

Prospecção Científica e Tecnológica de Espinheira Santa *Maytenus ilicifolia* e *Maytenus aquifolium*

*Scientific and Technologic Prospection on Espinheira Santa Maytenus
ilicifolia and Maytenus aquifolium*

Catherine Oliveira Peralta¹

Anderson Oliveira Latini¹

Fabrcio Molica Mendonça¹

¹Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, MG, Brasil

Resumo

Apesar de a espinheira santa ser indicada em aplicações medicinais pelo Ministério da Saúde no Brasil, não há ainda uma análise crítica a respeito do conhecimento científico e tecnológico produzido a seu respeito. Este estudo prospectou tais conhecimentos e as potenciais aplicações utilizadas no período compreendido entre os anos de 1960 e 2020 por meio de prospecção científica e prospecção tecnológica. Observa-se que 118 das 136 publicações científicas são brasileiras e abordam as áreas de bioquímica (66), agricultura (30) e efeitos antiúlcera e antioxidante (15), além de mais 16 áreas diferentes (25). Foram identificados 17 pedidos de patente, pertencentes ao Japão (9), Brasil (6), China (1) e Rússia (1). Apesar de a pesquisa científica ser distribuída em 20 campos, as patentes focam o uso tópico ou de ingestão via oral com fins antiúlcera, anti-inflamatório e antioxidante para humanos e para animais. Considerando as características da espinheira santa e o destaque do Brasil na produção de conhecimento associado, é relevante a remoção de barreiras para estimular a aplicação do conhecimento científico a esta e outras plantas da flora nacional.

Palavras-chave: Prospecção. Cancorosa. Maiteno. Conhecimento Popular. Planta Medicinal.

Abstract

Espinheira santa has medicinal applications indicated by the Ministry of Health in Brazil, but its scientific and technological knowledge still without a critical analysis. This study aimed to prospect such knowledge and potential applications for 1960-2020 year's period. It was observed that 118 of the 136 scientific publications are Brazilian and addressed biochemistry (66), agriculture (30) and anti-ulcer and antioxidant effects (15) plus 16 more areas (25). There are only 17 patent applications, belonging to Japan (9), Brazil (6), China (1) and Russia (1). Although scientific research covers 20 fields, patents focus on topical use or oral ingestion for anti-ulcer, anti-inflammatory and antioxidant purposes for humans and animals. Considering the characteristics of espinheira santa and the importance of Brazil in the production of associated knowledge, it is important to remove barriers to encourage the application of scientific knowledge to this and other plants of the national flora.

Keywords: Prospection. Cancorosa. Maiteno. Popular Knowledge. Medicinal Plant.

Área Tecnológica: Prospecção.



1 Introdução

A família Celastraceae é constituída por aproximadamente 98 gêneros de plantas que ocorrem em regiões tropicais e subtropicais. Entre esses gêneros, está o *Maytenus*, que é nativo do Sul do Brasil e de outros países latino-americanos (JOFFILY, 2002). Especificamente no Brasil, *Maytenus* ocorre em todos os biomas e apresenta ao menos 35 espécies como endêmicas no país, número relevante quando se contabilizam, ao todo, 46 espécies no país (GUARINO; MOLINA; BARBIERI, 2019). Entre essas espécies, se destacam *Maytenus ilicifolia* (Mart. ex Reiss) e *Maytenus aquifolium* (Mart.) que são popularmente conhecidas como espinheira santa, cancerosa-de-sete-espinhos, cancerosa ou maiteno. Elas são plantas arbustivas que podem formar touceiras perenes (CARVALHO-OKANO, 1992) e que apresentam folhas simples de quatro a 12 centímetros de comprimento. Enquanto *M. ilicifolia* apresenta ramos jovens multifacetados e angulosos com a posição helicoidal das folhas, *M. aquifolium* possui os ramos achatados ou arredondados com as folhas paralelas. Quando em cultivo, se desenvolvem bem à sombra, com irrigação constante e em solos argilosos bem drenados, com todos os tratamentos culturais, além da pós-colheita, influenciando sobre a concentração dos seus metabólitos (SANTOS-OLIVEIRA; COULAUD-CUNHA; COLAÇO, 2009).

O uso dessas folhas desperta o interesse popular medicinal desde a década de 1920 (SILVA JÚNIOR; OSAIDA, 2006). A comprovação de sua eficácia faz com que tais plantas façam parte do grupo de 71 espécies da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2016; SANTOS; CARVALHO, 2018). Inclusive, no ano de 2020, a Relação Nacional de Medicamentos Essenciais publicada pelo Ministério da Saúde apresentou formulações de *M. ilicifolia* (BRASIL, 2020).

A composição fitoquímica dessas plantas é complexa e inclui terpenoides, triterpenoides, flavonoides, alcaloides, taninos e macrólídeos e não há diferenças significativas entre as espécies do ponto de vista fitoquímico (HOLNIK *et al.*, 2015). Na medicina popular, ambas são muito usadas para o tratamento de gastrite e úlceras e para ação anti-inflamatória, antimicrobiana e antioxidante, possuindo fitoquímicos extraídos com extrato liofilizado, isolados de compostos, extratos ou infusões de folhas e raízes variando com o tratamento, sendo administrado via oral ou endovenosa. Pesquisas demonstram não haver efeitos colaterais, porém são contraindicadas em casos de gravidez e lactação, visto que causam alterações de estrogênio, podendo dificultar a aderência do embrião na parede uterina e ocasionar a redução da produção de leite materno (SANTOS-OLIVEIRA; COULAUD-CUNHA; COLAÇO, 2009).

O conhecimento sobre essas plantas permite traçar perspectivas futuras para estudos de seu valor econômico e social (PATEL *et al.*, 2018). Uma prospecção tecnológico-científica é capaz de demonstrar o que já foi percorrido pelas pesquisas acadêmicas e como tal conhecimento foi aplicado, sendo importante para a exploração do potencial medicinal destas plantas (PINTO; DOS SANTOS, 2020). Então, faz-se a seguinte questão: Qual o conhecimento científico acumulado até então e demandado para o futuro que possa servir de base para a continuidade de trabalhos com essas plantas? Para responder a essa pergunta, este trabalho objetivou a realização de uma busca desde os primeiros relatos em artigos científicos na literatura e em bases de dados de patentes nacionais e internacionais sobre ambas as espécies. Com isso, propôs apontar o conhecimento acumulado e demandado para o futuro, contribuindo com instituições de pesquisa e indústrias na continuidade de trabalhos com tais plantas.

2 Metodologia

A prospecção tecnológica pode se dar com o intuito de “monitoramento” (*assessment*), o que envolve a evolução no cenário estudado, mas também com o intuito de “previsão” (*forecasting*) visando a projetar tendências, ou ainda, de “visão” (*foresight*) com intuito de antecipar possibilidades futuras por meio da opinião de especialistas (RUTHES; DO NASCIMENTO, 2006). Neste estudo, foi realizada a prospecção com o intuito de monitoramento e de previsão, por meio de abordagem quali-quantitativa a partir da pesquisa bibliográfica de patentes e de produtos científicos relacionados à espinheira santa e sua interpretação.

Em janeiro de 2021, foi realizada uma busca avançada no banco de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), também chamado Periódicos CAPES. Nessa busca, foram utilizadas as palavras-chave “*Maytenus ilicifolia*” ou “*Maytenus aquifolium*” no título, incluindo artigos de periódicos científicos disponíveis nas coleções Scielo, Web of Science, PubMed, Science direct e Scopus. Artigos repetidos encontrados entre as bases ou para diferentes palavras-chave foram eliminados do resultado da busca. O período de busca compreendeu 60 anos, indo de 1960 a 2020.

Como dados secundários utilizados, para cada trabalho foi obtido o país de origem da pesquisa, utilizando-se a instituição do primeiro autor, a descrição da área de estudo, detalhamentos a respeito de seus objetivos e a interpretação dos autores acerca dos resultados encontrados. A interpretação dos autores dos artigos científicos foi utilizada para alimentar uma matriz com produções científicas e sua eventual comprovação experimental e posteriormente foram confrontados com a produção de patentes.

Após a prospecção científica foi realizada uma prospecção de patentes na base de dados brasileira do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A busca por patentes também foi realizada em bases de dados internacionais. A primeira constituiu a base contendo patentes publicadas por entidades da Espanha e América Latina, a LATIPAT, utilizando-se a plataforma Espacenet. A segunda foi a base de patentes publicadas na Europa, a European Patent Office (EPO). E, por último, foram feitas buscas na base global ligada à propriedade intelectual, World Intellectual Property Organization (WIPO).

Nas quatro bases de dados foram utilizadas as palavras-chave “espinheira santa”, “*Maytenus ilicifolia*” e “*Maytenus aquifolium*” separadamente, incluindo a sua ocorrência no título e no resumo das publicações. Todos os apontamentos encontrados repetidos com o uso das diferentes palavras-chave foram retirados. As patentes e as suas informações complementares foram utilizadas para confrontar o conhecimento acadêmico produzido e o produto ou processo protegidos via patentes.

3 Resultados e Discussão

Após a busca nas bases de artigos científicos publicados e nas bases de patentes, foi possível obter uma análise do uso dessas plantas para tais finalidades e realizar uma interpretação sobre suas consequências, como descrito a seguir.

3.1 Prospecção de Publicações Científicas

A busca por artigos resultou em 136 publicações (visão geral na Tabela 1 e dados completos disponibilizados no Apêndice, anexo na plataforma). Destas, 118 (86,76%) são de autoria exclusiva de pesquisadores brasileiros e cinco pertencem a pesquisadores brasileiros em parceria internacional. Sete publicações são japonesas e duas são cubanas, os demais países apresentaram apenas uma publicação cada um.

A liderança do Brasil em pesquisas científicas com espinheira santa possivelmente se deve a dois fatores. Em primeiro lugar, o grande número de espécies nativas, mas, sobretudo de plantas do gênero *Maytenus* endêmicas de nosso país. Ou seja, dada a simples ocorrência como componente da flora, então espera-se que plantas desse gênero façam parte do resultado de levantamentos florísticos e de estudos fitossociológicos de áreas naturais. Além disso, possivelmente também contribui para a liderança nacional em produção científica o seu uso tradicional para fins terapêuticos. Populações tradicionais têm o conhecimento do uso biomedicinal de espinheira santa, e tanto a possibilidade de melhorar a saúde de pessoas como também a de gerar renda são motivadores do uso, cultivo e disseminação dessas plantas (GARCIA; OLIVEIRA-JÚNIOR, 2021). Com tal disseminação, aumentam as chances de pesquisadores estudarem a planta sob diversos aspectos, por exemplo, estudos fenológicos, morfológicos e bioquímicos, o que justifica a liderança do Brasil na produção científica.

Tabela 1 – Visão geral da origem dos artigos científicos publicados abordando *M. ilicifolia* ou *M. aquifolium* entre 1960 e 2020 nas coleções Scielo, Web of Science, PubMed, Science Direct e Scopus

PAÍS	PUBLICAÇÕES	PORCENTAGEM (%)
Brasil	118	86,76
Japão	7	5,15
Cuba	2	1,47
Brasil/Bélgica	2	1,47
Brasil/Itália	2	1,47
Argentina	1	0,74
Brasil/China	1	0,74
Chile	1	0,74
Estados Unidos/Paraguai	1	0,74
Uruguai	1	0,74
Total	136	100

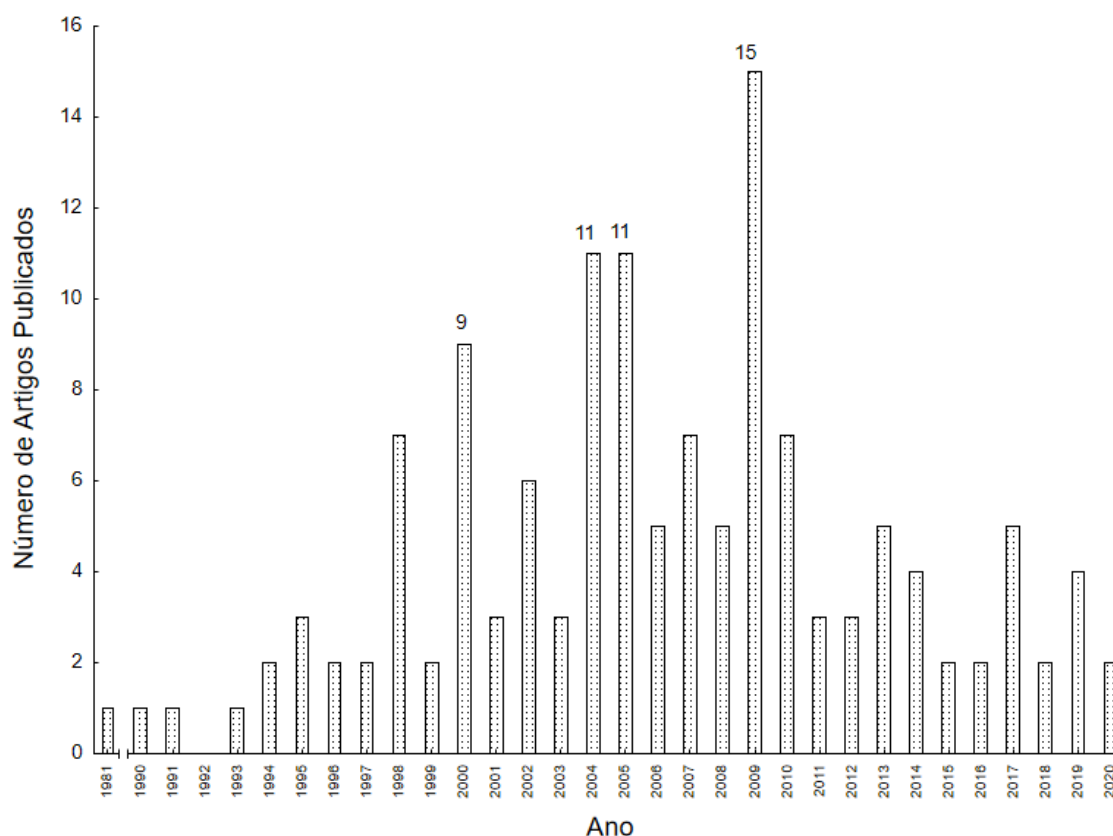
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Apesar de as buscas pelas produções científicas terem se dado para o período compreendido entre 1960 e 2020, essas publicações se concentraram entre os anos de 1994 e de 2020 (Figura 1). A publicação mais antiga foi identificada em 1981, surgindo novas publicações somente na década seguinte, em 1990. O maior número de publicações foi 15 em um mesmo ano e foi obtido em 2009. Posteriormente, os anos de 2004 e de 2005 apresentaram 11 publicações

cada um. O ano 2000 obteve nove publicações e todos os outros anos apresentaram sete ou menos publicações. Após o pico encontrado de publicações em 2009, a publicação científica se manteve relativamente estável entre duas e cinco publicações ao ano.

É interessante notar que, no ano de 2007, o Sistema Único de Saúde passou a disponibilizar espinheira santa para o tratamento de úlceras e gastrites e que em 2009 foi iniciado o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (AMPLASC, 2009). Esses eventos certamente popularizaram a espinheira santa e os seus usos e colaboraram com o maior interesse de pesquisadores e o conseqüente salto no número de trabalhos científicos produzidos no ano de 2009. Além disso, deve também justificar ações políticas, como a observada em 2011, quando a Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina (ALESC) aprovou o Projeto de Lei n. 374/2011 que institui a espinheira santa como planta medicinal símbolo do estado (AGÊNCIA AL, 2011).

Figura 1 – Distribuição temporal dos artigos científicos publicados abordando *M. ilicifolia* ou *M. aquifolium* entre 1960 e 2020 nas coleções Scielo, Web of Science, PubMed, Science Direct e Scopus



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Em relação às áreas abordadas pelas publicações científicas, observa-se que o foco principal é a “bioquímica”, tema principal de 66 publicações (48,5%). Em seguida, o tema “agricultura” apresentou 30 publicações (22,1%), somando os dois temas cerca de 70% dos trabalhos. Por outro lado, a ação “antiúlcera” e “antioxidante” das duas plantas foi o propósito de 15 trabalhos (11%). Além destes, mais 16 áreas de estudos motivaram a produção do restante dos trabalhos científicos (Tabela 2).

Os objetivos das publicações na área da bioquímica estão principalmente relacionados à quantificação e à qualificação de terpenos, que são metabólitos secundários de uso diverso pela indústria, como em cosméticos, intensificadores sensoriais de alimentos e constituintes da produção de tintas. Vinte e um trabalhos foram voltados especificamente para essa área. Também foram observados estudos com apresentação de índices e de classificações de flavonoides e taninos, substâncias antioxidantes e anti-inflamatórias, portanto, também dotados de interesse industrial. Alguns desses trabalhos foram mais generalistas, apenas realizando uma quantificação química dessas e de outras substâncias. Em sua maioria, esses estudos utilizaram o método da cromatografia para a quantificação dessas substâncias a partir de extrato das folhas, de raízes ou de pólen. Dentro desse grupo de estudos, há aqueles voltados especificamente para a transgenia e para a micropropagação, utilizando fito-hormônios e ainda para a toxidez, capacidade antibiótica, mecanismos de ação e alguns testes em animais. Destes últimos, somente um trabalho teve por objetivo o estudo de efeitos alelopáticos de espinheira santa.

Tabela 2 – Áreas de estudo dos artigos científicos publicados abordando *M. ilicifolia* ou *M. aquifolium* entre 1980 e 2020 nas coleções Scielo, Web of Science, PubMed, Science Direct e Scopus. A tabela apresenta as áreas cujas publicações concentram cerca de 86% da produção científica

Área	Número de publicações	Porcentagem (%)
Bioquímica	66	48,53
Agricultura	30	22,06
Antiúlcera	7	5,15
Antioxidante	6	4,41
Reprodução	4	2,94
Variabilidade genética	4	2,94
Outras 14 áreas	19	~14%

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Na área da agricultura, os temas foram bem variados, apresentando no máximo dois estudos com um tema semelhante. A maior parte dos estudos se voltou para a compreensão de como as formas de manejo no campo, a época de cultivo, a secagem e o armazenamento influenciam sobre a produção e a conservação de fenólicos totais, terpenos, flavonoides e taninos. Foram propósitos de estudos dessa área: a reprodução e a germinação, a produção de mudas, processos de calagem e de adubação do solo, sistemas integrados, controle de pragas, inventários botânicos e estudos morfológicos das plantas.

Em relação à variabilidade genética dessas plantas, foram realizados estudos sobre características fisiológicas e morfológicas e estudos genéticos. Em relação ao efeito antiúlcera, os trabalhos que abordaram esse tema foram voltados para flavonoides e terpenos, especificamente relacionados a seus efeitos (incluindo testes em cobaias) e não à sua composição.

Como antioxidante, há estudos com a caracterização química e física, a influência da variabilidade genética, do uso antifúngico e de testes em animais. Trabalhos com oncologia foram voltados para os efeitos dos flavonoides e em um deles foram feitos testes em animais. A questão reprodutiva gerou interesse de alguns pesquisadores, já que existem relatos populares do uso

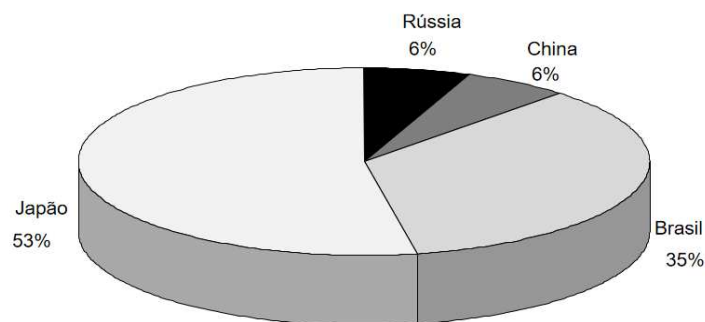
dessas plantas como medicamento contraceptivo. Então, os estudos dessa área foram voltados para testes em animais com espermatogênese, fertilidade, comportamento animal e fecundação.

Os trabalhos de vaso relaxamento, efeitos anti-inflamatórios, toxicologia e efeitos diuréticos foram desenvolvidos considerando testes feitos em animais. Há dois trabalhos de revisão bibliográfica, um deles voltado para os estudos clínicos e o outro para os estudos farmacológicos e as influências ambientais. Há um terceiro trabalho, com foco em conhecimento tradicional, que abordou a opinião de “erveiros” e comerciantes que trabalhavam com as espécies, com intuito de analisar o conhecimento popular acumulado sobre elas. Em suma, os trabalhos científicos ilustram que a composição bioquímica da planta já é bem conhecida, mas que também há conhecimentos bem desenvolvidos em relação a seu cultivo agrícola e a diversas outras aplicações.

3.2 Prospecção de Patentes

Há um número pequeno de patentes com as plantas estudadas, apenas 17 (dados completos no Apêndice A). Nove delas são pertencentes ao Japão (53%), seis são pertencentes ao Brasil (35%), uma pertencente à China e uma à Rússia (Figura 2). O destaque do Japão no depósito de patentes com essas plantas tem, certamente, ligação com a política adotada por esse país após a Segunda Guerra Mundial. Naquele momento, o país adotou políticas e diretrizes tecnológicas que estimularam o investimento de capital estrangeiro, por exemplo, por meio de patentes, licenças industriais e transferência de tecnologia. Sob tais políticas e diretrizes, no final da década de 1970, o Japão registrava três vezes mais patentes do que a República Federal da Alemanha, apesar do investimento superior dos alemães em pesquisa e desenvolvimento (RATTNER, 1987). Possivelmente tais políticas influenciaram empresas e pesquisadores japoneses de modo que, ainda hoje, persistam como exímios descritores e depositantes de pedidos de patente.

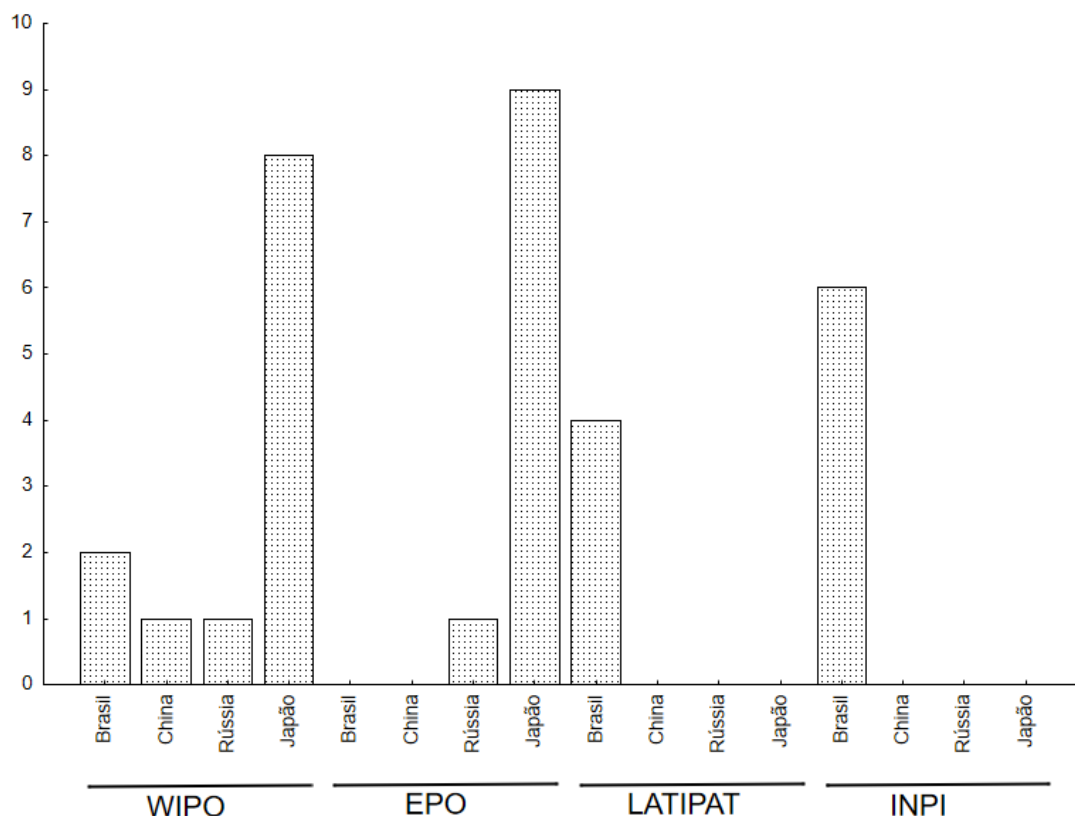
Figura 2 – Países detentores de patentes descritas para usos de *M. ilicifolia* ou *M. aquifolium* descritas entre 1993 e 2020 nas bases de dados do INPI, LATIPAT, EPO e WIPO



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

As patentes brasileiras estão depositadas principalmente nas bases INPI e LATIPAT, base brasileira e latina, respectivamente, sendo somente duas delas também depositadas na base internacional WIPO. As patentes asiáticas foram depositadas nos institutos europeus, japoneses e internacionais, não sendo depositadas nas bases brasileira e latina, apesar da planta ser originária dessa região. O INPI, o LATIPAT e o WIPO foram as bases usadas para depósito de patentes brasileiras (Figura 3).

Figura 3 – Distribuição das patentes descritas para usos de *M. ilicifolia* ou *M. aquifolium* entre 1993 e 2020 nas bases de dados do INPI, LATIPAT, EPO e WIPO



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

O Apêndice A apresenta a lista completa das patentes que serão descritas uma a uma a seguir. Um dos pedidos de patente brasileiros trata-se de um “suplemento nutricional para sistema digestório de equinos”. Tal pedido foi depositado na base de dados INPI em dezembro de 2016, publicado em julho de 2018, e não recebeu concessão. Ele recebe a classificação – International Patent Classification (IPC) A23K, que se refere a produtos alimentícios, nas subclasses de alimentos especialmente adaptados para cavalos, com fatores alimentícios acessórios sendo enzimas, ácidos graxos e gorduras. Consiste na formulação de um sachê composto de amilase, fitase, *M. ilicifolia* e farinha de linhaça.

A patente concedida “formulação tópica à base de extrato seco de espinheira santa (*Maytenus ilicifolia*) e uso” também é brasileira. Ela foi depositada nas bases de dados INPI, WIPO e LATPAT em janeiro de 2014, publicada em abril de 2016 e concedida em setembro de 2020. Essa tecnologia recebe a classificação IPC A61K, que se refere a preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, e a classificação A61Q, que se refere ao uso específico de cosméticos para a higiene pessoal. Nessas subclasses, são mais bem especificadas como cosméticos obtidos por reações envolvendo ligações insaturadas carbono-carbono, ésteres e ácidos carboxílicos para o tratamento de cabelos e pele. Baseia-se, portanto, na formulação de creme, gel ou suspensões e emulsões similares contendo ativo de extrato seco das folhas de *M. ilicifolia* padronizados pelo teor de catequina, epicatequina e rutina com ação antioxidante e anti-inflamatória.

O pedido de patente “medicamento fitoterápico à base de cavalinha (*Equisetum arvense*), espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Martius) e erva tayuya (*Cayaponia tayuya*) e processos de fabricação” foi depositada nas bases de dados INPI e LATIPAT em junho de 2007, publicada em janeiro de 2009, e não recebeu concessão. Entra nas subclasses A61K, descrita anteriormente e A61P que se refere a preparações medicinais ou à atividade terapêutica de compostos químicos. Mais especificamente, há derivados de algas, líquens, fungos e plantas contendo as famílias Celastraceae, Pteridophyta ou Filicophyta, para o tratamento de distúrbios do trato alimentar e do sistema digestivo. Assim, o medicamento utiliza as plantas cavalinha, espinheira santa e erva tayuya, descritos qualitativa e quantitativamente, e é indicado para tratar problemas ligados ao esôfago, estômago e duodeno, como azia, refluxo e diferentes tipos de gastrites e úlceras.

A patente “espinheira-santa efervescente” foi depositada na base de dados INPI e LATIPAT em março de 2004, publicada em novembro de 2005 e não recebeu concessão. Classificada como A61K na subclasse de preparações medicinais caracterizadas pelos ingredientes não ativos. Dessa forma, o objetivo foi produzir um sachê que possuísse as funcionalidades e facilidades de acesso a *M. ilicifolia*, mas com outros componentes que disfarçam o sabor da espinheira santa.

A patente “composição removedora de esmalte para unhas” foi depositada na base de dados do INPI em março de 2003, publicada em novembro de 2004, e também não foi concedida. O produto se refere a removedor de esmalte com ação antisséptica, anti-inflamatória, cicatrizante, emoliente e fortalecedora. Composta de acetato de etila ou acetona, álcool etílico, água e óleo de rícino, para as ações são utilizados 10% de produtos derivados de dezenas de plantas, além de diversos nutrientes.

Uma “droga antiulcerogênica de *Maytenus ilicifolia* e processo de obtenção do mesmo” consistiu em outro pedido de patente depositado na base de dados INPI, WIPO e LATIPAT em abril de 1999, publicada em novembro de 2000, e que também não recebeu concessão. Com apenas uma classificação como preparação medicinal para úlceras, gastrites ou esofagite de refluxo. Constitui-se em produto seco por aspensão, obtido do extrato aquoso de *M. ilicifolia* e indica efeito protetor contra úlcera.

A patente “analgesic agent” é japonesa e foi depositada na base de dados EPO em novembro de 1993. Foi publicada no mesmo dia, e a concessão foi obtida em janeiro de 1998. Ela entra nas categorias A61K e A61P com as subclasses abrangendo as Magnoliophyta (angiospermas) e como analgésico de atuação central. O medicamento possui como componente ativo o extrato alcoólico de *M. ilicifolia*.

A patente “antiviral agent containing organic extract of celastraceous plant” é japonesa e foi depositada e publicada na base de dados EPO e WIPO em dezembro de 1993, posteriormente, essa patente foi concedida em junho de 1995. As classificações dessa patente são A61K e A61P, abrangendo também as Magnoliophyta com atividade terapêutica ou preparação medicinal antiviral para herpes. Composto de extrato de Celastraceae, preferencialmente *M. ilicifolia* com solvente orgânico. Pode ser fabricado em pó, em forma de comprimidos ou em cápsulas, em xarope, dispersante, injeção, pomada, supositório, fita ou ainda, grânulos finos.

Outra patente japonesa, a “antiulcer agent” foi depositada e publicada na base de dados EPO e WIPO em novembro de 1994 e foi concedida em maio de 1996. Classificada em A61K e A61P, mais especificamente para as Magnoliophyta e para preparação medicinal e contra úlcera, gastrite e esofagite de refluxo. O ingrediente ativo é extraído das folhas de *M. ilicifolia*

podendo ter o auxílio de metanol, que posteriormente é destilado. O ativo é diluído em álcool e pode ser administrado via oral, local, por inalação, parenteral e perirretal.

A patente “anti-ulcerative drug” também é japonesa e foi depositada nas bases de dados EPO e WIPO em novembro de 1995, publicada em abril de 1996 e concedida em junho de 1997. Recebe a classificação A61K, subclassificada para compostos hidroxilados da família Celastraceae. É realizada a extração com metanol da folha de *M. ilicifolia* e, desse extrato, é obtido um composto com efeito antiúlcera.

A “analgesic anti-inflammatory agent” é outra patente japonesa e foi depositada e publicada nas bases de dados EPO e WIPO em novembro de 1994 e concedida em maio de 1996. Recebeu a classificação A61K e A61P, sendo analgésico de atuação central e não central, antipirético e anti-inflamatório. É retirado o extrato da folha verde ou seca de *M. ilicifolia* e se obtém uma solução aquosa e o ingrediente ativo como um pó marrom amarelado.

A patente “analgesic anti-inflammatory drug” é japonesa e foi depositada nas bases de dados EPO e WIPO em novembro de 1995, publicada em abril de 1996 e concedida em 1997. Com classificação semelhante ao “analgesic anti-inflammatory agent”, acrescenta-se a especificação para a família Celastraceae. É retirado do extrato alcóolico de *M. ilicifolia* um composto de ação anti-inflamatória e analgésica e por ter também efeito antiúlcera pode ser usado sem causar efeitos colaterais gastrointestinais.

A patente “estrogenic agent and composition for skin care preparation for external use” também é japonesa, foi depositada e publicada nas bases de dados EPO e WIPO em março de 2005 e concedida em setembro de 2006. Possui a classificação A61K, específica para medicamentos derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, no tipo Magnoliophyta, das famílias Fabaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Papilionaceae ou Lamiaceae. Sendo cosmético ou similares para higiene pessoal, contendo materiais de constituição desconhecida. Na classificação A61P, foi especificada para estrógenos e na classificação A61Q que se refere aos cosméticos ou similares, é específica para tratamento de cabelo e pele. Obtém-se o produto a partir de um ou mais extratos de solventes de um grupo que plantas incluindo *M. ilicifolia* para o tratamento de pele com ação antienvelhecimento.

A patente “testosterone 5 α -reductase inhibitor and agent for hair and skin care preparation for dermal use formulated with the same” é japonesa e foi depositada e publicada na base de dados EPO e WIPO em março de 2005 e concedida em setembro de 2009. Recebe a classificação A61K, específica para preparações medicinais constituída de derivados de algas, líquens, fungos e plantas do tipo Magnoliophyta. Recebe também a classificação A61P, específica para calvície, alopecia e fins não previstos nos grupos (subclasses) e a classificação A61Q para o tratamento da pele e do cabelo. *M. ilicifolia* é um dos componentes ativos com ação inibidora da testosterona 5 α -reductase para efeito de restauração do cabelo e melhoria da pele.

A patente “lipase inhibitor and agent for hair and skin care preparation for dermal use formulated with the same” é japonesa e foi depositada e publicada nas bases de dados EPO e WIPO em março de 2005 e concedida em setembro de 2006. Possui as classificações A61K, específica para cosméticos e similares para higiene pessoal e A61Q para cosméticos específicos para o tratamento da pele e do cabelo. Diferencia-se da anterior por ter como componente ativo uma substância inibidora de lipase extraída de várias plantas, incluindo *M. ilicifolia*.

Já a patente “salaspermic acid purification method” é chinesa e foi depositada e publicada nas bases de dados EPO e WIPO em setembro de 2012 e concedida, muito rapidamente, em janeiro de 2013. Classificada como C07J, classificação que diz respeito a esteroides, demonstra um método de purificação do ácido salaspérmico utilizando cascas de raiz de *M. ilicifolia*, com baixo consumo de energia, alta produtividade e alta pureza.

A patente “suprimindo doenças de animais e plantas pela aplicação de substâncias minerais bio-disponíveis” é russa e foi depositada e publicada na base de dados WIPO em dezembro de 2014 e concedida em julho de 2016. Recebe a classificação A61K e é subclassificada em preparações de amônia, metais pesados e seus compostos do grupo Magnoliphyta nas famílias Amaranthaceae, Celastraceae e Cucurbitaceae. Trata da composição de um complexo mineral iônico ligado à amônia que permite tratamento celular. Possui o extrato vegetal de várias plantas possíveis e, entre estas, a espinheira santa.

O somatório das informações sobre pesquisa e patentes requeridas em espinheira santa permite uma interpretação interessante: O Brasil lidera a pesquisa científica com essas plantas, muito provavelmente devido à grande diversidade de espécies que possui e ao conhecimento tradicional sobre seu uso biomédico. Contudo, o Brasil não tem o mesmo desempenho quando se trata de depósito de patentes e o desempenho é ainda inferior quando se trata de sua concessão.

A cultura do pesquisador brasileiro de, prioritariamente, trabalhar em publicações científicas é um dos possíveis motivos inibidores do desempenho em pedidos de depósito de patentes no país (MENDONÇA; PIMENTA, 2013) e no caso em questão, de patentes com a planta espinheira santa. Tal motivo inclusive, estimula a produção de trabalhos na tentativa de romper-se tal barreira e estimular o processo de redação de patentes pelos pesquisadores do país (JANUZZI; SOUZA, 2008). Apesar dos esforços do INPI, a partir do ano de 2019, em acelerar o tempo para examinar pedidos de patente, o Brasil ainda conta com o tempo médio de concessão de sete anos, contra dois do Japão, por exemplo. Este tempo médio também influi sobre a decisão de uma empresa, mas, também na decisão de um pesquisador em trabalhar ou não por um pedido de depósito de patente, ao invés de trabalhar em um artigo científico.

A percepção dessas limitações é importante. A sua solução deve estimular que pesquisadores de várias áreas de pesquisa abordem cientificamente a espinheira santa e outras plantas, buscando mais vezes o registro desse conhecimento. Se isso ocorre, então será favorecido o balanceamento do número de pedidos de registros de patentes em face à pesquisa produzida.

4 Considerações Finais

A pesquisa científica produzida com as duas plantas-alvo desta prospecção apontou pelo menos 20 campos diferentes. Entre as patentes, foi dado foco sobre produtos de uso tópico ou de ingestão via oral com fins antiúlcera, anti-inflamatório e antioxidante para humanos e para animais. Considerando que os estudos científicos apontam baixa toxicidade e ausência de reações psicomotoras e hematológicas indesejadas, os produtos derivados das duas espécies ainda podem receber mais atenção, já que muitos trabalhos científicos demonstram composições, sinergias e formas de administração de produtos que aumentam a sua eficácia.

Os trabalhos ilustraram, por exemplo, métodos para a melhoria de obtenção de produtos dessas plantas, resultados positivos no tratamento de várias doenças e no controle da mobilidade gastrointestinal, além de resultados promissores na obtenção de metabólitos secundários como terpenoides. Também foram apresentados na literatura científica, métodos para secagem e armazenagem com a consequente redução da perda de substâncias de interesse destas plantas. Porém, nenhuma patente depositada se relacionou a alguma dessas possibilidades.

Isso mostra um descompasso entre o que se pesquisa para publicação científica e a tecnologia desenvolvida, para a qual se faz os pedidos de proteção. O Brasil, por exemplo, lidera as publicações relacionadas a essas plantas, apresentando 86,76% (118) das publicações, seguida do Japão com 5,15% (7). Porém, o país ocupa a segunda posição no número de pedidos de patentes, com 35% (6), enquanto o Japão possui a liderança com 53% (9).

O período entre o pedido de depósito de patente e sua publicação também chama atenção. No Brasil, para as patentes prospectadas neste estudo, o período entre o pedido de depósito e a sua publicação foi em média de 19 meses, enquanto no exterior a publicação somente não foi feita no mesmo dia, quando se tratou de drogas, circunstância na qual o período foi de cinco meses. Somente uma das patentes brasileiras prospectadas foi concedida, 54 meses após o pedido. Em relação a esse quesito, a média de tempo para concessão no exterior foi de apenas sete meses, mesmo considerando uma patente que foi concedida após 50 meses do pedido. É destaque uma patente chinesa que foi concedida apenas quatro meses após o pedido. Essas são algumas características que podem inibir os esforços de pesquisadores em campos de conhecimento com potencial para o registro de novos produtos ou processos e a consequente transferência de tecnologias, sendo possível que isso esteja acontecendo com os estudos e as patentes que envolvem o uso de espinheira santa.

5 Perspectivas Futuras

Analisando as bases de pesquisas e patentes, nota-se que as pesquisas foram voltadas principalmente para a identificação das substâncias contidas em diferentes partes das plantas de espinheira santa e os efeitos genéticos, fenológicos e ambientais que afetam essa constituição. Entretanto, as patentes são voltadas para a aplicação dos efeitos dessas substâncias na saúde, além do tratamento de doença anteriormente instalada, também para evitar contaminação ou problemas crônicos de saúde em situações de risco, por exemplo, no uso de esmaltes para unhas e no balanceamento da alimentação de equinos, respectivamente.

É indicado realizar um novo trabalho, identificando a influência da aprovação da medicação no RENISUS na produção de patentes, visto que no Brasil há poucas patentes com formulados voltados para o tratamento de úlceras e gastrites. Também pode ser analisada a possibilidade de patentes com as metodologias de extração das substâncias da espinheira santa, bem como da análise de qualidade do composto. Visto que as patentes brasileiras geradas são voltadas para usos variados, pode-se explorar melhor em pesquisa aplicada para efeitos das substâncias em diferentes composições sobre efeitos antibiótico, antiúlcera, anti-inflamatório e diurético, para uso tópico ou por ingestão.

Referências

- AGÊNCIA AL. **Dos Gabinetes – Espinheira santa é aprovada na Alesc como planta símbolo de Santa Catarina.** Florianópolis: Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina (ALESC). Publicado em 24/11/2011, às 10:57. Disponível em: https://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/gabinetes_single/dos-gabinetes-espinheira-santa-e-aprovada-na-alesc-como-planta-simbolo-de-s. Acesso em: 18 abr. 2022.
- AMPLASC – ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO PLANALTO SUL DE SANTA CATARINA. **Municípios receberão mais medicamentos fitoterápicos em 2009.** Campos novos. Publicado em 13/01/2009, às 00:00, e atualizado em 06/02/2015, às 13:01. Disponível em: <https://www.amplasc.org.br/noticias/ver/2015/02/municipios-receberao-mais-medicamentos-fitoterapicos-em-2009>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- BRASIL. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf. Acesso em: 8 set.
- BRASIL. **Relação Nacional de Medicamentos Essenciais:** Rename 2020. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <http://conitec.gov.br/images/Rename-2020-final.pdf>. Acesso em: 9 set. 2021.
- CARVALHO-OKANO, R. M. **Estudos taxonômicos do gênero *Maytenus* Mol. emend. Mol. (Celastraceae) do Brasil extra-Amazônico.** 1992. 253f. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, São Paulo, 1992. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/55330>. Acesso em: 9 set. 2021.
- GARCIA, J. S.; OLIVEIRA-JÚNIOR, C. J. F. Espinheira-santa: do extrativismo à produção sustentável. **Nativa**, [s.l.], v. 9, n. 4, p. 401-412, 2021. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i4.12222>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/12222>. Acesso em: 8 set. 2021.
- GUARINO, E. S.; MOLINA, A. R.; BARBIERI, R. L. Distribuição potencial de espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia* e *M. aquifolia*) e sua relação com os bancos ativos de germoplasma da Embrapa. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento – Pelotas: Embrapa Clima Temperado**, Pelotas, RS, 2019. 15p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1117706/distribuicao-potencial-de-espinheira-santa-monteverdia-ilicifolia-e-m-aquifolia-e-sua-relacao-com-os-bancos-ativos-de-germoplasma-da-embrapa>. Acesso em: 18 abr. 2022.
- HOLNIK, P. R. *et al.* Comparação do teor de taninos entre duas espécies de espinheira-santa (*Maytenus aquifolium* Mart. e *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek) cultivadas no Horto Medicinal do Refúgio Biológico Bela Vista – RBBV da Itaipu Binacional – Foz do I. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, [s.l.], v. 17, n. 3, p. 385-391, 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/12_160. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/8wckRDKT9W496fnRgcyLnWd/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 9 set. 2021.
- JANNUZZI, A. H. L.; SOUZA, C. G. de. Patentes de invenção e artigos científicos: especificidades e similitudes. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [s.l.], v. 5, n. 9, p. 103-125, 2008. DOI: <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2008.v5.144>. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/144>. Acesso em: 18 abr. 2022.

JOFFILY, A. **Taxonomia e anatomia de cinco espécies do gênero *Maytenus* (Celastraceae – Celastraceae) ocorrentes no Brasil**. 2002. 129f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/3453/3/617234.pdf>. Acesso em: 8 set. 2021.

MENDONÇA, G. C.; PIMENTA, F. P. Registro de patente deveria ser disciplina de graduação. **Revista Ensino superior – Unicamp**, Campinas, n. 11, 2013. Disponível em: <https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/registro-de-patente-deve-ser-disciplina-de-graduacao>. Acesso em: 18 abr. 2022.

PATEL, N. F. *et al.* Prospecção Tecnológica sobre Atividades Biológicas e Processos Tecnológicos do Gênero *Baccharis* com Base no Depósito de Patentes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 628-639, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v11i2.23357>. Disponível em: [https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/23357/PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA SOBRE ATIVIDADES BIOLÓGICAS E PROCESS](https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/23357/PROSPECÇÃO%20TECNOLÓGICA%20SOBRE%20ATIVIDADES%20BIOLÓGICAS%20E%20PROCESS). Acesso em: 8 set. 2021.

PINTO, E. C.; DOS SANTOS, V. M. L. Análise prospectiva de patentes do uso de *Ziziphus joazeiro* (Juá). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 5, p. 1.4241.436, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i5.33434>. Acesso em: 9 set. 2021.

RATTNER, H. Política industrial no Japão: tendências e perspectivas. **Revista de Administração de Empresas**, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 11-24, 1987. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-75901987000100002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/r8Th8zmz3CjnxWcJDZtzcxw/?lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2022.

RUTHES, S.; DO NASCIMENTO, D. E. Prospecção tecnológica e estratégica: Um instrumento visionário para as Universidades. In: SSIV SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Gramado, RS: ANPAD, 2006. p. 1-12. **Anais [...]**. Gramado, RS, 2006. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/DCT791.pdf>. Acesso em: 9 set. 2021.

SANTOS-OLIVEIRA, R.; COULAUD-CUNHA, S.; COLAÇO, W. Revisão da *Maytenus ilicifolia* Mart . ex Reissek , Celastraceae. Contribuição ao estudo das propriedades farmacológicas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 19, n. 2B, p. 650-659, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/bFJZWPwj5kTDCXmtnYRHwYB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 set. 2021.

SANTOS, Marcelo Guerra; CARVALHO, A. C. B. Plantas medicinais: saberes tradicionais e o sistema de saúde. In: SANTOS, M. G.; QUINTERO, M. (ed.). **Saberes tradicionais e locais: reflexões etnobiológicas**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2018. p. 72-99. DOI: <https://doi.org/10.7476/9788575114858.0006>. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/zfzg5/pdf/santos-9788575114858-06.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

SILVA JÚNIOR, A. A.; OSAIDA, C. C. Espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) – da flora ao medicamento. **Agropecuária Catarinense**, [s.l.], v. 19, n. 3, p. 36-40, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/aolat/Downloads/127-270-PB.pdf>. Acesso em: 8 set. 2021.

Sobre os Autores

Catherine Oliveira Peralta

E-mail: catheop@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5726-5147>

Graduada no Bacharelado Interdisciplinar em Biosistemas (UFSJ).

Endereço profissional: Laboratório de Ecologia Aplicada, Departamento de Ciências Exatas e Biológicas, Campus Sete Lagoas, Universidade Federal de São João del-Rei, MG 424, km 47, Sete Lagoas, MG. CEP: 35701-970.

Anderson Oliveira Latini

E-mail: aolatini@ufsj.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1070-8657>

Doutor em Ecologia (Unicamp).

Endereço profissional: Laboratório de Ecologia Aplicada, Departamento de Ciências Exatas e Biológicas, Campus Sete Lagoas, Universidade Federal de São João del-Rei, MG 424, km 47, Sete Lagoas, MG. CEP: 35701-970.

Fabício Molica Mendonça

E-mail: fabriciomolica@ufsj.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3175-1064>

Doutor em Engenharia de Produção (UFRJ).

Endereço profissional: Departamento de Ciências Administrativas e Contábeis, Universidade Federal de São João del-Rei, Praça Frei Orlando, n. 170, Centro, São João del-Rei, MG. CEP: 36301-160.