

O potencial fitoterapêutico da *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. Rubiaceae: monitoramento científico e tecnológico

The phytotherapeutic potential of *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. Rubiaceae: scientific and technological monitoring

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.926>

Simões, Evelyne Rolim Braun¹; Machado, Rejane Ramos²; Pessoa, Claudia do Ó¹; Marques, Lana Grasiela Alves^{3*}.

¹Universidade Federal do Ceará (UFC), Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Rua Coronel Nunes de Melo, 1127, Rodolfo Teófilo, CEP 60431-970, CEP 60430-270, Fortaleza, CE, Brasil.

²Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (ICT), Departamento de Estudos em Ciência e Tecnologia. Avenida Brasil, 4365, Pavilhão Haity Moussachet, 2º andar, Manguinhos, CEP 21045-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³Universidade Federal do Ceará (UFC), Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia de Recursos Naturais, Rua José Aurélio Câmara s/n, Campus do Pici (Bloco 873), CEP 60440-970, Fortaleza, CE, Brasil.

*Correspondência: lanagradiela@gmail.com.

Resumo

As plantas medicinais são importantes para a pesquisa farmacológica e o desenvolvimento de drogas, não somente quando seus constituintes são usados diretamente como agentes terapêuticos, mas também como matérias-primas para a síntese, ou modelos para compostos farmacologicamente ativos. O artigo propõe um estudo da informação científica e tecnológica da planta medicinal indicada pelo Ministério da Saúde a *Uncaria tomentosa*, visando o desenvolvimento de fitoterápicos. Para tanto, foram utilizados os bancos de dados da Web of Science e do Derwent Innovations Index. Nas análises foi possível observar o crescente volume dos estudos científicos realizados no mundo e no Brasil com a planta. As primeiras publicações iniciaram no ano 1984, e o pico ocorreu no ano 2005. Devendo destacar o Brasil como o responsável pelo maior volume em publicações. Por outro lado, os países que mais depositaram patentes foram os Estados Unidos, China e Japão. Desse modo, é possível afirmar o potencial tecnológico, para o desenvolvimento como fitoterápico da planta *Uncaria tomentosa* a ser incorporado pelas indústrias farmacêuticas públicas e distribuído no sistema SUS.

Palavras-chave: *Uncaria tomentosa*. Plantas medicinais. SUS. Artigos. Patentes.

Abstract

Medicinal plants are important for pharmacological research and drug development, not only when their constituents are used directly as therapeutic agents, but also as raw materials for synthesis, or models for

pharmacologically active compounds. The article proposes a study of the scientific and technological information of the medicinal plant indicated by the Ministry of Health to *Uncaria tomentosa*, aiming at the development of herbal medicines. For this, the Web of Science and Derwent Innovations Index databases were used. In the analyzes it was possible to observe the growing volume of scientific studies carried out in the world and in Brazil with the plant. The first publications began in the year 1984 and the peak occurred in the year 2005. It should highlight Brazil as responsible for the largest volume in publications. On the other hand, the countries that patent deposited were the United States, China and Japan. Thus, it is possible to affirm the technological potential for the development as herbal medicine of the *Uncaria tomentosa* plant to be incorporated by the public pharmaceutical industries and distributed in the SUS system.

Keywords: *Uncaria tomentosa*. Medicinal plants. SUS. Articles. Patents.

Introdução

A Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece que grande parte da população dos países em desenvolvimento depende da medicina tradicional para sua atenção primária, tendo em vista que 80% da população mundial utilizam práticas tradicionais nos seus cuidados básicos de saúde. Vale ressaltar que, 85% dessa população utilizam plantas ou preparações destas^[1].

Desse modo, as plantas medicinais continuam sendo importantes fontes para a pesquisa farmacológica e o desenvolvimento de novas drogas, não somente quando seus constituintes são usados diretamente como agentes terapêuticos, mas, também, como matérias-primas para o desenvolvimento de síntese, ou como estrutura modelos para compostos farmacologicamente ativos^[1]. Tem sido estimado que, aproximadamente 40% dos medicamentos atualmente disponíveis foram desenvolvidos direta ou indiretamente a partir de fontes naturais, assim subdivididos: 25% de plantas, 12% de microrganismos e 3% de animais^[2]. De acordo com a WHO^[1] existem 549 medicamentos fitoterápicos registrados. No final de 2016, 56 fitoterápicos foram incluídos na Lista Nacional de Medicamentos Essenciais. Mais 300 estão em processo de avaliação^[3].

Nesse sentido o consumo de fitoterápicos, vem crescendo na população europeia cerca de 80% e, enquanto na Ásia, esse percentual é acima de 40%^[4]. Por outro lado, de acordo com Terra Junior *et al.*^[5], no Brasil esse crescimento vem sendo registrado nos últimos anos, estimando que pelo menos 10% das pessoas consomem esse tipo de produto. Esse crescimento lento tem sido baseado pela baixa credibilidade nos fitoterápicos e, conseqüente pouca adesão pelos médicos e população^[6].

A *Uncaria tomentosa* está entre as plantas medicinais aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é endêmica nas florestas tropicais da América do Sul e Central. Encontrada principalmente em determinada região dos Andes, no Peru, local com muita luz e com altitude entre os 600 e 800 metros^[7]. Entretanto, pode ser encontrada em outras regiões da floresta Amazônica e outras áreas tropicais das Américas Central e do Sul^[8-9].

A *Uncaria tomentosa* é popularmente conhecida por unha de gato^[10-12] e em casos especiais^[13]. Além disso, é conhecida como trepadora gigante^[14]. Suas folhas são perenes e flores amarelas esbranquiçadas, pequenas^[9] e surgem nos meses de outubro e novembro (**FIGURA 1**). O fruto é bivalvo medindo até 9 mm de comprimento^[15].

FIGURA 1 - Conjunto de Flores da *Uncaria tomentosa*.



Fonte: Discoverlife Org. (© Copyright Smithsonian Tropical Research Institute, 2003-2006)

Dentre as atividades farmacológicas mais relatadas para *Uncaria tomentosa* estão as atividades imunoestimulante, neuroprotetora, antitumoral e anti-inflamatória, atribuídas aos polifenóis e, principalmente, aos alcaloides^[14]. De modo contrário, a fração triterpênica ainda tem sido pouco explorada do ponto de vista biológico e tecnológico.

Em contraste com o aprofundamento constatado nas áreas química e farmacológica^[9,15,16], em que os esforços tecnológicos de desenvolvimento de produtos derivados de *Uncaria tomentosa* são incipientes. A abordagem dos relatos científicos são os prévios estudos biológicos e farmacológicos para cascas de *Uncaria tomentosa* tendo por fundamento o uso de extratos brutos ou substâncias isoladas^[8,17,9,18,16,19,20].

A *Uncaria tomentosa* foi escolhida para realização do presente trabalho, e descrever o conhecimento sobre a espécie, através da prospecção biotecnológica. A fim de sugerir um planejamento estratégico da planta, foi realizado levantamento das publicações científicas, bem como depósitos de patentes, objetivando identificar os estudos existentes e direcionar o desenvolvimento dos potenciais produtos farmacológicos.

Material e Método

A busca científica e tecnológica é um processo baseado em estratégias que procuram recuperar um conjunto de publicações de artigos científicos e nas patentes representativos da área de interesse da pesquisa, para o período de tempo desejado. Esse estudo foi realizado, considerando todos os anos disponíveis nas bases escolhidas, até dezembro de 2018. No caso específico de patentes, é de se esperar que nos dezoito últimos meses, o número apresentado seja menor do que a realidade, visto que muitos depósitos ainda se encontram no período de sigilo.

O reflexo do grande número de plantas conhecidas como unha de gato, é observado nos mercados de rua do Peru, bem como nos produtos vendidos com esse nome ^[13]. Também é comum encontrar no mercado a mistura das duas espécies sob o nome de unha de gato, visto que a *Uncaria guianensis* cresce em

altitudes mais baixas e as cascas das duas espécies são semelhantes. Dessa forma, o escopo da estratégia de busca se resumiu ao termo: "*Uncaria tomentosa*".

Para o estudo das publicações científicas foi realizado na base da *Web of Science* da *I. S. I. Web of Knowledge* que compreende apenas revistas indexadas com corpo de referees qualificados. Dessa forma, bases de dados de literatura científica que incluíam publicações sem avaliações de mérito e novidade, tais como publicações em homepages e publicações em congressos, foram evitadas.

A base de dados para busca de patentes utilizada neste artigo foi a *Derwent Innovations Index* (DII), produzida pela *Thompson Scientific*. Cabe ressaltar que as patentes são usadas como indicadores do resultado das atividades de invenção. O número das patentes concedido à determinada empresa ou país é considerado o reflexo de seu vigor tecnológico.

Depois de executar a estratégia de busca na base de dados, foi realizada a mineração e, em seguida o tratamento de dados. Um estágio clássico no tratamento de dados é a limpeza dos nomes de autores, inventores e nomes de instituições criando um *list cleanup*. Estes foram unidos, retirando os documentos que porventura estivessem presentes em mais de um subconjunto, eliminando assim possíveis duplicatas durante a análise dos dados por meio dos resultados na forma de figuras. Nesse trabalho, foi utilizada a licença do *Software VantagePoint®*, que oferece ferramentas para mineração de dados e correlação de conjuntos significativos de dados textuais estruturados.

Resultados e Discussão

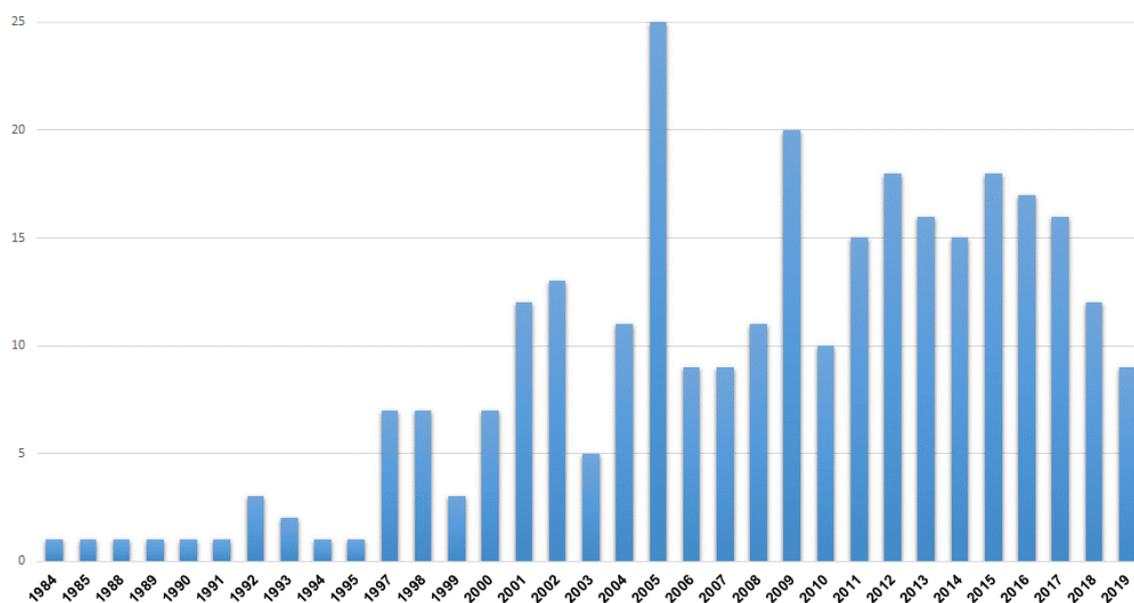
A busca foi realizada na *Web of Science*, com o termo "*Uncaria tomentosa*". Foram extraídos 298 documentos da base de dados, e posteriormente foi realizado o processo de limpeza, que foi baseado nas repetições de dados brutos. É possível verificar na evolução no volume de publicações com o decorrer do tempo (**FIGURA 2**).

A primeira publicação de acordo com dados da *Web of Science* é de 1984 da Áustria da Universidade de Graz que possui o título: *Karyosystematik von Uncaria tomentosa und U. guianensis* (Rubiaceae — Cinchoneae). Uma das publicações brasileira, de 2005, ano de maior pico em publicações de artigos científicos, apresenta o título: *Involvement of 5-HT₂ receptors in the antinociceptive effect of Uncaria tomentosa*, da Universidade Federal de Santa Catarina, estudou a atividade antinociceptiva em testes químicos e térmicos em camundongos, e considerou como uma planta rica em alcaloides, com ação no envolvimento de mecanismos serotoninérgicos nessa atividade.

Entre os anos 1984 a 1997, no Brasil, havia poucas publicações de impacto indexadas na *Web of Science* relacionada a *Uncaria tomentosa*. Somente a partir do ano 2005 é possível observar o interesse dos pesquisadores por essa planta, enquanto o mundo já vinha pesquisando de maneira crescente.

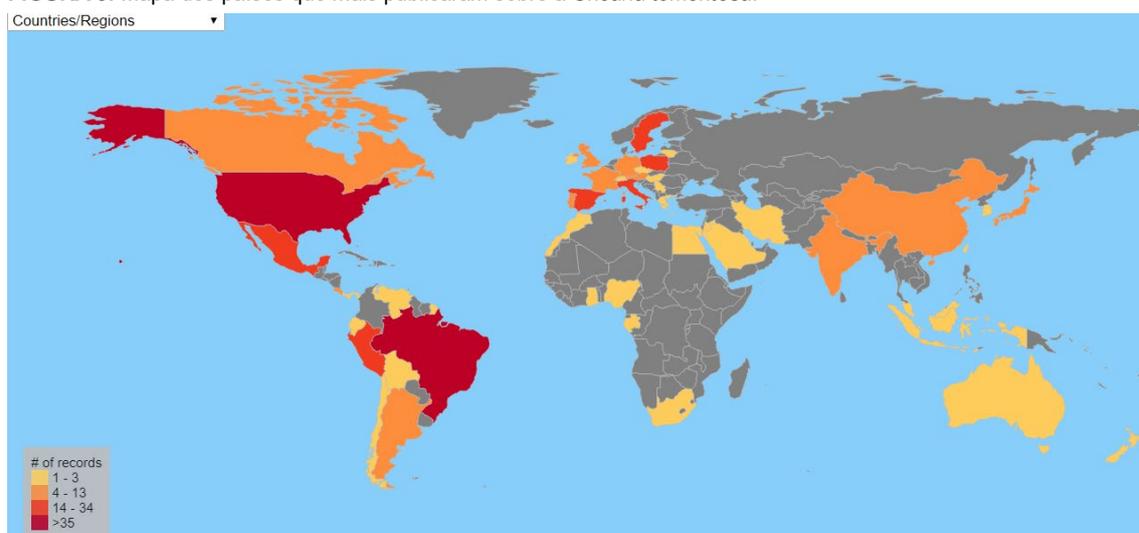
A *Uncaria tomentosa* vem sendo estudada em vários países. No mapa do mundo pode se observar os resultados de publicações na *Web of Science* com o termo *Uncaria tomentosa versus países* (**FIGURA 3**). As cores mais intensas demonstram o maior número de publicações.

FIGURA 2: Evolução anual cumulativa de artigos publicados sobre a planta *Uncaria tomentosa*.



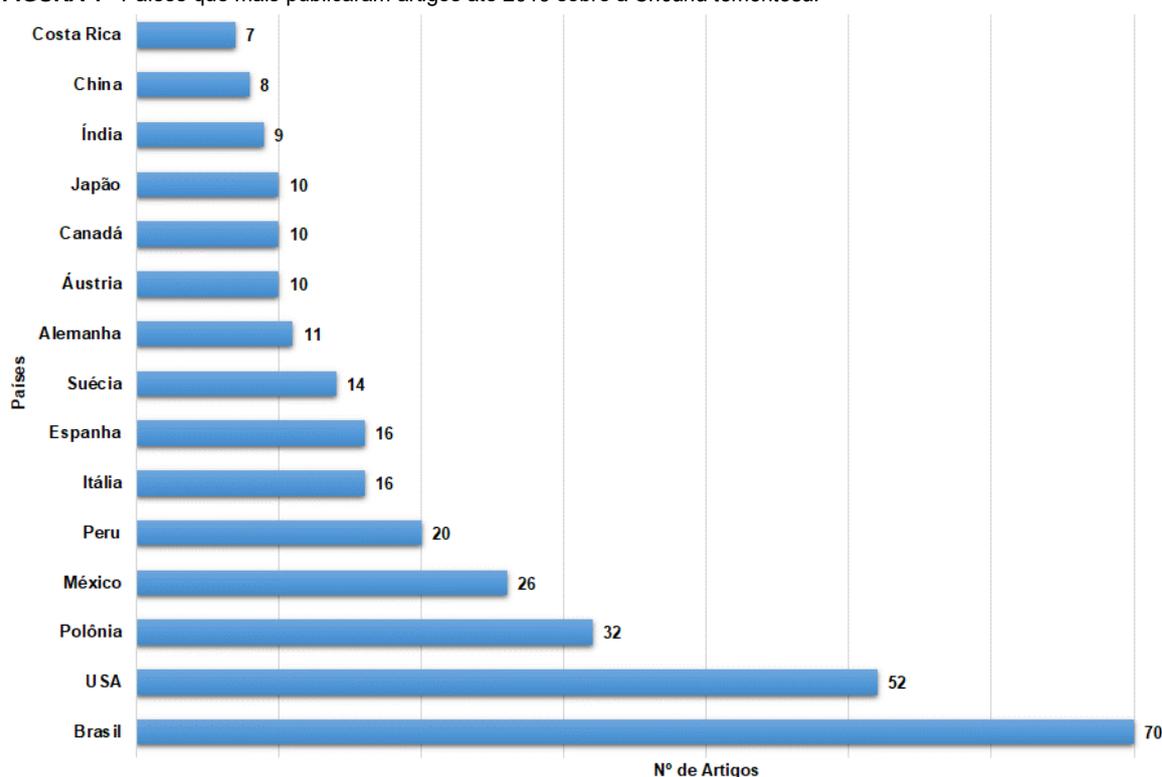
Fonte: elaborado pelos autores a partir de levantamento efetuado na *Web of Science*.

FIGURA 3: Mapa dos países que mais publicaram sobre a *Uncaria tomentosa*.



O Brasil ocupa o topo do *ranking* em número de publicações envolvendo a *Uncaria tomentosa*, com um total de 70 artigos científicos, seguido dos Estados Unidos que contam com 52 artigos publicados (**FIGURA 4**). Este resultado difere quando comparado com o número de patentes depositado por país, onde o Brasil se posicionou na oitava posição com apenas 6 patentes.

FIGURA 4 - Países que mais publicaram artigos até 2019 sobre a *Uncaria tomentosa*.



As instituições que mais se destacaram no que diz respeito à publicação de artigos relacionados à *Uncaria tomentosa* estão listadas na **FIGURA 5**. Os pesquisadores que mais publicam sobre o tema em estudo, com 16 publicações, encontram-se no Instituto Politécnico Nacional (México). Em segundo lugar temos a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Brasil), a Polish Academy of Sciences (Polônia) e a Warsaw University (Polônia), com 15 documentos publicados, cada uma das instituições.

Observa-se que as 08 instituições brasileiras que publicaram o maior número de artigos sobre *Uncaria tomentosa* estão localizadas nas regiões Sul e Sudeste do país, provavelmente devido às colaborações entre si, bem como parceria com empresa brasileira da região. Foi possível identificar que três empresas se destacam como as instituições com 4 ou mais de publicações, uma polonesa, uma austríaca e outra brasileira (**FIGURA 5**).

Os assuntos relatados nos artigos compreendem essencialmente a cadeia produtiva de fitoterápicos, ou seja, a comprovação de suas atividades farmacológicas, a extração e identificação química dos fitocompostos (**FIGURA 6**) responsáveis por suas propriedades (**FIGURA 7**), a realização de estudos pré-clínicos e finalmente os estudos clínicos (**FIGURA 8**).

Nos estudos de caracterização dos metabólitos secundários, é possível identificar que as cascas do caule, principal parte da espécie, são relatadas a presença de três grupos de compostos majoritários e quimicamente distintos: os alcaloides, heterosídeos triterpênicos derivados do ácido quinóico e polifenóis, representados majoritariamente pelos taninos condensados (**FIGURA 6**). Dentre as substâncias mais estudadas, quer pelas várias atividades biológicas que lhe são atribuídas ou pela quantidade da mesma quando comparada a outras espécies do gênero, destaca-se os alcaloides.

FIGURA 5: Principais instituições com publicações sobre *Uncaria tomentosa*.

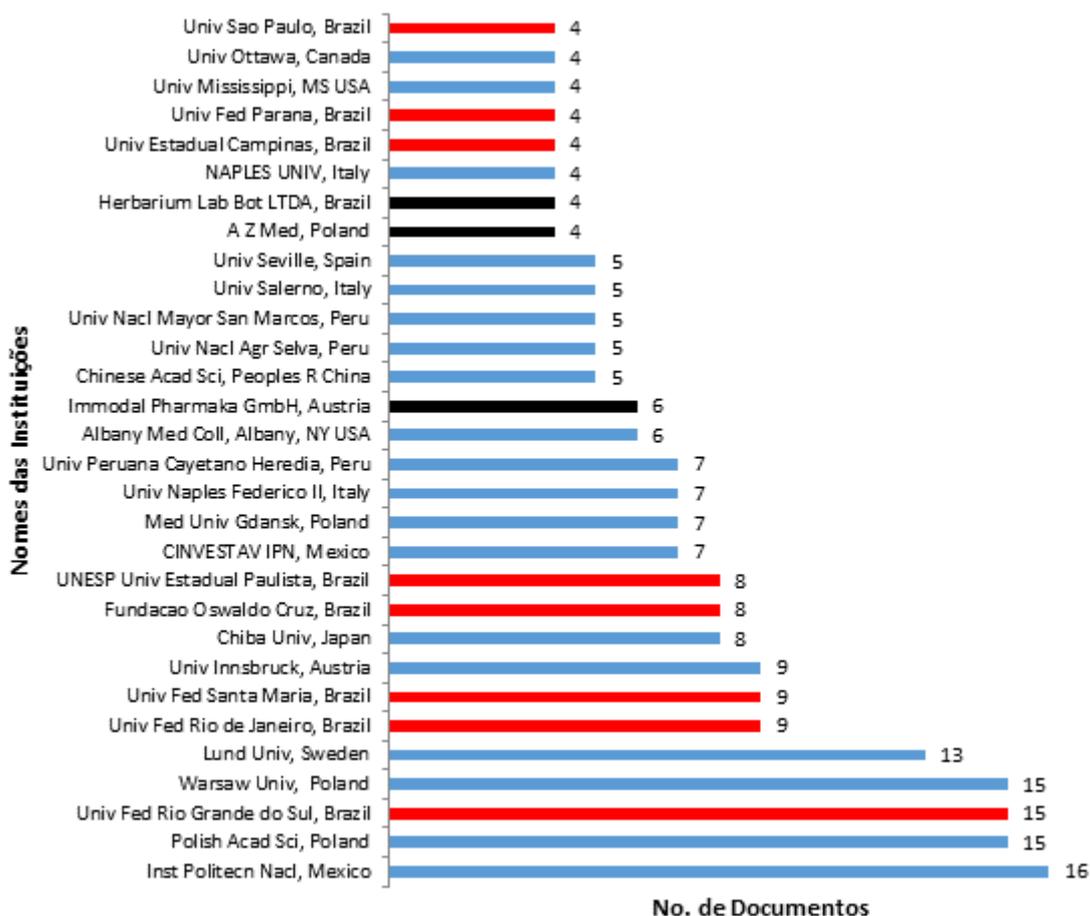
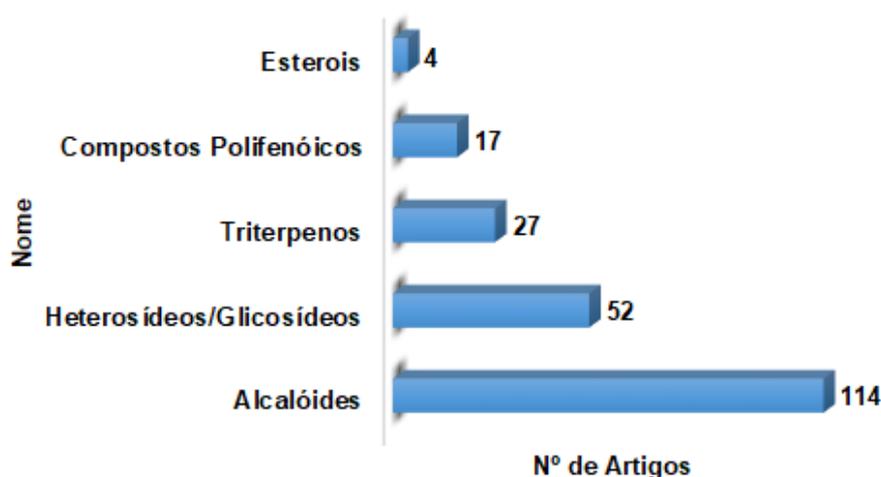


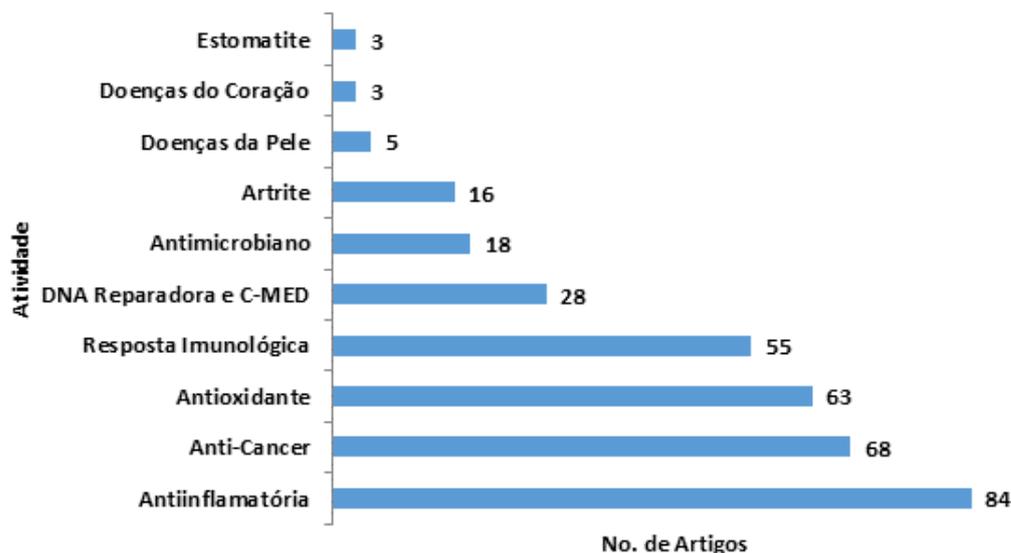
FIGURA 6: Estudos relativos a compostos fitoquímicos da *Uncaria tomentosa*.



Dentre as atividades farmacológicas pesquisadas na literatura, as mais relatadas para *Uncaria tomentosa* são as propriedades imunestimulante, neuroprotetora, antitumoral e anti-inflamatória, atribuídas aos polifenóis e, principalmente, aos alcalóides (FIGURA 7). De modo contrário, a fração triterpênica ainda tem

sido pouco explorada do ponto de vista biológico e tecnológico. Entretanto, com relação aos triterpenos presentes na *Uncaria tomentosa* estão, em sua maioria, saponinas derivadas do ácido quinóico com uma ou duas cadeias glicosiladas ligadas ao núcleo triterpênico.

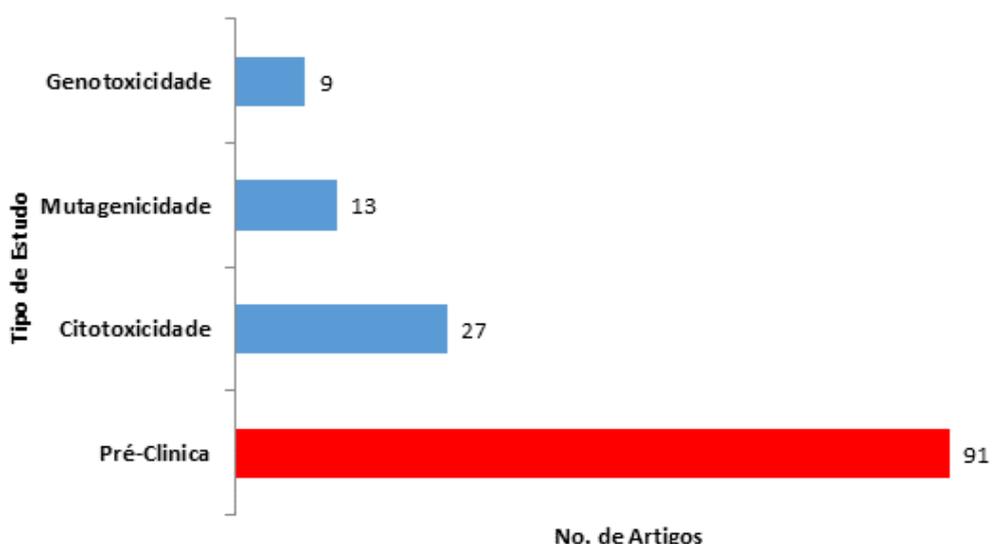
FIGURA 7: Propriedades farmacológicas da *Uncaria tomentosa* citadas nos estudos.



Fonte: elaborado pelo autor a partir de levantamento efetuado na *Web of Science*.

Das 298 publicações sobre *Uncaria tomentosa*, 91 artigos relataram estudos relativos a ensaios pré-clínicos de toxicidade. Os testes da citotoxicidade foram onde mais se encontrou publicações com 27 ocorrências e genotoxicidade (09 ocorrências) nas principais frações estudos (**FIGURA 8**).

FIGURA 8: Estudos relativos a ensaios pré-clínicos de toxicidade da *Uncaria tomentosa*.

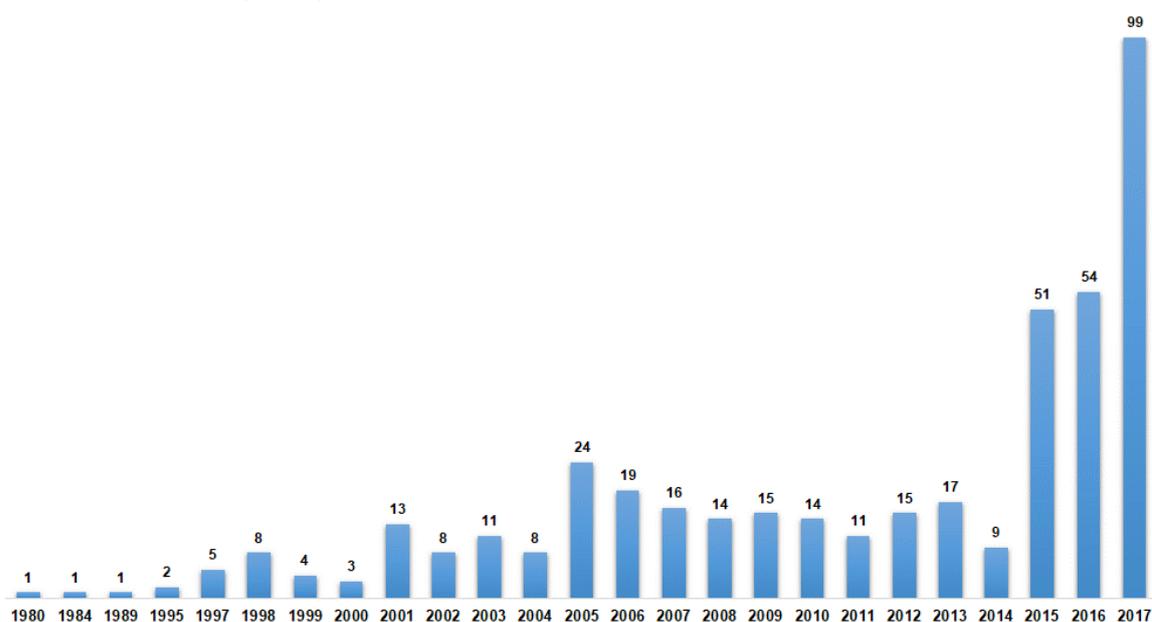


Na avaliação do número de patentes no decorrer do tempo, é recomendado utilizar o ano de depósito das patentes. Ou seja, este é o indicador que fornece uma visão um pouco mais precisa de quando a pesquisa

ocorreu, para medir a atividade de patenteamento. Esse indicador também anula a desigualdade dos diferentes tempos de publicação entre os escritórios de patentes dos vários países. Neste estudo, é colocado os depósitos de patentes ao longo do período de 1980 a 2017.

Observa-se que após o ano 2000 ocorreu um aumento significativo dos depósitos, principalmente no período 2001, ocorrendo um pico com 13 depósitos de patentes. A partir do ano de 2015 ocorreu um avanço de maior crescimento tecnológico, seguido do período 2016-2017. Desde modo, em decorrência do elevado número de depósitos de patentes relacionados à *Uncaria tomentosa* pode se inferir que é um tema que continua sendo alvo de proteção patentária.

FIGURA 9: Número de depósitos por ano com a *Uncaria tomentosa*.

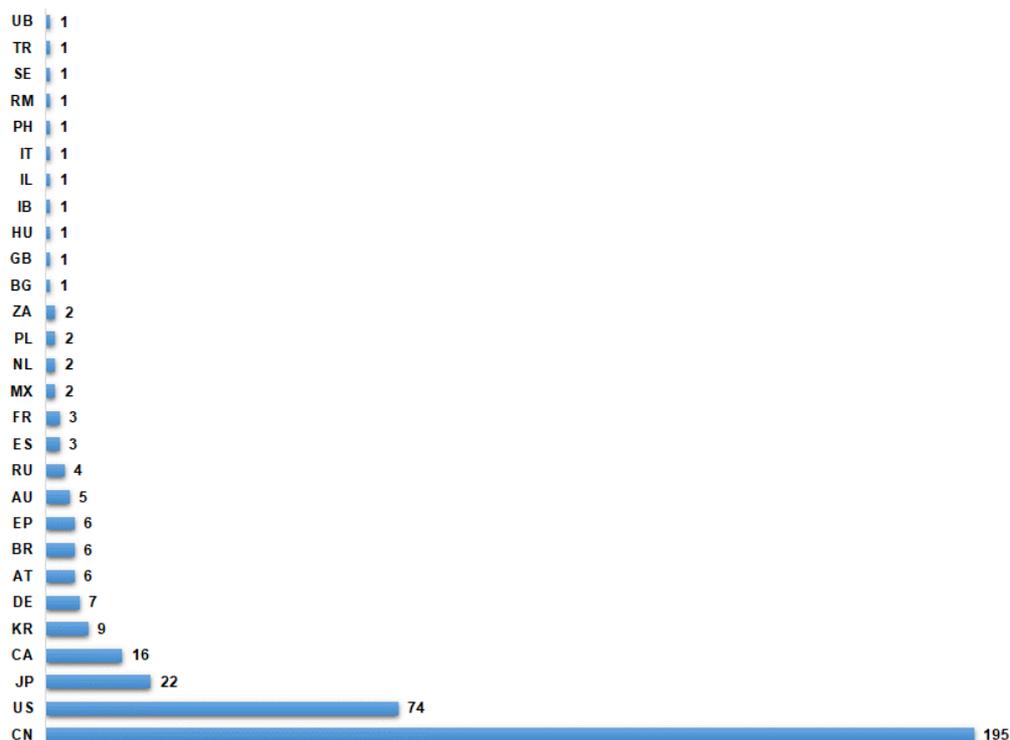


Fonte: elaborado pelo autor a partir de levantamento efetuado no *Derwent Innovation Index*.

É possível observar neste levantamento que a *Uncaria tomentosa* vem sendo pesquisada por um número crescente de organizações. Para essa análise, utiliza-se o país de primeiro depósito da patente, o qual costuma ser o detentor da tecnologia. Os principais países que estão participando ativamente no desenvolvimento de determinada tecnologia são identificados por meio de siglas de acordo o número designado ao documento quando de seu depósito durante o processo de patentes (**FIGURA 10**).

Em termos globais de país detentor de tecnologia, a China lidera com 195 patentes depositadas no período do estudo, seguida pelos Estados Unidos (74 patentes) e Japão (22 patentes). O Brasil encontra-se na posição do *ranking* em 8º lugar com 6 patentes depositadas, fato colocado controverso quando comparado com o número de publicações. A China é um dos países que estão as gigantes farmacêuticas internacionais como a AstraZeneca, Roche, Bayer, Novartis e Sanofi, que estão à procura de conhecer o mercado, isso mostra o potencial tecnológico do país para desenvolvimento de medicamentos.

FIGURA 10: Frequência de depósitos de patentes por país.



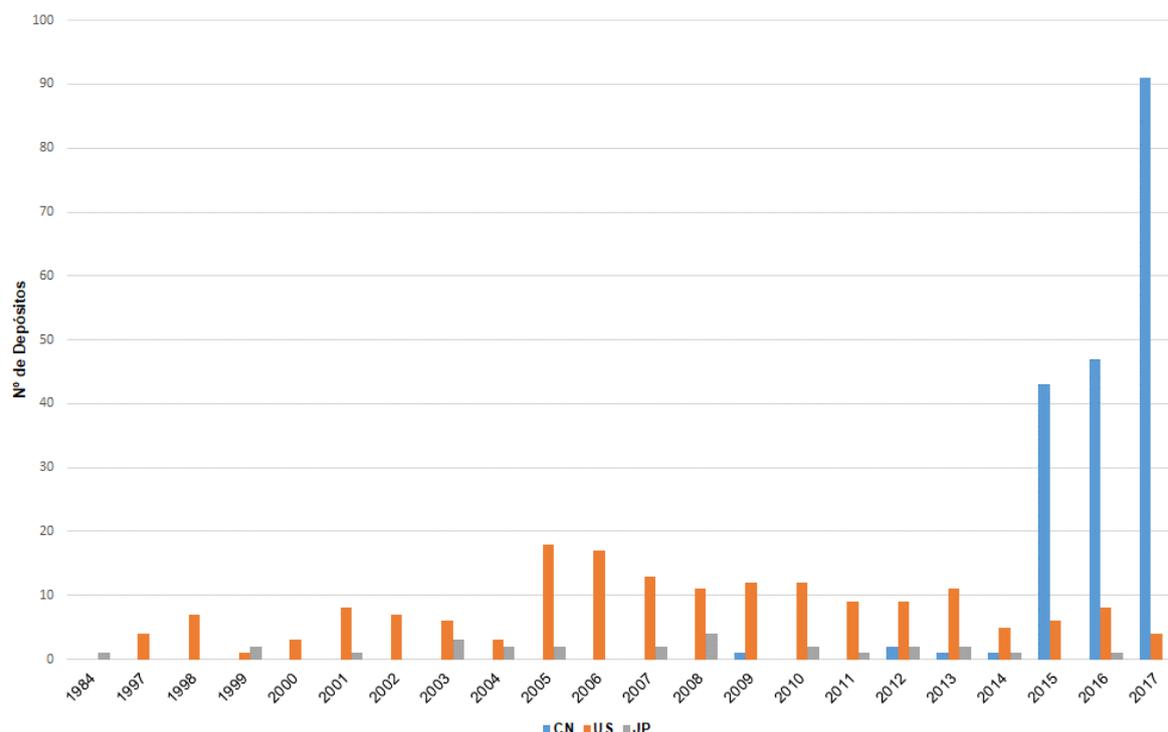
Fonte: elaborado pelo autor a partir de levantamento efetuado no *Derwent Innovation Index*.

Legendas: CN: China; US: Estados Unidos; JP: Japão; CA: Canadá; KR: Coreia; DE: Alemanha; AT: Áustria; BR: Brasil; EP: Escritório de Patentes da Europa; AU: Austrália; RU: Rússia; ES: Espanha; FR: França; MX: México; NL: Países Baixos; PL: Polônia; ZA: África do Sul; BG: Bulgária; GB: Reino Unido; HU: Hungria; IB: Instituto Internacional de Patentes (WIPO); IL: Israel; IT: Itália; PH: Filipinas; SE: Suécia; TR: Turquia.

Os depósitos de patentes relacionadas à *Uncaria tomentosa* na China, apesar de terem começado mais tarde (em 2009) vem crescendo mais do que nos demais países (**FIGURA 11**). Apesar de os Estados Unidos apresentarem um sistema de patentes maduro e um mercado gigantesco, os depósitos nos EUA tiveram seu ápice nos anos 2005/2006 e manteve os depósitos quase se estabilizando ao longo dos anos. Já os depósitos em território japonês também sugerem uma estabilização quanto aos depósitos prioritários. Cabe ressaltar que, não está sendo referido às famílias de patentes, apenas os documentos de prioridade.

Observa-se que os Estados Unidos e o Japão tendem a permanecer com o mesmo nível de patenteamento, isto é, com uma tendência de estabilização de depósitos. A China, por sua vez, entrou no mercado timidamente em 2009 com apenas 1 depósito, 2012, 2; 2015, 43; 2016, 47 e 2017 com 91 depósitos. Em termos de tendência, é o país que mais cresce com relação ao tema em estudo.

FIGURA 11: Evolução anual de depósitos de patentes relacionadas à *Uncaria tomentosa* nos três países líderes.



Fonte: elaborado pelo autor a partir de levantamento efetuado no *Derwent Innovation Index*.

Legenda: CN – China; US – Estados Unidos; JP – Japão.

Conclusão

Foram mapeadas pesquisas geradas no âmbito das universidades e instituições de pesquisa do país e no mundo, com a planta medicinal *Uncaria tomentosa* usando ferramentas computacionais e banco de dados. Sendo possível observar que, a instituição que concentra o maior número de artigos publicados é o Instituto Politécnico Nacional do México. Colocando o Brasil na primeira posição no ranking de publicações, podemos destacar as principais instituições detentoras do conhecimento científico da *Uncaria tomentosa* são: a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que apresentou 15 publicações de artigos; vindo, em seguida, a Universidade Federal do Rio de Janeiro; Universidade Federal Santa Maria e; a Fundação Oswaldo Cruz.

As potencialidades terapêuticas da planta medicinal *Uncaria tomentosa* são identificadas principalmente nos alcaloides, em que as atividades mais estudadas formam os estudos de toxicidade pré-clínica: de citotoxicidade, mutagenicidade e genotoxicidade.

É importante destacar que, a planta em estudo continua sendo alvo de proteção por meio de patentes principalmente pelos chineses que apesar de terem começado a depositar após os demais países prioritários, hoje é o país que mais cresce em número de depósitos. Este estudo nos revela também que as universidades brasileiras têm potencial de geração de novas tecnologias passíveis de patenteamento e desenvolvimento de produtos, os resultados apontaram 70 artigos indexados em relação aos outros países que apresentaram quantidade menor de publicações. Esses valores, em números, no Brasil são bastante

relevantes em relação às publicações, porém indicam um gargalo nos registros na visão do interesse de pesquisa tecnológica.

Uma vez que o Brasil conta com 6 depósitos de patentes fato contrário em comparação com o número de publicações de artigos científicos que fica em primeiro lugar no ranking mundial. Por outro lado, o aumento da produção científica de pesquisadores brasileiros ainda não é suficiente para desencadear impactos importantes para o desenvolvimento econômico no país. O número de patentes depositadas por brasileiros está longe dos números de artigos publicados, reforçando a real necessidade de melhor compreender o que foi anteriormente pesquisado e direcionar a pesquisa para o âmbito de aplicabilidade na saúde. Pode-se colocar que o Brasil possui baixa competitividade e tem criado pouco esforço em inovar na área de produtos tecnológicos, possivelmente deve-se à imaturidade do sistema de inovação (articulação eficiente entre governo, empresas e universidades, capaz de promover um sistema de Pesquisa e Desenvolvimento).

Referências

1. World Health Organization (WHO). **Global report on traditional and complementary medicine**. Geneva. 2019. 226 p. ISBN: 9789241515436. [\[Link\]](#).
2. Calixto JB, Dutra RC, Campos MM, Santos AR. Medicinal plants in Brazil: Pharmacological studies, drug discovery, challenges and perspectives. **Pharmacol Res**. 2016; 112: 4-29. [\[CrossRef\]](#).
3. World Health Organization (WHO). **The World Health Report**. Geneva. 1998. 226 p. ISBN: 92 4 156189 0. [\[Link\]](#).
4. Gia. Herbal supplements and remedies: a global strategic business report. **Global Ind Anal**; 2013. [\[Link\]](#).
5. Terra Junior ON, Maldonado JV, Arnobio A. Estudo do desempenho comercial dos insumos farmacêuticos vegetais sob a ótica do comércio exterior. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. Jul-Set 2015; 9(3): 161-252. [\[CrossRef\]](#) [\[Link\]](#).
6. Cunha AP, Silva AP, Roque OR, Pereira RO. **Plantas e Produtos Vegetais em Fitoterapia**. Fundação Calouste Gulbenkian. Serviço de Educação e Bolsas, Lisboa, 2003; 9-11. [\[Link\]](#).
7. Keplinger K, Laus G, Wurm M, Dierich MP, Teppner H. *Uncaria tomentosa* (Wild). Ethnomedicinal Uses and new pharmacological, toxicological and botanical results. **J Ethnopharmacol**. 1999; 64: 23-34. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
8. Ganzera M, Muhammad I, Khan RA, Khan IA. Improved method for the determination of oxindole alkaloids in *Uncaria tomentosa* by high performance liquid chromatography. **PI Med**. 2004; 67: 447-450. [\[PubMed\]](#).
9. Desmarchelier C, Mongelli E, Coussio JE, Ciccio G. Evaluation of the *in vitro* antioxidant activity in extracts of *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. **Phytoth Res**. 1997; 11: 254-256. [\[CrossRef\]](#).
10. Falkiewicz BE, Lukasiak J. Vilcacora [*Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. and *Uncaria guianensis* (Aublet) Gmel.] – a review of published scientific literature. **Case Rep Clinic Pract Revue**. 2001; 2: 305-316. [\[Link\]](#).
11. De Feo V. Medicinal and magical plants in the northern Peruvian Andes. **Fitoterapia**. 1992; 63: 417-440. [\[Link\]](#).
12. Reinhard K-H. *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC.: cat's claw, uña de gato, or saventaro. **J Alter Compl Med**. 1999; 5: 143-151. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
13. Miranda EM, Sousa JAE, Pereira RCA. Subsídios técnicos para o manejo sustentável da unha de gato (*Uncaria* spp.) no Vale do Rio Juruá - AC. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Embrapa Brasil**. Documentos 68. 2001; 1-24. [\[Link\]](#).

14. Heitzman ME, Neto CC, Winiarz E, Vaisberg AJ, Hammond GB. Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of *Uncaria* (Rubiaceae). **Phytochemistry**. 2005; 66: 5-29. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
15. Prado EG, Gimenez DG, Vazquez RDP, Sanchez JLE, Rodriguez TS. Antiproliferative effects of mitraphylline, a pentacyclic oxindole alkaloid of *Uncaria tomentosa* on human glioma and neuroblastoma cell lines. **Phytomedicine**. 2007; 14: 280-284. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
16. Lemaire I, Assinewe V, Cano P, Awang DV, Arnason JT. Stimulation of interleukin-1 and-6 production in alveolar macrophages by the neotropical liana, *Uncaria tomentosa* (uña de gato). **J Ethnopharmacol**. 1999; 64: 109-115. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
17. Pilarski R, Zielinski H, Ciesiolka D, Szyfter K, Gulewicz K. Antioxidant activity of ethanolic and aqueous extracts of *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. **J Ethnopharmacol**. 2006; 104: 18-23. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
18. Reis SRIN, Valente LMM, Sampaio AL, Siani AC, Gandini M, Azeredo EL *et al*. Immunomodulating and antiviral activities of *Uncaria tomentosa* on human monocytes infected with Dengue Virus-2. **Interl Immunopharmacol**. 2008; 8: 468-476. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
19. Gimenez DG, Prado EG, Rodriguez TS, Arche AF, De La Puerta R. Cytotoxic effect of the pentacyclic oxindole alkaloid mitraphylline isolated from *Uncaria tomentosa* bark on human ewing's sarcoma and breast cancer cell lines. **Planta Medica**. 2010; 76: 133-136. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
20. Allen-Hall L, Arnason JT, Cano P, Lafrenie RM. *Uncaria tomentosa* acts as a potent TNF-alpha inhibitor through NF-kappa B. **J Ethnopharmacol**. 2010; 127: 685-693. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

Histórico do artigo | **Submissão:** 09/12/2019 | **Aceite:** 08/02/2022 | **Publicação:** 04/03/2022

Conflito de interesses: O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

Como citar este artigo: Simões ERB, Machado RR, Pessoa CÔ, Marques LGA. O potencial fitoterapêutico da *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. Rubiaceae: monitoramento científico e tecnológico. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; Supl.(2): 193-205. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/926>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

