



Trajetória da inovação em medicamentos da diversidade vegetal no Brasil na perspectiva das RedesFito

Trajectory of vegetal diversity medicines innovation in Brazil from the perspective of RedesFito

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2025.1759>

Villas Bôas, Glauco de Kruse^{1*}

 <https://orcid.org/0000-0003-3065-9626>

Hayon, Rachele Salem¹

 <https://orcid.org/0009-0003-5293-3830>

Rezende, Mayara de Azeredo¹

 <https://orcid.org/0000-0002-1287-0316>

¹Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos-Farmanguinhos, Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde - CIBS. Rua Comandante Guarany, 447, Jacarepaguá, CEP 22775-903, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*Correspondência: glauco.villasboas@fiocruz.br.

Resumo

RedesFito é um sistema nacional de redes do conhecimento voltado para a inovação em medicamentos da biodiversidade, articulada nos principais biomas brasileiros. Este sistema mantém um canal de vídeos no *YouTube*, onde são registrados debates sobre diferentes temas relacionados e sob diferentes perspectivas dos atores entrevistados. Nestes vídeos, são expostas as experiências e caminhos para a inovação de fitomedicamentos no Brasil, fatores das cadeias de desenvolvimento, o impacto na economia local, o papel dos pequenos agricultores, a utilização de tecnologias de ponta, a difusão do conhecimento, a valorização da biodiversidade, as iniciativas implementadas e gargalos a serem superados. Este estudo resgata alguns destes registros para compor uma trajetória, iluminando a evolução do debate sobre a inovação em medicamentos da diversidade vegetal no Brasil.

Palavras-chave: Fitoterápicos. RedesFito. Inovação. Biodiversidade.

Abstract

RedesFito is a national system of knowledge networks focused on innovation in biodiversity medicines, organized in the main Brazilian biomes. This system maintains a video channel on YouTube, where debates on different related topics and from different perspectives of the interviewed actors are recorded.

Experiences and paths for innovation in phytomedicines in Brazil, development chains, impact on the local economy, the role of small farmers, use of cutting-edge technologies, dissemination of knowledge, appreciation of biodiversity, implemented initiatives and bottlenecks to be overcome are exposed. This study rescues some of these records to compose a trajectory, lighting up the evolution of the debate on the innovation of medicines from plant diversity in Brazil.

Keywords: Herbal medicines. RedesFito. Innovation. Biodiversity.

Introdução

Apesar da exuberância da biodiversidade brasileira, a inovação de medicamentos de origem vegetal no Brasil ainda é muito incipiente. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos foi recentemente revisitada^[1] mostrando que passados 17 anos de sua publicação em 2006^[2] e 15 anos da publicação de seu Programa^[3], ainda não é perceptível a organização de um sistema de inovação em medicamentos da biodiversidade, mais especificamente da diversidade vegetal, que dê suporte para todas as fases do desenvolvimento.

Em 2023, uma articulação governamental, voltada para a formulação de políticas que fortaleçam a inovação na área da Saúde, criou o Grupo Executivo do Complexo Econômico Industrial da Saúde^[4]. É digno de nota que a organização da Bioeconomia faz parte das políticas transversais do atual governo^[5]. Diante deste panorama, acredita-se que a realização de pesquisas que elucidem teorias e conceitos assim como a evolução da inovação em medicamentos da biodiversidade, possam vir a contribuir para formulação e adoção de novas políticas focadas na inovação em medicamentos da diversidade vegetal do Brasil.

No presente trabalho, partiu-se da hipótese que uma pesquisa com este escopo pode ser realizada a partir dos Registros das RedesFito, especialmente a partir do seu repositório de vídeos de entrevistas contendo depoimentos de diversos atores ao longo do tempo. RedesFito é um sistema nacional de redes do conhecimento voltado para a inovação em medicamentos da biodiversidade. Ela representa um novo caminho para realizar projetos de inovação farmacêutica na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Há dezessete anos, este sistema foi pensado como uma contribuição para a implantação do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.

Desde então, o sistema passou por várias mudanças organizacionais, fundamentadas por molduras conceituais, que o inserem no contexto de mudança paradigmática que o mundo vivencia^[6]. No ano de 2009, o Sistema Nacional das Redes de Inovação em Medicamentos da Biodiversidade (SNRF) foi legitimado em reunião com todos os comitês gestores das RedesFito, por bioma, durante o IV Seminário do Escritório de Gestão do Projeto RedesFitos^[7]. Em seguida, foi institucionalizado através da Portaria n° 21, de 30 de agosto de 2010, de Farmanguinhos /Fiocruz^[8]. O debate conceitual para elaboração de seu termo de referência também foi publicado em 2010^[9]. A RedesFito atualizou sua missão, originalmente “inovação em fitomedicamentos”, passando a ser, a partir de 2013, “inovação em medicamentos da biodiversidade”. É digno de nota que desde 2001, foram organizados e gravados programas de entrevistas que posteriormente passaram a compor o repositório organizado no canal RedesFito no YouTube. A partir de 2018, sucessivos registros foram realizados neste canal, até que, em 2020, aqueles com identidade própria, tais como “RedesFito Convida”, “Conversa com o autor” todos girando em torno do tema central sobre a Inovação em Medicamentos da Biodiversidade. As entrevistas são realizadas com diversos atores, trazendo suas vivências e propostas, ficando gravadas no canal RedesFito no YouTube. Diante deste

cenário, o que representa uma narrativa da inovação em medicamentos da diversidade vegetal no Brasil para a formulação de novas políticas para o setor? Ao resgatar alguns marcos da implantação de programas de plantas medicinais e fitoterápicos, elucidar conceitos, promover debates sobre entraves do setor a serem superados, justifica-se esta pesquisa como uma contribuição para a formulação de políticas e programas que tratem do desenvolvimento tecnológico sustentável com impacto na saúde da população brasileira. O objetivo desta pesquisa é estabelecer uma trajetória da inovação em medicamentos da diversidade vegetal no Brasil, a partir de registros das RedesFito.

Metodologia

Esta é uma pesquisa qualitativa exploratória que visa organizar uma trajetória da inovação em medicamentos da diversidade vegetal no Brasil, contendo teorias e conceitos que poderão servir de base para formulação política, como a adoção de novas medidas e investimentos voltados para o setor. Para Mitchell *et al.*, um estudo exploratório é uma análise preliminar de um estudo maior para se familiarizar com o fenômeno que se pretende investigar, permitindo que a pesquisa principal seja desenhada com mais conhecimento e precisão^[10]. Corroborando com esta definição, Piovesan e Temporini definiram pesquisa exploratória como o estudo preliminar realizado com a finalidade de melhor adequar o instrumento de medida à realidade que se pretende conhecer^[11]. Para Godin^[12], a análise de políticas públicas se baseia mais em argumentos do que em escolhas racionais, afirmando que, para autores críticos, trata-se de uma construção conceitual desde o primeiro passo, envolvendo o problema considerado até a ação. O problema é descrito por quadros analíticos que estruturam a ação política. Tais quadros são maneiras de selecionar, organizar e interpretar a realidade. Para o autor, são argumentos ou discursos que funcionam como princípio organizador, fornecendo significados a respeito de uma situação socioeconômica. Os quadros analíticos de políticas públicas muitas vezes têm sido organizados como narrativas, que, por sua vez, são objeto de longo debate na disciplina de História, citando Nye^[13].

Para realização desta pesquisa, foram adotados dois procedimentos metodológicos, sendo o primeiro um levantamento bibliográfico e documental, trazendo temas pertinentes ao objeto deste estudo. O segundo se utilizou do repositório de vídeos no canal das RedesFito no *YouTube* encontrados em seu sítio eletrônico (<https://www.youtube.com/@RedesFito>), especialmente aqueles do Programa RedesFito Convida como fonte. Este repositório é composto por 38 vídeos contendo entrevistas sobre os mais variados temas, sempre relacionados à inovação em medicamentos da biodiversidade, no período de 2004 até 2022. Destes, foram selecionados os vídeos contendo entrevistas que abordavam mais diretamente o desenvolvimento tecnológico de fitomedicamentos: a) O desafio dos fitoterápicos; b) IV seminário das RedesFito 2009; c) RedeFito Convida - Principais ações para Inovação e Biodiversidade em 2021; d) Redes Fito Convida- Bioprospecção; e) RedesFito Convida - Lançamento da plataforma InovafitoBrasil. É importante ressaltar que todas as entrevistas organizadas pelas RedesFito atendem a exigência de um Termo de Autorização de Uso de Imagem, Voz e Apresentação dos entrevistados, permitindo sua divulgação. A transcrição das entrevistas contidas nas mídias em questão foi realizada de forma resumida, através da escolha de temas principais em cada vídeo, capazes de enriquecer a inter-relação de conceitos e formas de ver o desenvolvimento tecnológico e inovação em tela. O resumo de suas principais falas é apresentado como resultado da pesquisa, compondo, desta forma, a trajetória da inovação em medicamentos da diversidade vegetal no Brasil na perspectiva das RedesFito.

A análise e discussão desta trajetória se amparou em um referencial teórico que descreve os sistemas nacionais e regionais de inovação, conceitos básicos a respeito de políticas públicas de inovação, economia do conhecimento e inovação, organização de redes e ambientes organizacionais relacionados. Neste sentido, as políticas públicas devem ser desenhadas considerando os diversos atores e ambientes, garantindo sua implementação de maneira coerente, coordenadas em nível local, regional, nacional e supranacional, capazes de atender às prioridades do desenvolvimento social e contribuindo para compensar os enormes desequilíbrios sociais e regionais do país^[14]. Cassiolato e Lastres^[15], após descreverem os sistemas nacionais de inovação e os conceitos teóricos relacionados, sugerem uma nova forma de política para o desenvolvimento industrial e tecnológico, capaz de promover a mobilização de arranjos de sistemas produtivos e inovativos no Brasil. A terminologia “Ecosistema de Inovação” passou a ser compreendida como um sistema dinâmico entre instituições e profissionais heterogêneos que atuam em cooperação, contribuindo para o desenvolvimento econômico e tecnológico na sociedade a partir do trabalho de Koslosky e colaboradores^[16]. No âmbito das políticas da saúde, a interseção entre o sistema de saúde e inovação foi descrita por Gadelha e colaboradores^[17], onde os autores afirmam que é notória a necessidade de inovação em saúde através da difusão da biotecnologia, de novas formas de organização dos serviços e assim por diante, destacando o papel do Estado na sua promoção.

Resultados

Os resultados desta pesquisa compõem esta trajetória da inovação em medicamentos da diversidade vegetal no Brasil, organizada em molduras conceituais a partir dos depoimentos que elucidam os caminhos da inovação registrados ao longo do período compreendido entre 2001 e 2022. Desta forma, a narrativa apresenta uma cronologia para abordar os principais temas relacionados: desafio dos fitoterápicos; a inovação de fitomedicamentos a partir da biodiversidade brasileira – o papel do sistema de arranjos locais em rede; principais ações para a inovação e biodiversidade em 2021; bioprospecção; e plataforma inovafitobrasil.

O desafio dos fitoterápicos

O tema “O desafio dos fitoterápicos” envolve diferentes eventos: “*Development of phytomedicines in Brazil*”, realizado em 2001; “Conhecimento tradicional e uso popular de plantas medicinais em 2003; e “Congresso Ibero-americano de Plantas Medicinais e III Jornada de Fitoterapia do Rio de Janeiro” em 2004, registros em único vídeo, coordenado pelo Dr. Antônio Carlos Siani, então Vice-Diretor de Pesquisa do Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos/FIOCRUZ), financiado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, no âmbito do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, fazendo parte do repositório de vídeos da RedesFito em seu Canal no YouTube^[18]. Antes mesmo da publicação da PNPMF, revelando uma grande efervescência do debate acadêmico, envolvendo inúmeros especialistas, que pela primeira vez no país, consideravam o grande potencial da biodiversidade brasileira para o desenvolvimento de produtos farmacêuticos. Destacam-se os depoimentos gravados por pesquisadores de diversos países como: Ângelo Cunha Pinto, pesquisador do Instituto de Química da UFRJ; Carlos Antônio Rocha Vicente, Secretário de Floresta e Extrativismo do Acre; Fernando Dumas, pesquisador da Casa de Oswaldo Cruz – Fiocruz; Vis Navaratman – Médicos Sem Fronteiras; Mark Blumenthal, pesquisador do *American Botanical Council*; Hermínio Cordeiro, do Vale dos Três Picos; Paula Almeida da ASPTA-PB; Patrícia Vieira, pesquisadora da empresa Natura; Francisco José de Abreu Matos, pesquisador da UFC; Elaine Elisabetsky, pesquisadora da UFRGS; Eduardo Velez Martin, representante do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) no

Ministério do Meio Ambiente; Benjamin Gilbert, pesquisador da Fiocruz; Eloan Pinhero, Diretora do Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos/Fiocruz); Sergio H. Ferreira, professor titular no Departamento de Farmacologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; Roberto Rivas, Câmara Argentina de Fitomedicamentos e Produtos Naturais; Luiz Pianowsky, pesquisador do Laboratório Achè; Elizabeth Teran, Diretora de Pesquisa do grupo Centroflora; Elizabeth Michiles, pesquisadora Programa de Plantas Medicinais do Rio de Janeiro; Flávio Bittencourt, pesquisador CNPq; Suzelei C. França, pesquisadora da Universidade de Ribeirão Preto; Gerard Bodeker, pesquisador Oxford/UK; Bernard Vanaclocha, pesquisador da Sociedade Espanhola de Fitoterapia; Maria das Graças Henriques, pesquisadora do Laboratório de Farmacologia da Fiocruz; Ingrid Taricano, representante da empresa Unitox Unisa; João Batista Calixto, pesquisador da Universidade Federal de Santa Catarina; Dagoberto Brandão, representante da PHC Pharma; Jislaine Guilhermino, pesquisadora de Farmanguinhos/ Fiocruz; Roberto Boorhem, pesquisador do Instituto Brasileiro de Plantas Medicinais (IBPM); José Roberto Lazzarini, da Associação Médica Brasileira de Fitomedicina (Sobrafito); Elisabete de Moraes, pesquisadora da Universidade Federal do Ceará; Alexandro Botsaris, pesquisador do IBPM; Luiz Carlos Marques, representante da APSEN; José Carlos Breviglieri, representante da Boehringer-Ingelheim.

A constatação do potencial da biodiversidade brasileira para o desenvolvimento de medicamentos de origem vegetal pontuou todos os debates. Entretanto, os fitoterápicos só começaram a ser regulados no Brasil a partir da criação da ANVISA^[19] e da publicação da RDC n° 17/2000^[20], ao passo que no âmbito da comunidade europeia, os mesmos fitoterápicos (*Herbal Medicines*) haviam sido descritos na década de 1990^[21]. Até então, para o desenvolvimento de medicamentos a partir das plantas medicinais, o país contava apenas com a experiência da Central de Medicamentos (CEME)^[22]. A necessidade de aumentar o investimento e a ideia de substituição nas importações já era visível para os pesquisadores entrevistados, referindo-se à riqueza de nossos recursos naturais e de alta capacidade de recursos humanos, evitando o processo de desnacionalização. De uma maneira geral, foram enfatizadas tanto a visão das parcerias entre universidades e empresas, já denominadas parcerias público-privadas, quanto a visão da importância do conhecimento tradicional associado ao desenvolvimento de fitomedicamentos. Os depoimentos apontavam para a utilização de novas tecnologias, tais como bancos com informações químicas e genéticas. O conhecimento tradicional como caminho para o desenvolvimento também ganhou destaque nos debates. A garantia de acesso ao patrimônio genético sob a coordenação do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGen) criado no ano de 2001, através da Medida Provisória n° 2186/16^[23] foi considerada como forma de combate à biopirataria, uma vez que, até então, não havia mecanismos estabelecidos para o acesso ao patrimônio genético. As dificuldades no âmbito regulatório foram relatadas, sendo a morosidade no registro de novos produtos junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) apontado como um gargalo. Ficou evidenciada a necessidade de uma nova mentalidade no meio acadêmico considerando as demandas relacionadas ao desenvolvimento tecnológico, a utilização de procedimentos operacionais padrão, boas práticas de laboratórios e observação a protocolos internacionais. Outro tema abordado se referiu a uma carência na prescrição médica deste tipo de medicamentos. Resumindo os desafios dos fitoterápicos no Brasil, foi salientado o fortalecimento da relação indústria-universidade, e ainda, o número de cientistas empregados nos laboratórios farmacêuticos, apontando uma carência no que viria ser chamado de setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) dos mesmos. A seguir, uma moldura com as principais características da inovação a partir da diversidade vegetal no período (**QUADRO 1**).

QUADRO 1: Principais pontos elencados do Desafio dos Fitoterápicos – 2001 a 2004.

Constatação do potencial da biodiversidade brasileira para o desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos
Até este período, a CEME foi a única política pública específica no desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos
Necessidade de políticas públicas para garantir a produção nacional e substituir importações
Realização de parcerias público-privadas
Conceitos de segurança, qualidade e eficácia dos fitoterápicos
Relevância do conhecimento tradicional no processo de desenvolvimento
Inexistência de dispositivo legal regulador do acesso ao patrimônio genético e repartição de benefícios à época
Dificuldades de registro de fitoterápicos na ANVISA
Mudança de mentalidade no meio acadêmico relacionada com a inovação
Maior investimento em P&D na indústria farmacêutica

Fonte: Elaboração própria.

A inovação de fitomedicamentos a partir da biodiversidade brasileira: o papel do sistema de arranjos locais em rede

Ao final de 2009, o cenário para inovação em medicamentos da biodiversidade havia evoluído no que diz respeito aos fitoterápicos. Em 2006, o país registrou a publicação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e, em 2008, aprovou o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. No âmbito da regulação, tanto a de acesso ao patrimônio genético quanto a de vigilância sanitária, o quadro permanecia o mesmo. Em dezembro de 2009, o IV Seminário do Escritório de Gestão das RedesFito teve como tema central a inovação de fitomedicamentos a partir da biodiversidade brasileira e o papel do sistema de arranjos locais em rede, propondo um caminho de baixo para cima para implantação e gestão do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. A formulação considerava a criação de um sistema nacional de redes capaz de articular os arranjos produtivos locais nos principais biomas brasileiros. Este evento, além de sua programação normal, abrigou a primeira reunião nacional do Sistema RedesFito. Nesta reunião estavam presentes Wanderli Pedro Tadei do Comitê Gestor da Amazônia, Roberto Germano Costa do Comitê Gestor da Caatinga, Francisco Panadés Rubió do Comitê Gestor do Cerrado, Andréa Gomes do Comitê Gestor da Mata Atlântica RJ, Marly Teresinha Pereira do Comitê Gestor da Mata Atlântica SP, Silvia Czermainski do Comitê Gestor do Pampa e Jislaine Pereira do Comitê Gestor do Pantanal^[24]. O Dr. Jorge Costa abriu o seminário falando em nome da presidência da Fiocruz. Em seguida foi apresentado o tema central do evento: “A inovação de fitomedicamentos a partir da biodiversidade brasileira: o papel do sistema de arranjos locais em rede.” Os debates seguiram organizados em mesas temáticas: 1) “O Papel da Indústria no Desenvolvimento de Fitomedicamentos a partir dos Biomas Brasileiros”, contando com Sr.^a Vânia Vieira Rudge, do grupo CENTROFLORA, Sr. João Marques, do CIMED, Sr. Avaniel Marinho, do HEBRON, Sr. Elzo Aparecido Velani, do BIONATUS, Sra. Anny Margaly Maciel Trentini, do HERBARIUM, Sra. Dirlei Bersh, do NATEX, Sra. Telma Azevedo, da Indústria Farmacêutica Catedral, Sr. Emerson Queiroz, do LABORATÓRIO DO ACHÉ, além do moderador, o Dr. Francisco Panadés Rubió, da UFMG e gestor da RedesFito Cerrado. 2) “A Contribuição de 40 anos da pesquisa com Plantas Medicinais para a Inovação de Fitomedicamentos no Brasil” contou com a Dra. Alaíde Braga de Oliveira, da UFMG, Dr. Adrian Martin Pohlit, do INPA, Dr. Antônio Carlos Siani, de Farmanguinhos/Fiocruz, Dr. Pedro Ros Petrovich, da UFRGS, Dr. Luiz Carlos Marques, da UNIBAN, tendo como moderador o Dr. Wanderli Pedro Tadei, Vice-Diretor do INPA e gestor da RedesFito Amazônia. 3) “A importância do desenvolvimento tecnológico a partir

dos biomas: o ponto de vista das prefeituras” foi composto por: Sr. Ubiraci de Vasconcelos, Prefeito de Xapuri-AC, Sr. Cirano Cisilotto, Prefeito de Garibaldi-RS, Sr. Agnaldo Perugine, Prefeito de Pouso Alegre-MG, Sr. Geraldo da Silva Macedo, Prefeito de Diamantina-MG, Sr. Celso Passos, Prefeito de Alfredo Marcondes-SP, e teve como moderadora Sílvia Beatriz Czermainski, coordenadora NEPAF/ESP e gestora da RedesFito Pampa. 4) “O papel do Estado na inovação farmacêutica a partir da biodiversidade: políticas de inovação, regulação e fomento” contou com Dra. Kátia Regina Torres, do DAF/MS, Dr.^a Ana Cecília Bezerra Carvalho, da ANVISA/MS, Sr. Cezar Vasquez, do SEBRAE/RJ, Sr. Eduardo Francia Carneiro Campello, da EMBRAPA e o Sr. Gilberto Hauagen Soares, do FINEP, além do moderador, o Dr. Roberto Germano Costa, diretor do INSA/MCT, gestor da RedesFito Caatinga.

O evento culminou com a leitura da Carta do Rio, assinalando os principais pontos debatidos no evento, assinada pelos presentes, em nove de dezembro de 2009, no Rio de Janeiro^[25], entre os quais destacamos: A PNPMF visa nortear o papel do Estado na redução de incertezas, imprimindo um dinamismo maior para o Complexo Industrial da Saúde, destacando-se os setores produtivos agrícola, florestal e farmacêutico, indicando os biomas brasileiros como unidades de gestão para a inovação de fitomedicamentos e incentivando a revisão de conceitos e normas, realizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa; A biodiversidade brasileira representa a oportunidade de gerar novos medicamentos com eficácia, segurança e qualidade; Os recursos financeiros do PNPMF devem garantir o financiamento das ações para sua implementação de forma continuada; A concretização da estratégia das RedesFito passa pela implantação e desenvolvimento de arranjos produtivos e inovativos de alcance local e regional, dentro de um cenário de redes organizadas por biomas, integrando o conhecimento tradicional, a assistência farmacêutica do SUS e a produção de fitoterápicos e fitofármacos; A perspectiva para o ano de 2009 previa uma estrutura de sete Redes Fito organizadas nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica RJ, Mata Atlântica SP, Pampa e Pantanal, visando organizar 30 Arranjos Produtivos e Inovativos Locais em 2010. Este seria o grande avanço no desdobramento da implantação do Programa publicado em 2008. A seguir, uma moldura dos principais debates ocorridos em 2009 (**QUADRO 2**).

QUADRO 2: Principais características da inovação de fitomedicamentos da biodiversidade brasileira em 2009.

Publicação do Programa Nacional de Medicamentos Fitoterápicos
Proposta de gestão em redes da inovação em fitoterápicos
Estabelecimento do sistema nacional de redes – RedesFito
A relevância da indústria nacional no desenvolvimento de fitoterápicos
A contribuição de 40 anos da pesquisa com Plantas Medicinais
A importância do desenvolvimento tecnológico a partir dos biomas
O papel do Estado na inovação farmacêutica a partir da biodiversidade: políticas de inovação, regulação e fomento
Articulação de 30 Arranjos Produtivos Locais a partir dos principais biomas brasileiros, prevista para 2010

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Principais ações para a inovação e biodiversidade em 2021

De 2009 para 2021, diversas iniciativas políticas começaram a responder aos gargalos percebidos anteriormente, relativos à regulação sanitária, ao acesso ao patrimônio genético e à inovação propriamente dita. Em 2010, a RDC n° 14, da ANVISA^[26], atualizou os procedimentos de registro de fitoterápicos. Em

2014, revogando as RDCs anteriores, a ANVISA publica a RDC nº 26^[27], aumentando seu escopo, dispondo sobre o registro de medicamentos fitoterápicos, assim como o registro e notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. Em 2015, a Lei nº 13.123^[28], estabeleceu o novo marco regulatório da biodiversidade, substituindo a Medida Provisória nº 2.186-16/2001, dispondo sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. Os avanços no campo da inovação foram marcados, em 2016, pela nova Lei da Inovação^[29], dispondo sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Em 2021, o programa “RedesFito Convida” pautou o tema “Principais ações para a Inovação e Biodiversidade em 2021” para discutir três importantes iniciativas em curso relacionadas à inovação e biodiversidade: a) Projeto *Molecular Powerhouse*, parceria entre Phytobios/Centroflora e o Laboratório Nacional de Biociências LNBio; b) O projeto Rota da Biodiversidade, parceria entre o Ministério do Desenvolvimento Regional e RedesFito/Fiocruz; c) Parceria Biodiversidade mais Inovação (PB+I), da Academia de Ciências Farmacêuticas. Participaram desta roda de conversa: Cristina Ropke, Diretora de Inovação do Grupo Centroflora/Inova; Vitarque Lucas P. Coelho, Gestor do Ministério da Economia, atuando no Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) como coordenador do programa Rotas da Integração; Alex Christian Kamber, gestor público do MDR, Coordenador da Rota da Biodiversidade; Henry Suzuki, coordenador da Parceria Biodiversidade mais Inovação (PB+I) e Diretor geral da Axonal consultoria Tecnológica^[30].

O projeto *Molecular Powerhouse* foi apresentado e se utilizou da alta tecnologia Sincrotron do Laboratório Nacional de Luz, tendo em seu núcleo um acelerador de elétrons de última geração, capaz de revelar a matéria na escala de átomos e moléculas. Tal projeto visa contribuir com o desenvolvimento de fitoterápicos e até mesmo de medicamentos sintéticos buscando reduzir a elevada dependência da importação de insumos farmacêuticos.

As falas dos representantes do MDR, Vitarque Coelho e Alex Kamber, elucidam as Rotas de Integração Nacional (ROTAS), redes de arranjos produtivos locais associadas a cadeias produtivas estratégicas, capazes de promover a inclusão produtiva e o desenvolvimento sustentável das regiões brasileiras priorizadas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR). Existem dez rotas organizadas com 40 polos de desenvolvimento estruturados. Entre elas, a Rota da Biodiversidade, fruto de uma parceria entre o Ministério do Desenvolvimento Regional, a Fiocruz e o Ministério do Meio Ambiente, por entenderem que as cadeias produtivas de fitoterápicos, biocosméticos e nutracêuticos podem ser um motor de desenvolvimento regional. Esta parceria está amparada por um Acordo de Cooperação firmado com a Fiocruz através das RedesFito, visando a geração de trabalho e renda, valorização e conservação dos biomas brasileiros, sobrevivência dos povos tradicionais da floresta e aproveitamento da biodiversidade como oportunidade de inovação e desenvolvimento tecnológico no setor farmacêutico. Quatro polos da Rota da Biodiversidade foram criados: Polo Caatinga, envolvendo territórios da Paraíba e Pernambuco; Polo Biriba, no Extremo Sul da Bahia; Polo Aroeirinha, no Sul da Bahia; e Polo Bioamazonas. Comentou-se que este modelo organizacional é novo no país e representa um caminho sólido para a inovação em fitoprodutos, uma vez que se encontra estruturado de baixo para cima, de forma participativa entre os atores e o governo, promovendo as interconexões entre diferentes setores, como academia e empresa, empresa e agricultores, e assim por diante. Henry Suzuki apresentou a Parceria Biodiversidade mais Inovação (PB+I) como sendo uma iniciativa da Academia de Ciências Farmacêuticas, reunindo centenas de pessoas em todo país, visando unir diferentes parceiros para a realização de projetos,

mapeando problemas e apontando soluções. Para facilitar as informações e interações, foram criados os grupos: mapeamento, aspectos legais, regulatórios, capacitação e governança. Já existem inúmeros bons projetos alinhavados, dentre os quais o desenvolvimento de uma base de dados com acesso aberto a todos participantes. Henry esclarece que esta base de dados facilitará as informações, apesar de lidar ainda com gargalos relacionados com a lei de acesso ao patrimônio genético e a repartição de benefícios. Estamos em um momento único de interação/parcerias, uma grande oportunidade das redes entre universidades, indústrias e negócios. A moldura (**QUADRO 3**), foi estruturada para ilustrar as principais ações para a inovação e biodiversidade em 2021.

QUADRO 3: Principais ações para a inovação e biodiversidade em 2021.

Evolução no cenário regulatório abrangendo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Conselho Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (CGen)
Biodiversidade como fonte de inovação
Perspectiva de independência tecnológica do setor farmacêutico
Produção sustentável (ecológica) de matéria-prima
Descoberta de novas moléculas de origem vegetal através de alta tecnologia
Desenvolvimento sustentável através de Redes de Arranjos Produtivos Locais
Cadeias produtivas de fitoterápicos, biocosméticos e nutracêuticos: motor de desenvolvimento regional
Novo modelo organizacional de baixo para cima participativo, com interconexão entre os diversos setores como academia, empresas, agricultores, induzindo a inovação de fitoprodutos
Organização de base de dados que viabilize a realização de parcerias e consórcios
Plataformas que reúnam informações desde a coleta até o produto final

Fonte: Elaboração própria.

Bioprospecção

O tema Bioprospecção é recorrente desde a criação da Convenção sobre a Diversidade Biológica assinada, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992^[31]. Na presente narrativa, em 28 de abril de 2021, a bioprospecção foi o tema central envolvendo a pesquisadora Dr.^a Claudia Pessoa, Professora Titular da Universidade Federal do Ceará, Pesquisadora do CNPq e Coordenadora de Projetos na área de Bioprospecção, a Dr.^a Cristina Ropke, Diretora de Inovação do Grupo Centroflora, a Dr.^a Ana Valéria Vieira de Souza, pesquisadora da Embrapa Semiárido, com pesquisas relacionadas à propagação e cultivo das espécies da Caatinga de potencial medicinal e aromático, Dr. João Paulo do Núcleo Embaúba das RedesFito, Professor da Universidade Federal de Viçosa, coordenador do laboratório de biodiversidade e do programa de bioprospecção molecular. A conversa foi mediada pelo Professor Jefferson Pereira Caldas dos Santos, Coordenador das RedesFito^[32]. A bioprospecção foi conceituada como um caminho de busca de novas substâncias, moléculas e insumos da biodiversidade, estando desta forma, relacionada à inovação em medicamentos da biodiversidade e à autonomia na produção farmacêutica nacional. A necessidade de maior interação entre centros de pesquisas, empresas e governo foi apontada, assim como a necessidade de um maior aporte financeiro do governo para sua realização. A bioprospecção, como se conhece hoje, teve seu marco histórico na Eco 92 com a criação da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), descrita em seu art. 22, que fala da promoção de pesquisas, visando seu uso sustentável, o conhecimento científico da biodiversidade para a utilização de seus recursos. O Brasil é hoje uma referência internacional na

regulação relacionadas ao acesso ao patrimônio genético e repartição de benefícios, que hoje se encontra relacionada com o debate internacional sobre o tema^[33,34]. O debate reconheceu o fato de que o país detém 20% da biodiversidade do planeta, cujo potencial traduzido em inovação pode garantir uma inserção mais digna no mercado farmacêutico mundial, levando-se em consideração que cerca de 50% do medicamentos produzidos no mundo, tem sua origem na biodiversidade^[35]. Segundo a Dr.^a Claudia Pessoa, no Brasil, vários programas de bioprospecção a partir de 1990, permitiram estabelecer uma correlação entre a fase de descoberta e a colocação de um produto no mercado. Defende a adoção de uma política específica do governo para bioprospecção, garantindo seu financiamento e execução, considerando o risco inerente ao processo. A Pesquisadora também defendeu um investimento maior das indústrias farmacêuticas nacionais. A parceria universidade-empresa é considerada fundamental para o estabelecimento de modelos biológicos tanto *in vitro* quanto *in vivo* de extrema importância para pavimentar esse caminho, fazendo avançar os estudos pré-clínicos. Foram citadas algumas iniciativas hesitas tais como aquelas das redes RENORBIO, BIONORTE, CENTRO OESTE e SULBIOTEC, de conhecimento público^[36]. A bioprospecção tem caminhos que vão da utilização do conhecimento tradicional, até a utilização de tecnologias que culminam na organização de banco de moléculas, envolvendo a espectrometria de massas, a ressonância magnética, e o uso da bioinformática para os estudos *in silico* determinando ação farmacológica e modelagem molecular dessas substâncias. Por outro lado, em mais de um momento, o debate enfatizou que, ao lado de tecnologias de ponta, a perspectiva da conservação da biodiversidade, bem como o conhecimento tradicional devem ser utilizadas neste processo. A EMBRAPA Semiárido elucidou a organização de um banco de germoplasma com mais de 200 espécies, fruto da identificação de substâncias com potencial ação farmacológica, como anti-inflamatórios, antioxidantes, anticancerígeno, anti-hiperglicemiante, antissépticos, entre outros, em parceria com universidades na região do Semiárido. A bioprospecção tem sido uma atividade que permite reconhecer o valor econômico da biodiversidade. As políticas macro, os levantamentos da diversidade biológica e os sistemas de gestão de informação, a transferência de tecnologia, as novas visões a respeito da propriedade industrial e ainda projetos de negócios, são temas a serem contemplados em um plano nacional estratégico. No **QUADRO 4** foi organizada uma moldura contendo os principais aspectos do tema no ano de 2021.

QUADRO 4: Pontos principais sobre Bioprospecção.

A bioprospecção ocorre no mundo a partir da criação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) em 1992
Utilização do conhecimento científico em busca de novas substâncias, moléculas, novos insumos da biodiversidade
Requer forte interação entre centros de pesquisa, empresas e governo
Relação com acesso ao patrimônio genético e distribuição de benefícios
Pode ser realizada em duas vias: conhecimento tradicional, aplicado, e, tecnologias que resultem na organização de bancos de moléculas
Para o setor farmacêutico, a Bioprospecção pode ser vista como a busca sistemática, a classificação e investigação de novas fontes de compostos químicos, genes, proteínas e outros produtos com possível ação farmacológica para diferentes doenças
A bioprospecção é uma atividade que permite reconhecer o valor econômico da biodiversidade
Carece de uma política nacional específica

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Plataforma INOVAFITOBASIL

O programa RedesFito Convida, de 28 de setembro de 2022, teve como tema a plataforma InovafitoBrasil e contou com a presença da Dr.^a Cristina Ropke, Diretora do grupo Centroflora; do Dr. Carlos Eduardo Vitor, Gerente Sênior de P&D do Laboratório Aché; da Dr.^a Maria Behrens, Chefe do Departamento de Produtos Naturais de Farmanguinhos/Fiocruz; do Dr. Rodrigo Secioso, Superintendente de Inovação da FINEP; do Dr. João Paulo Perfeito, Gerente da área de registros de medicamentos fitoterápicos, dinamizados e gases da Anvisa; Isabela Allende, Relações Internacionais, coordenadora de projetos em inovação na Biominas Brasil; e do Dr. Glauco Villas Boas, Coordenador do Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde. Durante este episódio do RedesFito Convida, foi anunciado o lançamento da Plataforma InovafitoBrasil para o setor acadêmico, resultado de uma parceria envolvendo o Grupo Centroflora, o Instituto Stela, Biominas Brasil e a Fiocruz, que contou com o apoio do Laboratório Aché, da Anvisa e de diversos profissionais do setor de inovação em fitoterápicos. Um prêmio também foi anunciado para os primeiros pesquisadores inscreverem seus projetos na plataforma. Esta Plataforma visa estabelecer roteiros para o desenvolvimento de fitoterápicos unindo diversos atores, multiplicando seu conhecimento. Os procedimentos ficam mais claros, ágeis e eficientes, sendo validados pela Anvisa, diminuindo assim os riscos envolvidos no processo de inovação de fitoterápicos. Sua organização é dividida em seis grandes eixos: matéria-prima vegetal, derivado vegetal, candidato a fitoterápico, desenvolvimento analítico, ensaios clínicos e não clínicos. Esta iniciativa sem fins lucrativos, pretende fortalecer o ecossistema de inovação. A partir do seu lançamento, foi previsto o ingresso de empresas e outras organizações relacionadas. A InovafitoBrasil é vista pelo representante da FINEP como uma oportunidade de alavancar boas oportunidades para o desenvolvimento de fitoterápicos no Brasil. Os roteiros estabelecidos sistematizaram a informação que ficou disponível para os gestores de projetos. O investimento pode ser modulado a partir fase de cada projeto. Outro aspecto estratégico foi a contribuição para que as empresas escolhessem seus alvos terapêuticos. Em Farmanguinhos, um portfólio de projetos de desenvolvimento de fitoterápicos para o Sistema Único de Saúde (SUS) está sendo avaliado no que diz respeito à sua maturidade tecnológica, (*Technology Readiness Level* - TRL), apresentando a sistematização pormenorizada das atividades de P&D no desenvolvimento de fitoterápico, desde questões relacionadas à matéria-prima vegetal, IFA, produção do medicamento, regulatórios necessários para o registro, até chegar ao mercado. A Anvisa acredita que a plataforma irá instrumentalizar o trabalho da avaliação dos dossiês de registro, os tornando mais ágeis, atendendo as várias etapas de desenvolvimento de fitoterápicos, comprovando a segurança, eficácia, efetividade. Para o Laboratório Aché, essa plataforma ajuda com conhecimento regulatório e, também, auxilia as empresas a fomentarem mais pesquisas a partir da biodiversidade. Aché tem uma rica história de desenvolvimento de produtos naturais aqui no Brasil, além de uma plataforma de inovação própria, fundamentada na pesquisa e recepção de projetos específicos para desenvolver e estudar produtos da biodiversidade. Se a maioria das pesquisas no Brasil está na academia, a grande contribuição é estreitar essa relação com empresas. Acredita-se que estes novos dispositivos promoverão a interação das diversas plataformas existentes em rede, voltadas para o desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos e medicamentos da biodiversidade. As principais características de uma plataforma de inovação em fitomedicamentos serão apresentadas no **QUADRO 5**.

QUADRO 5: Plataforma Inovafito Brasil no ano de 2022.

Estabelece um roteiro para o desenvolvimento de fitoterápicos
Parceria envolvendo o Grupo Centroflora, o Instituto Stela, Biominas Brasil e a Fiocruz
Contribui para o ecossistema de inovação, unindo diversos atores, multiplicando o conhecimento entre eles, facilitando o desenvolvimento sustentável;
A plataforma é dividida em seis grandes eixos: matéria-prima vegetal, derivado vegetal, candidato a fitoterápico, desenvolvimento analítico, ensaios clínicos e não clínicos;
Metodologia da Plataforma é validada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
Condição <i>Sine qua non</i> : estreitar a relação entre academia e empresas.

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Discussão

O desafio de elaborar esta trajetória a partir dos registros levantados no repositório de vídeos do Canal RedesFito no *YouTube*, foi o de selecionar depoimentos expressivos de cientistas, empresários, gestores, agentes públicos e assim por diante, tomados no período entre os anos 2001 e 2022, envolvendo a inovação, a biodiversidade e o desenvolvimento de fitoterápicos. As molduras analíticas apresentam a síntese das narrativas em 2004, 2009, 2021 e 2022, ordenando definições teórico conceituais e argumentos utilizados na análise política. A primeira moldura descreve o desafio dos fitoterápicos em um cenário anterior a publicação da PNPMF onde, se reconheceu que a Central de Medicamentos (CEME) foi a única ação de governo focada no desenvolvimento de medicamentos a partir de plantas ainda no período da ditadura militar. Evidencia a precariedade da medida provisória no que diz respeito à regulação do acesso ao patrimônio genético e distribuição de benefícios, esclarece ainda a morosidade na obtenção de registro junto a ANVISA. Aponta a necessidade de políticas públicas capazes de diminuir a defasagem tecnológica, garantindo a produção nacional e substituindo importações. Destaca a relevância do conhecimento tradicional, mas também dos conceitos relacionados à segurança, à qualidade e eficácia. Além da constatação do potencial terapêutico da biodiversidade brasileira ficou registrada a necessidade de uma mudança de mentalidade tanto no meio acadêmico, como nas empresas farmacêuticas relacionada à inovação e maior investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). A moldura organizada em 2009 focaliza como a inovação de fitomedicamentos a partir da biodiversidade brasileira, após a publicação da PMPNF em 2006 e de seu programa em 2008, apresentando um novo ambiente organizacional em redes contribuindo para a implantação do programa, a partir da articulação de arranjos produtivos locais em cada bioma brasileiro. Considerou-se o papel central da indústria nacional no desenvolvimento de fitoterápicos e, ainda, a enorme contribuição de 40 anos de pesquisas realizadas com plantas medicinais no Brasil. Atribui ao Estado seu papel na formulação de políticas públicas, na regulação e no fomento para apoiar a inovação. Em 2021, as principais ações para a inovação em biodiversidade compuseram uma nova moldura, constatando a evolução do cenário regulatório sanitário assim como aquele do acesso ao patrimônio genético e distribuição os benefícios com iniciativas marcadas em 2014 e 2015, respectivamente. Os depoimentos de diversos atores envolvidos no debate que compõe esta moldura também destacaram a biodiversidade como fonte de inovação, contribuindo para a independência tecnológica do setor farmacêutico, assim como, a produção sustentável (ecológica) de matéria-prima. Esta moldura destaca o trabalho em redes de arranjos produtivos locais, as cadeias de desenvolvimento de fitoterápicos, biocosméticos e nutracêuticos. O consenso em torno da necessidade de um novo modelo

organizacional desenhado de baixo para cima, participativo, promovendo a interconexão entre os diversos setores como academia, empresas, agricultores, induzindo a inovação de fitoprodutos e a organização da base de dados que viabilize a realização de parcerias e consórcios, adotando a tecnologia de plataformas para reunir informações que vão desde a coleta para identificação até o produto final. Ainda em 2021, outra série de depoimentos compõem esta narrativa, revelando a bioprospecção como um caminho para inovação em medicamentos da biodiversidade, requerendo forte interação entre centros de pesquisa, empresas e governo, tendo como ponto de partida, o conhecimento tradicional aplicado ou mesmo as altas tecnologias responsáveis por gerar a informação a ser utilizada na organização de bancos de moléculas com potencial econômico e terapêutico. A bioprospecção requer um programa de governo. Em 2022, o debate focalizou a inauguração da Plataforma InovafitoBrasil, produto tecnológico que organiza a oferta de projetos tecnológicos validados pela Anvisa. Sua Condição *Sine qua non* é o estreitamento da relação entre academia e empresas.

No Brasil, as políticas recentes ainda não garantem sua autonomia em insumos farmacêuticos e menos ainda, a utilização do potencial da biodiversidade brasileira para esta finalidade. Esta narrativa descreve uma evolução contínua durante duas décadas, da organização de sistemas nacionais de inovação previstos por Freeman, assim como dos conceitos básicos a respeito de políticas públicas de inovação, economia do conhecimento e inovação, organização de redes e ambientes organizacionais relacionados, descritos por Cassiolato e Lastres [15], contribuindo para compensar os enormes desequilíbrios sociais e regionais do país. Descrevem também a interseção entre o sistema nacional de inovação com o sistema de saúde descrita por Gadelha [17], sugerindo novos formatos organizacionais, o uso de tecnologias de ponta ao lado do conhecimento tradicional gerando informações, sublinhando o papel do Estado na formulação, regulação e fomento. Uma evolução contínua, em busca de uma adaptação necessária nas políticas públicas voltadas para a inovação em medicamentos da biodiversidade[37].

Conclusão

Sem a pretensão de esgotar o tema, esta pesquisa realizou seu objetivo de apresentar uma trajetória da inovação em medicamentos da diversidade vegetal no Brasil na perspectiva das RedesFito, a partir de depoimentos registrados entre 2001 e 2022 no repositório RedesFito YouTube. Esta traz à luz o processo de construção do desenvolvimento de fitoterápicos no Brasil, elucidando conceitos, demonstrando o percurso de superação de entraves no setor, servindo como base para a formulação de políticas públicas específicas e atuais, capazes de contribuir para o acesso aos fitoterápicos pela população brasileira, assim como para o desenvolvimento soberano e endógeno do setor farmacêutico no Brasil.

Referências

1. Villas Bôas CK, Santos JPC, Rezende MA (Ogs.). Webinário Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos Revisitada. 2023. **Rev Fitos**. 2023; 17(Supl.1): 60. e-ISBN 978-65-980644-0-2. Disponível em: [<https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1612>]. [<https://doi.org/10.32712/978-65-980644-0-2>].

2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos / Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Série B. Textos Básicos de Saúde. 1ª ed. Brasília: 2006. [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf].
3. Brasil. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Plantas medicinais e fitoterápicos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. Brasília: Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2009. [<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/plantas-medicinais-e-fitoterapicos/plantas-medicinais-e-fitoterapicos-no-sus>].
4. Brasil. **Decreto nº 11.464**, de 03 de abril de 2023. Dispõe sobre o Grupo Executivo do Complexo Econômico-Industrial da Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 abr. 2023. [<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=11464&ano=2023&ato=fe7cXSU10MZpWTe17>]
5. Cotting A, Pina L, Takada N, Vaz R, Barbanti O. **Governo Lula articula estratégia bioeconômica para alavancar crescimento e inserção internacional**. Observatório de Política Externa e da Inserção Internacional do Brasil [acesso em: 09 de out de 2023]. Disponível em: [<https://oieb.org/2023/05/16/governo-lula-articula-estrategia-bioeconomica-para-alavancar-crescimento-e-insercao-internacional/>].
6. Villas Bôas GK. A Rede de Inovação em Medicamentos da Biodiversidade – RedesFito. **Rev Fitos**, Rio de Janeiro. 2018; (Ed. Esp): 47-64. 1º Seminário Internacional da RedesFito: inovação e biodiversidade na perspectiva da sustentabilidade. [<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/29193>].
7. Agência Fiocruz de Notícias [homepage na Internet]. **Seminário discute futuro dos fitomedicamentos no Brasil**. [acesso em: 09 out 2023]. Disponível em: [<https://agencia.fiocruz.br/semin%C3%A1rio-discute-futuro-dos-fitomedicamentos-no-brasil>].
8. Instituto de Tecnologia em Fármacos. Farmanguinhos (Fiocruz). **Portaria nº 21**, de 30 de agosto de 2010. Instituir no âmbito de Farmanguinhos, o Sistema Nacional das Redes Fito – Redesfito. [acesso em: 09 out 2023]. [<https://www.far.fiocruz.br/2021/04/redes-fito/>].
9. Guilhermino JF, Rossi SJ, Villas Boas GK, Quental CM. Caracterização e Institucionalização do Sistema Nacional das Redesfito: elementos que contribuirão para a elaboração de um termo de referência. **Rev Fitos**. 2010; 5(1): 4–21. [<https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/105/104>].
10. Mitchell GD, Theodorson AG, Theodorson GA. A Modern Dictionary of Sociology. **Br J Sociol**. 1971; 22(1): 108. Disponível em: [<https://www.worldcat.org/pt/title/A-modern-dictionary-of-sociology/oclc/770557087>].
11. Piovesan A, Temporini ER. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Rev Saúde Pub**. 1995 Aug; 29(4): 318–25. [<https://doi.org/10.1590/S0034-89101995000400010>].
12. Godin B. The Making of Science, Technology and Innovation Policy: Conceptual Frameworks as Narratives. **Montr Cent Urban Cult Societé** [Internet]. 2009. [acesso em: 22 jun 2023]. 1945–2005. Disponível em: [<http://www.csiic.ca/PDF/TheMakingOfScience.pdf>].
13. Nye DE. **America as Second Creation**: Technology and Narratives of New Beginnings. Cambridge (Mass.): MIT Press, 2005. 16 (2): 275–280. [<https://doi.org/10.2307/20718739>].
14. Freeman C. The “National System of Innovation” in historical perspective Introduction: **The National System of Friedrich List**. Cambridge J Econ. 1995.
15. Cassiolato JE, Lastres HMM. Inovação e sistemas de inovação: relevância para a área de saúde. **Rev Eletr Comun Info Inov Saúde**. 2007; 1(1). Disponível em: [<https://dx.doi.org/10.29397/reciis.v1i1.890>].

16. Koslosky Man, de Moura Speroni R, Gauthier O. **Ecosistemas de inovação - Uma revisão sistemática da literatura**. *Espacios*. 2015; 36(3): 13. ISSN: 07981015. [<https://www.revistaespacios.com/a15v36n03/15360313.html>].
17. Gadelha CAG, Quental C, Fialho BC. Health and innovation: a systemic approach in health industries. **Cad Saúde Pú** / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública. 2003; 19: 47–59. [<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000100006>].
18. RedesFito. **O Desafio dos Fitoterápicos**. [Online]. Canal das REDEFITO no YouTube. 08 de nov. de 2018. [acesso em: 11 nov. 2022]. Disponível em: [<https://www.youtube.com/watch?v=LJilQ6kz9sq>].
19. Brasil. **Lei nº 9.782**, de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 26 de janeiro de 1999. [<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=9782&ano=1999&ato=fdeEza65keNpWT754>].
20. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução da Diretoria Colegiada **-RDC nº 174**, de 24 de fevereiro de 2000. Dispõe sobre o registro sanitário de medicamentos fitoterápicos. Diário Oficial da União. Seção 1, pág. 23. 2000. [https://antigo.anvisa.gov.br/documents/281258/308532/Portaria_n_174_de_2000.pdf/2402c72f-1a3c-4e3f-89f6-f60e585067cd].
21. Blumenthal M, Busse WR, Goldberg A, Gruenwald J, Hall T, Riggins CW, *et al*. **The Complete German Commission E Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicines**. The American Botanical Council. 1999. ISBN 10: 096555550X / ISBN 13: 9780965555500.
22. Brasil. Casa Civil. **Decreto nº 68.806**, de 25 de junho de 1971. Institui a Central de Medicamentos (CEME). Diário Oficial da União, 25 de junho de 1971.
23. Brasil. Casa Civil. **Medida Provisória nº 2.186-16**, de 23 de agosto de 2001. Regulamenta o inciso II do § 1o e o § 4o do art. 225 da Constituição, os arts. 1o, 8o, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 23 de agosto de 2001. [<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=MPV&numero=2186-16&ano=2001&ato=e5cUTU610MNpWT417>].
24. RedesFito. **IV Seminário das RedesFito #1**. YouTube. 29 de out. de 2018b. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=r35vBqipP_I&list=PLbSvQLvUGOauzmjQ1EIZDj6nSP-uHhOo5]. [acesso em: 9 nov. 2022].
25. RedesFito. **Sistema Nacional das Redes** [homepage da Internet]. [acesso em: 15 jun. de 2023]. Disponível em: [<https://redesfito.far.fiocruz.br/index.php/a-redesfito>].
26. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução da Diretoria Colegiada **-RDC nº 14**, de 31 de março de 2010. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. Diário Oficial da União, 2010. [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/anvisa/2010/rdc0014_31_03_2010.html]
27. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução da Diretoria Colegiada **-RDC nº 26**, de 13 de maio de 2014. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. Diário Oficial da União, 2014. [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/anvisa/2014/rdc0026_13_05_2014.pdf]
28. Brasil. Casa Civil. **Lei nº 13.123**, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao

conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2015. [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113123.htm].

29. Brasil. Casa Civil. **Lei nº 13.243**, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Diário Oficial da União, 2016. [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm].

30. RedesFito. **RedeFito Convida – Principais ações para Inovação e Biodiversidade em 2021a**. YouTube. 24 de fev. de 2021. [acesso em: 16 nov. 2022]. Disponível em: [<https://www.youtube.com/watch?v=HhjxrWK5K7w&t=1358s>].

31. Organização Mundial da Saúde. Convenção sobre Diversidade Biológica. 1992.

32. RedesFito. **RedesFito Convida – Bioprospecção**. YouTube. 28 de abr. de 2021b. [acesso em: 18 nov. 2022]. Disponível em: [<https://www.youtube.com/watch?v=E9Te-RkWwxM&t=1844s>].

33. **Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity**: text and annex / Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010). Nagoya, Japan. ISBN 92-9225-306-9.

34. Conferência da Biodiversidade (COP15). Texto final “**The Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework**”. Canada, 7-19 December 2022. [acesso em: 09 out 2023]. Disponível em: [<https://prod.drupal.www.infra.cbd.int/sites/default/files/2022-12/221222-CBD-PressRelease-COP15-Final.pdf>].

35. Newman DJ, Cragg GM. Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019. **J Nat Prod** [Internet]. 2020 Mar 27 [cited: 2022 Sep 5]; 83(3): 770–803. [<https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.9b01285>].

36. Marques LGA, Vieira Neto JB, Sales SLA, Costa PMS, Guimarães CJ, Manso MP, *et al*. O impacto da bioprospecção para o descobrimento de novas moléculas terapêuticas. **Rev Fitos**. 2022; 16(Supl. 2): 293–314. [<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1313>].

37. Villas Bôas, GK. **Inovação em medicamentos da biodiversidade: uma mudança necessária nas políticas públicas**. Editora Dialética, 276 páginas. 2022. 204p. ISBN: 9786525229348.

Histórico do artigo | **Submissão**: 08/08/2024 | **Aceite**: 18/09/2024 | **Publicação**: 15/01/2025

Como citar este artigo: Villas Bôas GK, Hayon RS, Rezende MA. Trajetória da inovação em medicamentos da diversidade vegetal no Brasil na perspectiva das RedesFito. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2025; 19(1): e1759. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2025.1759>>. 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.

