

Número Especial - Suppl. 5, 2024
Relatoria e Conclusões do
Seminário Internacional
Inovação em Medicamentos
da Biodiversidade na
Perspectiva Ecológica

REVISTA

FITOS[®]

e-ISSN: 2446-4775 | ISSN 1808-9569

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Medicamentos da Biodiversidade





e-ISSN: 2446-4775 | ISSN: 1808-9569

Presidente da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ): Mario Moreira

Diretor do Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos): Jorge Souza Mendonça

Coordenador do Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde (CIBS): Glauco de Kruse Villas-Bôas

Editores

Editor-Chefe Glauco de Kruse Villas-Bôas, FIOCRUZ, Brasil

Editora Executiva Rosane de Albuquerque dos Santos Abreu, FIOCRUZ, Brasil

Editora Científica Maria Helena Durães Alves Monteiro, FIOCRUZ, Brasil

Editores Associados

Ana Claudia Dias de Oliveira, Abifina, Brasil

Cecília Verônica Nunez, INPA, Brasil

Emiliano de Oliveira Barreto, UFAL, Brasil

Jislaine de Fátima Guilhermino, Fiocruz, Brasil

João Paulo Viana Leite, UFV, Brasil

Marcela Albuquerque Cavalcanti de Albuquerque, NEPP, Brasil

Marcos Sorrentino, USP, Brasil

Maria Raquel Figueiredo, Fiocruz, Brasil

Marisa Fernandes Mendes, UFRRJ, Brasil

Norma Albarello, UERJ, Brasil

Paulo Rogério Lopes, UFPR, Brasil

Valdir Florêncio da Veiga Junior, IME, Brasil

REVISTA FITOS

Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Instituto de Tecnologia em Fármacos – Farmanguinhos

Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde - CIBS

Correspondência / Mail

Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde - CIBS

FIOCRUZ, Farmanguinhos, Complexo Tecnológico de Medicamentos - CTM

Av. Comandante Guarany, 447 Jacarepaguá - Rio de Janeiro, RJ, Brasil

CEP 22775-903

revistafitos@far.fiocruz.br

Tel.: +55 21 3348.5370 / +55 21 3348.5598

Informações para cadastro e submissão / Registration and submission information

revistafitos.far.fiocruz.br

Tel: +55 21 3348.5370 / +55 21 3348.5598

E-mail: revistafitos@far.fiocruz.br

Acesso online / Online access

Artigos disponíveis em formatos PDF, HTML e XML no endereço eletrônico:

revistafitos.far.fiocruz.br

Classificação CAPES-Qualis

Qualis B3 – Interdisciplinar

Escritório Editorial - CIBS

Yolanda de Castro Arruda – Revisão textual e normativa

Eugênio Telles – Editoração digital e suporte técnico

Apoio CIBS

Preciosa de Jesus Meireles de Oliveira – Assessoria de gestão

Denise Monteiro da Silva – Assessoria de comunicação e divulgação

Associada à ABEC

Associação Brasileira
de Editores Científicos



Ficha Catalográfica elaborada pela
Biblioteca de Medicamentos e Fitomedicamentos/ Farmanguinhos / FIOCRUZ - RJ

Revista Fitos: pesquisa, desenvolvimento e inovação em fitoterápicos. /
Fundação Oswaldo Cruz; Instituto de Tecnologia em Fármacos; Centro
de Inovação em Biodiversidade e Saúde. – v.1, n.1, (Jun. 2005), - .
Rio de Janeiro: CIBS, 2005 – v.: il.

Anual: 2007 e 2011

Interrompida: 2008, 2014

Quadrimestral: 2010, 2018

Trimestral: 2012, 2015, 2016, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023

Semestral: 2005, 2006, 2009, 2013, 2017

ISSN 1808-9569

e-ISSN 2446-4775

1. Fitoterápicos. 2. Fitofármacos. 3. Medicamentos de origem vegetal.
4. Biodiversidade. 5. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) I.
Fundação Oswaldo Cruz. II. Instituto de Tecnologia em Fármacos. Centro
de Inovação em Biodiversidade e Saúde.

CDD 615.32

Revista Fitos

e-ISSN 2446-4775 | ISSN 1808-9569

Volume 18, Suplemento 5

Número Especial – Relatoria e Conclusões do Seminário Internacional Inovação em Medicamentos da Biodiversidade na Perspectiva Ecológica

DOI: [10.32712/2446-4775.2024.suppl5](https://doi.org/10.32712/2446-4775.2024.suppl5)

| | |
|---------------------------------|------|
| Organização do Seminário | 5-6 |
| Parte I - Relatoria | 7-36 |
| Parte II - Conclusões | 37 |

Este Número Especial foi elaborado pelo Grupo de Relatoria da Comissão Organizadora do “*Seminário Internacional Inovação em Medicamentos da Biodiversidade na Perspectiva Ecológica*”:

Responsáveis: Glauco de Kruse Villas Bôas, Mayara de Azeredo Rezende, Maria Helena Duraes Alves Monteiro e Rosane de Albuquerque dos Santos Abreu.

Participantes: Aline Mattos, Anne Caroline Abdala, Preciosa Meireles, Rebeca Lima, Tatiane da Costa Barbé e Elisabeth Duarte.

Organização do Seminário

Mario Moreira - Presidente da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)

Maria de Lourdes Aguiar Oliveira - Vice-Presidente de Pesquisa e Coleções Biológicas (VPPCB)

Hermano Albuquerque de Castro - Vice-Presidente de Ambiente, Atenção e Promoção da Saúde (VPAAPS)

Cristiani Vieira Machado - Vice-Presidente de Educação, Informação e Comunicação (VPEIC)

Marco Aurelio Krieger - Vice-Presidente de Produção e Inovação em Saúde (VPPIS)

Jorge Souza Mendonça - Diretor do Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos)

Glauco de Kruse Villas Bôas - Coordenador do Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde (CIBS)

Comissão Organizadora

Glauco de Kruse Villas Bôas (CIBS/Farmanguinhos) - Presidente da Comissão

Mayara de Azeredo Rezende (CIBS/Farmanguinhos) - Coordenação Geral

Manuela da Silva (Biobanco da Biodiversidade e Saúde da Fiocruz) - Coordenação Científica

Secretaria

Aline Estacio Ribeiro de Mattos (CIBS/Farmanguinhos)

Anne Caroline de Souza Abdala de Lima (CIBS/Farmanguinhos)

Juliana de Amorim Barreto (CIBS/Farmanguinhos)

Luana Antonio de Oliveira dos Santos (CIBS/Farmanguinhos)

Preciosa de Jesus Meireles de Oliveira (CIBS/Farmanguinhos)

Rebeca de Lima Pereira da Silva (CIBS/Farmanguinhos)

Comunicação

Cristine Elisa Boar (VPPCB/Fiocruz)

Denise Monteiro da Silva (CIBS/Farmanguinhos)

Valéria Marinho (Farmanguinhos)

Programação visual, desenvolvimento e operação do site

Eugênio Telles (CIBS/Farmanguinhos)

Transmissão Web

Plínio Felipe Quirino de Sousa (VPPCB/Fiocruz)

Vitor Amadeu Rangel Costa (VPPCB/Fiocruz)

Apoio institucional

Carla Filizola Rodrigues - Vice-Presidência de Ambiente, Atenção e Promoção da Saúde - Fiocruz (VPAAPS)

Cristiane Elisa Boar - Vice-Presidência de Pesquisa e Coleções Biológicas (VPPCB)

Leila Mello - Vice-Presidência de Produção e Inovação em Saúde (VPPIS)

Jorge Mendonça - Direção de Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos)

Relatoria

Maria Helena Duraes Alves Monteiro (CIBS/Farmanguinhos) – Responsável pela relatoria

Rosane de Albuquerque dos Santos Abreu (CIBS/Farmanguinhos) – Responsável pela relatoria

Aline Mattos (CIBS/Farmanguinhos)

Anne Caroline Abdala (CIBS/Farmanguinhos)

Preciosa Meireles (CIBS/Farmanguinhos)

Rebeca Lima (CIBS/Farmanguinhos)

Tatiane da Costa Barbé (CIBS/Farmanguinhos)

Elisabeth Duarte (CIBS/Farmanguinhos)

Seminário Internacional Inovação em Medicamentos da Biodiversidade na Perspectiva Ecológica

Diante da perplexidade, da incerteza e das crises pelas quais o mundo atravessa, um novo modelo de desenvolvimento econômico precisa estar respaldado em propostas transformadoras da Ciência e Inovação. É de conhecimento público que a organização deste novo modelo depende de uma mudança profunda nos modos de produção e consumo. Neste contexto, as dimensões ambientais, políticas, econômicas e sociais da megabiodiversidade brasileira devem ser consideradas centrais no debate sobre um desenvolvimento mais ecológico. Os conceitos relacionados à inovação em medicamentos da biodiversidade representam uma base sólida para a formulação de uma política que viabilize efetivamente o potencial da nossa biodiversidade, transformando o mesmo em inovações, abrindo um novo caminho para o desenvolvimento de medicamentos no Brasil de forma ecológica, inclusiva, distributiva, participativa e soberana.

A mudança de rumo anunciada pelo novo governo brasileiro a partir de janeiro de 2023, apresentou a possibilidade de associar a política macroeconômica à construção de uma trajetória sustentada de desenvolvimento. Este seminário visou contribuir para a formulação de políticas relacionadas à inovação em medicamentos da biodiversidade, capazes de abrir novos caminhos para o desenvolvimento tecnológico de medicamentos no Brasil, assim como, tornar real o potencial incomensurável da biodiversidade brasileira promovendo, ao mesmo tempo, a inclusão social, a distribuição de benefícios, a recuperação e conservação de ecossistemas.

O primeiro dia do “Seminário Internacional Inovação em Medicamentos da Biodiversidade na Perspectiva Ecológica”, em 12 de setembro de 2024, teve início com a mesa de abertura, onde participaram: Glauco de Kruse Villas Bôas (Coordenador do Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde (CIBS) / Fiocruz), Maria de Lourdes Aguiar de Oliveira (Vice-Presidente de Pesquisa e Coleções Biológicas da Fiocruz), Jorge Souza Mendonça (Diretor de Farmanguinhos / Fiocruz), Marco Krieger (Vice-Presidência de Pesquisa e Inovação em Saúde) e Hermano Albuquerque de Castro (Vice-Presidente de Ambiente, Atenção e Promoção da Saúde).

Inicialmente Glauco Villas Bôas ressaltou a importância do Seminário e de seu propósito e saudou todas as autoridades, instituições presentes, todos os conferencistas e todos os participantes, que tem por objetivo contribuir para a formulação de políticas dirigidas à inovação em medicamentos da biodiversidade, numa nova perspectiva ecológica.

A vice-presidente de pesquisa Maria de Lourdes Aguiar de Oliveira, representando o presidente da Fiocruz, Mário Moreira, iniciou sua fala dizendo que este seminário era uma expectativa e um marco para a Fiocruz, ressaltando a complexidade do momento atual frente às mudanças climáticas, com a emergência de novos desafios e a necessidade da construção de um legado para as gerações futuras. A pesquisadora considerou

o evento importante para o momento em que o G20, reunido no Rio de Janeiro, discutiu em sua pauta os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS). Destacou, ainda, os desafios postos a todos nós “fora das caixinhas”. Espera que ao final deste encontro seja gerado um documento com recomendações para uma proposta de programa institucional envolvendo desde a pesquisa básica até a inovação.

O Diretor de Farmanguinhos, Jorge Souza Mendonça, parabenizou Glauco e equipe, acrescentando que o evento estava alinhado com a Agenda do G20 e, ainda com a necessidade de se trabalhar com desenvolvimento sustentável de uma forma integrada trazendo melhorias para o Sistema Único de Saúde (SUS).

Marco Krieger, Vice-presidente de Pesquisa e Inovação em Saúde, prestou apoio ao evento considerando a sua importância, não apenas para inovação de medicamentos, mas também para as relações socioeconômicas envolvidas.

O Vice-presidente de Ambiente, Atenção e Promoção da Saúde, Hermano Albuquerque de Castro, falou que é tarefa central da Fiocruz e do governo federal defender a biodiversidade diante das ameaças climáticas. Para ele é necessário formular políticas para medicamentos biosustentáveis.

Sessão 1: Ameaça climática, Ciência e Desenvolvimento ecológico

Tendo como cenário um panorama de emergência climática e mudanças paradigmáticas nas Ciências, um novo padrão de produção e consumo é requerido para o enfrentamento dessas emergências, sendo a inovação a partir da biodiversidade uma alternativa central e concreta para elaboração deste novo modelo. Como pensar uma inovação a ser realizada a partir da totalidade de espécies vegetais, animais, fungos, assim como a partir dos metabólitos secundários de origem vegetal considerando que estes medicamentos já correspondem a mais de 50% do mercado farmacêutico mundial, estimado em mais de U\$1.000.000.000.000,00 (um trilhão de dólares). É fundamental mencionar que o antibiótico penicilina teve sua origem a partir de um fungo da família Aspergillaceae, gênero *Penicillium* sp., o anti-hipertensivo “Captopril” teve seu desenvolvimento a partir do veneno da *Bothrops jararaca*, os antineoplásicos como “Vincristina e a Vimblastina”, utilizados no tratamento de diversos tipos de câncer, foram desenvolvidas a partir da planta *Catharanthus roseus*, são exemplos expressivos de medicamentos da biodiversidade.

“Inovação em Biodiversidade em um Novo Paradigma Ecológico”

Palestrante: Dr. Glauco Villas Bôas - Coordenador do Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde – CIBS / Fiocruz.

Em sua apresentação considerou a relação entre a Ameaça Climática, a Ciência e o Desenvolvimento Ecológico, constatando que o panorama atual de emergência climática nos leva a compreender a necessidade urgente da adoção de um novo modelo de produção e consumo no mundo. Afirmou que, desde a metade do século passado é conhecida a relação entre ciência e desenvolvimento, assim como os modelos que foram utilizados na formulação de políticas científicas, ou políticas de desenvolvimento econômico, preconizadas por supranacionais como a Organização das Nações Unidas (ONU), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Organização Mundial da Saúde (OMS), Organização Mundial do Comércio (OMC), e assim por diante, sendo adotados por governos de seus países-membros, centrais e periféricos. A partir da década de 1980, diante da constatação da finitude de recursos naturais no planeta, surge o conceito de sustentabilidade como uma contribuição para organizar novos modelos de desenvolvimento econômico ao redor do globo. Entretanto, o descompasso entre o debate político e ações concretas para o estabelecimento de uma economia verde de baixo carbono nos arrastou até a situação atual, onde agora o mínimo requerido é um outro tipo de desenvolvimento o qual denomino de desenvolvimento ecológico. Uma abordagem ecológica deve contemplar para além dos modelos voltados para uma economia de baixo carbono hegemônicos, a ideia de manutenção ou mesmo restauração de ecossistemas e de suas funções ecossistêmicas, como: a transferência de energia, a ciclagem de nutrientes, a regulação de gases, a regulação climática e do ciclo da água. Nesta perspectiva, Glauco compreende a centralidade da biodiversidade da inovação em medicamentos da biodiversidade como sendo o motor ou a mola propulsora de uma nova economia e de uma nova política. Pensar a inovação em medicamentos da biodiversidade, impõe o pensar sobre uma inovação desenhada de acordo com a Convenção de Diversidade Biológica (CDB). A CDB assume a biodiversidade como a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo os ecossistemas terrestres, marinhos e aquáticos, além dos complexos ecológicos dos quais fazem parte, assim como a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. Além disso, é necessário compreender que a produção de

metabólitos secundários é resultante da relação entre uma espécie vegetal com os diversos ecossistemas onde incide. É possível, desta forma, vislumbrar a dimensão do potencial daquilo que se denomina mega biodiversidade brasileira. Esta abordagem se justifica do ponto de vista ecológico, mas também do ponto de vista econômico, uma vez que, é possível verificar que de acordo com as definições acima descritas, os medicamentos da biodiversidade já correspondem a mais de 50% do mercado mundial. Registro aqui que esta parcela do mercado é resultante de um processo de desenvolvimento tecnológico realizado a partir de substâncias, moléculas ou moldes oriundos da diversidade biológica! Ainda nos anos de 1980-1990 a associação entre inovação e conhecimento tem suas bases teóricas bem estabelecidas pela Academia, apresentando suas correntes como a Economia da Informação, Economia do Conhecimento, Economia do Aprendizado. Economia do Aprendizado Verde e assim por diante, numa elaboração contínua. Entende-se que a formulação de uma política pública voltada para a inovação em medicamentos da biodiversidade deva ser desenhada a partir do conhecimento da biodiversidade. O caminho para tal conhecimento, por sua vez, pode ser organizado através de um programa nacional de bioprospecção articulado em rede e abrangendo todos os biomas brasileiros. A bioprospecção torna-se algo concreto quando, gerando conhecimento, atende as dimensões ambientais, políticas, econômicas e sociais da mega biodiversidade brasileira. Deve ser articulada em rede a partir de cada bioma brasileiro e ter um mecanismo central de gestão, podendo ser sediada em um ministério do governo ou em instituição com atuação nacional de ilibada competência como a Fiocruz.

O palestrante considera que a geração do conhecimento da mega biodiversidade brasileira deve observar em seu programa não apenas o conhecimento tradicional, tão rico em sua sabedoria, mas também aquele obtido através de instrumental tecnológico, com o objetivo de elucidação estrutural de substâncias, localização geográfica da espécie, identificação botânica, uso farmacológico, definição de receptores, modelagem molecular, dentre outras, compondo e complementando os registros realizados ao longo do percurso da bioprospecção. É sabido, portanto, que o conhecimento da biodiversidade é a base para a inovação da biodiversidade. Sabemos, também, que o conhecimento pode ser codificado em informação. O desenho de uma nova política para inovação em medicamentos da biodiversidade deve contemplar a organização de um sistema de informação a partir das tecnologias 4.0. As redes definidas por softwares (SDN), por exemplo, podem representar, uma resposta aos grandes desafios de conectividade de comunicação na formulação de uma política de medicamentos da biodiversidade. Espera-se que o investimento necessário para criação de um portal contendo informações sobre a inovação em medicamentos da biodiversidade, organizadas em camadas as informações da biodiversidade, do conhecimento tradicional, do uso farmacológico e toxicológico, da propriedade intelectual, reunindo o que até o momento encontram-se isoladas em instrumentos, plataformas, bases de dados interativas e assim por diante.

Por todas estas razões e argumentos, a política de inovação em medicamentos da biodiversidade na perspectiva ecológica deverá pautar-se na difusão das tecnologias de classe mundial, na agregação de valor aos produtos, bem como nos processos locais de aprendizado. Será necessário ter vontade política na promoção de mudanças institucionais e organizacionais capazes de estabelecer novos instrumentos de gestão, fomento e de financiamento, ao lado de um novo marco regulatório específico. O marco regulatório deve se guiar pela distinção entre medicamentos fitoterápicos e medicamentos da biodiversidade. Além disto, para que as propostas acima tornem-se efetivas é crucial o debate sobre um novo critério de propriedade intelectual baseado no *Creative Commons*, capaz de destravar e alavancar o processo de inovação.

Cabe ao Brasil a tomada de decisão política para encontrar seu próprio caminho, adequando sua realidade histórica e cultural, lidando com os desafios provenientes das desigualdades estruturais internas e internacionais, assim como os desafios relacionados à distribuição social dos benefícios trazidos pelo desenvolvimento. Os conceitos relacionados à inovação em medicamentos da biodiversidade representam uma base sólida para a formulação de uma política que viabilize efetivamente o potencial da nossa biodiversidade, transformando o mesmo em inovações, abrindo um novo caminho para o desenvolvimento de medicamentos no Brasil de forma ecológica, inclusiva, distributiva, participativa e soberana.

“Ciência e desenvolvimento ecológico”

Palestrante: Dr. Erik Ruuth - coordenador científico do Instituto de Biodiversidade e pesquisador responsável na Universidade Católica de las Misiones, ambos em Misiones (Argentina).

Natureza e biodiversidade têm efeitos positivos inerentes à saúde. Alegações sustentam que simplesmente caminhar em uma floresta melhora a saúde. A natureza forneceu tratamentos para humanos e animais ao longo da história.

Compostos, usados em guerra química entre espécies para ganhar vantagem sobre concorrentes, podem ter propriedades médicas descobertas por humanos e reconhecidas por animais. A medicina tradicional descreve as propriedades de preparações de uma ampla gama de espécies, mas a cobertura completa de toda a biodiversidade é improvável. Assim, a natureza ainda pode fornecer Novas Entidades Moleculares (NME, *new molecular entities*) para melhorar a saúde.

A Convenção sobre Diversidade Biológica afirma que 80% dos medicamentos atualmente registrados são inspirados em produtos naturais. A indústria farmacêutica atual é baseada nessa premissa. No entanto, a recente aprovação do FDA de medicamentos relacionados à natureza estagnou ou diminuiu.

A indústria farmacêutica adotou avanços tecnológicos e científicos para a rápida produção de NME. O resultado foi modesto. No entanto, a indústria continua monitorando o que a natureza pode oferecer.

Um roteiro abrangente para encontrar NME na natureza é essencial para o sucesso. Diferentes consórcios acadêmicos aplicam esforços transdisciplinares sem coordenação. É crucial refletir sobre os mecanismos econômicos atuais, considerando que grandes empresas farmacêuticas obtêm compostos inovadores de *startups* e pequenas empresas biotecnológicas.

“O novo quadro para a pesquisa em recursos naturais medicinais e a mudança global”

Palestrante: Dr. Spyros Theodoridis - pesquisador Associado da Universidade Goethe e do Centro de Pesquisa do Clima e Biodiversidade (Senckenberg, Frankfurt, Alemanha).

As plantas são um recurso crucial usado para tratar uma série de doenças humanas, com sua espetacular variedade de compostos bioativos sendo a principal fonte de produtos químicos para a indústria farmacêutica. No entanto, nossa compreensão dos processos ecológicos e ambientais que governam a

diversidade de compostos bioativos em escala é surpreendentemente limitada. Ao mesmo tempo, a crise ambiental global acelerada, impulsionada pelas mudanças climáticas, alterações no uso da terra, poluição e superexploração, ameaça esse recurso crítico. A visão predominante da biodiversidade de plantas medicinais, apenas como um recurso natural de valor comercial dissociado do ecossistema, impede que as sociedades se beneficiem totalmente da capacidade da natureza de fornecer medicamentos e de avaliar a vulnerabilidade dessa capacidade à crise ambiental global. Aqui, propomos uma estrutura transdisciplinar que integra pesquisa medicinal, de biodiversidade e de mudança ambiental para avaliar recursos medicinais naturais de uma perspectiva de saúde planetária e avaliar sua vulnerabilidade no Antropoceno. Nossa estrutura visa iluminar os processos ecossistêmicos e as interações ecológicas subjacentes à geração de compostos bioativos clinicamente relevantes na natureza. Uma compreensão mais profunda desses mecanismos naturais irá informar novas maneiras de utilizar soluções baseadas na natureza na medicina e identificar ecossistemas ricos em compostos bioativos clinicamente relevantes, com implicações de longo alcance para a bioprospecção sustentável e proteção de recursos naturais.

O palestrante fez uma retrospectiva do uso das plantas medicinais nas diferentes sociedades, trazendo como dificuldade o tempo, a relação entre o conhecimento tradicional e o conhecimento científico. A compreensão dos processos ecológicos e ambientais que governam a diversidade de compostos bioativos em escala é surpreendentemente limitada. O objetivo principal da palestra foi apresentar como a crise climática atinge a “biodiversidade médica” em diferentes regiões, como, por exemplo, no Oeste da África e regiões da Grécia.

O palestrante utilizou como metodologia para os estudos apresentados, os dados de satélites, ilustrando os resultados em gráficos e mapas georreferenciados.

Como contribuições, considerou as inter-relações biológicas no ecossistema funcional, apresentando benefícios à sociedade no tratamento de doenças. Os compostos biológicos estão descritos de forma dispersa na literatura, sendo necessário reunir os conhecimentos para buscar financiamento que apoiem a bioprospecção.

“Importância da biodiversidade para o desenvolvimento de medicamentos”

Palestrante: Dr. Emerson Queiroz - Professor Sênior e Pesquisador Associado (MER); Universidade de Genebra, School of Pharmaceutical Sciences and Institute of Pharmaceutical Sciences of Western Switzerland, University of Geneva, CMU, Geneva, Switzerland).

Ao longo de milhões de anos, organismos vivos evoluíram para produzir uma vasta gama de metabólitos diversos. Alguns desses metabólitos surgiram devido a pressões evolutivas que impulsionam a cooperação e a competição entre microrganismos, procariotos, eucariotos e organismos multicelulares. Esses compostos provavelmente contribuem para as capacidades de sobrevivência de organismos em ambientes extremos, como desertos, florestas tropicais, recifes de corais e abismos oceânicos. Embora as funções precisas de muitos desses compostos permaneçam desconhecidas, os produtos naturais oferecem uma fonte infinita de inspiração para a descoberta de medicamentos. Estima-se que mais de 45% dos medicamentos comercializados globalmente sejam produtos naturais ou derivados deles. Nesse contexto, a biodiversidade do Brasil é uma fonte inestimável de moléculas únicas, tendo já levado a descobertas

significativas de medicamentos que revolucionaram a medicina. Esta apresentação destacou a importância da biodiversidade no desenvolvimento de medicamentos futuros e se concentra em tecnologias recentes que aceleram a descoberta de compostos bioativos de fontes naturais, ilustradas pelas pesquisas mais recentes conduzidas em nosso laboratório.

O pesquisador trouxe a Teoria da Evolução de Darwin para explicar que ao longo de milhões de anos, organismos vivos evoluíram para produzir uma vasta gama de metabólitos diversos. Alguns desses metabólitos surgiram devido a pressões evolutivas que impulsionam a cooperação e a competição entre microrganismos.

Apresentou exemplos de estruturas químicas de várias plantas medicinais e seus processos evolutivos, consequência de vários fatores. Acrescentou que um estudo químico inicial, que demanda tempo e esforço, muitas vezes já foi descrito na literatura. Para contornar essa situação, sugeriu o uso da cromatografia líquida de ultraeficiência e ressaltou a necessidade de organização de bibliotecas de extratos. Além disso, destacou o uso de vários *softwares* "gratuitos", como o MZmine 3, *Global Natural Products Social Molecular* (GNPS) e *Cytoscape* para apoiar a pesquisa na busca de dados. Como contrapartida, no entanto, os dados dos estudos dos pesquisadores ficam armazenados nessas plataformas. A plataforma usada em seu laboratório, agiliza a identificação de redes moleculares, favorecendo o conhecimento de novas composições químicas. Esclarecendo, também, que os metabólitos secundários são uma parte pequena do conhecimento pesquisado, mas há uma gama, tal qual a parte inferior de um *iceberg*, que ainda não foi estudada, que são os metabólitos primários. Diante deste quadro, o palestrante questionou como incrementar tais estudos para apresentar a metodologia da biotransformação, sendo esta, uma reação química que transforma o composto através de organismos vivos (fungos e enzimas). Mostra como, a partir de um composto simples, é possível obter novos e mais complexos compostos.

Emerson Queiroz ressaltou que os métodos de pesquisa de hoje são rápidos, indicando o caminho da biotransformação, para acelerar a descoberta de compostos bioativos de fontes naturais, ilustradas pelas pesquisas mais recentes de seu laboratório. Emerson destacou ainda, a riqueza da natureza marinha, que revelam novos compostos.

Afirmou, ao final de sua apresentação, que a natureza é uma biblioteca química estando a mesma ameaçada por incêndios e destruição dos biomas.

Sessão 2: Bioprospecção, conhecimento e informação da biodiversidade

Considera-se que uma política de inovação em medicamentos da biodiversidade deva garantir a expansão do conhecimento da biodiversidade, criando um Programa Nacional de Bioprospecção. Este programa precisa ser articulado em rede a partir de cada bioma brasileiro e contemplar tanto as informações trazidas pela Etnociência como também aquelas obtidas através de instrumental tecnológico, hoje impulsionado pelas tecnologias 4.0, com o objetivo de elucidação estrutural de substâncias, localização geográfica da espécie, identificação botânica, uso farmacológico, definição de receptores, modelagem molecular, dentre outras. O desenho de tal sistema necessita contemplar a perspectiva da cooperação entre institutos de ciência e tecnologia, universidades e empresas, além das comunidades tradicionais, previsto na Lei nº 13.123/2015 (marco regulatório da biodiversidade) para estabelecer a sua governança, adotando um modelo de gestão em rede.

“O status da repartição de benefícios a partir das sequências genéticas”

Palestrante: Dr.^a Manuela da Silva - gerente geral do Biobanco Covid-19 da Fiocruz (Ministério da Saúde) e atual representante no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético CGen, pela Sociedade Brasileira de Progresso para Ciência (Brasil).

As discussões sobre Informações de Sequências Digitais de Recursos Genéticos (DSI) começaram inicialmente no contexto dos debates sobre biologia sintética. Depois, na décima terceira reunião da Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP 13), em Cancún, em 2016, a questão de DSI apareceu separada da discussão sobre biologia sintética. Desde então, esta questão tem sido discutida em diversos fóruns internacionais e será novamente abordada na próxima Conferência das Partes, em 2024 (COP 16), em Cali e Colômbia. Informação de Sequência Digital ou “DSI” é um termo que se refere amplamente a dados de sequência genômica e outros dados digitais relacionados, como proteínas, metabólitos e outras macromoléculas. Em 2020, alguns pesquisadores se uniram e criaram a Rede Científica DSI, que hoje conta com especialistas de todas as regiões do mundo, com o objetivo de esclarecer os tomadores de decisão e outras partes interessadas quanto à DSI. O acesso aberto à DSI e aos dados relacionados são fundamentais para os avanços na pesquisa, desenvolvimento, tecnologia e inovação nas diversas áreas. Atualmente a discussão é sobre o desenvolvimento do mecanismo multilateral de repartição de benefícios do uso de DSI, incluindo um fundo global, garantindo os direitos dos guardiões e guardiãs de conhecimento tradicional associado.

A palestrante citou que, em 2020, foi criada a Rede Científica de Informação de Sequência Digital (DSI) por alguns pesquisadores, com a missão de ajudar os formuladores de políticas ou outras partes interessadas a entender sobre DSI, suas aplicações e contribuições para pesquisas que dão suporte para conservação da biodiversidade e saúde pública. Hoje essa Rede conta com especialistas de todas as partes do mundo.

Em agosto de 2024, em Montreal, durante a segunda reunião do Grupo de Trabalho Aberto Ad Hoc sobre Repartição de Benefícios do Uso de Informações de Sequências Digitais (DSI) de Recursos Genéticos foram levantadas algumas considerações:

(a) estabelecimento de um banco de dados para DSI no âmbito da Convenção Sobre Diversidade Biológica (CDB) e;

(b) todos os usuários não comerciais pagam repartição de benefícios não monetários. Bancos de dados e instituições acadêmicas não fazem contribuições monetárias para o fundo global.

Sobre as bases de dados públicos:

(a) informam sobre o mecanismo multilateral para a repartição de benefícios relacionados à DSI e a necessidade de cumprir com as legislações nacionais e internacionais;

(b) exigem a informação sobre procedência geográfica e quando pertinente sobre Conhecimento Tradicional Associado (CTA).

O financiamento deve apoiar, entre outros, o desenvolvimento de capacidades e transferência de tecnologia para gerar, acessar, usar, analisar e armazenar DSI. Existem muitas lacunas regulatórias quando se fala de repartição justa dos benefícios entre os países provedores e os usuários das Informações de Sequências Digitais de Recursos Genéticos, ainda que seu uso seja importante para avanços científicos e biotecnológicos.

As DSI têm um papel importante na pesquisa científica, biotecnologia e inovação, permitindo o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias, sendo fundamental a inclusão dessas em marcos regulatórios internacionais, como o Protocolo de Nagoya, para garantir a justiça social e a conservação da biodiversidade.

“O papel do conhecimento tradicional na bioprospecção”

Palestrante: Sr.^a Cristiane Julião Pankararu - representante indígena pelo Conselho Nacional de Política Indigenista (CNPI), no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGen) do Comitê Gestor do Fundo Nacional de Repartição de Benefícios (CG-FNRB) e Coordenadora da Câmara Setorial das Guardiãs e dos Guardiões da Biodiversidade, coletivos vinculados ao Ministério do Meio Ambiente e de Mudanças Climáticas (MMA).

Através de um vídeo, Cristiane Pankararu destacou que as comunidades indígenas e locais detêm o conhecimento tradicional sobre o uso e propriedades das plantas medicinais, animais e outros organismos.

O papel do conhecimento tradicional na bioprospecção é fundamental, pois ele atua como uma fonte inicial de informações sobre todos esses seres vivos, sendo um componente vital na bioprospecção, promovendo o uso sustentável dos recursos biológicos.

Para a cura individual, as comunidades indígenas retiram da natureza apenas o essencial, sem desperdiçar, de maneira comedida, usando um cerimonial que permita a entrada na mata. Eles retiram da mata apenas a quantidade estritamente necessária para a preparação dos lambedores, “esfregações”, e dentre outras, promovendo um uso mais sustentável da natureza.

A palestrante fala: (...) “O que a gente pode estar agregando sobre o papel do conhecimento tradicional na bioprospecção, é uma forma de passar a informação de maneira que qualquer pessoa possa fazer uso” (...).

"O papel estratégico de um programa nacional de bioprospecção"

Palestrante: Sr. Leandro Bortolozo Pedron - Diretor do Departamento de Programas Temáticos (DEPTE) do Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI).

O palestrante iniciou sua palestra destacando o papel estratégico de um Programa Nacional de Bioprospecção para o aproveitamento sustentável de recursos naturais do país.

Em seguida, descreveu as estruturas do Ministério de Ciência e Tecnologia e seu papel na formulação de políticas. A Secretaria de Políticas e Programas Estratégicos (SEPPE) atua no planejamento e articulação de políticas voltadas para formação de recursos humanos em Ciência e Tecnologia (C&T), infraestrutura de pesquisa e promoção da pesquisa e desenvolvimento em áreas estratégicas.

O ciclo de planejamento de Ciência e Tecnologia e Inovação (CT&I) do país é constituído por três etapas:

- (1) Política Nacional de CT&I que apresenta os principais desafios e diretrizes que norteiam as atividades de CT&I;
- (2) Estratégia Nacional de CT&I que aponta as áreas estratégicas do país, tendo sido organizada a partir da 5ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada após um intervalo de 14 anos. A articulação entre governo, sociedade civil, indústria e agências de fomento, como CNPq, FINEP e EMBRAPA, foi destacada como essencial para direcionar recursos e políticas de ciência e tecnologia;
- (3) Planos Setoriais de CT&I que discorrem sobre as ações e metas a serem desenvolvidas nas áreas estratégicas. Esclarece ainda que os principais atores do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) são políticos, agências de fomento e operadores de CT&I.

Segundo Leandro Pedron, a Política de Neo-industrialização do governo atual: amplia o fomento à inovação no Brasil; acelera a inovação; fortalece cadeias produtivas; garante autonomia tecnológica do país, sendo previstos R\$ 66 bilhões em PD&I até 2026, a serem aplicados em projetos alinhados às prioridades da indústria brasileira.

Acrescentou que o Programa Nova Indústria Brasil é orientado por 6 missões, tendo seu foco relacionado com o desenvolvimento tecnológico e inovação, articulando os vários ministérios e agências, além de fazer a coordenação de diversos instrumentos financeiros, regulatórios, compras públicas, entre outros. O palestrante enfatizou que o investimento em ciência e tecnologia deve estar alinhado com os interesses do Estado, como ocorre em países desenvolvidos, mencionando o alinhamento entre as políticas de inovação, como no caso do Programa Nova Indústria Brasil que reúne áreas governamentais, como saúde e bioeconomia.

Ainda sobre o financiamento, foi esclarecido que 85% das pesquisas em ciência e tecnologia no Brasil são financiadas pelo Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Ele destacou o compromisso do atual governo de não contingenciar esse fundo, o que proporciona previsibilidade e aumento significativo de investimentos. Em 2023, foram investidos quase 5 bilhões de reais em fundos não reembolsáveis, com previsão de desembolso de 10,3 bilhões para o ano que vem.

Através das bases de dados Sistema de informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR) e a *Global Biodiversity Information Facility* foi possível integrar dados e informações sobre a biodiversidade brasileira e seus ecossistemas, tornando-os acessíveis para usos diversos.

No campo da inovação, o palestrante deu o exemplo do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) que desenvolveu e instalou um conjunto de tecnologias para acelerar a descoberta de medicamentos a partir da biodiversidade, criando um ecossistema de PD&I único no Brasil através da criação do Laboratório Orion. Neste ecossistema destacam-se as coleções químicas de produtos naturais, uma plataforma de descoberta de medicamentos, articulada em rede com outras plataformas.

O palestrante destacou alguns desafios para a organização de um Programa Nacional de Bioprospecção:

- (a) modernização dos modelos de financiamento;
- (b) estabelecimento de Redes para compartilhamento de infraestruturas e dados;
- (c) capacitação e inserção de “legislação/cultura regulatória” nos ambientes de pesquisa;
- (d) amadurecimento tecnológico dos projetos de pesquisa nas ICTs;
- (e) aproximação de ICTs com a efetiva inserção do produto no mercado.

Leandro Pedron acredita que através de um Programa Nacional de Bioprospecção será possível promover o uso da biodiversidade, estimulando a inovação e o desenvolvimento econômico sustentável.

Comentou ao final da apresentação sobre a relevância da biodiversidade brasileira nas atividades econômicas sustentáveis na perspectiva da bioeconomia. Mencionou, por fim, a recente participação do Brasil na Iniciativa de Bioeconomia do G20, visando a promoção de uma economia circular e sustentável, evento que ocorreu no mesmo mês deste seminário.

“Qual o melhor desenho para a gestão de um Programa Nacional de Bioprospecção?”

Palestrante: Dr.^a Claudia do Ô Pessoa - professora titular de Fisiologia do Departamento de Fisiologia Farmacologia da Universidade Federal do Ceará (UFC) e Pesquisadora Associada da Fiocruz - Ceará.

A palestrante iniciou sua fala destacando que a bioprospecção não é algo novo e tem que estar associada com a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico, visando impulsionar a indústria farmacêutica para fins econômicos.

Em sua trajetória, Claudia do Ô Pessoa afirmou o mapeamento, em suas pesquisas, de todas as redes de bioprospecção no País e verificou que existiam vários programas de bioprospecção no País, entre eles, o Programa Biota da FAPESP.

Os produtos naturais são fonte inesgotável de novas arquiteturas moleculares que atuam em vários alvos farmacológicos. Exemplificou demonstrando a eficácia de substâncias frente ao câncer, como os alcaloides da *Vinca rosea* (vincristina, vimblastina e vinorelbina); os antibióticos (bleomicina, mitoxantrona, daunorrubicina, doxorrubicina, epirrubicina); inibidores da topoisomerase (irinotecano, topotecano), derivados da podofilotoxina (etoposídeo) e taxanos (paclitaxel, docetaxel). É estimado que 19,3 milhões de pessoas terão câncer e cerca de 10 milhões irão a óbito, principalmente de câncer de pulmão e de mama e que para que um fármaco chegue a fase de comercialização, a pesquisadora esclareceu que são necessárias várias etapas: pesquisa e desenvolvimento, estudo pré-clínico, estudo clínico e aprovação e comercialização da droga.

O Ipê roxo (*Handroanthus heptaphyllus* ou *Tabebuia heptaphylla*) é conhecido como a árvore símbolo do Brasil de onde se isola o lapachol. Vários análogos foram feitos por químicos. Cento e três pesquisadores, no Brasil, trabalham com lapachol.

A pesquisadora entende que as vantagens de bioprospecção incluem: a valorização do meio ambiente preservado; o acesso ao recurso genético e repartição dos benefícios; o conhecimento científico; as novas entidades químicas que beneficiarão a saúde, a alimentação e qualidade de vida e a geração de empregos.

Claúdia O’Pessoa descreveu por fim, diversos desafios no percurso da bioprospecção que incluem: a lentidão na descoberta e caracterização de novos fármacos; a dificuldade em proteger patentes e a necessidade de mais investimento. A palestrante sugeriu a criação de um Programa Nacional de Bioprospecção com uma estrutura organizacional clara, compondo um consórcio estratégico que envolva universidades, empresas e outras instituições. Para ela, esse consórcio deve ter um número de CNPJ e uma governança própria para garantir a colaboração e o financiamento necessários. Seria organizar a cadeia de valor e governança integrando a coordenação governamental, com uma política clara de repartição de benefícios, respeitando as comunidades locais e o conhecimento tradicional, além de promover a inovação e a conservação da biodiversidade.

Sessão 3: Tecnologias 4.0 e portal da inovação em medicamentos da biodiversidade

O debate sobre a organização de um sistema de informação em medicamentos da biodiversidade vivencia hoje a indústria 4.0 pautada na automatização de processos, rastreabilidade de medicamentos, utilização de *Big Data*, Computação em Nuvem, *softwares* de gestão e integração das áreas relacionadas à cadeia logística. A quarta revolução industrial trouxe uma mudança de olhar para a alta gestão. São várias as tecnologias que vêm sendo utilizadas para otimizar os processos. Sensores, robôs, *Machine Learning*, IoT (Internet das Coisas), Inteligência Artificial, são alguns exemplos de tecnologias empregadas nos processos de inovação de medicamentos e insumos na indústria farmacêutica 4.0. As redes definidas por *softwares* (SDN) podem representar, uma resposta aos grandes desafios de conectividade de comunicação na formulação de uma política de medicamentos da biodiversidade. Para tanto, é necessário um investimento que garanta o pleno funcionamento de um portal contendo informações sobre a inovação em medicamentos da biodiversidade, que organize em camadas as informações da biodiversidade, do conhecimento tradicional, sobre o uso farmacológico e toxicológico, propriedade intelectual contidas isoladamente em instrumentos, plataformas, bases de dados interativas e outras iniciativas em curso relacionadas à inovação deste setor.

“A biodiversidade no olhar da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação na Indústria”

Palestrante: Sr. José Menezes - responsável pela agenda Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação, Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) do Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI).

A apresentação do representante da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) revelou, inicialmente, que essa empresa é uma organização privada, sem fins lucrativos, que atua com recursos públicos. Sua gestão é realizada por meio de contratos com quatro instituições governamentais: o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que exerce a supervisão da organização social, o Ministério da Saúde, o Ministério da Educação (MEC) e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC). Esses órgãos aportam recursos financeiros à EMBRAPII, visando fomentar a inovação em diversas áreas estratégicas, como bioeconomia, biodiversidade, saúde, desenvolvimento de medicamentos e biofármacos.

Além dos Ministérios, a EMBRAPII mantém vínculo com outras instituições, com objetivo de acelerar a capacidade de pesquisa, desenvolvimento e inovação e que também realizam aportes de recursos, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).

O BNDES prioriza o fomento no complexo industrial da saúde e tecnologias estratégicas para o SUS. Essa parceria tem como principal objetivo desenvolver tecnologias e processos ligados à saúde que possam ser incorporados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), preferencialmente em testes clínicos e pré-clínicos da Fase 1 e Fase 2. Desse modo, essa parceria busca fomentar preferencialmente 4 pilares da área da saúde, como novos medicamentos, fármacos e biofármacos, dispositivos médicos e insumos farmacêuticos ativos (IFAs), respondendo, então, às expectativas das empresas e acelerando assim esse processo cooperativo da inovação.

Já o SEBRAE investe cooperando com as pequenas empresas e *startups* na obtenção de fundos não reembolsáveis para seus projetos. Neste modelo, a EMBRAPII-SEBRAE, a contrapartida das MPEs cai a 10%-20% do valor total do projeto.

Um outro modelo de parceria estabelecido pela EMBRAPII, que visa no futuro a economia brasileira e a competitividade nacional em áreas estratégicas, é a colaboração com o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações. Essa parceria envolve oito centros de competências em conjunto com as Unidades EMBRAPII, que tem por finalidade desenvolver soluções juntamente com as empresas, visando a sua inserção no mercado. Essa parceria contribui com o desenvolvimento de competências em áreas estratégicas, como, por exemplo, terapias avançadas, tendo como referência o Hospital Albert Einstein.

Criada em 2013, a EMBRAPII visa acelerar o processo de desenvolvimento tecnológico e fortalecer a competitividade das empresas, co-investindo com recursos não-reembolsáveis nos desafios tecnológicos apresentados pelas empresas às Unidades EMBRAPII (instituições de Ciência e Tecnologia). Isso ocorre via suporte financeiro e técnico para a realização de projetos de pesquisa aplicada. São quase 100 centros de pesquisa de excelência distribuídos por todo o território nacional, que atuam em parceria com as empresas através de um modelo ágil e flexível (sem necessidade de edital). A EMBRAPII atua em diversas áreas, como saúde, biotecnologia, nanotecnologia, novos materiais, tecnologia da informação, engenharia, entre muitas outras, com foco em transformar desafios industriais em soluções práticas e inovadoras. No caso da saúde, a EMBRAPII atua fortemente em áreas como dispositivos médicos, farmacêutico, farmoquímico, entre outros, totalizando mais de R\$330 milhões em pesquisa e desenvolvimento em 312 projetos em parceria com 275 empresas. Tais projetos geraram 107 depósitos de propriedade industrial.

A EMBRAPII é, portanto, uma entidade que representa o setor industrial nas articulações com os diversos ministérios do governo, com objetivo de promover a inovação em biofármacos. Até o momento, a EMBRAPII apoia em torno de 2.743 mil projetos desenvolvidos e 1847 empresas, tendo um giro de 4,22 bilhões de reais para esses projetos. O palestrante ressaltou que a EMBRAPII cobre cerca de um terço do valor total necessário de um determinado desafio tecnológico (não reembolsável). Além disso, o tempo médio para que um projeto entre em vigor, (primeira reunião da empresa com o Centro de pesquisa até começar o projeto) é de menos de 60 dias. Da mesma forma, a EMBRAPII tem contribuído com a biodiversidade e o ecossistema, com cerca de 914 depósitos de Propriedade Intelectual.

A área da saúde é a segunda mais relevante, tendo o maior número de projetos aprovados ocupando 12% do portfólio EMBRAPII. O palestrante esclareceu que algumas empresas/instituições da área da saúde também atuam como parceiras da EMBRAPII tal qual o Grupo CENTROFLORA, Bayer, Aché, Eurofarma, FQM, Roche, Fiocruz entre outros.

José Menezes descreveu que o processo de seleção de projetos trabalha com a métrica de nível de maturidade tecnológica (TRL). Essa métrica se estende do nível 1, que inclui a pesquisa básica ao nível 9, quando o resultado do projeto já está no mercado. Esclareceu, ainda, que a EMBRAPII foca os níveis TRL3 até o TRL6 que estende do início da prova de conceito até validação, demonstração e ambiente relevante.

José Menezes finalizou a sua apresentação dando exemplos de projetos, em andamento e já concluídos, na área da saúde que colaboram em manter talentos nas parcerias entre as empresas e os centros de

competência tecnológica. Acredita que dessa forma, a EMBRAPA pretende antecipar o futuro e colocar o Brasil como modelo para a América Latina, destacando o enorme potencial para a ampliação da capacidade de inovação em biofármacos.

“O ICEIS e a inovação a partir da biodiversidade do semiárido brasileiro”

Palestrante: Dr. Luiz Alberto Lira Soares - INCT iCEIS, pesquisador da UFPE.

O Instituto Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (INCT) da Universidade Federal de Pernambuco foi organizado com foco no Complexo Econômico Industrial da Saúde (CEIS) ganhando o nome de iCEIS. Trata-se de um ecossistema de inovação em rede focado no desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, atendendo a demanda nacional por produtos e serviços em saúde e contribuindo com a Neo-industrialização do setor saúde. O seu escopo descreve o desenvolvimento territorial especialmente na região Nordeste.

Luiz Alberto Lira Soares redefiniu o iCEIS como uma organização global com atuação local, focada na inovação e no desenvolvimento tecnológico sob demanda na área da saúde, promovendo a qualificação profissional para a consolidação do setor industrial, que dialogue com os desafios climáticos globais, incentivando a descarbonização, a bioeconomia e o desenvolvimento territorial sustentável. O palestrante esclareceu, ainda, que o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) é coordenado pelo professor José Lamartine e seu vice coordenador Luiz Alberto Soares e juntos estruturaram uma proposta para atender as demandas das missões do Complexo da Saúde focado nas demandas ou desafios da região Nordeste tendo como compromisso fortalecer o ecossistema nordestino. Além disso, o iCEIS também conta com o apoio de um grupo de pesquisadores que pertencem a área da saúde, além de instituições que constituem uma rede ampla de cooperação e interação.

Luiz Alberto ilustrou sua definição com o exemplo da Rede Impacta Bioeconomia, onde o iCEIS promove o desenvolvimento da bioeconomia através da articulação com cadeias produtivas da região nordeste do Brasil, visando o progresso econômico e a regeneração dos ecossistemas. Neste contexto, a rede Impacta, além da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), conta com o suporte da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e a colaboração da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) para a identificação de organizações socioprodutivas, articulação de Arranjos Produtivos Locais (APL) especialmente no bioma Caatinga que servirão de modelo para replicação da experiência. Foi apresentado que o objetivo da rede IMPACTA é atuar nacionalmente atendendo às demandas nacionais de saúde do país, com foco no fortalecimento do ecossistema nordestino. Nesse sentido, a rede contribui realizando estudos por meio da definição de metas e estratégias para a implementação do projeto. Um desses estudos compreendia a investigação do aproveitamento de resíduos das cadeias produtivas já existentes, com o uso de espécies vegetais como, as sementes de umbu e de maracujá do mato, bem como algumas plantas de interesses medicinais, como o uso das folhas de pitanga e do melão de São Caetano. Além disso, a rede mantém cooperações para abordar os desafios regulatórios, desenvolver defensivos agrícolas e aprofundar o estudo e a elaboração do desenvolvimento de metodologias para as cadeias produtivas.

Uma das estratégias de estímulo adotadas pela Rede IMPACTA Bioeconomia para trabalhar com o estudo de cadeias produtivas associadas à bioeconomia, foi a coadjuvação entre a mesma e a Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá (COOPERCUC). Nesse cenário, a rede entende que a produção da agricultura familiar dessa cooperativa está bem estruturada, e que a sua interação com a rede contribui para o desenvolvimento de um modelo que possa ser replicado nos estados do Nordeste.

Outros projetos de grandes feitos que também estão vinculados a Rede IMPACTA incluem o estudo de diversas espécies vegetais como, o maracujá-do-mato com o professor Jackson Roberto Guedes da Silva Almeida e espécies medicinais como a pitanga, acerola e melão de São Caetano. Além disso, a Rede enfrenta desafios regulatórios através da elaboração das monografias, tanto para os mementos quanto para a Farmacopeia e o desenvolvimento de produtos.

Luiz Soares afirmou que o uso das tecnologias desenvolvidas no âmbito de um Programa como o IMPACTA Bioeconomia como a utilização dos resíduos do umbuzeiro, a retomada da apicultura na região, o uso de sistemas agroflorestais no formato de agrocaatinga, promovendo agricultura regenerativa e captação de carbono, pode mitigar as ações das mudanças climáticas. Ele ressaltou, ainda, que a iniciativa de organização de um viveiro com as espécies nativas da Mata Atlântica contribui para a promoção do reflorestamento em regiões de risco e degradação, tendo como produto matéria prima relevante para o desenvolvimento de medicamentos e cosméticos.

As iniciativas tomadas pelo grupo, são todas articuladas para estimular a agroindustrialização, desenvolvendo os processos produtivos e transferência de tecnologia acompanhados com o controle de qualidade, formação de recursos humanos e marco regulatório. Três perspectivas compõem as formulações para organizar o marco regulatório. A primeira é a biotecnológica, onde o foco está nas regulações e nos marcos regulatórios relacionados a pesquisas e desenvolvimento. A segunda é a bioecológica, que consiste na valorização da sociobiodiversidade, produção extrativista e a proteção do uso sustentável das florestas. A terceira, é aquela de biorrecursos.

Luiz Alberto concluiu sua fala ressaltando que a partir das macroestruturas identificadas, é possível desenvolver propostas mais adequadas, como contribuir de forma mais efetiva para a população sobre as normas e regulamentos. Além disso, acredita que o conhecimento das macroestruturas possa contribuir para a formação e capacitação de agentes locais, para a revelação de novas trajetórias tecnológicas e, assim como, perceber as oportunidades de negócios.

“Bioprospecção no Vale do São Francisco”

Palestrante: Dr. Jackson Roberto Guedes da Silva Almeida - professor titular do Curso de Farmácia da Universidade Federal do Vale do São Francisco Universidade do Vale do São Francisco (UNIVASF) e Coordenador do Núcleo de Estudos e Pesquisas de Plantas Medicinais da UNIVASF.

Essa palestra, apresentada pelo Professor Dr. Jackson Roberto Guedes, teve como objetivo destacar o desenvolvimento das pesquisas que utilizam a bioprospecção como ferramenta, além dos estudos químicos e farmacológicos realizados na biodiversidade da região do Vale do São Francisco — bioma Caatinga.

Desde 2007, o palestrante é responsável pelo núcleo de Estudos e Pesquisas de Plantas Medicinais, tem se dedicado ao estudo químico e farmacológico de diversas plantas medicinais que ocorrem na Caatinga, que é um bioma único e exclusivo do Brasil. Ele também enfatizou sobre os desafios enfrentados por esse bioma, particularmente as diferentes transições fisiológicas que as plantas enfrentam ao longo das estações do ano. Além disso, destacou a importância da avaliação da composição química dessas plantas nos diferentes períodos climáticos e do estabelecimento de uma correlação entre a composição química e a sua atividade farmacológica apresentada, tanto pelos extratos, quanto pelos óleos essenciais e pelas substâncias isoladas.

O palestrante mostrou, ao longo da apresentação, as espécies estudadas e os tipos de pesquisas realizadas. Entre as espécies estudadas pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas de Plantas Medicinais, algumas se sobressaem, especialmente aquelas pertencentes às famílias Euphorbiaceae, Fabaceae, Annonaceae e principalmente algumas espécies da família Passifloraceae.

O professor ressaltou, também, que no laboratório, o escopo da pesquisa se concentra em estudos químicos, abrangendo tanto análises da composição química de extratos quanto a de óleos essenciais. Para os extratos, apresenta a utilização de metodologias cromatográficas, tanto clássicas quanto modernas. Para a caracterização das estruturas químicas encontradas no processo extração e isolamento são utilizadas técnicas como infravermelho, espectrometria de massas, ressonância magnética nuclear. Para analisar a composição química dos óleos essenciais é utilizada a cromatografia gasosa associada ao espectrômetro de massas. Destaca-se que as atividades farmacológicas são também analisadas utilizando-se modelos *in vivo*, bem como o *docking* molecular investigando as ações relacionadas aos distúrbios neurológicos, dor e inflamação. A abrangência dos estudos envolve também atividade antioxidante e fotoprotetora das espécies estudadas.

Jackson esclareceu que seu laboratório trabalha em rede através de parcerias colaborações com outros professores para a avaliação de outras atividades incluindo a fitotóxica, hipoglicemiante e antiulcerogênica. Descrevendo as parcerias, o professor Jackson esclareceu que cerca de três espécies da família Passiflora são estudadas em parceria com a EMBRAPA: o maracujá doce BRS Pérola Cerrado (*Passiflora setacea*), o maracujá doce BRS Mel Cerrado (*Passiflora alata*) e o maracujá-do-mato BRS Sertão Forte (*Passiflora cincinnata*), sendo esta última trabalhada em parceria com a Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá (COOPERCUC).

E segue comentando que a variedade BRS Sertão Forte é resultado de melhoramento genético realizado pela EMBRAPA, sendo esta resistente a seca e a doenças, como a fusariose e salienta que ao trabalhar tanto com a planta nativa quanto com a planta melhorada, torna-se possível comparar as possíveis mudanças das variações na composição química. A espécie *P. cincinnata* está incluída nos trabalhos da Rede IMPACTA CAATINGA, sendo esta, muito utilizada na indústria de alimentos, cosméticos e medicamentos. Essa planta apresenta diversas atividades farmacológicas o que torna o estudo das suas propriedades relevante.

É a Rede IMPACTA Caatinga, que em colaboração com a COOPERCUC, utiliza a polpa do maracujá-do-mato para fazer alimento (produção de geleias e cervejas), entretanto, os resíduos gerados por essa planta são muitos. Assim, o grupo propôs alternativas para reaproveitamento das cascas e das sementes. As

cascas são empregadas na produção de farinha encapsulada, que serve na suplementação alimentar no tratamento de diabetes, além de contribuir para redução da concentração de colesterol total, triglicerídeos e lipoproteína de baixa densidade (LDL), contribuindo também para o aumento da concentração de lipoproteína de alta densidade (HDL). O reaproveitamento das sementes se baseia no desenvolvimento de *cookies*, que servem como fonte de proteínas e fibras e, também, são comercializadas em empresas no desenvolvimento de perfumes.

Além das cascas e sementes, as folhas também são objetos de estudo. A parceria com a Universidade de Goiás e com a empresa AKMOS, resultou na obtenção de um extrato incorporado em uma formulação de um fotoprotetor com o fator de proteção solar (FPS) de 30, recomendado pelos dermatologistas. Outros estudos serão continuados visando esclarecer a atividade farmacológica contribuindo para um medicamento fitoterápico com essa planta típica da caatinga.

O professor citou, também, que além do maracujá, outra espécie vem sendo estudada em colaboração com a professora Márcia Vanuza, da UFPE. O licuri (*Syagrus coronata*), teve seu potencial investigado para formulações cosméticas e farmacêuticas. A partir da pesquisa com essa espécie, foi criada uma *startup* no Vale do São Francisco de produtos, chamada de OPARA Produtos Naturais, que desenvolve uma linha de produtos cosméticos. E para um futuro próximo, desejam lançar uma linha com um produto odontológico utilizando o mesmo óleo do licuri.

O palestrante concluiu apontando para necessidade de melhorar as condições em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em fitomedicamentos. Alertou também em sua fala que para obter medicamentos advindos da biodiversidade brasileira, é fundamental preservá-la. As queimadas e outras ameaças devem ser evitadas, impedindo o avanço do processo de desertificação da Caatinga.

Sessão 4: Novo marco regulatório

A necessidade de um novo marco regulatório para medicamentos da biodiversidade é imprescindível. Espera-se que as políticas de ciência, tecnologia e inovação enfatizem a difusão das tecnologias de classe mundial, a agregação de valor aos produtos, bem como os processos locais de aprendizado. Para a realização destas políticas será necessária uma mudança significativa no âmbito institucional e organizacional do Estado brasileiro, possibilitando, desta forma, a criação e operacionalização de novos instrumentos de gestão, fomento e de financiamento, assim como o estabelecimento do marco regulatório associado. O marco regulatório deve se guiar pela distinção entre medicamentos fitoterápicos e biodiversidade. Além disto, para que as propostas acima se tornem efetivas é crucial o debate sobre um novo critério de propriedade intelectual baseado no *Creative Commons*. É esperado que uma vez adotado, garanta a inovação de forma cooperativa e não a privatização do conhecimento da biodiversidade. Nesta perspectiva, o depósito de patentes ocorreria em etapas posteriores à organização do conhecimento da biodiversidade, visando a colocação de produtos no mercado.

“Relação entre o Protocolo de Nagoya e Medicamentos da Biodiversidade”

Palestrante: Dr.^a Ana Luiza Assis - representante do Departamento de Patrimônio Genético do MMA.

A repartição de benefícios no Brasil está diretamente vinculada à legislação que regulamenta o uso do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado. Essa legislação tem como base a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), com o objetivo de assegurar que a exploração da biodiversidade e dos conhecimentos ancestrais seja conduzida de forma ética e sustentável, a importância da valorização do conhecimento tradicional e o fortalecimento dos recursos para o fomento à pesquisa, levantamento e inventários, e planos de manejo da biodiversidade nacional. A CDB estabelece diretrizes para o uso desses recursos em pesquisas e atividades econômicas, garantindo que os benefícios resultantes sejam repartidos de forma justa, tanto monetariamente quanto por meio de acordos com as comunidades tradicionais detentoras desse conhecimento.

Em sua palestra, Ana Luiza apresentou a relação entre o Protocolo de Nagoya e a pesquisa, a produção dos medicamentos da biodiversidade, assim como com a conservação e repartição de benefícios. Esclareceu que nossa legislação busca regulamentar o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional para assegurar a repartição de benefícios decorrentes da exploração econômica desses recursos. Mais especificamente, os instrumentos jurídicos implantados no âmbito do governo visam assegurar o consentimento prévio informado pelas comunidades tradicionais detentoras desse conhecimento.

A palestrante considera que o termo Patrimônio Genético se refere a informações genéticas oriundas de plantas, animais, microrganismos e outras formas de vida, além das substâncias resultantes do metabolismo desses seres. A legislação em vigor também contempla o conhecimento tradicional associado, que é aquele inerente às práticas e saberes de povos indígenas, comunidades tradicionais e agricultores familiares. Trata da utilização das informações contidas nas amostras de plantas, animais, microrganismos ou substâncias deles derivadas requer estudos e pesquisas para o desenvolvimento de produtos, através dos conhecimentos tradicionais.

A palestrante descreveu, ainda, novas definições sobre patrimônio genético para esclarecer a existência do Sistema Eletrônico de Gestão do Patrimônio Genético (SISGEN), sendo este responsável pelo registro de pesquisas e produtos relacionados ao patrimônio genético, fundamental para garantir a repartição de benefícios. Um consentimento prévio informado é obrigatório para pesquisas cujo objeto seja o conhecimento tradicional. Observa-se, entretanto, que esta iniciativa enfrenta desafios principalmente no reconhecimento adequado das comunidades tradicionais.

Parte da distribuição de benefícios é realizada pelo Fundo Nacional de Repartição de Benefícios (FNRB) de projetos que não contam com o consentimento prévio informado de uma determinada comunidade. Apesar do FNRB já ter recebido aportes desde 2020, na ordem de mais de R\$ 9 milhões de reais, os mesmos, são considerados insuficientes para realização de projetos sobre a biodiversidade brasileira, principalmente se comparados ao seu potencial.

No Brasil, ainda é necessário um debate aprofundado sobre como proteger esses conhecimentos de maneira justa e respeitosa, assegurando a participação ativa das comunidades que os detêm. Em maio deste ano, foi firmado um novo tratado sobre propriedade intelectual, recursos genéticos e conhecimento tradicional associado, resultado de mais de 20 anos de debates na Organização Mundial de Propriedade Intelectual. No entanto, a repartição de benefícios no Brasil, especialmente envolvendo a biodiversidade e os conhecimentos tradicionais, ainda enfrenta desafios.

O palestrante concluiu dizendo que o potencial de uso sustentável da Biodiversidade brasileira ainda é subaproveitado, restando lacunas em relação à ciência, inovação e desenvolvimento, assim como também existentes no sistema de acesso e repartição de benefícios. A implementação da legislação, embora em progresso, precisa ser aprimorada para garantir maior justiça e equidade na distribuição de recursos e no respeito ao conhecimento tradicional. Espera-se o fortalecimento do Fundo Nacional de Repartição de Benefícios, assim como o estabelecimento de um novo horizonte para o acesso e a repartição de benefícios a partir do desdobramento das rodadas de negociação proveniente do Protocolo de Nagoya.

“A perspectiva da propriedade intelectual na inovação em medicamentos da biodiversidade”

Palestrante: Dr.^a Ana Cláudia Dias de Oliveira, CEO da 2PhD, consultora *Ad hoc* de propriedade intelectual da ABIFINA e da Progenéricos, Brasil.

O Brasil é o país mais megabiodiverso do mundo e a maior parte da biodiversidade ainda é desconhecida, tanto no setor farmacêutico, como em outros setores. A proteção intelectual é parte fundamental do processo de geração de inovações, seja para trazer ao mercado produtos novos e inovadores, seja para desenvolver e comercializar produtos e processos sem infringir patentes de terceiros. Até o momento, não é possível patentear a biodiversidade *per se* no Brasil, mas é possível proteger processos, composições e até mesmo extratos, desde que estes cumpram todos os requisitos e condições de patenteabilidade. O objetivo desta apresentação foi tecer um panorama da proteção intelectual de medicamentos com biodiversidade para evidenciar as oportunidades de mercado para o Brasil. A metodologia aqui utilizada foi a extração e a compilação de dados de patentes depositadas no Brasil reivindicando medicamentos com matéria-prima da biodiversidade, através da Classificação Internacional de Patentes e de palavras-chaves.

Ana Cláudia revelou que os resultados de sua pesquisa mostraram mais de 1.500 documentos de patentes depositados no Brasil reivindicando medicamentos com biodiversidade nativa e exótica. Acredita que ao compreender a legislação, as formas atuais de proteção e o panorama de mercado, os inventores brasileiros poderão proteger as suas inovações e, ainda, prever as oportunidades de mercado que estão por vir.

A biodiversidade brasileira, apesar de ser uma das maiores do mundo, ainda tem seu potencial pouco explorado pelos diversos setores da economia. A palestrante esclareceu que a proteção intelectual de medicamentos derivados da biodiversidade é parte fundamental para seu conhecimento. Embora a biodiversidade em si não possa ser patenteada, seus produtos, seus processos, composições e extratos podem ser protegidos, uma vez que atendam aos critérios de patenteabilidade.

Tais informações provenientes dos processos de propriedade intelectual são fundamentais para ajudar os pesquisadores e investidores brasileiros a entenderem e cumprirem a legislação, proteger suas inovações e identificar futuras oportunidades de mercado.

A palestrante apontou para um cenário desejável em relação a biodiversidade, seu uso sustentável e conservação, estabelecendo uma relação com a ciência e tecnologia para a agregação de valor, contribuindo para uma indústria brasileira forte e ética.

Além disso, destacou como vantagem o uso das informações contidas nas patentes para contribuir com a garantia de acesso justo e repartição de benefícios em processos de desenvolvimento de parcerias entre instituições científicas, empresas e comunidade locais. Por outro lado, apesar da disponibilidade de informações de identificação de compostos bioativos com potencial terapêutico, fontes de conhecimento em bioprospecção, segurança jurídica, rastreabilidade e proteção intelectual, ainda existem entraves percebidos no âmbito da pesquisa e desenvolvimento realizado pela indústria farmacêutica na produção de medicamentos da biodiversidade.

A palestrante apresentou diversos casos de patentes concedidas com sucesso, portadoras destas informações. Destaca: *Arrabidaea chica*, medicamento cicatrizante, com atividade antifúngica. UNICAMP; *Stachytarpheta cayennensis* para vitiligo, processo de obtenção e uso ACHÉ; *Schinus terebinthifolia Raddi*, para o tratamento de distúrbios associados ao trato digestivo. HEBRON; *Aspidosperma parvifolium* A.DC. para tratamento da malária pela UFMG; *Copaifera langsdorffii* Desf. atividade anti-litiásica (cálculo renal) e micropartículas matriciais. APIS FLORA, USP, Aurita Brunharoto.

Como conclusão, Ana Cláudia destacou que o Brasil tem um mega potencial, mas que ainda não é aproveitado em sua totalidade, tendo um impacto negativo na redução da dependência externa, através da ampliação de seu arsenal terapêutico.

Sessão 5: Uma nova política para inovação em medicamentos da biodiversidade

Para transformar o potencial da biodiversidade brasileira em estratégias que favoreçam o desenvolvimento econômico ecológico, através da inovação em saúde, é importante entender e assumir a definição conceitual de medicamentos da biodiversidade como aqueles que se originam da totalidade dos genes, espécies e ecossistemas de uma região. Além de reconhecer o papel do Estado na elaboração das políticas, do arcabouço regulatório envolvido e, ainda, no provimento de recursos para a implantação das mesmas. Cabe ao Brasil a tomada de decisão política para encontrar seu próprio caminho, adequando sua realidade histórica e cultural, lidando com os desafios provenientes das desigualdades estruturais internas e internacionais, assim como os desafios relacionados à distribuição social dos benefícios trazidos pelo desenvolvimento. Neste cenário, considera-se a centralidade da biodiversidade para a formulação de novas políticas de desenvolvimento e inovação e as ações a serem desenvolvidas nos territórios.

“Sistemas Ecoprodutivos”

Palestrante: Dr. Jefferson Pereira, coordenador Nacional das RedesFitos do CIBS (Farmanguinhos / Fiocruz).

O objetivo da apresentação foi mostrar a importância dos sistemas ecoprodutivos na inovação em medicamentos da biodiversidade, considerando que o Brasil possui uma biodiversidade gigantesca, com potencial para a inovação farmacêutica e seus produtos. A apresentação discutiu, ainda, como ocorre ou deverá ocorrer a interseção entre os sistemas ecoprodutivos e as políticas de inovação voltadas para o desenvolvimento de medicamentos, na busca de compreender como essa interseção pode levar ao avanço científico, econômico e à preservação da biodiversidade brasileira.

Jefferson esclareceu que os sistemas ecoprodutivos são compostos por diversos atores (agricultores, comunidades tradicionais, empresas, indústrias, governo etc.), que podem revelar interesses comuns, mas também conflitos. A sinergia entre os atores é que será responsável pela promoção do desenvolvimento local de bioprodutos. Hoje, no âmbito das RedesFito, os sistemas ecoprodutivos se organizam no sentido de dinamizar a economia local dando um dinamismo na economia local ao mesmo tempo a regeneração dos ecossistemas envolvidos.

Um sistema ecoprodutivo deve ser organizado observando os seguintes pontos:

- (1) a conservação dos recursos naturais explorados de maneira sustentável;
- (2) a produção sustentável com práticas agrícolas e extrativistas que não esgotem os recursos naturais e;
- (3) a participação comunitária, envolvendo as comunidades locais na gestão horizontalizada e nos benefícios gerados pelo sistema.

Descrevendo os desafios na implantação dos sistemas ecoprodutivos, o palestrante destaca: a burocracia excessiva; os conflitos de interesse e linguagens; a simplificação e divulgação dos processos regulatórios;

os incentivos econômicos para práticas sustentáveis; e a necessidade de recursos para a educação e capacitação das comunidades locais.

Jefferson destacou a relevância do conhecimento tradicional deste processo. Por outro lado, entende que os resultados advindos da implantação dos sistemas ecoprodutivo possam ter impactos econômicos, tais como na geração de emprego e renda, na ampliação da comercialização de seus produtos e derivados.

Jefferson Pereira sinalizou que algumas iniciativas advindas de ministérios também corroboram para o desenvolvimento de sistemas ecoprodutivos, como o caso do Projeto da Rota da Biodiversidade do MIDIR. Ressaltando, por fim, o papel do Estado no incentivo à inovação com a conservação de recursos naturais, a produção sustentável e a participação comunitária.

“A Bioeconomia e o Complexo Econômico Industrial da Saúde como programas transversais de governo”

Palestrante: Sr.^a Cleila Guimarães Pimenta Bosio, Coordenadora de Bioinsumos do MDIC.

A convergência entre a bioeconomia e o complexo econômico e industrial da saúde é um tema relevante e promissor. A bioeconomia refere-se ao uso de recursos biológicos renováveis e processos biotecnológicos para a produção de alimentos, energia, materiais e produtos de valor agregado de forma sustentável nos seus aspectos sociais, ambientais e econômicos. Por outro lado, o complexo econômico e industrial da saúde engloba as atividades relacionadas à produção, distribuição e prestação de serviços de saúde. Esses dois campos podem convergir de várias maneiras, impulsionando inovações e oportunidades de negócios, sendo alguns deles:

1. Desenvolvimento de medicamentos e terapias;
2. Produção de biomateriais e dispositivos médicos;
3. Nutrição e saúde;
4. Biotecnologia aplicada à saúde pública;
5. Sustentabilidade e saúde ambiental.

Essa convergência entre a bioeconomia e o complexo econômico e industrial da saúde apresenta oportunidades significativas para o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços que beneficiam tanto a economia quanto a sociedade. É importante fomentar a colaboração entre os setores e investir em pesquisa e inovação para explorar todo o potencial dessa intersecção. O papel do governo nesta concertação é de grande importância, uma vez que as cadeias produtivas são longas e complexas, de alto conteúdo tecnológico e demandantes de inovação.

O Brasil, embora seja rico em plantas medicinais, ainda enfrenta grandes desafios no desenvolvimento de fitoterápicos, tanto na produção quanto na regulação e aceitação desses produtos pela comunidade médica. A falta de padronização na produção, a carência de assistência técnica aos produtores rurais e a ausência

de infraestrutura tecnológica adequada para o processamento e controle de qualidade, são questões que precisam ser abordadas com urgência para o avanço desse setor. Além disso, é essencial melhorar a formação dos profissionais de saúde, garantindo que tenham conhecimento suficiente sobre o uso seguro e eficaz de fitoterápicos, permitindo sua prescrição com confiança. Entretanto, através de uma abordagem integrada, é possível aproveitar todo o potencial das plantas medicinais brasileiras, garantindo que sejam usadas de forma eficaz e segura, tanto no tratamento quanto na prevenção de doenças. Para a palestrante, o governo desempenha um papel crucial na coordenação da colaboração entre setores e a obtenção de investimentos com a Pesquisa e Inovação.

A palestrante ressaltou a convergência da Bioeconomia com o CEIS. Bioeconomia é uma oportunidade no Brasil que movimenta o mercado, com sua biodiversidade e políticas públicas, pode fortalecer as cadeias produtivas que utilizam os recursos naturais de forma sustentável, com soluções inovadoras fornecendo uma contribuição vital na transição das atuais práticas econômicas não sustentáveis para sistemas industriais renováveis.

A bioeconomia e o Complexo Econômico e Industrial da Saúde, apresentam oportunidades significativas para o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços que beneficiam tanto a economia quanto o meio ambiente e a sociedade. O desenvolvimento do setor de fitoterápicos no Brasil requer um esforço integrado que inclua melhor assistência técnica, controle de qualidade, infraestrutura adequada e formação de médicos. Somente com um esforço coordenado será possível garantir o uso seguro e eficaz dos fitoterápicos, promovendo tanto o tratamento quanto a prevenção de doenças, respeitando a individualidade de cada paciente e as interações entre diferentes tipos de medicamentos.

“A inovação em medicamentos da biodiversidade no desenvolvimento regional”

Palestrante: Dr.^a Adriana Mello, Secretária Nacional de Políticas de Desenvolvimento Regional e Territorial, MIDR.

Adriana Mello abriu sua apresentação em vídeo, salientando que o seminário é uma oportunidade única para trazer o debate sobre a biodiversidade e sua aplicação desenvolvimento regional, visto que o momento vivenciado no Brasil é propício para avançar com esta temática. Neste sentido, a fala da palestrante vai ao encontro de como as políticas dentro do Ministério de Integração e Desenvolvimento Regional (MIDR) tem buscado olhar para os ativos da biodiversidade como grande molas propulsoras para o desenvolvimento regional.

A palestrante exemplificou que com a expansão dos países emergentes como Índia e China, isso tem gerado uma expressiva pressão no mercado brasileiro, uma vez que há aumento de consumo de *commodities* brasileiras e que por consequência é necessária a expansão do parque industrial brasileiro para atender cada vez mais essa demanda. A palestrante afirmou que se por um lado isso é um desafio para o Brasil, representado pela pressão desses países asiáticos ao mercado brasileiro, no sentido de uma especialização regressiva, que ancore a economia brasileira em relação a produção de larga escala e nas *commodities* agrícolas e minerais, por outro lado, existem vantagens em relação à economia oriunda do conhecimento tradicional, onde as regiões que dispõem de ativos promissores para o contexto científico-tecnológico, geram vantagens em relação às demais regiões. Neste sentido, muitas regiões com parques industriais tradicionais vêm perdendo seu espaço devido a não ancorarem seus valores nas bases de

científico-tecnológico (universidades, institutos de ciência e tecnologia) e de conhecimentos tradicionais e ancestrais, através das comunidades, dos povos originários, dos agricultores, que estão muito presentes nas regiões prioritárias de atuação da política regional. Adriana Mello afirmou ainda que isso resulta em janelas de oportunidades interessantes para o desenvolvimento da bioeconomia, através de ativos ou produtos de origem da biodiversidade, como fármacos, fitoterápicos ou alimentos funcionais.

Para Adriana, o paradigma da sustentabilidade é uma janela de oportunidades, uma vez que o mundo já não aceita um padrão de desenvolvimento que não esteja ancorado na sustentabilidade. Para ela, desta forma, os produtos acabam ganhando maior valor agregado utilizando as metáforas que envolvem sustentabilidade, economia verde, e assim por diante.

Explica que esta visão da economia gera oportunidades para a produção de energias limpas e renováveis, especialmente na região Nordeste, fortalecendo a bioeconomia. Para o MIDR, essa forma de produção é um dos pontos centrais de análise de implantação das políticas de desenvolvimento regional em um território.

A palestrante esclareceu ainda as oportunidades trazidas por este conceito na elaboração de políticas regionais. Publicada pelo Decreto nº 11962/2024, a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) tem como objetivo reduzir as desigualdades econômicas e sociais, intra e interregionais, mediante a criação de oportunidades de desenvolvimento que resultem em crescimento econômico, geração de renda e melhoria da qualidade de vida da população. As regiões prioritárias da PNDR são Nordeste, Amazônia, Centro-Oeste.

Adriana Mello afirmou que a implantação da PNDR considerando o Complexo Econômico Industrial da Saúde (CEIS) dialoga tanto com as potencialidades regionais, quanto com um processo genuinamente nacional para os setores demandantes, como o SUS. Desta forma, a junção da PNDR com SUS pode abrir um mercado interno de oportunidades que se utilizem dos ativos da biodiversidade. Para além da Hemobrás, Bahia Farma e o Complexo de Anápolis, dentre outros, existem polos que podem ser alavancados para o desenvolvimento de fármacos e alimentos oriundos da biodiversidade.

Outra oportunidade destacada pela palestrante foi através do momento de incentivo às instituições de ciência e tecnologia e às universidades. Segundo Adriana, há uma plataforma de geração de conhecimento científico, como a Fiocruz, que auxilia gerando conhecimento científico, valorizando as potencialidades regionais em que a PNDR está focada. Menciona também ser importante os ambientes e ecossistemas de Inovação envolvendo as *Startups*, parques tecnológicos, *Hubs* e *Open Labs*. Afirmou que através deste aproveitamento, consegue-se gerar um desenvolvimento de ecossistemas regionais de inovação envolvendo a estratégia tríplice hélice, isto é, o governo, as empresas e a academia.

Em relação aos programas desenvolvidos pelo MIDR, a palestrante mencionou o Programa da Rota de Integração Nacional que trabalha desde a modernização dos setores tradicionais ao fortalecimento dos setores de base tecnológica. Atualmente este programa conta com 13 setores produtivos, mencionando que a Rota da Biodiversidade é o “carro chefe” e tem o intuito de promover a inovação através de medicamentos voltados ao desenvolvimento regional. Através de critérios, os mesmos fazem a seleção dos polos regionais com governança territorial e definição de uma carteira de projetos que envolvam o potencial de inclusão produtiva, de crescimento regional, de aprofundamento tecnológico, representatividade

regional, sustentabilidade ambiental e de iniciativas com convergência e parceria público-privadas. Atualmente, a Rota da Biodiversidade está presente em várias regiões do país, como Paraíba, Amazonas, Bahia, Pernambuco, dentre outras regiões. E esse crescimento é resultante da atuação da forma crescente, sempre procurando fortalecer as bases através das cooperações institucionais com o Ministério da Saúde, a Fiocruz, RedesFito, Ministério da Integração Nacional (MIN) e o MMA, sem as quais não seria possível levar adiante este programa.

A palestrante deu outros exemplos de rota já implantadas como Polo Aroeirinha Mata Atlântica, Polo Juá Caatinga, Polo Biriba Mata Atlântica que realizam cultivo, desenvolvimento de produtos e comercialização a partir de plantas medicinais e fitomedicamentos. O Centro de Bioeconomia (CEB Caatinga) é outra iniciativa do MIDR em parceria com a Universidade de Campina Grande que está sendo implantado para trabalhar a bioeconomia, a inovação na Caatinga e Biotecnologia Avançada e que servirá também como uma ponte de apoio para as demais estruturas apoiadas pelo MIDR através da Rota da Biodiversidade.

Adriana Mello esclareceu que foi através da Rota da Biodiversidade que foi criado o Programa de Bioeconomia e Desenvolvimento Regional Sustentável (BioRegio). Este também se relaciona com a nova política industrial, com o CEIS e com uma política de baixo carbono. Trata-se de um programa mais focado na aproximação com o mercado, envolvendo as comunidades tradicionais nos eixos da cosmeceutica, homeopáticos, fitoterápicos e óleos essenciais.

O plano de ação atua na identificação dos territórios da bioeconomia, focados especialmente na Amazônia, mas entendendo que este bioma interage com os outros, a bioeconomia desempenha o papel de elemento agregador “transfronteirista”. Por meio do fortalecimento das faixas de fronteira, integrando os outros biomas, o BioRegio funciona como uma estratégia de desenvolvimento, entendendo sua atuação através do fortalecimento da bioeconomia em territórios prioritários, hoje focados na Amazônia e no Nordeste, valorizando o conhecimento tradicional através dos planos de ação nas áreas supramencionadas, com foco em produtos específicos e na capacitação dos produtores, respeitando os parâmetros de acesso ao patrimônio genético e outros de cunho jurídico-regulatório. Finalizou sua palestra dizendo que existem inúmeras iniciativas do MIDR que precisam de mais participação para levar cada vez mais a sustentabilidade no seio da vocação produtiva do Brasil.

“A inovação em medicamentos da biodiversidade e a interação com o desenvolvimento científico e tecnológico”

Palestrante: Dr.^a Mariana Nunes, pesquisadora de Pós-Doutorado do Centro SOU Ciência, UNIFESP.

A palestrante Mariana Nunes, pesquisadora na área de política de ciência e tecnologia, compartilhou a sua experiência buscando transformar esse conhecimento em um programa, proposta desse seminário, em uma política pública de longo prazo no país.

Segundo ela, é importante entender que existem diversos instrumentos de planejamento da política de ciência e tecnologia, que abrangem desde a implementação até a compreensão e execução do que será feito nessa área.

A palestrante fala:

Ao contrário do que foi dito aqui ontem, a Política Nacional de Ciência e Tecnologia não é um instrumento legal regulamentado. Houve uma tentativa de regulamentação durante o governo do ex-Presidente Eduardo Bolsonaro, mas o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia rejeitou o texto proposto, e ele nunca chegou ao Congresso. Portanto, não temos uma política nacional formal de ciência e tecnologia atualmente, mas sim alguns instrumentos em várias áreas.

A palestrante abordou, na sequência, o primeiro instrumento, que todos precisam conhecer, que é a Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia, um documento publicado em 2016 a partir das discussões da Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia de 2010. Essa estratégia venceu no ano passado e está sendo rediscutida agora, após a conferência deste ano. A Nova Estratégia ainda está sendo formulada, e acredita-se que este pode ser o momento ideal para inserção do programa de biofármacos, proposto neste seminário.

Além da Estratégia Nacional, temos o Marco Legal de Inovação, publicado em 2018, e o Plano Nacional de Inovação (PNI), de 2020, também existe o Plano Estratégico Institucional (PEI) do Ministério de Ciência e Tecnologia, que venceu em 2023 e ainda está em revisão. O PPA, que coordenou no ano passado, é o Plano Plurianual, que define o que o governo e o ministério farão nos próximos quatro anos. O plano anual de investimento do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) também é importante, já que ele define o orçamento para os próximos três anos.

Outro ponto fundamental é o Projeto de Lei Orçamentária Anual (PLOA). Se o programa proposto neste seminário não estiver na lei orçamentária, será muito mais difícil obter financiamento para estruturar o que estão planejando. Quando deixou o ministério em dezembro de 2023, havia uma proposta de criar um Plano de Ação de Ciência e Tecnologia e uma Política Nacional de Ciência e Tecnologia com base na conferência deste ano. A palestrante desconhece se isso ainda está em andamento, mas esse é o plano atual.

O grande desafio é que os nossos instrumentos de planejamento da política de ciência e tecnologia são elaborados em tempos muito diferentes. Por exemplo, o PPA que está em vigor agora foi baseado na estratégia de 2016, que por sua vez foi construída a partir de uma conferência de 2010. Isso significa que o planejamento atual está sendo guiado por debates feitos há quase 15 anos, e muita coisa mudou desde então. Do ponto de vista científico, o mundo é outro, com inovações como a inteligência artificial e a internet das coisas no dia a dia das pessoas. Esse descompasso entre o planejamento e a realidade é um dos maiores problemas.

O PPA, o PLOA e o PEI são instrumentos que todos os ministérios precisam elaborar, mas a estratégia de ciência e tecnologia, o PNI e o Marco Legal de Inovação são específicos para o setor. É necessário alinhar esses instrumentos de planejamento em termos de tempo, para que haja uma convergência mais eficaz.

Destacando especificamente alguns desses instrumentos: a Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia tem 13 cadernos de planos de ação específicos, mas foi encontrado apenas uma menção a biofármacos, em uma passagem sobre insumos para a saúde. Além disso, essa estratégia inclui um capítulo sobre monitoramento e avaliação de resultados, algo muito relevante. Se não houver um sistema eficiente de monitoramento, o plano pode não ser implementado adequadamente. Portanto, é essencial incluir indicadores no programa de biofármacos que permitam avaliar sua implementação.

O PNI é outro instrumento que não menciona temas relacionados a biofármacos. Já o PPA, que ajudou a coordenar, foi pensado em cinco grandes eixos, com base nas discussões da conferência de 2010. É importante destacar que essas conferências têm um papel histórico na estruturação da ciência e tecnologia no Brasil, e a mais recente, realizada neste ano, pode ser o momento certo para inserir novos temas no debate, como o programa de biofármacos que está sendo proposto.

Em resumo, o planejamento da política de ciência e tecnologia no Brasil precisa de maior coordenação temporal entre os diversos instrumentos, e este é o momento de agir para garantir que o programa de biofármacos faça parte dessa nova estratégia.

A FEP (o que é?) também se debruça sobre isso nesse período. A quarta conferência traz para o debate da ciência e tecnologia a questão da importância de nos debruçarmos sobre o desenvolvimento social. Esses quatro grandes programas que foram apresentados no PPA, no ano passado, foram sendo construídos pela comunidade acadêmica nos últimos 30 anos, o que não é uma novidade. A política nuclear e o programa espacial brasileiro são considerados programas estratégicos para o país, tecnologias com as quais não se pode lidar internacionalmente ou adquirir. Então, para ter acesso a elas, é preciso desenvolvê-las internamente.

O programa de consolidação de sistemas, como falou, é o mais antigo, e pode-se ver que é o mais completo. São seis objetivos específicos vinculados a esse programa. No ano passado, a proposta foi não só consolidar e expandir, como normalmente se fazia no Ministério da Ciência e Tecnologia, mas também recuperar, pois passamos por um processo de destruição e sucateamento, inclusive de equipamentos e laboratórios que ficaram defasados. Então, a proposta do novo governo é, principalmente, recuperar a infraestrutura de pesquisa, atrair novos pesquisadores para o sistema e repatriar talentos, algo que também faz parte desse programa.

O segundo programa é voltado especialmente para garantir financiamento para inovação, para que as empresas possam se beneficiar do conhecimento produzido em nossas instituições de ciência e tecnologia. O diferencial aqui é trazer para dentro do Ministério da Ciência e Tecnologia o debate que está sendo feito no governo sobre a reindustrialização do nosso país. A palestrante questionou como os cientistas podem contribuir para a reindustrialização? Esse programa foi pensado para isso. No PPA de CTI encontrou mais afinidade com o que está sendo discutido no segundo objetivo específico desse programa, que é o investimento em expansão dos complexos industriais e tecnológicos. Dentro deste objetivo, temos quatro entregas, e uma delas é a da saúde. O investimento no complexo industrial da saúde está garantido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia.

Todo o orçamento do ministério está vinculado ao PPA, ou seja, cada ação orçamentária está vinculada a um programa e a um objetivo específico. Se não estiver no PPA, o ministério não tem como investir. Esse é um ponto que muitas pessoas não percebem, por isso foi ressaltado pela palestrante.

O terceiro programa apoia ações voltadas para o desenvolvimento social. Dentro desse programa, não há nada especificamente sobre biofármacos, mas questões relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias sociais e à popularização da ciência estão articuladas com esse programa. A Fiocruz, por exemplo, é uma das instituições líderes em popularização da ciência no país, e isso pode ser acessado pelo programa aqui

proposto. Teve-se muita dificuldade em construir esse programa, pois não se tinham ações orçamentárias vinculadas a ele. Foi necessário criar algumas ações específicas, uma delas vinculada aos recursos do FNDCT. Hoje, existem recursos disponíveis para este programa de desenvolvimento social no ministério.

A política nuclear e o programa espacial são considerados estratégicos para o governo brasileiro, não apenas para este governo, mas para o Estado Nacional. Eles existem há décadas. Recentemente foi publicado um trabalho pela palestrante sobre o programa espacial brasileiro, demonstrando a queda constante no financiamento nos últimos 20 anos. Apesar de serem programas perenes no sistema de planejamento do governo brasileiro, o financiamento para eles não é fácil.

A palestrante enfatizou a necessidade de inserir o programa da Fiocruz como estratégico no planejamento de algum ministério. Se não estiver no Ministério da Ciência e Tecnologia, tem que estar em outro ministério, com esforços, metas, objetivos e indicadores, para que seja possível monitorar. Além dos pesquisadores, as instituições como a CGU e o TCU podem ajudar a monitorar a execução desse tipo de programa.

O plano de investimentos do FNDCT foi aprovado no ano passado com programas estruturantes. Dentro desses 10 programas, há várias chamadas. A ideia era concentrar recursos em grandes programas nacionais, alguns deles vinculados às seis missões do CND, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Entre os programas estão o de recuperação da infraestrutura de pesquisa, inovação em bases sustentáveis, transformação digital, desenvolvimento sustentável na Amazônia e repatriação de talentos.

Quanto ao financiamento da ciência, área de conhecimento da palestrante, destacou o FNDCT, porque muitos acreditam ser a solução para o financiamento da ciência no Brasil. Se reporta a artigo e sua autoria, publicado em 2022, sobre a importância de recuperar o FNDCT. Passamos muito tempo com ele sendo saqueado para outros fins, mas no ano passado conseguimos uma lei que compromete o governo a executar integralmente os recursos do fundo. Em 2023, o FNDCT executou quase 10 bilhões de reais e, este ano, a expectativa é que chegue a 12 bilhões.

O Brasil gasta entre 80 e 90 bilhões de reais por ano em pesquisa e desenvolvimento, com dados de 2020. A partir de 2019, houve uma queda nos dispêndios empresariais, que são estimativas. Nos últimos 20 anos, em média, metade dos investimentos tem sido feito pelo governo e a outra metade por empresas públicas e privadas.

Quem investe em Ciência e Tecnologia é o governo federal. Os dados mais recentes de 2022 mostram um investimento de mais de 10 bilhões de reais, e para 2023 ainda não temos os números publicados. O investimento federal em Ciência e Tecnologia, que inclui a soma do PID e do ACT, foi de 42 bilhões de reais, em 2022, e deve ultrapassar 50 bilhões de reais. Porém, esse investimento não é feito principalmente pelo MCTI. O maior investidor em Ciência e Tecnologia federal é o MEC, seguido pelo MCTI, e temos mais de 15 ministérios, incluindo Saúde, Agricultura e Defesa, que também investem na área.

Os governos estaduais apresentaram um aumento no investimento em Ciência e Tecnologia nos últimos 10 anos, compensando um pouco a queda no investimento federal. Excluindo 2023, que está com uma recuperação nos investimentos, observou-se 56 bilhões de reais em 2019, 54 bilhões de reais em 2020, uma queda em 2021 e uma leve recuperação em 2022, especialmente devido aos recursos destinados à Fiocruz para combate à COVID-19 e produção de vacinas.

Quando se pensa em um novo programa é necessário avaliar os indicadores de resultado. Há muito debate na comunidade acadêmica sobre como avaliar o resultado do trabalho proposto. Avaliar a produção científica apenas por meio de números de artigos publicados não é suficiente. É fundamental pensar também em quantas pessoas estão sendo beneficiadas pelos biofármacos e como as comunidades tradicionais ou povos originários estão sendo remunerados.

Portanto, são necessários novos indicadores para o programa proposto. Os indicadores tradicionais que temos no ministério incluem recursos, número de artigos e patentes. A pesquisa de inovação mais recente é de 2017 e o IBGE deveria realizar uma nova pesquisa de inovação (Pintec).

Para incluir o programa de inovação em medicamentos da biodiversidade nos instrumentos de planejamento, é necessário procurar as pessoas que estão escrevendo a estratégia nacional de Ciência e Tecnologia, que está sendo elaborada agora. O plano plurianual, que tem revisões anuais e monitoramento regular, pode incluir essa proposta através dessas revisões.

Para que se torne um programa estratégico no ministério, o investimento deve ser inserido no plano de investimentos do FNDT, que representa 85% do orçamento do MCTI. O plano de ação de Ciência e Tecnologia está sendo discutido no Congresso Nacional neste momento. É crucial que a Política Nacional de Ciência e Tecnologia inclua o programa de biofármacos.

É com grande satisfação que a coordenação do “*Seminário Internacional Inovação em Medicamentos da Biodiversidade na Perspectiva Ecológica*” apresenta suas principais conclusões, contribuindo, assim, de forma efetiva para a elaboração de uma política pública específica.

Após dois dias de intensos debates a partir das palestras contidas nas sessões: **Sessão 1, Ameaça climática, Ciência e Desenvolvimento ecológico; Sessão 2, Bioprospecção, conhecimento e informação da biodiversidade; Sessão 3, Tecnologias 4.0 e portal da inovação em medicamentos da biodiversidade; Sessão 4, Novo marco regulatório; Sessão 5, Nova política de Inovação em medicamentos da biodiversidade**, o “Seminário Internacional Inovação em Medicamentos da Biodiversidade na Perspectiva Ecológica” apresenta a seguir suas principais conclusões:

- 1) Diante das ameaças, à vida, promovidas pela emergência climática é necessária uma nova visão da ciência para que dê sustentação a um modelo de desenvolvimento ecológico.
- 2) É fundamental estabelecer a centralização da biodiversidade para o desenvolvimento ecológico.
- 3) Uma política de inovação e medicamentos da biodiversidade deve assumir os dois pressupostos descritos acima.
- 4) A inovação a partir da biodiversidade pressupõe o conhecimento da biodiversidade.
- 5) A bioprospecção é o caminho para gerar o conhecimento da biodiversidade.
- 6) Uma nova política para inovação em medicamentos da biodiversidade, deve envolver a organização do programa nacional de bioprospecção.
- 7) A informação decorrente do conhecimento da biodiversidade deve ser organizada a partir das tecnologias 4.0, tais como inteligência artificial, inteligência das coisas e assim por diante, reunidas em um portal de informações a respeito da inovação em medicamentos da biodiversidade e sediado em um órgão do governo, podendo ser em um ministério ou em uma Instituição de Ciência e Tecnologia.
- 8) Um novo marco regulatório deve acompanhar a formulação de uma nova política utilizando a definição de medicamentos da biodiversidade como sendo aqueles oriundos da diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. Este marco deve organizar um arcabouço com orientações para a vigilância sanitária, para o acesso ao patrimônio genético e repartição de benefícios, assim como, a propriedade intelectual.
- 9) A Política de Inovação em Medicamentos da Biodiversidade deve contemplar os diferentes olhares dos diferentes atores envolvidos, compartilhando os conhecimentos vindo das comunidades tradicionais.
- 10) A política não deve perder de vista sua implantação de baixo para cima utilizando um ambiente organizacional articulado aos principais biomas brasileiros.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

