

Estudo de Prospecção Tecnológica acerca da Atividade Antimicrobiana de Produtos Contendo *Ilex paraguariensis* (erva-mate)

Technological Prospection Study on the Antimicrobial Activity of Products Containing Ilex paraguariensis (yerba mate)

Fernando Sluchensci dos Santos¹, Isaac Pereira Cravalheiro¹, Kelby Cavalheiro de Mendonça¹, Juliana Sartori Bonini¹

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

Resumo

A *Ilex paraguariensis* (erva-mate) apresenta alta concentração de compostos bioativos. Este artigo visou realizar uma pesquisa de prospecção tecnológica de formulações que utilizem a *I. paraguariensis* com ação antimicrobiana na base da Orbit Intelligence, na qual foram identificados 233 registros. O Escritório Europeu se destacou com 140 registros, seguido dos Estados Unidos com 135 e da China com 98. No que se refere a patentes com ação antimicrobiana, estas apresentaram aumento a partir do ano 2020, possivelmente devido ao grande interesse de estudo, uma vez em que cada vez mais são apresentados estudos utilizando a erva-mate em diferentes mercados e setores da indústria.

Palavras-chave: Patentes; Erva-mate; Produtos naturais

Área Tecnológica: Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos.

Abstract

Ilex paraguariensis (yerba mate) has a high concentration of bioactive compounds. This article aimed to conduct a technological prospecting study of formulations that utilize *Ilex paraguariensis* for antimicrobial action by search in the Orbit Intelligence database, where 232 records were identified. The European Office stood out with 140 records, followed by the United States with 135 and China with 98. It is noteworthy that regarding patents with antimicrobial action, there has been an increase since 2020, possibly due to the growing interest in studying, as more and more studies are being presented using mate in various markets and industrial sectors.

Keywords: Patent; Yerba mate; Natural products.

1 Introdução

Nos últimos anos, observa-se um aumento expressivo na taxa de microrganismos que apresentam perfil de resistência frente aos tratamentos convencionais, especialmente relacionados a antibioticoterapia. Segundo aponta o Relatório Global de Resistência Antimicrobiana e do Sistema de Vigilância de Uso de Antimicrobianos (em inglês *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System*), emitido pela Organização Mundial da Saúde, é cada vez maior o índice de resistência apresentada aos carbapenêmicos, sendo essa uma classe de antimicrobiano frequentemente utilizada para combater cepas causadoras de infecções diversas, como no caso da *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter spp.* e *Escherichia coli* (Lugo-Zamudio; Cureño-Díaz, 2023; OMS, 2022).

Os micro-organismos com maior perfil de resistência antimicrobiana pertencem ao grupo dos gram-negativos, representando uma ameaça à medicina moderna, já que limitam a escolha de drogas para o combate, o que torna cada vez mais necessário o desenvolvimento de métodos alternativos para a eliminação e o controle desses patógenos (Kanj *et al.*, 2022).

Diante dessa necessidade emergente, diferentes estudos vêm sendo realizados com intuito de se desenvolver produtos e formulações com potenciais antimicrobianos, assim como é o caso de pesquisas que utilizam produtos naturais, a exemplo da erva-mate ou *Ilex paraguariensis* (*I. paraguariensis*), como é conhecida no meio científico (Paluch *et al.*, 2021; Martin *et al.*, 2013).

O gênero *Ilex* consiste em um grupo com mais de 400 espécies e que é predominantemente encontrado em países da região sul da América Latina, especialmente Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, tendo grande importância econômica e cultural (Paluch *et al.*, 2021). No Brasil, a *I. paraguariensis* é encontrada abundantemente nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e em pequenas áreas do estado de São Paulo e de Minas Gerais (Paraná, 2021).

Segundo Santos *et al.* (2022) e Kujawska *et al.* (2018), o consumo da *Ilex* pode apresentar resultados positivos sob a melhora do sistema digestivo, efeito cardioprotetor e na redução do colesterol, função antiobesidade e antidiabética, por exemplo, podendo se dar na forma de infusões (chás, chimarrão e/ou tereré).

Motta *et al.* (2020) destacam que, devido à baixa toxicidade e alto efeito antioxidante do gênero *Ilex*, observa-se um aumento expressivo no desenvolvimento científico e tecnológico de formulações à base desse gênero, especialmente na indústria farmacêutica, na área de cosméticos e de produtos para a beleza. Tal fato pode ser justificado pela presença de compostos como taninos, flavonoides, cafeína, saponinas, teobromina, vitamina A e

vitamina C, tiamina, riboflavina e niacina em suas folhas e caules (Santos *et al.* 2022).

Estudos prévios já demonstraram potenciais efeitos antimicrobianos de extratos de *I. paraguariensis* contra cepas comumente relacionadas a patógenos alimentares e humanos - *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Escherichia coli* (*E. coli*) e *Salmonella listeria* (Paluch *et al.*, 2021; Martin *et al.*, 2013).

Paluch *et al.* (2021) observaram redução na formação de biofilmes de *E. coli* e *S. aureus* em função do emprego de extratos de *I. paraguariensis* como tratamento, demonstrando capacidade no controle da propagação desses micro-organismos, podendo assim ser utilizado futuramente em produtos para fins de higiene e saúde para fins antissépticos.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) destaca a importante colocação do Brasil no mercado de produção global da *I. paraguariensis*, já que o país corresponde ao maior produtor mundial. Somente no ano de 2020, mais de 953 mil toneladas foram produzidas nacionalmente, sendo os três estados da região sul os que corresponderam sozinhos a mais da metade do montante nacional.

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo realizar uma prospecção tecnológica por meio da análise de registros de patentes de formulações que contenham em sua composição *I. paraguariensis* e que apresentem potenciais efeitos antimicrobianos registrados nos últimos 20 anos.

2 Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como de natureza quantitativa e descritiva, sendo esta realizada a partir da busca de registros de patentes de formulações contendo *I. Paraguariensis* e que apresentem efeitos antimicrobianos, sendo esta realizada na base do Orbit Intelligence¹ em 24 de março de 2024.

A estratégia de busca utilizada para obtenção de resultados correspondeu à combinação dos termos “*Ilex Paraguariensis*” e “*Antimicrobial Action*”, combinados com o operador booleano “AND”, sendo que estes poderiam estar contidos nos campos título, resumo e descrição (em inglês: “Title”, “Keywords”, “Claims”). Ainda, dentro da estratégia de busca definida, foi utilizado o critério de busca por “Famílias de Patentes²”, a qual foi empregada para se

¹ Orbit Intelligence, atualmente, é uma das mais reconhecidas plataformas internacionais para busca e análise estratégica de informações contidas em patentes.

² Uma família de patentes é definida por um conjunto de patentes selecionadas em vários países para proteger uma única invenção. A abrangência e a composição de uma família de patentes dependem do tipo de ligação de prioridade, tipos de documentos de patentes e dos escritórios de patenteamento envolvidos. O FamPat é comparável à base International Patent Documentation (Inpadoc), mantida pelo European Patent Office (EPO), e à base Derwent World Patents Index (DWPI), de curadoria da Thomson Reuters. Ressalta-se que, a depender da base, os resultados da busca, tal como a definição de famílias de patentes, podem divergir.

refinar a pesquisa e ter uma visão fidedigna do estado da arte nesse campo do conhecimento.

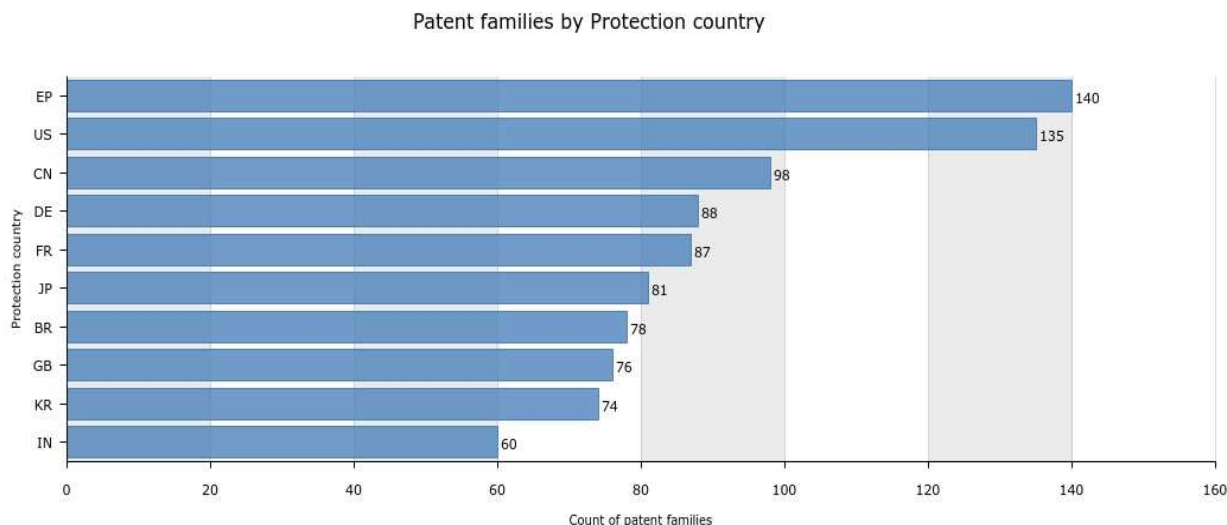
A triagem inicial foi realizada por meio da leitura e da aplicação de uma ficha de avaliação de elegibilidade. Posteriormente, a elegibilidade foi então realizada por leitura do texto completo, quando foram confirmados os critérios de inclusão.

Os dados foram extraídos para análise descritiva da prospecção de patentes e foram obtidas informações relativas ao número da patente, à classificação internacional da patente, ao inventor, ao país depositante, ao ano de depósito, ao tipo de aplicação da patente e à descrição breve dos resultados de cada patente.

3 Resultados e Discussão

Foram identificados 233 registros de famílias de patentes na base de dados do *Orbit Questel*, sendo que o Escritório Europeu (EP) apresentou o maior número de depósitos (140 registros), seguido pelos Estados Unidos (US) com 135 patentes e da China (CN) com 98 patentes

Figura 1 – Depósito de patentes por país dos últimos 20 anos – Top 10



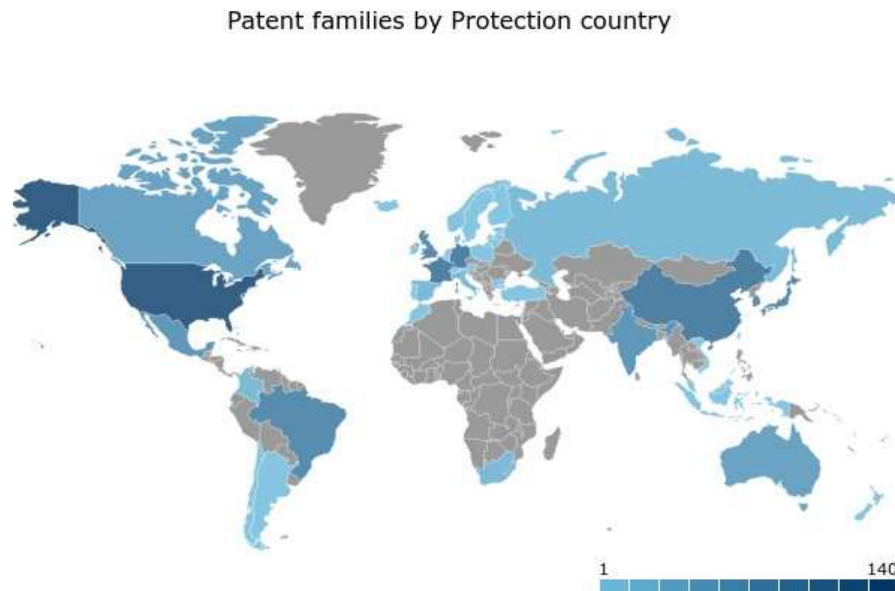
Fonte: Orbit Questel (2024)

depositadas no período analisado. O Brasil (BR) ocupou a sétima posição no *ranking*, com 78 registros, como mostra a Figura 1.

A Figura 2 mostra os depósitos de patentes dos últimos 20 anos por país em gráfico de distribuição.

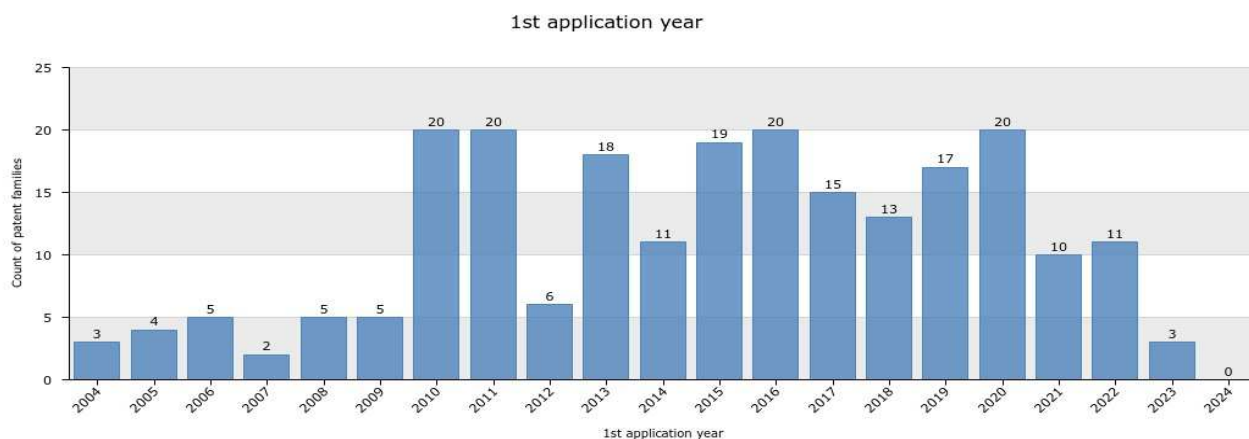
A Figura 3 ilustra a distribuição do depósito de patentes por ano sobre o tema estudado nos últimos 20 anos, na qual é possível observar que houve picos com maiores números de registros nos anos 2010, 2011, 2013, 2015, 2016 e 2020. Essa ascensão pode ser atribuída a vários fatores, incluindo o aumento da conscientização sobre os potenciais terapêuticos da *I. paraguariensis*, advindos por meio da maior produção científica na temática. É possível inferir também que esse crescente interesse e investimento na pesquisa e no desenvolvimento de produtos à base de *I. Paraguariensis* indica um campo promissor para futuras inovações e oportunidades de mercado, no entanto, é fundamental que pesquisadores e profissionais estejam atentos às dinâmicas em constante evolução, especialmente no que se relaciona ao campo de inovações tecnológicas, devendo este estar alinhado às regulamentações vigentes de sustentabilidade e responsabilidade ambiental e legal.

Figura 2 – Mapa-múndi: Depósito de patentes por país nos últimos 20 anos



Fonte: Orbit Questel (2024)

Figura 3 – Depósito de patentes ao longo dos últimos 20 anos



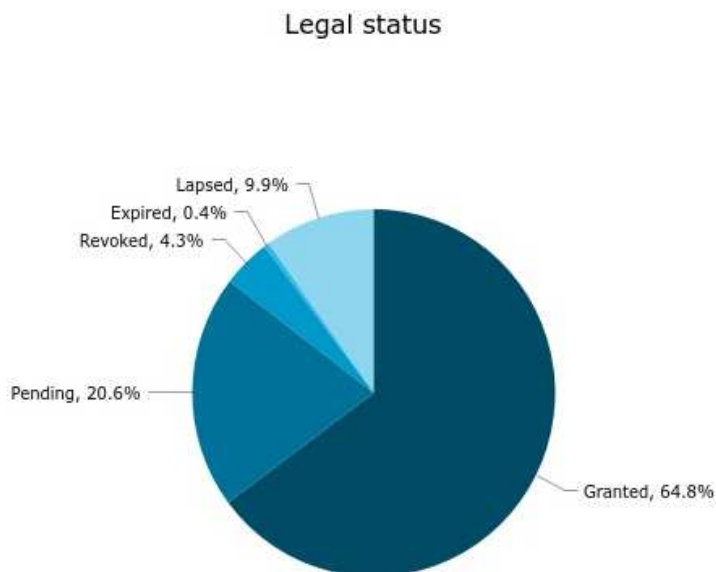
Fonte: Orbit Questel (2024)

A Figura 4 mostra que 64,8% das patentes encontrados estão com sua proteção ativa (“Granted”); 20,6% estão com a proteção pendente (“Pending”), provavelmente

foram motivo de oposição³ durante a fase de registro da patente; 9,9% perderam sua proteção (“Lapsed”); 4,3% foram revogadas por decisão administrativa ou judicial (“Revoked”); e 0,4% foram expiradas (“Expired”).

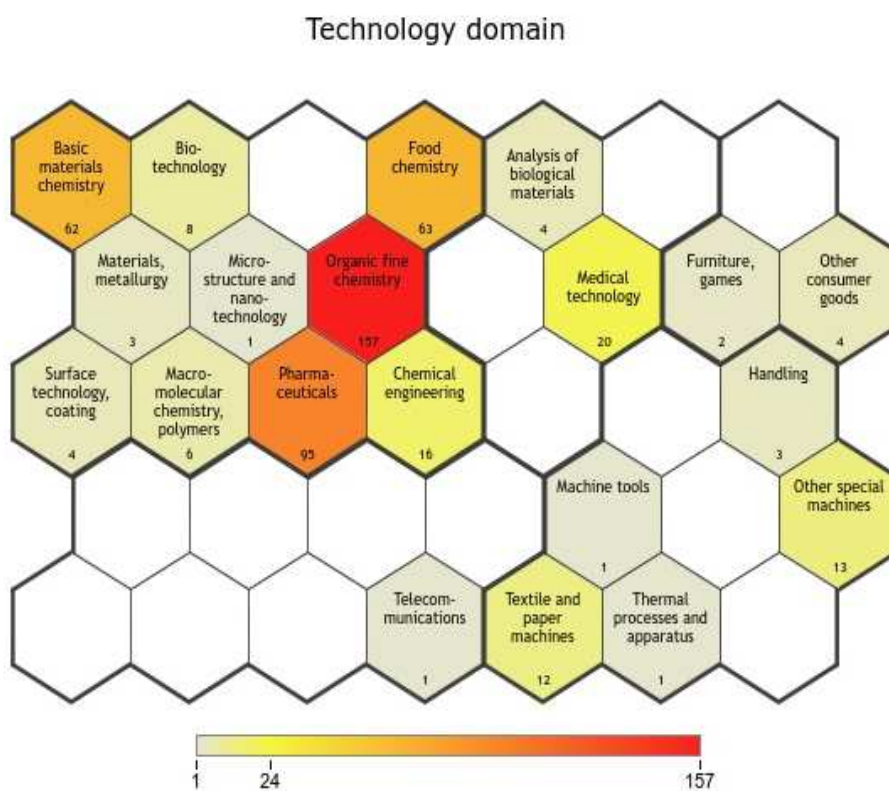
³ A oposição contra o pedido de registro de marca é a contestação de uma petição de inscrição de marca que já está em andamento em algum escritório regional de registro de patentes. A manifestação da oposição pode ser feita por qualquer pessoa física ou jurídica que possua argumentos legais contra a concessão do registro.

Figura 4 – Status legal das patentes encontradas dos últimos 20 anos



Fonte: Orbit Questel (2024)

Figura 5 – Domínio tecnológico das patentes encontradas nos últimos 20 anos



Fonte: Orbit Questel (2024)

Com relação aos proprietários das patentes, destaca-se a Symrise AG4 com 68 registros e a Sederma5 com 24. Outras empresas que aparecem listadas entre as 10 maiores detentoras de patentes são a Johnson e Johnson Consumer, a empresa Procter & Gamble, a empresa Chernango, Lipotec, Lubrizol Advanced Materials, Iceutica e a empresa Avon Products, como pode ser observado na Figura 6.

No que se refere aos termos de Domínio Tecnológico das patentes, é possível verificar que grande parte delas se encontra na área da química orgânica fina (n=157) e na área farmacêutica (n=95), conforme apresentado na Figura 5.

Sobre a Classificação Internacional de Patentes (CIP)⁶, conforme ilustra a Figura 7, entre os códigos mais citados

⁴ A Symrise AG é uma empresa química alemã grande produtora de sabores e de fragrâncias com vendas de € 4,618 bilhões em 2022. Os principais concorrentes incluem Givaudan, Takasago International Corporation, International Flavors and Fragrances e Döhler. A Symrise AG é membro da European Flavor Association.

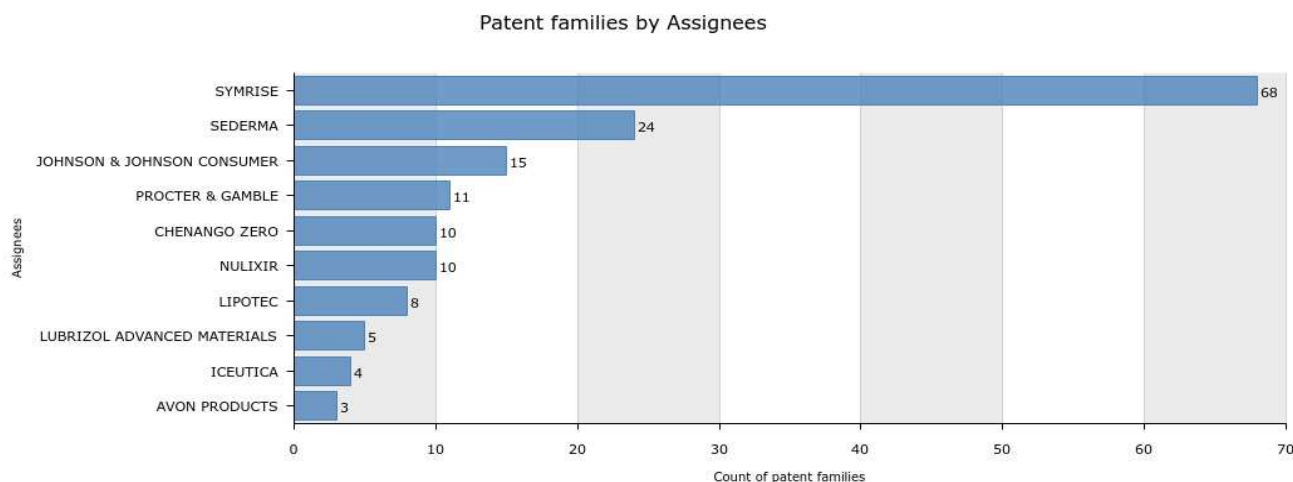
⁵ Filial da empresa da Croda International Plc que é uma empresa britânica de especialidades químicas com sede em Snaith, Inglaterra.

⁶ Todos os pedidos de patentes publicados são classificados na área tecnológica à qual pertencem. A Classificação Internacional de Patentes (CIP) tem como objetivo inicial o estabelecimento de uma ferramenta de busca eficaz para a recuperação de documentos

se destacam a A61Q-019/00 (Preparações para o cuidado da pele) com 2.921 ocorrências; A61Q-019/08 (Preparações antienvelhecimento) com 1.887 ocorrências; A61P-017/00 (Medicamentos para doenças dermatológicas) com 1.858 ocorrências; A61K-008/34 (Cosméticos ou produtos de higiene similares – Álcoois) com tantas 1.081 ocorrências; A61K-008/97 (Cosméticos ou produtos de higiene similares de algas, fungos, líquens e plantas; dos seus derivados) com 1.681 ocorrências; A61K-008/49 (Cosméticos ou produtos de higiene similares – que contenham compostos heterocíclicos) com 1.476 ocorrências.

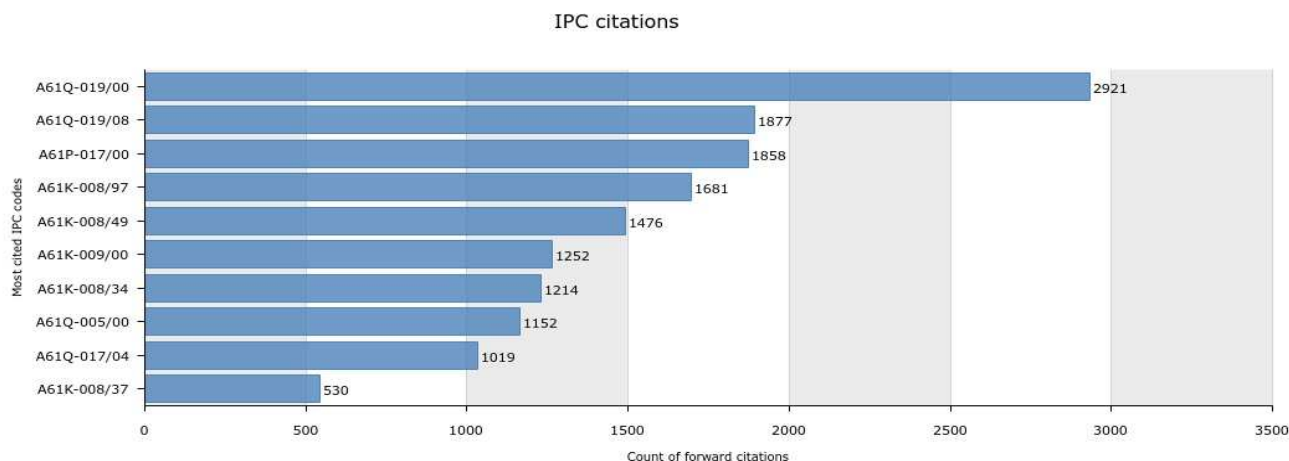
de patentes pelos escritórios de propriedade intelectual e demais usuários, a fim de estabelecer a novidade e avaliar a atividade inventiva de divulgações técnicas em pedidos de patente. Nessa seara, a CIP é o sistema de classificação internacional, criada a partir do Acordo de Estrasburgo (1971), cujas áreas tecnológicas são divididas nas classes de A a H. Dentro de cada classe, há subclasses, grupos principais e grupos, identificados por meio de um sistema hierárquico. Uma invenção pode receber mais de uma classificação ou quantas forem necessárias. Não havendo local específico na CIP para tal invento, é utilizado o que for mais específico.

Figura 6 – Proprietários de patentes depositadas nos últimos 20 anos



Fonte: Orbit Questel (2024)

Figura 7 – Códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) dos registros encontrados



Fonte: Orbit Questel (2024)

No total de todas as famílias de patentes levantadas nesta prospecção, as que se destacaram foram as famílias inframencionadas como as mais citadas.

a) **EP3398585** (258 citações): composição dérmica externa para antienvelhecimento e método para produzir essa composição, sendo fornecido o uso de um ou mais membros selecionados do grupo que consiste em ácido L-ascórbico, um derivado de ácido L-ascórbico e um sal do mesmo como ingrediente(s) eficaz(s) em uma composição dérmica externa para antienvelhecimento, cuja composição ainda compreende um meio aquoso como material de base. O derivado do ácido L-ascórbico pode ser um derivado glicosil, acil ou fosforilado do ácido L-ascórbico. É ainda fornecido um método para produzir uma composição dérmica externa para antienvelhecimento ou um cuidado da pele compreendendo a composição dérmica externa. Destaca-se que a *Hayashibar* é a proprietária desta invenção.

b) **EP1915997** (203 citações): o objetivo dessa invenção é oferecer um novo agente para o crescimento do cabelo, que tenha excelentes efeitos no crescimento, mas sem efeitos secundários. O agente para crescimento capilar da presente invenção é caracterizado por compreender uma soja processada semimadura e/ou extratos de soja semimadura processada e pelo menos uma substância selecionada do grupo que consiste em um *Polygoni Multiflori Radix* processado, um *Polygoni Multiflori Radix* processado de extratos, um *Cynanchum bungei Decne* processado ou extratos processados de *Cynanchum bungei Decne*, de preferência compreendendo ainda semente de Longan e/ou extratos de semente de Longan como ingredientes ativos. Esse agente para o crescimento do cabelo não tem efeitos colaterais quando usado externamente ou internamente, mas pode melhorar notavelmente o crescimento do cabelo em um curto período de tempo; variando de 6 a 12 semanas, pode devolver o cabelo à sua cor normal (por exemplo,

de branco para preto) e pode melhorar o brilho do cabelo. São proprietários desta invenção os senhores Ken Hirano e Hadano Shi Kanagawa e a Prefeitura de Kanagawa.

c) **EP1702675** (197 citações): a invenção refere-se a microcápsulas e a um processo de microencapsulação contínua de microencapsulação água-em-óleo-em-água por meio da polimerização *in situ* e interfacial da emulsão. A formulação compreende uma fase aquosa contínua tendo uma dispersão de microcápsulas que contêm gotas de óleo e no interior de cada gota de fase oleosa – contendo opcionalmente materiais solúveis em óleo – há uma dispersão de água, ou extrato aquoso ou material dispersível em água ou solúvel em água. As gotas de óleo são encapsuladas com um material polimerizável de origem natural. Tais microcápsulas são apropriadas para processos de secagem por pulverização para serem utilizadas como pó seco, pó liofilizado, autoemulsionável, gel, creme e qualquer forma líquida. Os compostos ativos incluídos nas microcápsulas são benéficos à saúde e a outros fins biológicos. Tais formulações são adequadas para serem incorporadas em qualquer classe de alimentos, principalmente para a produção de nutracêuticos, bem como em produtos cosméticos (como cremes rejuvenescedores, cremes antirrugas, géis, consumíveis de banho e ducha e *sprays*). As preparações são adequadas para estabilizar compostos adicionados a alimentos, meios de cultivo de micróbios e nutracêuticos, especialmente aqueles que são facilmente degradáveis ou oxidáveis. Esta invenção é de propriedade da Gat Microencapsulação.

d) **EP3356356** (188 citações): a presente divulgação refere-se a compostos úteis como agentes de resfriamento. Em algumas modalidades, os compostos são moduladores de Gene TRPM8 (“*Transient Receptor Potential Cation Channel Subfamily M Member*” 8). Algumas modalidades incluem compostos, composições ingeríveis, produtos de

cuidados pessoais e composições farmacêuticas, em seu uso e preparação. Em particular, algumas modalidades referem-se a compostos específicos de acetamida substituída por pirazolil e tiofenil. A proprietária desta invenção é a *DSM Firmenich*.

e) **EP2588091** (127 citações): essa invenção fornece uma solução para um ativo de cuidados de saúde com fins estéticos, os quais contêm filamentos de um material de estrutura principal, um ativo para cuidados de saúde e, opcionalmente, agentes estéticos, auxiliares de extensão, plastificantes e agentes de reticulação, sua proprietária é a *Procter & Gamble*.

f) **US20080107679** (125 citações): as composições citadas se destinam aos cuidados com a pele aqui divulgadas e incluem, no mínimo, quantidades seguras e eficazes de pelo menos um agente de redução de rugas, que é um hexapeptídeo, e um complexo esfoliante natural. As composições para cuidados com a pele proporcionam esfoliação natural da pele, reduzem linhas finas e rugas e melhoram a elasticidade e a firmeza da pele. Essa patente é de propriedade da *Guthy Renker*.

g) **EP1841405** (118 citações): essa invenção proporciona uma composição cosmética ou dermofarmacêutica contendo um extrato de Euglena, sua utilização serve para ativar o metabolismo celular e em particular para proteger e/ou melhorar o estado da pele e reduzir os sinais de envelhecimento, em particular, e/ou fadiga cutânea, essa invenção é de propriedade da *Sederma*.

h) **EP2593079** (106 citações): a presente invenção se refere ao uso cosmético, dermatológico ou farmacêutico (terapêutico) de compostos de fórmula (I), ou de um sal cosmeticamente aceitável de um composto de fórmula (I), ou de uma mistura contendo dois ou mais desses compostos ou os seus sais, em que R1 denota hidrogênio ou um radical orgânico com 1 a 14 átomos de carbono, R2 denota um radical orgânico com 1 a 14 átomos de carbono e em que, opcionalmente, R1 e R2 estão ligados covalentemente um ao outro, preferencialmente de modo que um anel de 3 a 8 membros seja formado, para clareamento da pele e/ou cabelos. A invenção refere-se ainda a composições e preparações (composições) cosméticas, dermatológicas ou farmacêuticas, compreendendo um ou mais compostos de fórmula (I) adequados para clarear a pele e/ou cabelo humano e métodos correspondentes. A invenção refere-se também a compostos de fórmula (I) como medicamentos, a sua utilização serve para a preparação de uma composição farmacêutica para clarear a pele e/ou cabelo humano e para certos novos compostos de fórmula (I). É de propriedade da *Symrise*.

i) **US8557306** (98 citações): tal invenção traz uma formulação natural de compostos que modulam a inflamação. A formulação também inibiria a expressão de COX-2, inibiria seletivamente a síntese de prostaglandinas

em células-alvo e inibiria seletivamente a resposta inflamatória em células-alvo. As composições contêm pelo menos uma fração isolada ou derivada de lúpulo. Outras modalidades referem-se a combinações de componentes, incluindo pelo menos uma fração isolada ou derivada de lúpulo, triptantrina e seus conjugados, alecrim, um extrato ou composto derivado de alecrim, uma espécie de triterpeno ou uma lactona diterpênica ou derivados ou conjugados destes. É de propriedade da *Metaproteomics*.

j) **US20170087199** (95 citações): são divulgadas neste documento composições que compreendem combinações de um ou mais agentes de resfriamento com agentes de resfriamento adicionais, ingredientes de medicamentos inativos, aditivos alimentares, antimicrobianos, corticosteroides, compostos conhecidos por serem usados na produção de produtos para casa, cuidados pessoais e produtos para cuidados com animais de estimação, e materiais fumáveis. São ainda divulgados alimentos, medicamentos, produtos para cuidados pessoais, produtos para o lar, produtos para cuidados com animais de estimação, composições de aquecimento, suplementos probióticos e artigos para fumar produzidos pela incorporação das combinações divulgadas, sendo sua propriedade da *Senomyx*.

k) **EP3310392** (93 citações): a presente divulgação refere-se amplamente a composições à base de petrolato como matriz de suspensão para os ingredientes ativos. A divulgação também se refere a processos para formar emulsões estáveis de ingredientes ativos em petrolato. Sua propriedade é da *Global Health Solutions*.

l) **EP2593077** (91 citações): a presente invenção se refere ao uso cosmético, dermatológico ou terapêutico de certos compostos de ciclohexilcarbamato de fórmula (I) apresentados a seguir, preferencialmente como ativos clareadores de pele e/ou de cabelo. A invenção está relacionada ainda a composições e a produtos cosméticos, dermatológicos ou terapêuticos, compreendendo um ou mais compostos de fórmula adequados para clarear a pele e/ou cabelo humano e métodos correspondentes. Sua proprietária é a *Symrise*.

m) **EP2550391** (86 citações): essa invenção trata de processos de tratamento de materiais têxteis, contendo microcápsulas de princípios ativos, das fibras e/ou materiais têxteis resultantes desse processo e da sua utilização cosmética ou farmacêutica e/ou da sua utilização como repelente, sendo sua propriedade da *Lipotech*.

n) **EP2970382** (85 citações): a invenção fornece composições para estimular a formação de um ou mais componentes da matriz extracelular que contém um derivado de lipoaminoácido do tripéptido carnosina, como N-Octanoil Carnosina. Também são fornecidas composições contendo N-Octanoil Carnosina em combinação com tripeptídeos e/ou tetrapeptídeos selecionados, bem como

composições farmacêuticas e/ou cosméticas contendo tais composições. A invenção fornece ainda métodos de utilização das composições e composições da invenção para tratar, aliviar e/ou melhorar um sintoma, condição, distúrbio ou doença da pele ou mucosa, em que o sintoma, condição, distúrbio ou doença está associado com alterações nos componentes da matriz extracelular. Sua propriedade é da *Anteis*.

o) **US8110230** (85 citações): composições fitocêuticas para a prevenção e tratamento de distúrbios circulatórios, distúrbios endócrinos femininos e distúrbios dérmicos. É ensinada uma combinação específica de extratos de plantas, bem como princípios para variar as formulações com base na categorização das plantas em um dos três grupos, Energia, Biointeligência e Organização e na seleção de várias plantas de cada grupo. Tais combinações têm efeitos sinérgicos e efeitos colaterais mínimos. Sendo sua propriedade de Olalde Rangel Jose Angel.

p) **EP2421511** (79 citações): de propriedade da Iceutica e da Atsutica Ltda., a invenção se refere a métodos para produzir pós de nanopartículas e de micropartículas de um material biologicamente ativo que possui propriedades melhoradas de manuseio de pó, tornando os pós adequados para uso comercial, usando processos de moagem a seco, bem como composições compreendendo tais materiais, medicamentos produzidos usando os referidos materiais biologicamente ativos em forma particulada e/ou composições, e a métodos de tratamento de um animal, incluindo o homem, utilizando uma quantidade terapeuticamente eficaz dos referidos materiais biologicamente ativos administrados por meio dos referidos medicamentos.

q) **EP2988723** (77 citações): de propriedade da Anteis, essa invenção fornece composições tópicas estáveis e não irritantes incluindo pelo menos Vitamina C, Vitamina E e um antioxidante polifenol. Tais composições podem ser utilizadas para facilitar a prevenção ou o tratamento de danos na pele relacionados com oxigênio livre, azoto e/ou outros radicais livres. Também são fornecidos métodos para modificar os danos causados pelos radicais livres na pele, por meio da administração de tais composições em uma quantidade suficiente para tratar e/ou prevenir os danos causados pelos radicais livres na pele.

r) **EP3035946** (76 citações): a invenção refere-se a um produto para pelo menos um uso medicinal, cosmético, corante ou dermatológico. O produto compreende um produto vegetal fibroso e um extrato vegetal que é aplicado a ele. Além disso, a invenção refere-se a um método correspondente para a produção do referido produto e à sua utilização em pelo menos um entre produtos, aplicações ou tratamentos medicinais, cosméticos, corantes ou dermatológicos. As plantas utilizadas podem ser todas as plantas compreendendo uma ou mais substâncias de

interesse para alcançar um efeito medicinal, cosmético, corante ou dermatológico desejado. Tem como proprietário a *SWM Luxembourg*.

s) **US20160376263** (76 citações): de propriedade da *Senomyx*, a invenção inclui compostos e composições conhecidas por modificarem a percepção do sabor amargo e combinações das referidas composições e compostos com composições, compostos e produtos adicionais. Composições exemplificativas compreendem um ou mais dos seguintes: agentes refrigerantes; ingredientes de medicamentos inativos; Ingredientes farmacêuticos ativos; aditivos alimentares ou produtos alimentares; aromatizantes ou intensificadores de sabor; produtos alimentares ou bebidas; compostos amargos; adoçantes; amargos; aromatizantes ácidos; aromatizantes salgados; aromatizantes umami; produtos vegetais ou animais; compostos conhecidos por serem usados em produtos para cuidados com animais de estimação; compostos conhecidos por serem utilizados em produtos de cuidados pessoais; compostos conhecidos por serem usados em produtos domésticos; preparações farmacêuticas; preparações tópicas; produtos derivados ou relacionados à *cannabis*; compostos conhecidos por serem utilizados em produtos de higiene bucal; bebidas; aromas, perfumes ou desodorantes; compostos conhecidos por serem utilizados em produtos de consumo; compostos de silicone; abrasivos; surfactantes; agentes de aquecimento; artigos para fumar; gorduras, óleos ou emulsões; e/ou bactérias ou suplementos probióticos.

t) **EP1776161** (73 citações): a invenção, de propriedade da Sederma, refere-se ao uso tópico de pelo menos um indutor de UGT para a preparação de uma composição cosmética ou dermofarmacêutica, compreendendo um carreador dermatologicamente aceitável para proteger e/ou melhorar o estado da pele e prevenir e/ou tratar imperfeições da pele.

4 Considerações Finais

Avaliando a produção de patentes, nota-se que o Escritório Europeu lidera a lista de países com maior número de patentes depositadas, seguido dos Estados Unidos e China. O Brasil ocupa a 7ª posição no *ranking* mundial.

Parte das patentes localizadas está na grande área de química orgânica fina, especialmente pelo fato de a maioria dos registros encontrados ser relacionada a cosméticos com ação antienvelhecimento, crescimento capilar, cuidados com a pele, atividade antioxidante, efeito de resfriamento, conservação, modulação de inflamação e microencapsulação.

Cabe destacar que, em relação a patentes com ação antimicrobiana, percebe-se que ficou estável durante anos e

começou a aumentar a partir do ano de 2020, devido a um interesse positivo na área de cosméticos e à maior produção de estudos que evidenciem seus potenciais efeitos que podem ser empregados em diferentes mercados e setores da indústria, inclusive na área médica e na área alimentícia.

5 Perspectivas Futuras

A pesquisa e o desenvolvimento envolvendo cosméticos e outros produtos à base de *Ilex* apresenta uma expansão iminente, visto sua grande disponibilidade em diversos países e seus efeitos de interesse para as diferentes áreas de estudo, o que pode ser observado pelo aumento no número de registros de patentes nos últimos anos.

É ainda importante destacar que a colaboração interdisciplinar de pesquisadores pode proporcionar uma melhor especificidade no desenvolvimento de formulações, trazendo melhorias significativas aos produtos, apresentando uma maior segurança ao usuário e melhorando o aspecto inovador. Pesquisas futuras focadas no potencial antimicrobiano da erva-mate devem ser realizadas de forma a aumentar a disponibilidade de evidências científicas na temática.

Referências

- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Série histórica – Erva-mate (cultivo) – Valor da produção**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/erva-mate-cultivo/br>. Acesso em: 11 mar. 2025.
- KANJ, S. S. *et al.* Clinical data from studies involving novel antibiotics to treat multidrug-resistant Gram-negative bacterial infections. **International Journal of Antimicrobial Agents**, [s.l.], p. 106633, jul. 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924857922001455?via%3Dihub>. Acesso em: 3 abr. 2024.
- KUJAWSKA, M. *et al.* Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) Beverage: nutraceutical ingredient or conveyor for the intake of medicinal plants? evidence from paraguay folk medicine. **Evidence-Based Complementary And Alternative Medicine**, [s.l.], v. 2018, p. 1-17, 2018. (Hindawi Limited). DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2018/6849317>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5872613/>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- LUGO-ZAMUDIO, G. E.; CUREÑO-DÍAZ, M. A. A resistência antimicrobiana, uma ameaça em três dimensões. **Saúde Pública do México**, [s.l.], v. 65, n. 4, p. 323-324, jul.-ago. 2023. Disponível em: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/15141>. Acesso em: 2 abr. 2024.
- MARTIN, J. G. P. *et al.* Antimicrobial activity of yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) against food pathogens. **Revista Argentina de Microbiología**, [s.l.], v. 45, n. 2, p. 93-98, 2013. (Elsevier BV). DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0325-7541\(13\)70006-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0325-7541(13)70006-3). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0325754113700063?via%3Dihub>. Acesso em: 28 mar. 2024.
- MOTTA, A. C. V. *et al.* Elemental composition of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.) under low input systems of southern Brazil. **Science Of The Total Environment**, [s.l.], v. 736, p. 139637, set. 2020. (Elsevier BV). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139637>. Acesso em: 12 abr. 2024.
- OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório sinaliza aumento da resistência a antibióticos em infecções bacterianas em humanos – OPAS/OMS**. Em 9 de dezembro de 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/9-12-2022-relatorio-sinaliza-aumento-da-resistencia-antibioticos-em-infeccoes-bacterianas>. Acesso em: 3 abr. 2024.
- ORBIT QUESTEL. **Página de busca**. 2024. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 3 abr. 2024.
- PALUCH, E. *et al.* Composition and Antimicrobial Activity of *Ilex* Leaves Water Extracts. **Molecules**, [s.l.], v. 26, n. 24, p. 7442, 8 dez. 2021. (MDPI AG). DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/molecules26247442>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8707412/>. Acesso em: 30 mar. 2024.
- PARANÁ. (Governo do Estado). **Prognóstico Agropecuário: erva-mate 2021-2022**. Curitiba, PR: Departamento de Economia Rural, Governo do Estado do Paraná, 2021. v. 13, n. 39. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2022-01/erva-mate.pdf. Acesso em: 1º abr. 2024.
- SANTOS, D. *et al.* What is the role of phenolic compounds of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in gut microbiota? **Phytochemistry**, [s.l.], v. 203, p. 113341, nov. 2022. (Elsevier BV). DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.phytochem.2022.113341>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031942222002576?via%3Dihub>. Acesso em: 2 abr. 2024.

Sobre os Autores

Fernando Sluchensci dos Santos

E-mail: fernandosluchensci@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7114-5264>

Graduado em Fisioterapia e Mestre em Nanociências e Biociências pela Universidade Estadual do Centro-Oeste em 2023.

Endereço profissional: Rua Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85015-430.

Isaac Pereira Cravalheiro

E-mail: icravalheiro@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7699-4126>

Bacharel em Farmácia pela Universidade Estadual do Centro-Oeste em 2020.

Endereço profissional: Rua Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85015-430.

Kelby Cavalheiro de Mendonça

E-mail: kelby1981@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5687-7034>

Bacharel em Direito pela Faculdade Dom Pedro II em 2009.

Endereço profissional: Rua Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85015-430.

Juliana Sartori Bonini

E-mail: juliana.bonini@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5144-2253>

Pós-Doutora em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (em 2008. Coordenadora do ponto focal do PROFNIT, Universidade Estadual do Centro-Oeste.

Endereço profissional: Rua Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, n. 838, Vila Carli, Guarapuava, PR. CEP: 85015-430.