

# Mapeamento de Informações Tecnológicas em Documentos de Patente: uso da *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott na produção de fármacos, larvicidas e repelentes

*Mapping Technological Information in Patent Documents: use of Montrichardia linifera (Arruda) Schott in the production of drugs, larvicides and repellents*

Elaine Nathalie M. Negrão Ribeiro<sup>1</sup>

Amílcar Carvalho Mendes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA, Brasil

## Resumo

O estudo tem o objetivo de mapear informações tecnológicas contidas em documentos de patente relacionadas ao aproveitamento da espécie *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, conhecida popularmente como aninga, matéria-prima na produção de fármacos, larvicidas e repelentes. A prospecção tecnológica foi realizada com técnicas de busca de anterioridade nos pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) e na European Patent Office (ESPACENET), o mapeamento tecnológico e a análise de cenários foram realizados por meio da matriz SWOT. Embora a matriz vegetal prospectada seja de importante interesse medicinal e fitossanitário, foi constatada a ausência de registro de tecnologias que utilizem espécies do gênero *Montrichardia* em composto ou como matéria-prima para fármacos, larvicidas e repelentes, com exceção daqueles de titularidade do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). E, dada as características botânicas e bioquímicas da aninga, é possível versatilizar seu uso como medicamento e defensivo, campos tecnológicos em constante ascensão, e imprimir competitividade às tecnologias desenvolvidas pelo MPEG com essa espécie vegetal.

Palavras-chave: Prospecção. Aninga. Patente.

## Abstract

The study aimed to map technological information contained in patent documents related to the use of the *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, popularly known as “aninga”, in the production of drugs, larvicides and repellents. Technological prospecting was carried out using prior search techniques in patent applications filed with the National Institute of Intellectual Property from Brazil and the European Patent Office (ESPACENET), technological mapping and scenario analysis through the SWOT matrix. Although the plant prospecting is of important medicinal and phytosanitary interest, there was no record of technologies that use species of the genus *Montrichardia* in compost or material for drugs, larvicides and repellents, with the exception of those owned by the Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). The biochemical characteristics of aninga, as its versatility of use as a medicine and defensive, technological fields in constant rise, give competitiveness to the technologies developed by MPEG with this plant species.

Keywords: Prospecção. Aninga. Patent.

Área Tecnológica: Fármacos. Saúde Animal. Agronegócio.



# 1 Introdução

O Brasil tem adotado uma estratégia de crescimento global baseada no conhecimento científico e tecnológico. Para tanto, faz-se necessária a integração de esforços ao longo das esferas pública, acadêmica e privada, de maneira que seja possível criar e manter um nível de sucesso em atividades inovativas (SOARES *et al.*, 2016). Segundo Ribeiro (2018), um dos meios desencadeadores desse processo é a prospecção tecnológica, que usa diferentes atividades e/ou métodos de captação, tratamento e análise de informações para subsidiar as tomadas de decisão relacionadas à Ciência, Tecnologia e Inovação.

A prospecção tecnológica, segundo Kupfer e Tigre (2004), possibilita o mapeamento de desenvolvimentos científicos e tecnológicos capazes de influenciar significativamente a economia ou a sociedade como um todo, bem como projetar o êxito de produtos e de processos inovadores. É comum o termo prospecção ser reduzido à pesquisa de patentes, porém, trata-se de um conceito mais abrangente (ANTUNES *et al.*, 2018) que envolve técnicas e métodos quantitativos e qualitativos, os quais, de forma combinada, permitem identificar subsídios para a tomada de decisões estratégicas, gestão de riscos, competitividade e definição de prioridades relacionadas à inovação e tecnologia. Dessa forma, esses estudos encontram no sistema de patentes, um recurso valioso, uma vez que este alimenta uma base de dados que vem aumentando significativamente nas últimas décadas, em função da crescente e estratégica importância das patentes no cenário econômico (MAYERHOFF, 2008).

A busca da anterioridade é uma das técnicas de fundamental importância para iniciar o processo de prospecção tecnológica, pois permite conhecer as tecnologias existentes, a maturidade da tecnologia em questão e como ela está inserida na sociedade, identificando também aspectos de tecnologias concorrentes e lacunas a serem preenchidas, nas quais é possível que determinada tecnologia ou suas variações tornem-se mais competitivas (QUINTELLA; TORRES, 2011). Ademais, destaca-se a facilidade de acesso às bases de dados disponibilizadas gratuitamente na internet.

Este trabalho baseia-se em dois aspectos: primeiro, o uso do documento de patente como uma fonte de informação tecnológica; segundo, a utilização das patentes como um instrumento competitivo, articulado com a estratégia de gestão da inovação, pesquisa e negócio tecnológico. Fundamentalmente tem por objetivo realizar a análise prospectiva de duas tecnologias de titularidade do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG); com o emprego de técnicas de prospecção, compará-las com outras patentes de ação e/ou objeto de estudo similar e, por fim, apresentar a qualificação dessas tecnologias.

O objeto das tecnologias consiste na espécie *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, família Araceae, conhecida popularmente como aninga que, em geral, se distribui nas regiões tropicais (MAYO *et al.*, 1997) No Brasil, está vastamente distribuída nas várzeas amazônicas, atingindo também as Regiões Nordeste e Sudeste do país. É encontrada nos mais variados ecossistemas inundáveis como os igapós, margens de rios, furos e igarapés. Na literatura científica, foram encontrados registros de pelo menos seis usos tradicionais dessa planta com propriedades bioativas, como cicatrizante, antirreumática, antidiurética, expectorante e no tratamento de abscessos e tumores (AMARANTE *et al.*, 2011). O presente estudo buscou mapear tecnologias de aproveitamento da *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott na produção de fármacos, larvicidas e repelentes, por meio da análise de documentos de patentes, utilizando as interfaces do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e da European Patente Office (ESPACENET).

## 2 Metodologia

Trata-se de um estudo de caráter descritivo exploratório com abordagem do tipo quantitativa, por meio de uma revisão e mediante uso de indicadores quantitativos de produção de patentes. O objeto de estudo consiste em dois pedidos de patentes de tecnologias referentes à espécie *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, sendo o primeiro e mais antigo (denominado P1), processo de extração do princípio ativo “poliprenóis” a partir da referida matéria-prima vegetal (BR 10 2012 023380 0) e seu emprego na composição de medicamentos e fitoterápicos. O segundo pedido de patente (P2), trata-se do composto contendo extratos, frações e óleos essenciais de espécies do gênero *Montrichardia* e seu uso como larvicida e repelente (BR 10 2018 006978 0).

**Quadro 1** – Códigos de patentes relativos à produção de fármacos, biocidas e repelentes derivados da *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott

TÍTULO	IPC	DESCRIÇÃO
[P1] Processo de extração do princípio ativo poliprenóis naturais concentrado a partir da <i>Montrichardia Linifera</i>	A61K 36/888	Preparações medicamentosas contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados dos mesmos, por exemplo, medicamentos tradicionais à base de ervas/Araceae.
	A61P 37/04	Fármacos para o tratamento de distúrbios imunológicos ou alérgicos/Imunoestimulantes.
	A61P 1/04	Fármacos para o tratamento de distúrbios do trato alimentar ou do sistema digestivo/para úlceras, gastrite ou esofagite de refluxo, por exemplo, antiácidos, inibidores de secreção ácida, protetores da mucosa.
	A61P1/16	Fármacos para o tratamento de distúrbios do trato alimentar ou do sistema digestivo/para distúrbios do fígado ou vesícula biliar, por exemplo, agentes hepatoprotetores, colagogos, litifílicos.
[P2] Composto contendo extratos, frações e óleos essenciais de espécies do gênero <i>Montrichardia</i> e seu uso como larvicida e repelente.	A01N 43/90	Biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de plantas contendo compostos heterocíclicos/tendo dois ou mais heteroanéis relevantes, condensados entre si ou com um sistema de carbocíclicos comuns.
	A01N 35/06	Biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de plantas contendo compostos heterocíclicos/contendo grupos ceto ou ticoceto como parte de um anel.
	A01P 15/00	Atividade de compostos químicos ou preparações biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de plantas.
	A01P 17/00	Repelentes de pestes.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com informações dos documentos de pedidos de patentes de P1 e P2 (2021)

A prospecção tecnológica foi realizada no período de 21 de janeiro a 27 de abril de 2021, a partir da busca de anterioridade nos pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) e na European Patente Office (ESPACENET), o mapeamento tecnológico e a análise de cenários foram realizados por meio da matriz SWOT, ferramenta gerencial que, devido à usabilidade, pode ser utilizada por empresas de qualquer porte. O nome (SWOT) provém de quatro palavras que começam com as letras da sigla: *Strengths*, que significa forças; *Weaknesses*: fraquezas; *Opportunities*: oportunidades; *Threats*: ameaças. Portanto, são

esses quatro cenários que configuram a matriz e auxiliam a tomada de decisão. Por fim, para representar visualmente a frequência da matéria-prima vegetal dos inventos, listou-se as espécies de cada documento e se utilizou como ferramenta a nuvem de palavras, também conhecida como nuvem de *tag* ou texto, a partir do aplicativo *on-line* Voyant Tools.

Para a coleta de dados, foram selecionadas palavras-chave que fazem referência ao título, ao objeto e às características de ambos os pedidos de patentes, BR1020120233800 e BR1020180069780, o que inclui sinônimos e formas de descrição que foram combinadas com operadores lógicos ou booleanos *AND* (exclusão) e *OR* (adição) e caractere de truncamento (\*). Apesar de compreender que na plataforma de consulta à base de dados do INPI, na aba “Pesquisa Avançada”, o uso dos campos de limitações como: data, Classificação Internacional de Patentes (CIP) – IPC, na sigla em inglês –, país de publicação, refinam a pesquisa, para esta busca, não se obteve nenhum registro quando aplicados. Dessa forma, optou-se por não os utilizar para conseguir coletar o máximo de informações sobre a rota tecnológica e fundamentar a estratégia de *benchmarking*. Portanto, a estratégia de busca se deu pelo campo “resumo”, por este ser mais abrangente que o campo “título” e, conseqüentemente, ampliar as chances de resultados.

A partir da execução da busca, os resultados foram exportados em formato .xlsx para a criação de banco de dados para melhor sistematização, e após a verificação da pertinência de cada documento recuperado e descarte das repetições, somente dos selecionados foram filtradas as seguintes variáveis: número de pedido, data de depósito, título, depositantes, inventores, países de depósito e matéria-prima, totalizando 116 documentos.

Para o mapeamento das tecnologias, este trabalho enfatizou-se aquelas com aplicação similar a dos objetos de pesquisa, listando quais matérias-primas são utilizadas, a fim de conhecer o panorama atual e identificar potenciais nichos de mercado e lacunas existentes nas áreas tecnológicas abordadas.

### 3 Resultados e Discussão

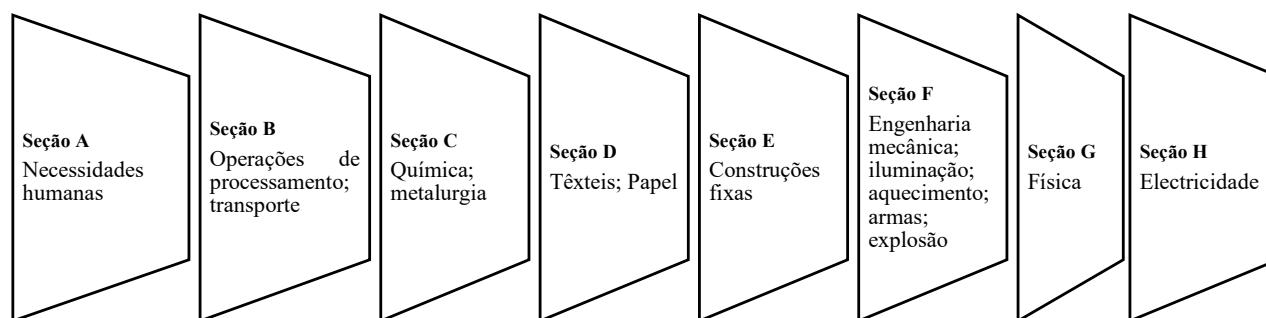
Inicialmente, foram encontrados 2.310 documentos de patente na base de dados do INPI, depositadas a partir de 1991, o que representa uma linha cronológica de análise de dados de 30 anos em que se tem buscado o emprego de espécies vegetais na produção de fármacos, biocidas e repelentes. Percebe-se que se trata de um campo da inovação bastante recente e pouco explorado, tendo em vista que foram recuperados apenas os três registros de patentes relacionados à *Montrichardia linifera*, cuja titularidade da patente pertence ao MPEG (BR 10 2012 023380 0 e BR 10 2018 006978 0), dos quais, o mais recente foi publicado em julho de 2021 referente ao composto com aplicação carrapaticida (BR 10 2020 000976 1 A2).

Cabe ressaltar que a busca não recuperou pedidos de patente em período de sigilo, o que representa uma defasagem tecnológica de 18 meses. Além disso, a base do INPI não permite buscas usando Classificação Cooperativa de Patentes (CPC) e, tampouco, dispõe de consulta por palavras-chave no corpo do documento, mas apenas no título ou no resumo, o que restringiu, em parte, o levantamento das informações patentárias.

### 3.1 Sistema de Classificação Internacional

Todo pedido de patente publicado é classificado na área tecnológica de aplicação. O INPI adota o Sistema de Classificação Internacional de Patentes (CIP) – IPC – *International Patents Classification* –, que tem como objetivo inicial o estabelecimento de uma ferramenta de busca eficaz para a recuperação de documentos 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. A IPC foi 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 e subgrupos em um sistema hierárquico (Figura 1).

**Figura 1** – Classes do Sistema de Classificação Internacional



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2021)

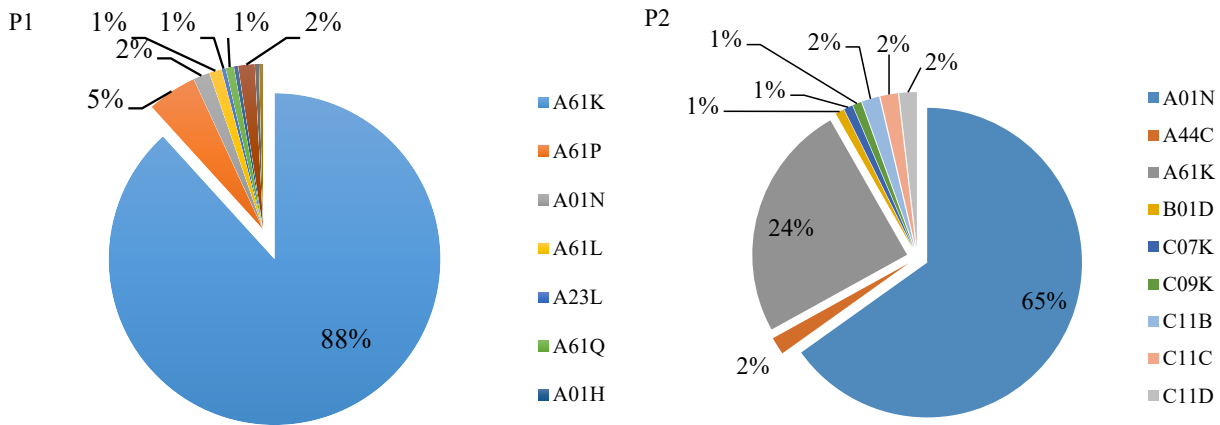
Analisando as tecnologias desenvolvidas pelos depositantes de patentes, por meio do IPC, pode-se identificar as tendências das áreas tecnológicas envolvidas com a utilização da *Montrichardia linifera* e o envolvimento de diferentes áreas de aplicação tecnológica na proteção das patentes. Foram identificados oito códigos IPC que estão diretamente relacionados à tecnologia de preparações medicamentosas, fármacos, biocidas e repelentes, conforme indicado no Quadro 1.

Os resultados obtidos demonstram que a principal seção com registros de invenções com extratos, composto ou matéria-prima vegetal é a de necessidade humana (A). Na prospecção realizada para P1 (Figura 2), a subclasse de maior expressão, A61K, concentra as tecnologias de preparações medicamentosas contendo materiais de constituição indeterminadas derivados de algas, líquens, fungos ou plantas, ou derivados deles, o que já era esperado, devido ao fato de as propriedades biológicas compreenderem o principal campo de aplicação da *Montrichardia linifera*, assim como ocorre com outras espécies de interesse medicinal, por exemplo, as do gênero *Copaifera spp.* (GUERREIRO *et al.*, 2018) Pode-se atribuir esse resultado à crescente indústria de fitoterápicos, campo tecnológico ainda muito promissor, considerando que o Brasil, sobretudo a região amazônica, tem um dos maiores estoques da biodiversidade do planeta, e os recursos naturais existentes tornam-se gradativamente conhecidos, à medida que as pesquisas científicas se intensificam e os resultados apresentam-se disponíveis para a sociedade (CGEE, 2010).

Para a prospecção P2 (Figura 2), destaca-se com mais de 50% dos registros a subclasse referente às tecnologias de biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de planta (A01N). O que pode estar relacionado com a pujante atividade agropecuária do Brasil, a qual é movida por pesquisas no segmento agrícola e catalisa o desenvolvimento

de novas tecnologias, principalmente em relação à sua busca para reduzir os riscos e os efeitos deletérios na saúde humana e no meio ambiente pelo uso de químicos, o que, consequentemente, estimula o mercado para inventos nessa área.

**Figura 2** – Distribuição dos pedidos de patentes relacionados ao P1 e ao P2 de acordo com IPC

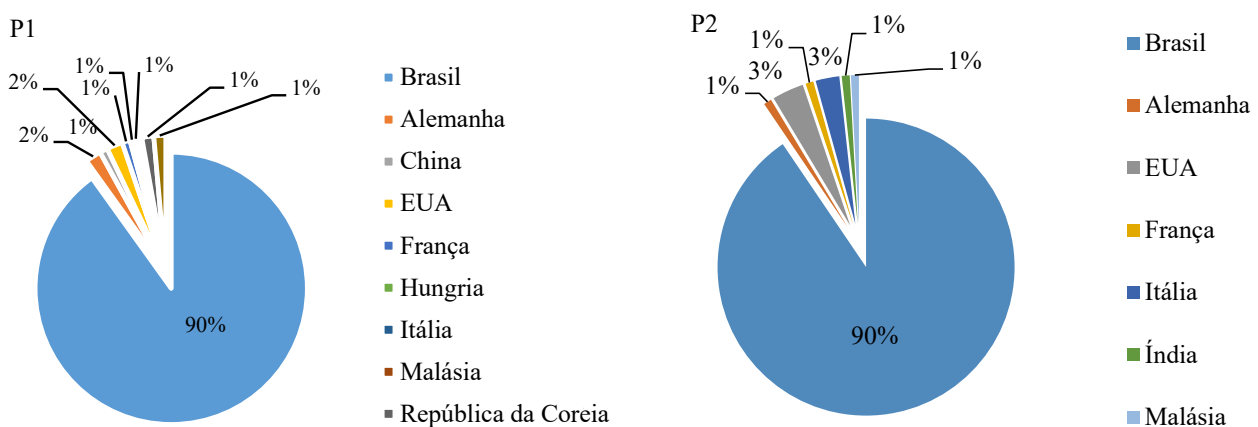


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2021)

### 3.2 Origem

Ao analisar o acumulado total de pedidos de patentes de janeiro a outubro de 2020, clientes de 78 países solicitaram proteção de patentes no INPI. Entre os países que mais depositaram, destacam-se os Estados Unidos (30%), Brasil (21%), Alemanha e Japão (7% cada), China (5%), França e Suíça (4% cada) (INPI, 2020b). No entanto, conforme mostra a Figura 3, para os dois registros de patente estudados, o Brasil desponta como principal depositante. Países como os Estados Unidos e a Alemanha, que possuem notáveis investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação e, consequentemente, expressivo crescimento tecnológico em várias áreas do conhecimento, apresentam ínfima participação especificamente nesse campo tecnológico.

**Figura 3** – Distribuição por país de origem dos pedidos de patentes relacionados ao P1 e ao P2

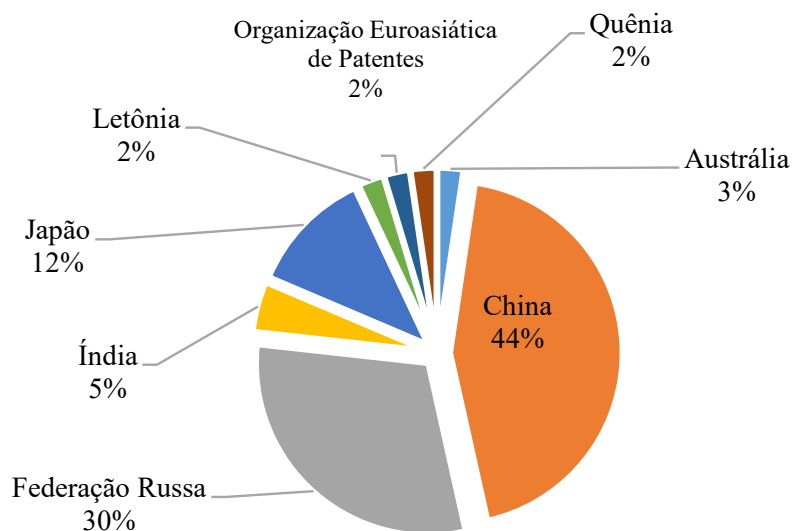


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2021)

A pesquisa realizada na base European Patent Office (ESPACENET) evidenciou que as espécies utilizadas como fonte de poliprenol (princípio ativo de interesse econômico encontrado na aninga) são *Ginkgo biloba*, *Abies sibirica*, *Torreya grandis* e, entre outras coníferas, *Pinus spp.*, *Juniperus chinensis* e *Cedrela fissilis*. No entanto, nada, além dos objetos de estudo desta pesquisa, foi encontrado com a espécie *Montrichardia linifera*. Constatou-se um único invento que descreveu a matéria-prima apenas com o gênero *Montrichardia* que é utilizada para a produção de papel.

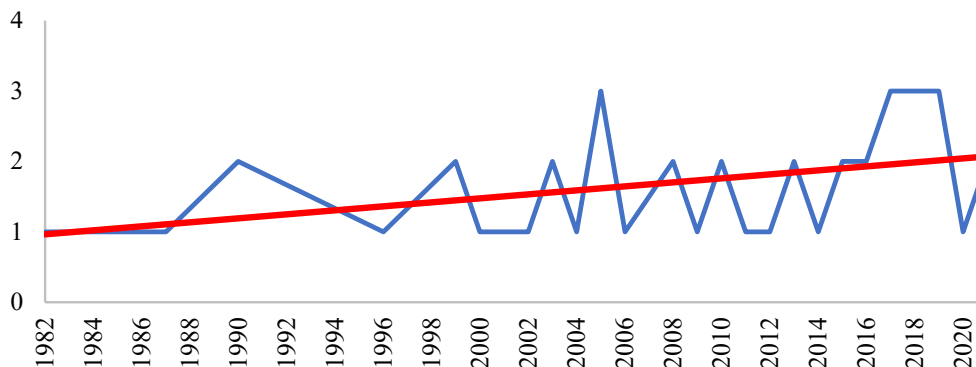
Em geral, as aplicações encontradas na base internacional concentram-se em preparações medicamentosas e fármacos, métodos de extração, bem como de síntese química do poliprenol. Dessa forma, assim como o resultado obtido do INPI, a subclasse de A61K foi destaque com 38 registros, e a A01N com apenas cinco, que se resumem a reguladores de crescimento de plantas. Quanto à origem, os principais países depositantes são China e Federação Russa (Figura 4). A distribuição temporal desses registros demonstra-se oscilatória, diferindo dos dados nacionais (Figura 8), apenas no maior intervalo histórico, posto que o primeiro registro data de 1982 (Figura 5).

**Figura 4** – Distribuição por país de origem dos registros depositados na base de dados do Espacenet



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Espacenet (2021)

**Figura 5** – Distribuição temporal dos registros depositados na base de dados do Espacenet

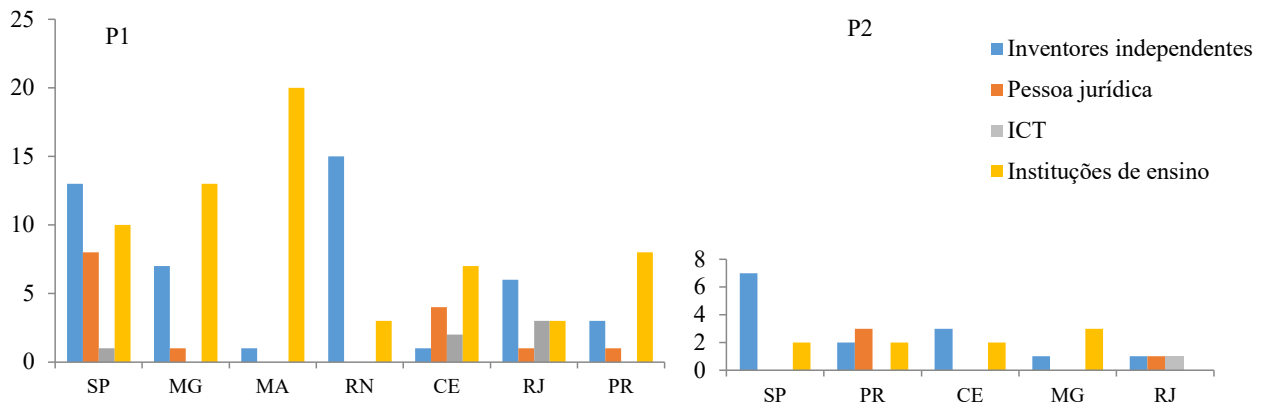


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do Espacenet (2021)

É reconhecido que o pedido de patente internacional deve ser criterioso, não sendo necessário realizá-lo em todos os países, principalmente por ser um processo dispendioso. Entretanto, ao realizá-lo, o depositante mantém todos os direitos nos países escolhidos. Contudo, observa-se que, mesmo tendo forte potencial comercial para invenções do campo tecnológico desta pesquisa, nota-se o reduzido interesse internacional em estender essa proteção ao Brasil.

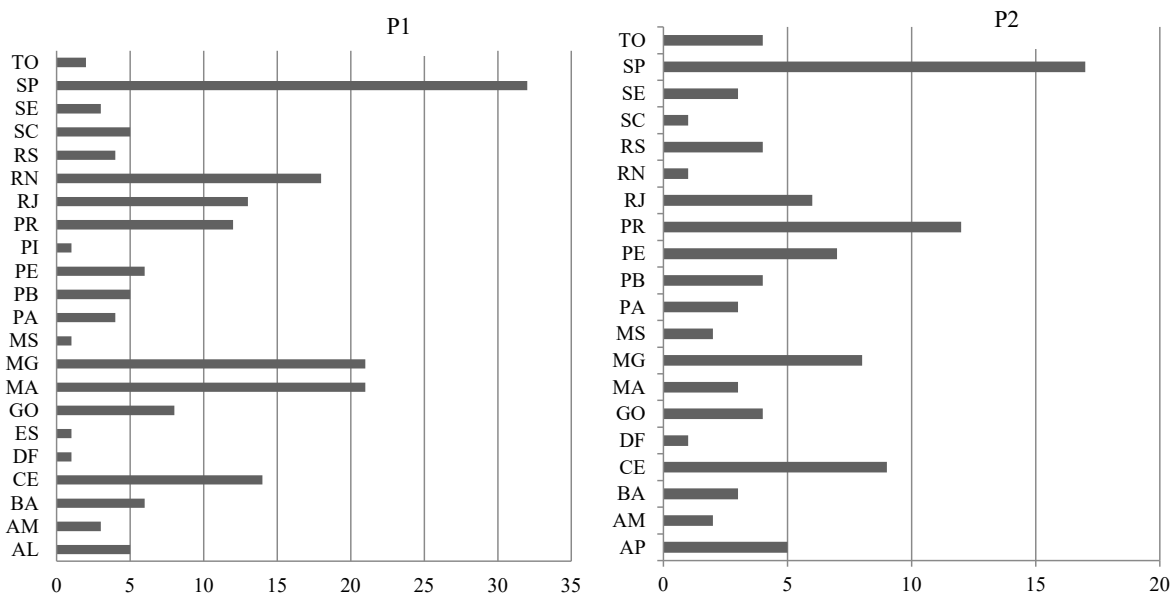
A soberania brasileira nas prospecções relativas ao uso da *Montrichardia* como ativo para desenvolvimento de fármacos e repelentes (P1 e P2) pode ser atribuída ao interesse nacional de apropriar-se da sua rica biodiversidade, pois, conforme demonstrado nas Figuras 6 e 7, os maiores depositantes são as instituições de ensino de todo o país, o que corrobora com o *Ranking INPI dos Depositantes Residentes de 2019*, no qual, dos 20 maiores depositantes, 17 são universidades públicas, que, com seus grupos de pesquisa, contribuem para a aceitação e o amadurecimento da responsabilidade do cientista pela solução de problemas sociais e econômicos, a produção de inovações comerciáveis e pelo engajamento nas instituições.

**Figura 6** – Perfil dos maiores depositantes dos pedidos de patentes relacionados ao P1 e ao P2



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2021)

**Figura 7** – Distribuição nacional dos pedidos de patentes relacionados ao P1 e ao P2



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2021)

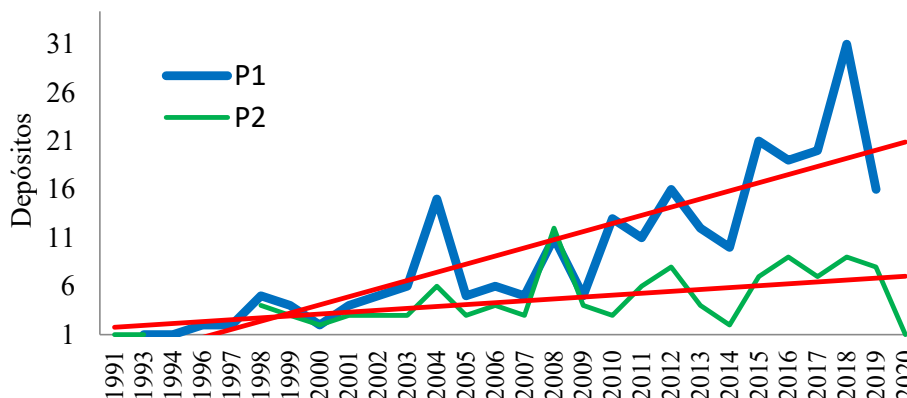


### 3.3 Linha do Tempo

Quanto à trajetória anual dos depósitos de patentes entre 1991 e 2020, a Figura 8 apresenta a quantidade de solicitação de registros de patentes recuperadas, envolvendo espécies vegetais, na qual se percebe um comportamento também oscilatório, porém crescente, no número de patentes depositadas. As duas tecnologias estudadas apresentam histórico de registros com mais de 20 anos, porém a linha do tempo dos depósitos relacionados ao P1 mostra curva de tendência de crescimento, ao passo que, para P2, esse cenário não se mostra acentuado, podendo observar-se que num intervalo de aproximadamente três décadas não houve mais que 12 depósitos no ano, sendo esse o ápice ocorrido em 2008. Tal fato pode estar relacionado à epidemia de dengue de 2007-2008, que, segundo Maciel *et al.* (2008), o Brasil registrou circulação concomitante dos três sorotipos (DENV-1, DENV-2 e DENV-3), sendo o país das Américas mais afetado em número de casos de dengue e responsável por, aproximadamente, 70% dos casos notificados.

Essa análise quantitativa das patentes é importante, pois comunica o estado do desenvolvimento tecnológico de um dado setor ou país, por exemplo. Portanto, é preocupante essa oscilação histórica, assim como o número limitado de pedidos ao longo dos anos, indicando a necessidade de mais incentivos nesse campo e, conseqüentemente, abrindo uma janela de oportunidades para novos inventos. Além disso, como se pode observar na Figura 8, no ano de 2020, o depósito reduziu-se para uma quantidade mínima, registrada apenas na década de 1990. Esse comportamento pode ser explicado devido ao fato de este ter sido um ano totalmente atípico em decorrência da pandemia mundial provocada pela Covid-19, o que certamente comprometeu as fases administrativas de análise das cartas patentes e, conseqüentemente, sua divulgação, já que são publicadas após o período de 18 meses, quando termina o período de sigilo.

**Figura 8** – Evolução anual de depósitos de patentes relacionados ao P1 e ao P2



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2021)

### 3.4 Rota Tecnológica

Não há dúvida de que a patente é um ativo valioso e competitivo. Entretanto, a proteção da propriedade intelectual é apenas uma parte de um longo processo que envolve planejamento,

monitoramento e negociação, pois, do contrário, ela se tornará apenas um gerador de taxas anuais. O *roadmap* é uma das ferramentas da prospecção tecnológica que auxilia a construção da visão do negócio em termos de mercado, produto, tecnologia, habilidade e/ou cultura. Consequentemente, é de suma importância saber que foi constatada ausência de registro de tecnologias que utilizem espécies do gênero *Montrichardia* em composto ou como matéria-prima, com exceção daqueles de titularidade do MPEG.

À guisa de contextualização, na Figura 9 são apresentadas as espécies mais utilizadas para a composição de medicamentos e fitoterápicos, com o nome em maior dimensão indicando sua maior frequência em meio a todos os registros e pedidos de patentes analisados. Destacam-se o cajá (*Spondias mombin* L.), a sacaca (*Croton cajucara* Benth), a babosa (*Aloe Vera*), a cannabis (*Cannabis sativa*) e as aroreiras (*Myracrodruon urundeuva* e *Schinus terebinthifolius* Raddi). E para o uso como larvicida e repelente (Figura 10), as espécies mais frequentes são citronela (*Cymbopogon winterianus*), andiroba (*Garapa guianenses* Aublet), neem (*Azadirachta indica* A. Juss), copaíba (*Copaífera* sp.) e pimentas (*Piper* sp.).

**Figura 9** – Nuvem de palavras relacionadas ao P1



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo utilizando o aplicativo Voyant Tools (SINCLAIR, 2021)

**Figura 10** – Nuvem de palavras relacionadas ao P2



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo utilizando o aplicativo Voyant Tools (SINCLAIR, 2021)

Ao reunir informações sobre essas espécies, a fim de subsidiar um comparativo com a aninga, observou-se que quatro espécies têm ocorrência natural na Amazônia cujo porte arbóreo varia

de 20 a 35m, podendo alcançar até 55m, como é o caso da andiroba em que a exploração ainda se dá, predominantemente, de forma extrativa. Quanto às demais plantas: *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle. (citronela), *Aloe vera* (L.) Burm.f. (babosa), *Azadirachta indica* A. Juss (nem) e *Capsicum spp* (pimenta), com exceção dessa última, são exploradas comercialmente de forma incipiente na região amazônica. Ademais, são espécies exóticas, logo, mais propensas aos problemas tecnológicos desconhecidos tanto no campo quanto no processamento pós-colheita. E especialmente a espécie *Cannabis sativa*, que ainda não possui autorização para cultivo com fins medicinais no Brasil.

Acerca da utilização no âmbito fitoterápico, as tecnologias, de modo geral, referem-se ao processo de obtenção e de formulações alternativas para uma vasta lista de usos, por exemplo, antibiótico, regenerador celular, antimicrobiano, cicatrizante, anestésico, antifúngico, antioxidante, anti-inflamatório e antiviral. Conforme indicado na Figura 8, esse é o campo com evolução temporal crescente e maior volume de registros em relação ao P2. As exceções se devem às patentes: (BR1020180684477A2), que consiste no biofilme cicatrizante desenvolvido a base de quitosana e extrato hidroalcoólico de *Croton cajucara* Benth (sacaca) cujo principal objetivo do tratamento consiste na cicatrização da lesão; e (PI9805479-1A2), que se refere a um gel fitoterápico a partir do extrato hidroalcoólico da espécie vegetal *Spondias mombin* L. (cajá) (INPI, 2019). Logo, pode-se observar que é incipiente a proteção de inovações que associem o conhecimento acerca das propriedades fitoterápicas ao desenvolvimento de produtos diferenciados, o que predomina são proteções referentes às propriedades curativas das espécies.

Os resultados relacionados aos compostos para uso larvicida e repelente (P2) apontam para maior diversificação de produtos, especialmente os de ação repelente, na forma de dispositivos como velas, incensos, pulseiras, bottom, etc. Ademais, frequentemente originam-se da mesma tecnologia. Por exemplo, de um único inventor e depositante, foram constatados oito registros, todos com ação repelente e, basicamente, a mesma composição química de óleos essenciais vegetais: (PI 0803941-0) condicionador de cabelo; (PI 0803939-9) espuma de banho; (PI 0805097-0) hidratante corporal; (PI 0803940-2) hidratante corporal em loção; (PI 0805486-0) lenço umedecido de bolso descartável; (PI 0804328-0) sais de banho; (PI 0803945-3) xampu em barra; e (PI 0800726-8) sabonete em barra. Algo destacado como estratégico por Girard (2013), ao afirmar que o aumento do escopo da patenteabilidade das invenções possibilitou a multiplicação dos licenciamentos entre empresas que desenvolvem produtos diferentes com a mesma tecnologia, enfatizando a estratégia de negócios.

### 3.5 Análise SWOT

A combinação das análises internas e externas permite que o MPEG tenha em mãos um diagnóstico detalhado visando a garantir uma boa gestão organizacional desses ativos de PI, o que permitirá que se tomem decisões mais assertivas e que se elabore um planejamento estratégico coerente para o futuro.

**Quadro 2** – Análise de cenário das tecnologias estudadas

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versatilidade de uso do gênero <i>Montrichardia</i> em áreas, como: farmacológica, cosméticas e fitossanitário.</li> <li>• Possibilidade de extração de poliprenóis em grande escala, sendo o volume de rendimento superior ao alcançado por plantas de Eucalipto e Pinus, que são as comercialmente exploradas atualmente.</li> <li>• Processo de extração inovador.</li> <li>• TRL 5.</li> <li>• Fácil acesso e abundância e baixo custo de matéria-prima na região.</li> <li>• Enorme potencial terapêutico e com vasto conhecimento tradicional atrelado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de índices e parâmetros de produção de biomassa e da substância de interesse.</li> <li>• Ausência de tecnologias de cultivo.</li> <li>• Disponibilidade não contínua de insumo para a produção industrial.</li> <li>• Invenção reivindicada referente ao processo de extração de princípio ativo poliprenóis naturais concentrado não pode ser considerada NOVA e nem dotada de atividade inventiva ou/e ato inventivo.</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercados-alvo em constante expansão no Brasil e no mundo.</li> <li>• Desenvolvimento de mais pesquisas acerca do gênero <i>Montrichardia</i> sob aspectos agrônômicos.</li> <li>• Elaboração de um plano de manejo.</li> <li>• Transferência de <i>know-how</i> para grandes empresas.</li> <li>• Atração de diferentes de fontes de investimentos e parcerias tanto para desenvolvimento quanto finalização tecnológica.</li> <li>• Diversificação do portfólio tecnológico do MPEG.</li> <li>• Alternativa de cultivo atraente para agricultura familiar, principalmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O <i>habitat</i> natural da planta é em Área de Preservação Permanente, o que pode dificultar a exploração comercial dela.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

O estudo realizado para definição do Índice de Maturidade Tecnológica foi desenvolvido pela NASA na década de 1970, e, em 2013, foi elaborada a norma ISO16290:2013, pela Technical Committee Aircraft and Space Vehicles (ISO/TC 20), dois anos depois, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou a norma NBR ISO 16290:2015. Em suma, trata-se de uma escala que varia de 1 (o mais baixo nível tecnológico) até 9 (o mais alto). O nível referente ao P1 apontou que essa tecnologia tem TRL 5, ou seja, possui evolução mediana cuja funcionalidade foi atestada em ambiente relevante, porém em escala piloto. Consequentemente, a fim de atingir o estágio de industrialização e de comercialização, são essenciais testes mais detalhados e em maior escala.

Os principais atrativos mercadológicos dessa tecnologia são a abundância, a facilidade de acesso e o baixo custo da matéria-prima. Contudo, o Relatório de Busca de Anterioridade expedido pelo INPI em junho de 2020 revela que a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e nem dotada de atividade inventiva ou/e ato inventivo, uma vez que constam publicações científicas anteriores à solicitação de registro de patente, referentes a estudos farmacognóstico, fitoquímico e citotóxico tendo a *Montrichardia linifera* como objeto de análise.

Portanto, ressalta-se a importância de adequação do pesquisador às exigências dos processos tecnológicos que impõem o sigilo até a publicação do pedido de depósito da patente. Federman (2010), comenta que, ao depositar o pedido de patente, o pesquisador não precisa deixar de publicar artigos, principalmente porque o cientista ainda é avaliado pelo número de publicações que possui, o que infere diretamente no seu reconhecimento e nas possibilidades de aprovação de projetos pelos órgãos de fomento, porém, as publicações devem ocorrer após o período de 18 meses da data do pedido de patente.

## 4 Considerações Finais

Embora a matriz vegetal prospectada seja de importante interesse medicinal e fitossanitário, o Brasil não possui patente registrada, demonstrando a baixa participação do país no desenvolvimento tecnológico envolvendo essa espécie. Assim, o único impedimento para a emissão de patente, especificamente para o pedido BR 10 2012 023380 0, deve-se às publicações científicas anteriores à solicitação de registro, por não se enquadrar no requisito de novidade, condição indispensável para concessão do direito para esse tipo de propriedade industrial.

No entanto, para os demais pedidos de patentes do MPEG, permanecem consideradas as três características de criação patenteável: novidade, invenção e aplicabilidade industrial, esta última, especialmente, é ampliada, dada as características botânicas e bioquímicas da aninga, pois sua versatilidade de uso como medicamento e defensivo imprime competitividade às tecnologias desenvolvidas pelo MPEG.

Outro aspecto importante foi que os levantamentos prospectivos evidenciaram uma variedade de tipos de pessoas jurídicas, como associações, sociedade empresarial limitada, sociedade anônima, etc., mas nenhuma delas desponta como líder, posto que os maiores depositantes são instituições de ensino, participação cada vez mais comum e significativa.

Portanto, a análise desse panorama sobre a *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott permite inferir que há muito potencial tecnológico a ser explorado, com possibilidades mercadológicas em diversas áreas e vantagens em relação às demais espécies citadas. Os resultados dessa prospecção já demonstram um leque de mercados (terapêutico, nutracêutico, sanitário e cosmético) com tendência de crescimento e com consumidores cada vez mais exigentes em qualidade e rastreabilidade.

## 5 Perspectivas Futuras

O gênero *Montrichardia* não é tradicionalmente cultivado e, portanto, há desconhecimento técnico acerca do seu comportamento em ambiente diferente do seu *habitat* natural, que são as várzeas e margens de rios, definida como Área de Preservação Permanente (APP) pelo Código Florestal Brasileiro. A Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, em seu artigo 3º, define APP como:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (BRASIL, 2012, art. 3º)

No que pese as restrições legais, o potencial econômico da espécie ainda se mostra promissor, pois na Lei retrocitada, em seu artigo 8º, fica expresso que a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP é possível, ocorrendo em casos de: utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental (BRASIL, 2012).

É evidente que a autorização para uso de APP está sujeita à avaliação e às recomendações técnicas de órgãos oficiais de pesquisa e, sobretudo, de responsáveis pela gestão ambiental, mas abre-se uma janela de oportunidade para o MPEG não estacionar as tecnologias que estão sendo

desenvolvidas com o uso da aninga, na fase que a literatura especializada (GULBRANDSEN, 2009) considera como Vale da Morte da Inovação, ou seja, o período compreendido entre as inovações de base acadêmica e a comercialização dessas inovações no mercado. E, ainda, tornar-se líder e articulador de desenvolvimento tecnológico, o que em nada comprometerá sua missão institucional, já que as atividades de pesquisa do MPEG se caracterizam por uma grande diversidade de áreas do conhecimento, e compõem a sua base de ação os laboratórios de pesquisa dedicados ao estudo e à geração de produtos e insumos a partir da riqueza e da biodiversidade brasileiras. Ela que contribui para que a utilização das plantas medicinais seja considerada uma área estratégica para o país, como foi constatado na expressiva quantidade de registros nacionais.

Um bom exemplo de engajamento multidisciplinar regional vem do Estado do Amazonas que, por meio da iniciativa “Rota da Biodiversidade” ligado às “Rotas de Integração Nacional”, do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), está desenvolvendo um trabalho em cooperação técnica que tem por objetivo organizar e dinamizar a cadeia produtiva de fitoterápicos, já que pretende inserir, até 2022, cinco plantas da biodiversidade amazônica na lista de fitoterápicos da rede do Sistema Único de Saúde (SUS) (SEDECTI, 2020).

Dessa forma, é imperativo aumentar o TRL dessas tecnologias a partir de mais pesquisas, por exemplo, sobre o comportamento das espécies em diferentes ambientes, o teor da produção de poliprenóis, o índice de produção de biomassa, aspectos relacionados ao saber tradicional, as relações ecológicas estabelecidas, bem como estimativas econômicas, pois são informações imprescindíveis para a criação de um plano de manejo sustentável, agroflorestal ou não, robusto, suficientemente validado e atraente para produtores rurais e vendável para a indústria. Contudo, é preciso investir em pesquisas que unam a capacidade intelectual presente no segmento das ICTs e IES à produtiva, incentivando maior participação de empresas, o que certamente trará mais benefícios sociais e possivelmente outras possibilidades de aproveitamento da aninga.

As discussões deste estudo buscaram demonstrar o estado tecnológico nas áreas abordadas, quem são os principais agentes (nacionais e internacionais) de inovação, além de apontar possíveis rotas tecnológicas para auxiliar o direcionamento de pesquisas que tenham propensão de gerar valor econômico, social e ambiental. Portanto, baseando-se nessas considerações, espera-se fomentar outras abordagens de prospecção tecnológica para as pesquisas realizadas pelo MPEG, já que as patentes se apresentam como fontes privilegiadas de informações precisas e atuais que subsidiam a tomada de decisões e otimizam os investimentos em pesquisa científica cada vez mais escassos. Dessa forma, constitui-se em um instrumento eficaz para obtenção de vantagem competitiva, incentivando o desenvolvimento de novas invenções e contribuindo para ampliar a visão dos pesquisadores brasileiros, independentemente do setor em que se inserem (acadêmico, empresarial ou governamental).

## Referências

AMARANTE, C. B. do *et al.* Composição química e valor nutricional para grandes herbívoros das folhas e frutos de aninga (*Montrichardia linifera*, (Arruda) Schott (Araceae). **Acta Amaz.**, Manaus, v. 40, n. 4, p. 729-736, dez. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672010000400013>. Acesso em: 6 maio 2021.

AMARANTE, C. B. do *et al.* Estudo farmacognóstico, fitoquímico e citotóxico do extrato etanólico e frações obtidos do caule de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Araceae). **Rev. Bras. Farm.**, [s.l.], v. 92, n. 2, p. 60-65, 2011. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-542696>. Acesso em: 6 maio 2021.

AMARANTE, C. B. **Composto contendo extratos, frações e óleos essenciais de espécies do gênero *Montrichardia* e seu uso como larvicida e repelente**. Depositante(es): MCTI/Museu Paraense Emílio Goeldi. BR 102018006978-0 A2. Depósito: 6 e abril de 2018. Concessão: 22 de outubro de 2019.

AMARANTE, C. B. **Processo de extração do princípio ativo poliprenóis naturais concentrado a partir da *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Araceae)**. Titular(es): Cristine Bastos do Amarante, Museu Paraense Emilio Goeldi. Procurador: Lenice de Melo Soares. BR 1 O 2012 023380-0 A2. Depósito: 17 de setembro de 2012. Concessão: 11 de fevereiro de 2014.

ANTUNES, A. M. de S. *et al.* **Prospecção tecnológica**. Salvador, BA: IFBA, 2018. 194p. [Recurso eletrônico on-line]. (PROFNIT, Prospecção tecnológica; v.1).

BRASIL. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm). Acesso em: 24 maio 2021.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Química verde no Brasil: 2010-2030**. Ed. rev. e atual. Brasília, DF: CGEE, 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/884396/1/CL10006.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2021.

ESPAENET. **European Patent Office**. [2021]. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/>. Acesso em: 7 out. 2021.

FEDERMAN, S. R. Publicar ou depositar a patente? **Conhecimento & Inovação**, Campinas, v. 6, n. 1, 2010. Disponível em: [http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-43952010000100017&lng=pt&nrm=iso](http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-43952010000100017&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 7 out. 2021.

GIRARD, B. Does “Strategic Patenting” Threaten Innovation and What Could Happen If It Did? In: GIRARD, B. *et al.* **Driving the Economy through Innovation and Entrepreneurship**. Springer, India, 2013. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-81-322-0746-7\\_27](https://doi.org/10.1007/978-81-322-0746-7_27). Acesso em: 7 out. 2021.

GUERREIRO, E. S. *et al.* Análise de documentos de patentes sobre copaíba: uma comparação entre fontes de dados. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 1, p. 26-40, jan.-mar. 2018.

GULBRANDSEN, K. E. **Bridging the valley of death: The rhetoric of technology transfer**. 2009. 156f. Tese (Doutorado) – Curso de Philosophy, Iowa State University, Iowa, 2009. Disponível em: <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1758&context=etd>. Acesso em: 25 jul. 2020.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual para o depositante de patentes**. 2015. Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-dirpa/ManualparaoDepositantedePatentes23setembro2015\\_versaoC\\_set\\_15.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-dirpa/ManualparaoDepositantedePatentes23setembro2015_versaoC_set_15.pdf). Acesso em: 22 mar. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Classificação de Patentes**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/classificacao-de-patente0s>. Acesso em: 16 mar. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Universidade Federal da Paraíba mantém liderança em depósitos de patentes em 2019**. 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/universidade-federal-da-paraiba-mantem-lideranca-em-depositos-de-patentes-em-2019>. Acesso em: 27 abr. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Boletim mensal de propriedade industrial: estatísticas preliminares. Presidência. Diretoria Executiva. **Assessoria de Assuntos Econômicos (AECON)**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, 2020b. Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/aceso-a-informacao/pasta-x/boletim-mensal/arquivos/documentos/boletim-mensal-de-propriedade-industrial\\_18-11-2020.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/aceso-a-informacao/pasta-x/boletim-mensal/arquivos/documentos/boletim-mensal-de-propriedade-industrial_18-11-2020.pdf). Acesso em: 27 abr. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Publicação IPC**. 2021. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20200101&symbol=none&menulang=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcp=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes&notes=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>. Acesso em: 18 mar. 2021.

KUPFER, D.; TIGRE, P. B. Modelo SENAI de Prospecção: Documento Metodológico. Capítulo 2: Prospecção Tecnológica. In: ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO CINTERFOR. **Papeles de La Oficina Técnica n. 14**. Montevideo, 2004. Disponível em: <https://www.oitcinterfor.org/>. Acesso em: 7 out. 2021.

MACIEL, I. J. *et al.* Epidemiologia e desafios no controle do dengue. **Rev. Atualização**, [s.l.], v. 37, n. 2, p. 111-130, maio-jun. 2008. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:i1X5sPDQl6wJ:https://www.revistas.ufg.br/iptsp/article/download/4998/4185+&cd=6&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 29 abr. 2021.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os estudos de Prospecção Tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

MAYO, S. J. *et al.* **The Genera of Araceae**. United Kingdom: Royal Botanic Gardens Kew, 1997. 370p.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Política de estado de inovação tecnológica: competitividade do biodiesel (PNPB e RBTB). In: RUSSO, Suzana Leitão; SILVA, Gabriel Francisco da. (org.). **Capacite: Exemplos de Inovação Tecnológica**. 1. ed. São Cristovão, SE: Editora da Universidade Federal de Sergipe, 2013. p. 77-100.

QUINTELLA, C. M.; TORRES, E. A. **Gestão e Comercialização de Tecnologia: Capacitação de Inovação Tecnológica para Empresários**. 1. ed. Aracaju, SE: Editora da UFS, 2011. v. 1. p. 225-242.

RIBEIRO, N. M. **Prospecção tecnológica**. Salvador, BA: IFBA, 2018. 194p. [Recurso eletrônico online]. (PROFNIT, Prospecção tecnológica; v.1). ISBN: 978-85-67562-24-7.

SEDECTI – SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Amazonas quer inserir cinco plantas fitoterápicas na rede SUS**. 2020. Disponível em: <http://www.seducti.am.gov.br/amazonas-ira-inserir-cinco-plantas-fitoterapicas-na-rede-sus/>. Acesso em: 25 maio 2021.

SINCLAIR, S. Cirrus. **Voyant Tools**. [2021]. Disponível em: [https://voyant-tools.org/?stopList=keywords\\_c3798fabf078d69427bfc29e835cbba3&corpus=2b920d031c8f4004b20292565c0f4af9&v](https://voyant-tools.org/?stopList=keywords_c3798fabf078d69427bfc29e835cbba3&corpus=2b920d031c8f4004b20292565c0f4af9&v). Acesso em: 4 maio 2021.

SOARES, T. J. C. C. *et al.* O sistema de inovação brasileiro: uma análise crítica e reflexões. **Interciência**, [s.l.], v. 41, n. 10, p. 713-721, 2016.



## Sobre os Autores

### **Elaine Nathalie M. Negrão Ribeiro**

*E-mail:* agro.elaine@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4492-1824>

Mestre em Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável – Ciências Ambientais em 2016 pelo Instituto Tecnológico Vale.

Endereço profissional: Museu Paraense Emílio Goeldi, Campus de Pesquisa, Avenida Perimetral, n. 1.901, Terra Firme, Belém, PA. CEP: 66077-830.

### **Amílcar Carvalho Mendes**

*E-mail:* amendes@museu-goeldi.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8581-6337>

Mestre em Geologia e Geoquímica – Geologia em 1994 pela Universidade Federal do Pará.

Endereço profissional: Museu Paraense Emílio Goeldi, Campus de Pesquisa, Avenida Perimetral, n. 1.901, Terra Firme, Belém, PA. CEP: 66077-830.