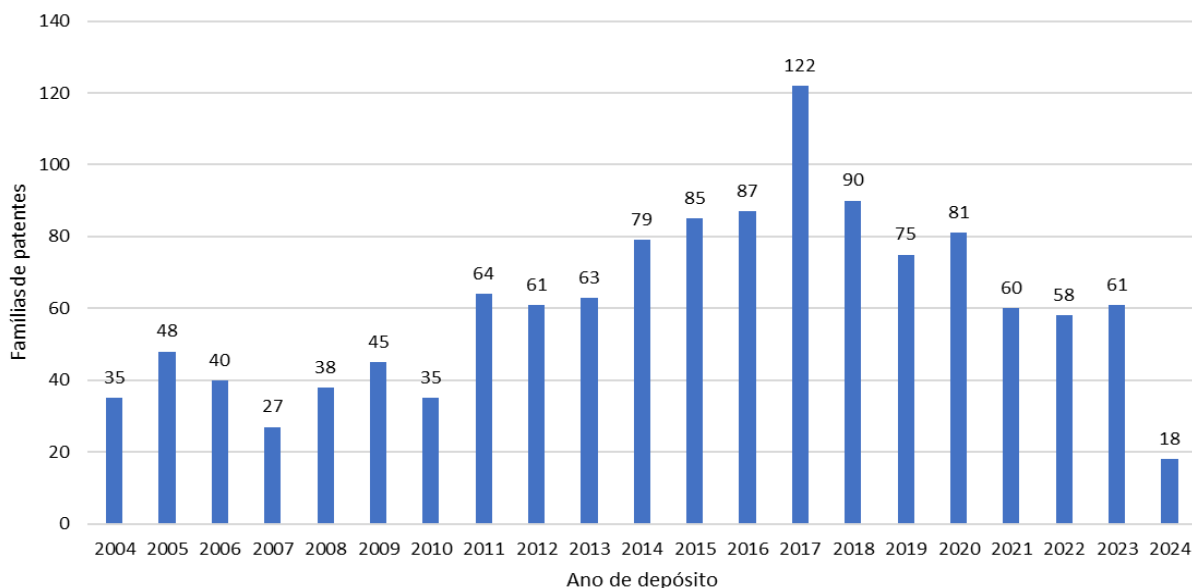


Fonte: Orbit Intelligence (2023)

O Gráfico 3 apresenta a classificação dos 20 países com mais depósitos de famílias das patentes, com as três primeiras posições na ordem consecutiva: China (CN), com 181 famílias de patentes ativas, seguida pela Coreia do Sul (KR), com 151, e Estados Unidos (US), com 130. O Japão e a Coreia do Sul são conhecidos por suas indústrias

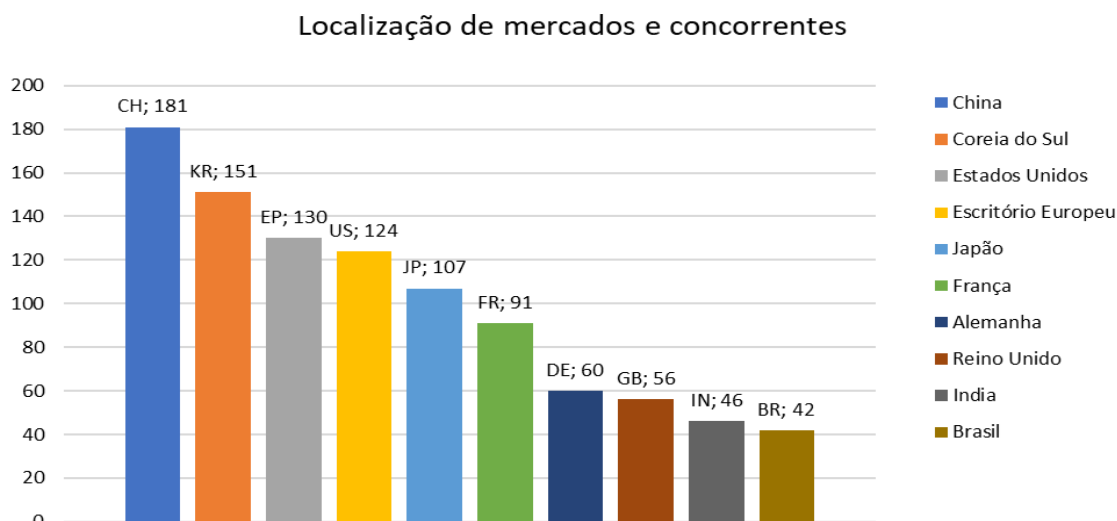
de beleza avançadas, com foco em inovação tecnológica e cuidados com a pele. Nos EUA, grandes empresas investem em pesquisa e desenvolvimento para atender à demanda global por produtos de beleza, impulsionando o depósito de patentes. O Brasil aparece ocupando a 10ª posição, com 42 famílias de patentes.

Gráfico 2 – Número de famílias de patentes depositadas que incluem pectina nos cosméticos por ano



Fonte: Adaptada de dados extraídos do Orbit Intelligence (2023)

Gráfico 3 – Número de famílias de patentes que incluem pectina em cosméticos por países onde foram protegidas



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

É inegável que o desenvolvimento socioeconômico de um país está ligado diretamente ao investimento destinado à educação básica e, principalmente, ao ensino superior. Investir em pesquisas desenvolvidas nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) contribui para a formação de capital humano e tecnologias futuras por todos os setores da economia. Países com maturidade tecnológica e de inovação investem quantias consideráveis em pesquisa e desenvolvimento. Em 2020, a China investiu 2% do seu PIB (Produto Interno Bruto), com perspectivas de 2,7% até 2030, o que pode ser comprovado mediante o índice de crescimento do número de publicações em revistas indexadas e de patentes depositadas (Long, 2021).

Para que o Brasil possa competir igualmente com potências com alto nível tecnológico como China, Estados Unidos e Japão, é preciso que se invista em mais de 2% do seu PIB em CT&I, além de melhorar a educação em todos os níveis, aprimorar os meios de produção, diminuir burocracias, mudar regulamentos e aumentar os investimentos em inovação (De Negri, 2021). O Brasil é o 4º país no mundo a implantar a primeira Lei de Propriedade Intelectual. Em contrapartida, dificuldades, como tempo de concessão de patentes, têm estimulado significativamente a queda de patenteamento no país (Jesus, 2018). No ano de 2020, o Brasil registrou 27 mil patentes, sendo a maior parte oriunda de universidades e empresas (Agência Senado, 2021). Neumann (2023), por meio de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), salienta que, no ano de 2015, a China por intermédio do escritório China National Intellectual Property Administration (CNIPA) depositou 1 milhão de patentes, alcançando em 2020 a marca de 1,5 milhão, superando Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul e Europa juntos.

O governo chinês, além de investir em educação mediante políticas públicas, tem incentivado o empreendedorismo inovador, principalmente entre as pequenas e médias empresas, uma vez que essas organizações representam 90% da economia nacional. Somado a isso, assim como os Estados Unidos e a Suécia, o país tem incentivado o movimento de alinhamento de Tecnologias da Informação e Comunicação, o qual estimula projetos inovadores, como a utilização de insumos naturais, por exemplo, as pectinas, em substituição aos agentes gelificantes sintéticos em produtos cosméticos (Oliveira; Carvalho, 2017).

O investimento chinês em pesquisas e depósito de patentes na área cosmética corrobora o consumo crescente de produtos cosméticos mundialmente. A associação Cosmetics Europe (2021) indica que a indústria cosmética europeia movimentou em 2020 cerca de 76,7 bilhões de Euros, tornando-se a maior produtora de produtos cosméticos. Os chineses possuem o segundo maior mercado consumidor de produtos cosméticos do mundo, com 14,3% (ABIHPEC, 2019). De acordo com Karklis, Angeli e Do

Carmo (2020), os chineses passaram a ocupar o sexto lugar (5,36%) em depósito de patentes cosméticas, ficando atrás de Japão (17,38%), Europa (9,1%), Estados Unidos (8,86%), Pedidos Internacionais (6,71%) e Alemanha (5,75). Em 2021, a China já ocupava o terceiro lugar, com 17,7%, e o Brasil, a quinta posição, com 12% das patentes depositadas (Pontes; Lorca, 2021).

O número de patentes depositadas auxilia o mercado a reconhecer as atuais tendências mundiais para que se possa investir capital em tecnologia e inovação. O uso de patentes tem sido uma das estratégias mais utilizadas dentro do mercado competidor como forma de monopolização, em especial pelas empresas americanas, asiáticas e europeias. A proteção patentária na área cosmética cresce bastante, os países que mais fizeram pedidos foram Estados Unidos, seguido de Japão e China, e a instituição privada que lidera o *ranking* é a francesa L'Oréal. O Brasil fica em quinto lugar com 680 pedidos de patentes (Pontes; Lorca, 2021).

Nos últimos anos, a indústria de cosméticos busca melhorar cada vez mais seus produtos, seja por meio de inovações como a nanotecnologia, a biotecnologia, produtos antienvelhecimento, produtos personalizados, desenvolvimento de métodos *in silico*, produtos multifuncionais, impressão 3D e incorporação de insumos (Yapar, 2017). Entre os insumos utilizados ao longo do tempo, estão as pectinas, polissacarídeos, capazes de promover propriedades suavizantes e estabilizantes, sendo, assim, incorporadas em formulações de cremes dentais, pomadas, óleos, cremes, desodorantes, tônicos capilares, loções de banho e xampus (Chasquibol-Silva; Arroyo-Benites; Morales-Gomero, 2008). Atualmente, por meio de novas tecnologias e estudos mais aprofundados, observou-se que a pectina quando utilizada como excipiente pode agir com agente emulsionante, agente gelificante e agente de viscosidade. Essas características permitem que ela seja utilizada em formulações de liberação prolongada, controlada e direcionada (Costa, 2021). As pectinas podem também ser aplicadas na produção de micropartículas e nanopartículas, com princípios ativos encapsulados, destinados principalmente à ação antienvelhecimento e fotoproteção (Costa, 2021; Ferreira, 2016).

O Gráfico 4 revela informações sobre a titularidade das famílias de patentes, a empresa L'oreal dispara com 98 famílias, seguida de perto pela Kose e Kanebo, que detêm 23 e 17 famílias, respectivamente. Esses dados ressaltam a importância da proteção da propriedade industrial em setores altamente competitivos, como o de cosméticos. A busca por patentes reflete o desejo de as empresas garantirem exclusividade sobre suas inovações e tecnologias, permitindo que se destaquem e mantenham uma vantagem competitiva no mercado.

Pimenta, Nascimento e Lima (2022) ressaltam que a venda de produtos cosméticos alavanca fortunas, diante

dessa premissa, grandes marcas investem o máximo possível para que seus produtos sejam consumidos pelo mercado nacional e internacional. Além disso, o desenvolvimento econômico de muitos países possibilita melhor qualidade de vida e acesso a produtos considerados não essenciais como os cosméticos, explicando, assim, o seu alto consumo, especialmente entre os brasileiros.

As indústrias, além de oferecerem ao mercado produtos inovadores, também utilizam meios de produção com menores danos ambientais, uma vez que crescem os números de “consumidores verdes”, um público que prioriza etapas de fabricação limpa e com uso de matérias-primas biossustentáveis (Sarreta; Brandão, 2021). A exploração de produtos ecológicos se mostra promissora, tendo em vista o aumento expressivo de alternativas ambientalmente viáveis por parte de empresas, bem como o depósito e as patentes nesse setor (Conceição, 2018). Os biopolímeros, a exemplo da pectina, por serem oriundos de fontes renováveis, diferentes dos polímeros sintéticos provenientes de derivados do petróleo, atraem a atenção de pesquisadores e da indústria (Habitzreuter *et al.*, 2022), algo que fica evidente no Gráfico 4. No entanto, ainda existe a necessidade de se validar os métodos de extração da molécula mais condizente ao meio ambiente (Da Costa Amaral *et al.*, 2021).

Conforme apontam os dados da Forbes (2020), a China arrecadou 62 bilhões de dólares com a indústria cosmética, e as empresas L’Oreal, por meio de suas filiais, tem gerado desde 2018 para o mercado brasileiro 30 bilhões de dólares. É importante salientar que a empresa francesa investe em inovações cosméticas há bastante tempo, visto que em

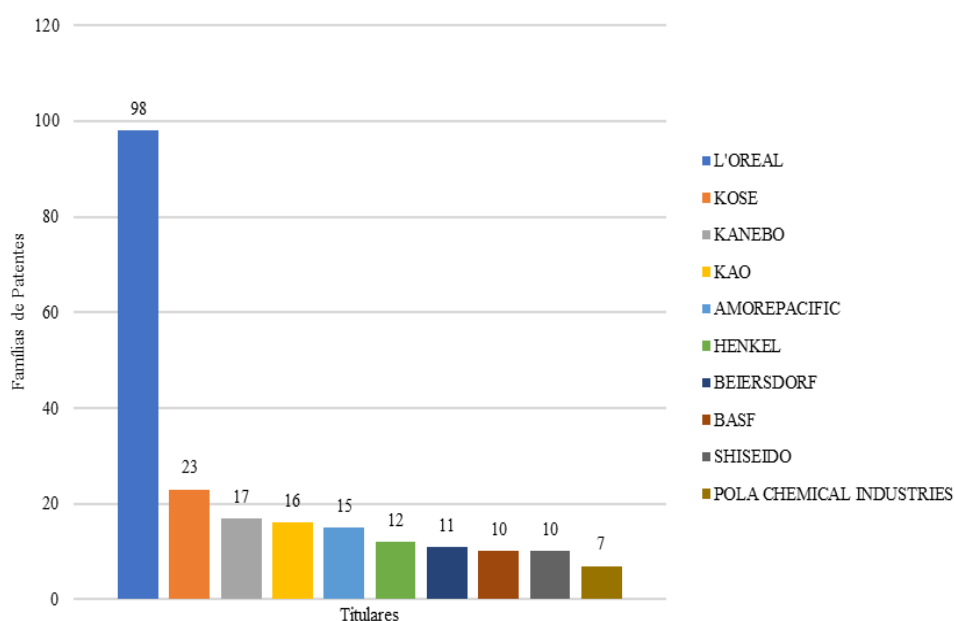
1988 lançou seu primeiro nanocosmético, o “Plentitude Revitalift”, creme antienvelhecimento composto de nanocápsulas poliméricas de agente ativo retinol (Dubey *et al.*, 2022), o que também corrobora os dados do Gráfico 4.

Nesse sentido, o número de patentes em pectinas destinados à área cosmética é fundamentado não somente pelas suas diversas aplicabilidades como também pelo cenário mercadológico da indústria cosmética mundial, sendo que Asgher (2020) descreve que o mercado global de produtos cosméticos foi avaliado em US\$ 532,43 bilhões em 2017 e deve atingir US\$ 805,61 bilhões até 2023, registrando uma taxa de Crescimento Anual Composta (CAGR) de 7,14% de 2018 a 2023.

Com o objetivo de analisar os tipos de tecnologias presentes nos resultados da busca, as patentes foram lidas a fim de se obter informações dos produtos cosméticos desenvolvidos por meio da pectina e qual papel do polímero na constituição desses produtos. Entre as patentes que estão concedidas ou solicitadas, destacaram-se relevantes, em relação ao tema proposto, os documentos citados a seguir.

As patentes analisadas apresentam um panorama das possíveis utilizações da pectina em cosméticos, cada uma com características distintas que demonstram a versatilidade desse insumo. A patente EP1878753 (*Acerola fruit-derived pectin and use thereof*), por exemplo, descreve o uso de pectina derivada da acerola como um ingrediente ativo com propriedades antioxidantes e clareadoras de pele, destacando-se como um recurso natural de alto valor agregado para produtos cosméticos voltados para o cuidado da pele (Nichirei, 2008).

Gráfico 4 – Titulares com maiores números de famílias de patentes que incluem pectina em cosméticos



Fonte: Orbit Intelligence (2023)

Já a patente EP3886790 (*Composition comprising hectorite and pectin*), de titularidade da empresa L'Oréal, trata de uma composição cosmética em formato de gel, destinada à aplicação em cabelos e pele. Essa fórmula combina pectina e hectorita não modificada, o que contribui para a estabilização da composição e oferece uma textura adequada para uso cosmético (L'Oréal, 2018).

Na patente EP1940883 (*Composition containing alkylene oxide derivative of pectin*), observa-se uma aplicação mais técnica, em que a pectina é modificada quimicamente para formar um derivado de óxido de alquilenos, o que resulta em uma composição cosmética que protege a pele e controla a alcalinidade, ampliando as funções desse biopolímero para o cuidado específico da pele (Kelco, 2005). Outro exemplo de inovação é apresentado na patente EP0656176 (*Pectin process and composition*), que descreve um processo de produção de uma composição à base de pectina, a qual, quando suspensa em água, se torna útil no desenvolvimento de cosméticos. Isso demonstra o potencial da pectina como excipiente versátil e sua capacidade de ser incorporada em diversas formulações cosméticas (Kelco, 2002).

O documento EP1739096 (*Pectin originating in plant cell*) destaca uma pectina obtida especificamente para conferir propriedades hidratantes a produtos cosméticos, reafirmando a importância desse polissacarídeo no desenvolvimento de formulações que visam à saúde e à aparência da pele (Mitsui Chemicals, 2005).

Enquanto a patente coreana KR10-1089063 (*The preparing method of starfish nanoparticle using pectin, and the product*) inova ao descrever um método de preparação de uma composição cosmética de nanopartículas de pectina e colágeno derivado de estrelas-do-mar, destinada a maximizar os efeitos antirrugas e antioxidantes, uma aplicação que combina a biotecnologia com o uso de insumos naturais para potencializar os benefícios dos cosméticos (Kyungpook National University Industry, 2009).

A aplicação de pectina em produtos infantis é abordada na patente CN106619180 (*Pectin-containing infant hygiene product and preparation method thereof*), que apresenta um produto de higiene infantil preparado com pectina, desenvolvido para prevenir alergias cutâneas e eczemas. Essa inovação reforça a segurança e a eficácia da pectina em formulações delicadas e destinadas ao público sensível (Huang Zhiqiang, 2016).

A patente chinesa CN108524335 (*Preparation method of low-ester pectin stable emulsion*) detalha o método de preparação de uma emulsão estável com pectina de baixo teor de éster, que pode ser aplicada a várias formulações

cosméticas, especialmente aquelas que exigem alta estabilidade e consistência (Zhejiang University of Technology, 2018).

Por sua vez, a patente CN112076109 (*Shaddock peel pectin shower gel and preparation method thereof*) descreve um gel de banho formulado a partir da pectina da casca de pomelo, reforçando o uso de subprodutos agrícolas como fontes sustentáveis e inovadoras para a criação de cosméticos (Lingnan Normal University, 2020).

A patente KR10-1220091 (*Low molecular weight pectin hydrolysate preparation method and the cosmetic composition containing the same*) apresenta uma composição cosmética contendo pectina hidrolisada, indicada para melhorar as rugas e a elasticidade da pele (Hanbul Cosmetics, 2010).

Por fim, a patente CN113288823 (*Pomelo peel pectin mask essence and preparation method thereof*) descreve uma máscara hidratante feita a partir da pectina da casca de pomelo, mostrando a aplicação de pectina em produtos de cuidados intensivos e específicos para a pele (Zhongkai University of Agriculture & Engineering, 2021).

Diante do exposto, percebe-se que essas patentes demonstram que a pectina pode ser utilizada em uma ampla gama de produtos cosméticos, oferecendo desde propriedades bioativas como hidratação, proteção e clareamento da pele, até funções técnicas, como estabilização de formulações e desenvolvimento de texturas adequadas, como excipientes, agentes modificadores de viscosidade, gelificantes e emulsionantes. Isso amplia o leque de possibilidades para sua aplicação na indústria cosmética e reforça o valor desse biopolímero natural no desenvolvimento de produtos inovadores e sustentáveis.

4 Considerações Finais

As pectinas se revelam insumos promissores na elaboração de produtos cosméticos, devido às suas versatilidades de aplicação. O aproveitamento no setor de cosméticos abrange não apenas a contribuição para formulações bioativas dos produtos, visando hidratação, proteção e clareamento da pele, mas também seu papel como agente gelificante, emulsionante e modificador de viscosidade natural. Isso amplia o leque de possibilidades para a aplicação das pectinas na indústria cosmética, permitindo sua utilização em diferentes tipos de formulações e produtos. Sendo assim, por meio de pesquisa e desenvolvimento, juntamente com o estímulo à proteção patentária, é possível explorar e validar novos métodos de extração de pectinas, mais rentáveis e ambientalmente viáveis, agregando valor às suas fontes naturais de partida e a novos produtos cosméticos concatenados à sustentabilidade.

5 Perspectivas Futuras

Tendo em vista as diversas aplicabilidades da pectina e seu interesse pela indústria cosmética e o número crescente de consumidores verdes, acredita-se que esta discussão apresenta relevância e contribuição no meio científico, visto que o mercado de cuidados com a saúde e a beleza está em crescente expansão no Brasil. Ademais, com o aprimoramento do mercado de produtos elaborados com insumos *ecofriendly*, novas empresas são inseridas, incluindo *startups*, as quais geram capital que poderão ser investidos em outras áreas e financiar pesquisa e desenvolvimento acerca das possíveis utilidades das pectinas, bem como meios para a sua extração ambientalmente viáveis, especialmente no que se refere às metodologias de aproveitamento de resíduos fontes desse polissacarídeo fortalecedores da economia circular. Outrossim, as informações trazidas acerca de prospecção patentearia permitem visualizar quais áreas devem ter investimento direcionado no âmbito da inovação e tecnologia, especialmente no Brasil, o qual tem realizado poucos depósitos de patente tanto na área cosméticas quanto em nos demais setores. No entanto, é necessário que o estado disponibilize recursos amplos para a educação ambiental, a pesquisa e a tecnologia empreendedora, além de promover subsídios financeiros às pequenas, médias e grandes empresas, pois, assim, o cenário brasileiro poderá se enquadrar no grupo de países detentores de inovação competitiva no mercado de produtos cosméticos sustentáveis.

Referências

- ABIHPEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. **A Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos Essencial para o Brasil**. 2019. Disponível em: https://abihpec.org.br/site2019/wpcontent/uploads/2021/01/Panorama_do_Setor_atualizado_dezembro-1.pdf. Acesso em: 11 abr. 2024.
- AGÊNCIA SENADO. **Queda de registros de patentes no Brasil preocupa debatedores**. 2021. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/09/24/queda-de-registros-de-patentes-no-brasil-preocupa-debatedores>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- ANALESE ROMAN-BENN, Carolina A. *et al.* Ravanal, Pectin: An overview of sources, extraction and applications in food products, biomedical, pharmaceutical and environmental issues, **Food Chemistry Advances**, v. 2, 2023.
- ASGHER, Muhammad *et al.* Materiais de embalagem de alimentos ativos de base biológica: Alternativa sustentável aos materiais de embalagem convencionais de base petroquímica. **Food Research International**, v. 109625, 2020.
- BELKHEIRI, Anissa *et al.* Extraction, characterization, and applications of pectins from plant by-products. **Applied Sciences**, v. 11, n. 14, p. 6596, 2021.
- CABRAL, Bárbara. **Avaliação da composição química e do perfil toxicológico e farmacológico dos extratos obtidos do resíduo industrial dos frutos de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*** O. Deg. 2020. 198f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
- CAMPOS, Natália Alves *et al.* Pectina: uma abordagem teórica sobre os métodos de extração. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 13, n. 2, p. 31-50, 2022.
- CHASQUIBOL-SILVA, Nancy; ARROYO-BENITES, Edmundo; MORALES-GOMERO, Juan Carlos. Extracción y caracterización de pectinas obtenidas a partir de frutos de la biodiversidad peruana. **Ingeniería Industrial**, n. 26, p. 175-199, 2008.
- CONCEIÇÃO, Paula Barbosa da. **A toxicidade em produtos cosméticos e os riscos à saúde: uma revisão de literatura**. 2018. 45p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Saúde Coletiva) – Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- COSMETICS EUROPE. **Visão geral da Indústria de cosméticos e cuidados pessoais**. 2021. Disponível em: <https://cosmeticeurope.eu/cosmetics-industry/>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- COSTA, Catarina Silva da. **Pectina como excipiente para administração pulmonar de fármacos**. 2021. 27p. Tese (Doutorado) – Universidade de Lisboa, Portugal, 2021.
- DA COSTA AMARAL, Sarah *et al.* Extraction, characterization and gelling ability of pectins from Araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) fruits. **Food Hydrocolloids**, v. 121, p. 106845, 2021.
- DA MATA QUINTELLA, Guilherme; ROHWEDER, Mayla; QUINTELLA, Cristina M. Estudo Prospectivo das Patentes de Resveratrol na Indústria Farmacêutica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 4, p. 1.110-1.110, 2018.
- DE NEGRI, Fernanda. **Políticas Públicas para Ciência e Tecnologia no Brasil: cenário e evolução recente**. Brasília, DF: Editora Ipea, 2021.
- DA SILVA NETO, Pedro Abreu; SILVA, Joselito Brilhante; DE MEDEIROS GOMES, Luís Felipe. Cumaru (*Dipteryx odorata*): prospecção científica e tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 1, p. 295-311, 2023.

DUBEY, S. K. *et al.* Emerging trends of nanotechnology in advanced cosmetics. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, v. 214, p. 112440, 2022. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927776522001230?casa_token=vbuq0SMpsyoAAAA:YZPd3vyI_wCTNGXH8ZB88zuvCLoWiYM6QgUvzujQ_MBbSeg5F2Y21BzCmMMb4aoc8KDuSjQXGV5. Acesso em: 11 abr. 2024.

EIVAZZADEH-KEIHAN, Reza *et al.* Avanços recentes em aplicações biomédicas de biomateriais contendo pectina. **Jornal Internacional de Macromoléculas Biológicas**, v. 217, p. 1-18, 2022.

FERREIRA, Laura Victória Vieira. **Nanotecnologia na formulação de cosméticos**. 2016. 31p. Tese (Doutorado) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.

FORBES. **Brasil é o quarto maior mercado de beleza e cuidados pessoais do mundo**. 2020. Disponível em: <https://forbes.com.br/principal/2020/07/brasil-e-o-quarto-maior-mercado-debeleza-e-cuidados-pessoais-do-mundo/>. Acesso em: 11 abr. 2024

FROSI, Ilaria *et al.* Rumo à valorização da pectina derivada de resíduos alimentares: avanços recentes na sua caracterização e aplicação. **Moléculas**, v. 28, n. 17, p. 6.390, 2023.

HABITZREUTER, Filipe *et al.* Biopolímeros, Processamento e Aplicações. In: HABITZREUTER, Filipe *et al.* **Nanotecnologia Aplicada a Polímeros**. [On-line]: Blucher Open Access, 2022. p. 91-132.

HANBUL COSMETICS. **Low molecular weight pectin hydrolysate preparation method and the cosmetic composition containing the same**. KR10-1220091, Escritório Coreano de Propriedade Intelectual, 22 de novembro de 2010.

HUANG ZHIQIANG. **Pectin-containing infant hygiene product and preparation method thereof**. CN106619180, Administração Nacional de Propriedade Intelectual da China, 28 de dezembro de 2016.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996 (Lei de Propriedade Industrial)**. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br>. Acesso em: 11 abr. 2024.

JESUS, Camila Kiyomi Conegundes de. **Gestão de portfólio de patentes: características e modelo para aplicação**. 2018. 1632p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

JIMÉNEZ-GÓMEZ, Carmen P.; CECÍLIA, Juan Antonio. Quitosana: um biopolímero natural com ampla e variada gama de aplicações. **Moléculas**, v. 25, n. 17, p. 3.981, 2020.

KACZMARSKA, Adrianna *et al.* Estrutura e funcionalidade do Rhamnogalacturonan I na parede celular e em solução: uma revisão. **Polímeros de Carboidratos**, v. 278, p. 118909, 2022.

KARKLIS, Tainá Melo; ANGELI, Renata; DO CARMO, Flávia Lima. Monitoramento Tecnológico de Patentes da Área Cosmética Voltadas para a Pele. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 5, p. 1.543-1.543, 2020.

KELCO. **Pectin process and composition**. EP1940883, Escritório Europeu de Patentes, 25 de abril de 2002.

KELCO. **Composition containing alkylene oxide derivative of pectin**. EP1940883, Escritório Europeu de Patentes, 2 de outubro de 2005.

KUMAR SARANGI, Prakash *et al.* Utilização de biomassa de resíduos agrícolas e reciclagem para a bioeconomia circular. **Ciência Ambiental e Pesquisa sobre Poluição**, v. 30, n. 4, p. 8.526-8.539, 2023.

KYUNGPOOK NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY. **The preparing method of starfish nanoparticle using pectin, and the product**. KR10-1089063, Escritório Coreano de Propriedade Intelectual, 19 de novembro de 2009.

LASCOL, Manon *et al.* Development of pectin microparticles by using ionotropic gelation with chlorhexidine as cross-linking agent. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 542, n. 1-2, p. 205-212, 2018.

LINGNAN NORMAL UNIVERSITY. **Shaddock peel pectin shower gel and preparation method thereof**. CN112076109, Administração Nacional de Propriedade Intelectual da China, 24 de setembro de 2020.

LONG, H. M. **A economia como influência na modernização militar chinesa por meio das tecnologias de uso duplo**. 2021. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2021.

L'ORÉAL. **Composition comprising hectorite and pectin**. EP3886790, Escritório Europeu de Patentes, 29 de novembro de 2018.

MITSUI CHEMICALS. **Pectin originating in plant cell**. EP1739096, Escritório Europeu de Patentes, 21 de fevereiro de 2005.

NAQASH, Farah *et al.* Conceitos emergentes nas propriedades nutracêuticas e funcionais da pectina – uma revisão. **Polímeros de Carboidratos**, v. 168, p. 227-239, 2017.

NEUMANN, Fernanda. **Prospecção de oportunidades tecnológicas e ameaças de reserva de mercado no Brasil em relação a produtos químicos obtidos de fontes renováveis sob a ótica das patentes da China**. 2023. 203p. Tese (Doutorado) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2023.

NICHIREI. **Acerola fruit-derived pectin and use thereof**. EP1878753, Escritório Europeu de Patentes, 16 de janeiro de 2008.

OLIVEIRA, Heloysa Helena Nunes; CARVALHO, Zulmara Virgínia. Estratégias de desenvolvimento socioeconômico Ecosistemas de Inovação para implantação de Smart Cities-estudos de casos no Estados Unidos, China e Suécia. In: 8th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGICAL INNOVATION. 2017. **Anais [...]**. 2017.

ORBIT INTELLIGENCE. *Site Oficial*. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 5 mar. 2024.

PAIVA, Leoclécio Luís de *et al.* Effect of thinning on volumes of biomass and bark tannins content of *Mimosa caesalpinifolia benth.* **Revista Árvore**, v. 47, p. e4728, 2023.

PIMENTA, A. C. da S.; NASCIMENTO, S. L. da S.; LIMA, D. L. de. Análise mercadológica da indústria cosmética aplicada a logística de importação e exportação. In: XIII FATECLOG – OS IMPACTOS DAS NOVAS DEMANDAS PÓS-PANDEMIA NOS SISTEMAS LOGÍSTICOS DAS ORGANIZAÇÕES FATEC MAUÁ. 2022. Mauá, SP, Brasil. **Anais [...]**, Mauá, SP, 2022.

PONTES, Carlos Eduardo; LORCA, Bárbara. Cosmetologia e inovação: uma análise dos pedidos de patente. **Enciclopédia Biosfera**, v. 18, n. 37, 2021.

RIYAMOL, Gada Chengaiyan *et al.* Recent Advances in the Extraction of Pectin from Various Sources and Industrial Applications. **ACS Omega**, v. 8, n. 49, p. 46.309-46.324, 2023.

ROBLEDO, Virginia Rodríguez; VÁZQUEZ, Lucía Isabel Castro. Pectin-Extraction, purification, characterization and applications. In: ROBLEDO, Virginia Rodríguez; VÁZQUEZ, Lucía Isabel Castro. **Pectins-extraction, purification, characterization and applications**. London, UK: intechopen, 2019. p. 1-19.

SABINO, Luiz Bruno de Sousa. **Caracterização química e determinação da atividade antioxidante in vitro e in vivo de frações polissacarídicas extraídas a partir de subprodutos agroindustriais de frutas tropicais**. 2015. 118p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SARETTA, Zaila Caroline; BRANDÃO, Byron José Figueiredo. A beleza de forma sustentável: o uso de cosméticos orgânicos. **BWS Journal**, v. 4, p. 1-12, 2021.

SOARES, S. Barbara. **Microencapsulação do óleo sachá inchi por coacervação complexa empregando biopolímeros**. 2018. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

SOUZA, F. G. de; BARBOSA, F. da F.; RODRIGUES, Fernando Moraes. Avaliação de geleia de tamarindo sem pectina e com pectina proveniente do albedo do maracujá amarelo. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 3, n. 2, p. 78-88, 2016.

YAPAR, E. A. Intellectual Property and Patent in Cosmetics. **Marmara Pharmaceutical Journal**, v. 21, n. 3, p. 419-424, 2017.

ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. **Preparation method of low-ester pectin stable emulsion**. CN108524335, Administração Nacional de Propriedade Intelectual da China, 25 de junho de 2018.

ZHONGKAI UNIVERSITY OF AGRICULTURE & ENGINEERING. **Pomelo peel pectin mask essence and preparation method thereof**. CN113288823, Administração Nacional de Propriedade Intelectual da China, 5 de julho de 2021.

Sobre os Autores

Rafael Miranda Carvalho dos Reis

E-mail: rafaelmcreis@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8871-7660>

Bacharel em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal da Bahia em 2022.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química – Profnit, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Vanessa Nascimento do Carmo

E-mail: nessanascimento88@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0709-3382>

Bacharel em Ciências Farmacêuticas pela Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana em 2023.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia – PPGFAR, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Gessica Thailane da Silva Pinto

E-mail: thailany.24@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0885-1255>

Bacharel em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pela Universidade do Estado da Bahia em 2022.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia – PPGFAR, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.

Neila de Paula Pereira

E-mail: neilapp@ufba.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5280-9491>

Doutora em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal do Paraná em 2008.

Endereço profissional: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Laboratório de Pesquisa em Medicamentos e Cosméticos (Lapemec), Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Ondina, Salvador, BA. CEP: 40170-115.