4. Transferência de Tecnologia para a inovação: rotas de desenvolvimento ligadas às cadeias de bioeconomia

Adriana Iop Bellintani[11]

Sueli Sampaio Damin Custódio[12]

Tatiane Luciano Balliano[13]

doi.org/10.5281/zenodo.15198379

11 Professora Doutora do Departamento de Humanidades e Coordenadora do Programa de Formação Complementar de Inovação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Professora do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT/ITA). Professora colaboradora no Programa de Pós-Graduação em Estudos Estratégicos Internacionais da UFRGS.
E-mail: adriana.bellintani@gp.ita.br.

12 Professora Doutora do Departamento de Humanidades. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT/ITA) e Chefe do Laboratório de Inovação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).
E-mail: sueli.damin@gp.ita.br

13 Professora Doutora do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e presidente da Comissão Acadêmica Nacional da rede PROFNIT.
E-mail: tlb@qui.ufal.br.

Resumo: Este capítulo expõe o tema “Propriedade intelectual e transferência de tecnologia para a inovação: modelos de transferência de tecnologia para as rotas de desenvolvimento ligadas às cadeias da bioeconomia”, e tem como referência a palestra da professora Tatiane Luciano Balliano, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), que apresentou os resultados preliminares de sua pesquisa sobre o desenvolvimento tecnológico de produtos a partir da utilização do extrato aquoso e da *carragena kappa* obtida de algas da espécie *kappaphycus alvarezii*. A partir das noções conceituais sobre bioeconomia, propriedade intelectual e inovação, apresentou-se os resultados obtidos do projeto do CNPq contemplando as algas *kappaphicus alvarezzi*. Buscou-se, com isso, expor estratégias de desenvolvimento de produtos tecnológicos e de sua aplicação na indústria farmacêutica oriundos do processamento de algas da espécie *kappaphycus alvarezii*. O trabalho tem por objetivo expor pesquisas científicas de impacto na sociedade.

Palavras-chave: Inovação; Jurema preta; Algas *kappaphicus alvarezzi*.

Introdução

Este capítulo trata sobre a importância do estudo da bioeconomia, centrado nas pesquisas da professora do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, Tatiane Luciano Balliano. Ela trabalha com projetos para obtenção de materiais relevantes na indústria de Química fina a partir de recursos naturais da biodiversidade de Alagoas e do Brasil. Atualmente, a docente é presidente da Comissão Acadêmica Nacional da rede PROFNIT e desempenha atividades ligadas à propriedade intelectual, transferência de tecnologia e empreendedorismo inovador, sendo coordenadora da sede do PROFNIT – UFAL.

O estudo das algas está inserido na cadeia produtiva de bioeconomia que respeita o ecossistema e gera desenvolvimento sustentável. O objetivo deste trabalho é apresentar os conceitos sobre propriedade intelectual, inovação, ecossistema e bioeconomia a partir da apresentação realizada pela professora Tatiane Balliano no II Ciclo de Debates sobre Engenharia e Sociedade, da pesquisa bibliográfica e documental em instituições que se destinam ao estudo e fomento de pesquisas no campo da inovação e bioeconomia, dando destaque à legislação brasileira pertinente à área de propriedade intelectual.

Atualmente, o maior desafio tem sido conciliar a produtividade com cuidados com a conservação do meio ambiente e com a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações. Nesse contexto, saberes e práticas tradicionais das comunidades, que exploram os recursos naturais, podem auxiliar na identificação e construção de novos parâmetros que favoreçam o desenvolvimento econômico e social aliado ao uso racional dos recursos

ambientais. O histórico regulatório internacional sobre propriedade intelectual e seus direitos conexos evidenciam bem o contexto de mudanças tanto no sistema produtivo quanto na forma de regular o uso de exploração dos recursos naturais.

A Revolução Industrial impôs muitas modificações no sistema produtivo e no modo de vida do homem. No período anterior à primeira Revolução Industrial, 1750, a Inglaterra despontou entre os outros estados, em relação à preocupação e à regulamentação dos direitos sobre bens. Em 1624, foi redigido o *Statute of Monopolies*, também conhecido como Lei de Patentes, que tinha a clara intenção de quebrar os monopólios e, a partir de sua normatização, aumentou o número de acordos bilaterais realizados entre a Inglaterra e outros países.

Em 1883, foi criado o *Bureaux Internationaux réunis pour la protection de la propriété intellectuelle* (BIRPI), com sede em Berna. O primeiro acordo internacional relativo à propriedade intelectual foi realizado na Convenção de Paris e entre as importantes decisões desse documento destacamos o Art. 1º, que afirma: "Os países a que se aplica a presente Convenção constituem-se em União para a proteção da propriedade industrial."

Os países signatários e que se mantiveram em união foram: Bélgica, Brasil, França, Guatemala, Itália, Holanda, Portugal, El Salvador, Sérvia, Espanha e Suíça. Posteriormente, aderiram ao acordo Equador, Tunísia, Reino Unido e Estados Unidos. O seu Art. 2º pugnava sobre a proteção dos países signatários com a propriedade industrial:

> Os nacionais de cada um dos países da União gozarão em todos os outros países da União, no que se refere à proteção da propriedade industrial, das vantagens que as leis respectivas concedem atualmente ou venham a conceder no futuro aos nacionais, sem prejuízo dos direitos especialmente previstos na presente Convenção. Em consequência, terão a mesma proteção que estes e os mesmos recursos legais contra qualquer atentado dos seus direitos, desde que observem as condições e formalidades impostas aos nacionais.

O resguardo de autoria era muito ligado à preocupação da produção intelectual, como obras literárias, por exemplo. Mas, com o avanço industrial, a rápida mudança no modo de vida dos indivíduos e a criação de novos inventos fez com que a maior preocupação se concentrasse em assegurar o direito de propriedade sobre os novos aparelhos e invenções. A partir do avanço da tecnologia e dos produtos derivados dela, surgiu a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), na década de sessenta do século XX, com intuito de cooperar na formulação de uma série de tratados no campo internacional. Ela entrou em vigor em 1970 e, segundo o Art. 3° da Convenção de 1967, a OMPI possui como

principais objetivos: “i) promover a proteção da propriedade intelectual em todo o mundo, pela cooperação dos Estados, em colaboração, se for caso disso, com qualquer outra organização internacional; ii) assegurar a cooperação administrativa entre as Uniões.”

A OMPI se tornou um braço forte da Organização das Nações Unidas (ONU) na defesa da propriedade intelectual entre os estados. A Organização, segundo seu artigo 4°, por meio dos seus órgãos competentes e sob reserva da competência de cada União:

> i) promoverá a adoção de medidas destinadas a melhorar a proteção da propriedade intelectual em todo o mundo e a harmonizar as legislações nacionais neste domínio; ii) assegurará os serviços administrativos da União de Paris, das Uniões particulares instituídas em relação com esta e da União de Berna; iii) poderá aceitar encarregar-se das tarefas administrativas que forem exigidas pela efectivação de qualquer outro acordo internacional destinado a promover a protecção da propriedade intelectual, ou participar nessa administração; iv) encorajará a conclusão de acordos internacionais destinados a promover a protecção da propriedade intelectual; v) oferecerá a sua cooperação aos Estados que lhe solicitem assistência técnico-jurídica no domínio da propriedade intelectual; vi) reunirá e difundirá todas as informações relativas à protecção da propriedade intelectual, efectuará e encorajará estudos neste domínio e publicará os respectivos resultados; vii) assegurará os serviços que facilitem a protecção internacional da propriedade intelectual e, sendo caso disso, lavrará registos referentes a esta matéria e publicará os dados relativos a estes registos; viii) tomará quaisquer outras medidas apropriadas.

Evidenciou-se, nesse período, a criação de legislações nacionais, considerando que os inventos ficavam resguardados dentro de cada Estado. Entretanto, o desafio foi fazer com que outros países respeitassem o direito estabelecido nacionalmente com a criação de mecanismos protetivos de impedir que estrangeiros copiassem a ideia e reproduzissem em outros territórios os mesmos bens já registrados nacionalmente. Dessa forma, ficou muito claro entender que era necessária uma legislação além-fronteiras, que congregasse os países internacionalmente, uma normativa que fosse supranacional.

A propriedade intelectual é compreendida a partir da sua subdivisão em: propriedade industrial, direito autoral e produção *sui generis*. Segundo a análise de Roger Schechter e John Thomas (2003, p. 1), a propriedade intelectual pode ser definida da seguinte maneira:

> [...] é uma descrição adequada para o assunto das leis que dão origem a interesses proprietários nas criações intelectuais. As principais disciplinas jurídicas da propriedade intelectual são os direitos autorais, que dizem respeito a obras artísticas e literárias; patente, referente a inovações pragmáticas; e marca registrada, relativa a símbolos comerciais.

A produção *sui generis* é uma forma de garantir a proteção para ativos como conhecimentos tradicionais, cultivares e topografia de circuitos integrados. Esse tipo de proteção surgiu em 1961 durante a Convenção Internacional para a Proteção das Novas Variedades Vegetais, quando foi criada a União Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV). A UPOV encoraja o melhoramento genético vegetal.

Quadro 1. Quadro Normativo nacional e Internacional

Quadro Normativo	
Nacional	Lei nº 9.456 de 1997 – Lei de Proteção de Cultivares – Cultivares: proteção conferida a novas variedades de plantas que são distintas, homogêneas e estáveis. Os direitos são garantidos por 15 a 20 anos, conforme a espécie. Lei nº 13.123 de 2015 – Patrimônio genético e conhecimento tradicional associado – conhecimentos tradicionais: referem-se aos saberes acumulados por comunidades tradicionais, protegendo esses conhecimentos contra a exploração indevida e garantindo uma repartição justa dos benefícios provenientes de seu uso.
Internacional	Convenção da UPOV (União Internacional para Proteção das Espécies Vegetais). Promulgada no Brasil pelo Decreto no 3.109/1999.

Fonte: Elaboração própria

O Brasil aderiu à UPOV e passou a defender esse direito em território nacional. Para ser considerado cultivares, precisa ter ocorrido uma modificação por interferência de pesquisadores, como assegura o Art. 4° da Lei Brasileira nº 9.456, de 25 de abril de 1997, que institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências: "É passível de proteção a nova cultivar ou a cultivar essencialmente derivada, de qualquer gênero ou espécie vegetal." O certificado da cultivares *sui generis* é conferido, no Brasil, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), órgão competente que trata das solicitações e deliberações dos pedidos.

Dessa forma, o portador do certificado tem o direito de comercializar o seu produto pelo prazo de até vinte anos. Podemos destacar como exemplo a batata-doce de polpa roxa produzida pela Embrapa, que obteve seu registro em 2021 (Cultivares – Portal Embrapa):

a batata-doce BRS Cotinga é uma cultivar de casca e polpa de coloração arroxeada intensa com ampla adaptabilidade a ambientes de cultivo e alta estabilidade de produção. Foi desenvolvida com a finalidade de oferecer ao mercado uma cultivar específica para industrialização na forma de *chips*, mas também pode ser recomendada para processamento industrial como farinha, fécula, tapioca, xarope de amido e outros produtos derivados.

A concessão de direito de topografia de circuitos integrados é conferida pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), de acordo com a Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, e a Instrução Normativa INPI nº 109, de 30 de setembro de 2019. O responsável pelo projeto terá o direito de utilizar por até dez anos essa concessão. O Art. nº 26 da Lei nº 11.484 de 2007 define circuito integrado e topografia de circuito integrado como:

> I – Circuito integrado significa um produto, em forma final ou intermediária, com elementos dos quais pelo menos um seja ativo e com algumas ou todas as interconexões integralmente formadas sobre uma peça de material ou em seu interior e cuja finalidade seja desempenhar uma função eletrônica; II – Topografia de circuitos integrados significa uma série de imagens relacionadas, construídas ou codificadas sob qualquer meio ou forma, que represente a configuração tridimensional das camadas que compõem um circuito integrado, e na qual cada imagem represente, no todo ou em parte, a disposição geométrica ou arranjos da superfície do circuito integrado em qualquer estágio de sua concepção ou manufatura (Brasil, 2022).

Denis Borges Barbosa (2010, p. 2144) conceitua o circuito integrado como:

> Um circuito integrado (o *microship*) é um pequeno aparelho com circuito eletroeletrônico completo (funcionando como transistores, resistências e suas interconexões) fabricado em peça de material semicondutor, como o silício, germânio ou arsenídio de gálio, folheados em *wafers* de 8 ou 12 camadas. Alguns circuitos integrados são usados como memória (as RAMs, ROMs, EPROMs); outros são utilizados como processadores, realizando funções lógicas e matemáticas em computadores.

E ainda dentro da seção produção *sui generis,* temos os conhecimentos tradicionais, que possuem toda base teórica internacional baseada na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), realizada em 1992. Esse primeiro acordo multilateral contou com a adesão de cerca de 150 países e regulamentou a conservação e o acesso aos recursos genéticos das comunidades tradicionais. Tal documento passou a inspirar a regulamentação em outros países e defendem em seu Art. 8º, alínea J (2000, p. 12):

Em conformidade com sua legislação nacional, respeitar, preservar e manter o conhecimento, inovações e práticas das comunidades locais e populações indígenas com estilo de vida tradicionais relevantes à conservação e à utilização sustentável da diversidade biológica e incentivar sua mais ampla aplicação com a aprovação e a participação dos detentores desse conhecimento, inovações e práticas; e encorajar a repartição equitativa dos benefícios oriundos da utilização desse conhecimento, inovações e práticas.

O que define o conhecimento tradicional é a cultura e, para atender as necessidades de defesa dos conhecimentos tradicionais, o Brasil estabelece, por meio da Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, em seu Art. 20, que de acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica, possui as seguintes considerações e conceituações sobre os conhecimentos tradicionais:

> I – Patrimônio genético – informação de origem genética de espécies vegetais, animais, microbianas ou espécies de outra natureza, incluindo substâncias oriundas do metabolismo destes seres vivos;
>
> II – Conhecimento tradicional associado – informação ou prática de população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional sobre as propriedades ou usos diretos ou indiretos associada ao patrimônio genético;
>
> III – Conhecimento tradicional associado de origem não identificável – conhecimento tradicional associado em que não há a possibilidade de vincular a sua origem a, pelo menos, uma população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional;
>
> IV – Comunidade tradicional – grupo culturalmente diferenciado que se reconhece como tal, possui forma própria de organização social e ocupa e usa territórios e recursos naturais como condição para a sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição;
>
> V – Provedor de conhecimento tradicional associado – população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional que detém e fornece a informação sobre conhecimento tradicional associado para o acesso;
>
> VI – Consentimento prévio informado – consentimento formal, previamente concedido por população indígena ou comunidade tradicional segundo os seus usos, costumes e tradições ou protocolos comunitários;

VII – Protocolo comunitário – norma procedimental das populações indígenas, comunidades tradicionais ou agricultores tradicionais que estabelece, segundo seus usos, costumes e tradições, os mecanismos para o acesso ao conhecimento tradicional associado e a repartição de benefícios de que trata esta Lei;

VIII – Acesso ao patrimônio genético – pesquisa ou desenvolvimento tecnológico realizado sobre amostra de patrimônio genético;

IX – Acesso ao conhecimento tradicional associado – pesquisa ou desenvolvimento tecnológico realizado sobre conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético que possibilite ou facilite o acesso ao patrimônio genético, ainda que obtido de fontes secundárias, tais como feiras, publicações, inventários, filmes, artigos científicos, cadastros e outras formas de sistematização e registro de conhecimentos tradicionais associados;

X – Pesquisa – atividade, experimental ou teórica, realizada sobre o patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado, com o objetivo de produzir novos conhecimentos, por meio de um processo sistemático de construção do conhecimento que gera e testa hipóteses e teorias, descreve e interpreta os fundamentos de fenômenos e fatos observáveis;

XI – Desenvolvimento tecnológico – trabalho sistemático sobre o patrimônio genético ou sobre o conhecimento tradicional associado, baseado nos procedimentos existentes, obtidos pela pesquisa ou pela experiência prática, realizado com o objetivo de desenvolver novos materiais, produtos ou dispositivos, aperfeiçoar ou desenvolver novos processos para exploração econômica;

Quanto aos direitos autorais, o tema está subdividido em direitos autorais que compreendem as obras literárias, artísticas e científicas; e registro de programa de computador, ambos protegidos pela Lei de Direitos Autorais (LDA), que, em seu Art. 7º, estipula: são obras intelectuais protegidas pelas criações do espírito, expressas por qualquer meio ou fixadas em qualquer suporte, tangível ou intangível, conhecido ou que se invente no futuro, tais como:

I — Os textos de obras literárias, artísticas ou científicas;

II — As conferências, alocuções, sermões e outras obras da mesma natureza;

III — As obras dramáticas e dramático-musicais;

IV — As obras coreográficas e pantomímicas, cuja execução cênica se fixe por escrito ou por outra qualquer forma;

> V — As composições musicais, tenham ou não letra;
>
> VI — As obras audiovisuais, sonorizadas ou não, inclusive as cinematográficas;
>
> VII — As obras fotográficas e as produzidas por qualquer processo análogo ao da fotografia;
>
> VIII — As obras de desenho, pintura, gravura, escultura, litografia e arte cinética;
>
> IX — As ilustrações, cartas geográficas e outras obras da mesma natureza;
>
> X — Os projetos, esboços e obras plásticas concernentes à geografia, engenharia, topografia, arquitetura, paisagismo, cenografia e ciência;
>
> XI — As adaptações, traduções e outras transformações de obras originais, apresentadas como criação intelectual nova;
>
> XII — Os programas de computador;
>
> XIII — As coletâneas ou compilações, antologias, enciclopédias, dicionários, bases de dados e outras obras, que, por sua seleção, organização ou disposição de seu conteúdo, constituam uma criação intelectual.

A propriedade industrial está subdividida em Patente, Marca, Desenho Industrial, Indicação Geográfica e Contratos e Franquias. A propriedade industrial, em todas suas categorias, é regulamentada pela Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996, que em seu Art. 2º estipula:

> A proteção dos direitos relativos à propriedade industrial, considerado o seu interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País, efetua-se mediante: I – concessão de patentes de invenção e de modelo de utilidade; II – concessão de registro de desenho industrial; III – concessão de registro de marca; IV – repressão às falsas indicações geográficas; e V – repressão à concorrência desleal; VI – concessão de registro para jogos eletrônicos.

As franquias são caracterizadas pela concessão de licença por parte da franqueadora às suas franqueadas. Essa licença permite a um terceiro a entrada no mercado com o direito de usar a Marca e, dependendo da empresa, conforme esclarece Fonseca e Rocha (2018), poderá também utilizar a infraestrutura, materiais, preparo e instrução de pessoal, entre outros. Exemplos bem conhecidos de empresas franqueadoras no Brasil são a Hering e a Arezzo. O desenho industrial cria vários produtos nas mais diversas áreas, podendo ser um carro, uma garrafa ou uma máquina. Segundo o Art. 95 da LPI: “desenho industrial é a forma plástica ornamental de um objeto ou o conjunto ornamental de linhas e cores que

possa ser aplicado a um produto, proporcionando resultado visual novo e original na sua configuração externa e que possa servir de tipo de fabricação industrial".

As indicações geográficas estão ligadas ao tipo de produção e ao local de produção. Os produtos vinculados ao meio geográfico são chamados de "produtos territoriais georreferenciados", garantindo a valorização dos produtos e sua direta relação com a qualidade. Para além da valorização, podemos ainda destacar que a estreita relação entre o produto e o território oferecem credibilidade ao produto em virtude de sua forma de produção. Dentre alguns produtos brasileiros que possuem o selo de indicação geográfica, temos o café no estado de Minas Gerais, o vinho no Rio Grande do Sul e a farinha no Amazonas.

Inovação: conceituações e noções preliminares

Ao pensarmos em propriedade industrial e intelectual nas suas mais diferentes formas e apresentações, levamos em consideração que produtos, de maneira geral, oferecem um diferencial. Seja no seu processo de obtenção, na ideia que provocou a ação ou na própria combinação de uso do conhecimento. Essa significativa diferenciação conduz nossa análise para o campo da inovação.

Para falar sobre inovação, destacamos dois importantes estudiosos sobre o tema que são Drucker e Schumpeter. Na visão de Drucker (1987, p. 40), a Inovação está associada à capacidade do homem de transformar matéria em produto comercializável, em algo que potencialmente movimente o mercado: "[...] Qualquer mudança no potencial produtor de riqueza de recursos já inexistentes constitui inovação". Enquanto para Schumpeter (1988), é essencial um *modus operandi* que, ao modificar o material primário, gere desenvolvimento econômico e se utilize do conhecimento. Esses fatores conjugados conduzem a novas combinações e esse processo em franca operacionalidade gera o fator inovador.

Segundo Schumpeter (1985), a inovação está diretamente relacionada ao mercado e ao valor de negociação do produto. Ocorre a transformação de algo existente em um novo produto, que necessita ser aceito comercialmente. Nesse contexto, podemos considerar inovação um produto novo, um processo, novas matérias-primas ou uma nova organização.

Daí demandamos: qual a importância de uma ideia ou um produto que economicamente não tiveram notoriedade? É preciso considerar que um produto para se transformar em inovação passa por determinados momentos, sendo eles a fase gestacional, na qual são exigidos graus de compreensão e conhecimento tecnológico, e a fase em que o melhoramento operado em algo existente adquire aceitação no mercado. Como bem lembra Schumpeter

(1985, p. 62): “Embora os empresários possam naturalmente ser inventores exatamente como podem ser capitalistas, não são inventores pela natureza de sua função, mas por coincidência e vice-versa”.

Atingir a inovação demanda vencer uma série de esforços e de um ambiente apropriado. Maciel (1997, p. 109) chama a atenção para as dificuldades e imposições de mercado cada vez mais exigente: “[...] procura dar conta do conjunto de condições – limites, obstáculos, possibilidades, estímulos – da inovação em uma determinada formação social. Ambiente de inovação refere-se, portanto, ao conjunto de fatores políticos, econômicos, sociais e culturais que estimulam ou dificultam a inovação [...]”.

Esse conjunto de fatores, como destaca Maciel, atua para obter acesso ao mercado e destaque pela diferenciação do produto. A inovação está diretamente ligada ao mercado, pois de nada resolve ter um produto com alta operacionalidade sem atingir um patamar de vendas que permita um custeio acessível para a indústria, como destaca Coutinho (1992, p. 76):

> [...] a possibilidade de montar redes internas computadorizadas para centralizar a gestão, vendas, compras, estoques, finanças, produção, se necessário em tempo real; a possibilidade de estabelecer novas relações proveitosas com fornecedores, clientes, prestadores de serviços, institutos de pesquisa, universidades, ou mesmo com concorrentes tradicionais, em certas áreas – tudo isso vem induzindo modificações relevantes nas estruturas e nas estratégias empresariais.

Para além dos pesquisadores e cientistas que se debruçam sobre a temática, temos um importante documento internacional que congrega e normatiza o entendimento sobre inovação no sistema internacional, o Manual de Oslo. Ele foi organizado em cooperação entre o *Nordic Industrial Fund* e a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) no início dos anos 90 e tratava de conceitos, definições e metodologia sobre inovação. O Manual foi escrito por vários especialistas e técnicos, congregando mais de trinta países, e em 2018 foi lançada a sua quarta edição atualizada. Segundo o Manual de Oslo (2018, tradução própria[14]), inovação é “um produto ou processo novo ou melhorado (ou combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado a potenciais usuários (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo)”.

14 No original: “a new or improved product or process (or combination thereof) that differs significantly from the unit’s previous products or processes and that has been made available to potential users (product) or brought into use by the unit (process).”

De acordo com o Manual (2005), a inovação é classificada da seguinte maneira: a) a inovação de produtos ou serviços: consiste no desenvolvimento e comercialização criativa de novas tecnologias, acopladas a necessidades insatisfeitas de clientes; b) a inovação de processos: consiste em desenvolver novas formas de fabricação de produtos ou prestação de serviços; c) a inovação de gestão: consiste na introdução de novas maneiras de conduzir negócios que providenciem uma vantagem competitiva; d) a inovação de negócios ou de mercados: consiste na relação do desenvolvimento de novos negócios, que permitam a consolidação de vantagem competitiva.

A inovação tecnológica em produto, segundo o mesmo Manual (2005), corresponde a produtos tecnologicamente novos, em que as características ou os usos pretendidos diferem dos produzidos anteriormente, e em produtos tecnologicamente aprimorados, em que um produto existente tem seu desempenho melhorado significativamente ou aprimorado. Ou seja, a inovação tecnológica pode utilizar processos novos ou melhorados, tanto no equipamento quanto simplesmente na organização da produção. E afirma (Manual de Oslo, 2005, p. 21):

> Uma inovação tecnológica de produto é a implantação/comercialização de um produto com características de desempenho aprimoradas de modo a fornecer objetivamente ao consumidor serviços novos ou aprimorados. Uma inovação de processo tecnológico é a implantação/adoção de métodos de produção ou comercialização novos ou significativamente aprimorados. Ela pode envolver mudanças de equipamento, recursos humanos, métodos de trabalho ou uma combinação destes.

De acordo com o Manual (2005, p. 41-42), as ações para se obter uma inovação passam pelo campo estratégico e P&D, como explicitado abaixo:

> Estratégias: como condição prévia necessária à atividade de inovação, as empresas têm de tomar — explicitamente ou não — decisões sobre os tipos de mercados que servem ou tentam criar, e os tipos de inovações que neles tentarão introduzir.
>
> **P&D:** algumas das opções referem-se a P&D (no sentido do Manual Frascati, incluindo desenvolvimento experimental que vá além da pesquisa básica e da pesquisa aplicada):
>
> — A empresa pode engajar-se em pesquisa básica para ampliar seu conhecimento dos processos fundamentais relacionados com o que produz;

— Pode engajar-se em pesquisa estratégica (no sentido de pesquisa de relevância para a indústria, mas sem aplicações específicas) para ampliar a gama de projetos aplicados que tem à sua disposição, e pesquisa aplicada para produzir invenções específicas ou modificações de técnicas existentes;

— Pode desenvolver conceitos de produtos para julgar se são factíveis e viáveis; um estágio que envolve: (i) desenho do protótipo; (ii) desenvolvimento e ensaios; e (iii) pesquisas adicionais para modificação do desenho ou de suas funções técnicas;

De Não P&D: a empresa pode engajar-se em muitas outras atividades que não têm nenhuma relação direta com P&D e que não são definidas como P&D, mas que, ainda assim, desempenham um papel importante na inovação e no desempenho corporativos;

— Pode identificar novos conceitos e tecnologias de produção: (i) através de sua área de *marketing* e relações com os usuários; (ii) através da identificação de oportunidades de comercialização decorrentes de pesquisa básica, própria ou de terceiros, ou de pesquisa estratégica, (iii) através de suas capacidades de projeto e engenharia, (iv) monitorando os concorrentes, e (v) valendo-se de consultores;

— Pode desenvolver unidades pilotos e, depois, instalações de produção em larga escala;

— Pode adquirir informações técnicas, pagando taxas ou *royalties* por invenções patenteadas (que geralmente requerem trabalho de pesquisa e engenharia para serem adaptadas e modificadas), ou adquirir *know-how* e competências através de vários tipos de consultorias de engenharia e projeto;

— Competências humanas importantes para a produção podem ser desenvolvidas (através de treinamento interno) ou adquiridas (por contratação). Pode também haver aprendizado tácito e informal (aprender “fazendo”) envolvido;

— Pode investir em equipamentos de processo ou insumos intermediários que incorporem o trabalho inovador de outros. Isto pode compreender componentes, máquinas ou toda uma fábrica; — pode reorganizar sistemas de gerenciamento e o sistema geral de produção e seus métodos, incluindo novos tipos de administração de estoques e controle de qualidade e a melhoria contínua de qualidade;

A busca pela inovação ocorre nos mais diversos setores de produção e, acompanhando a preocupação internacional do século XXI pela preservação do meio ambiente, passou

a atuar fortemente em busca da sustentabilidade do ecossistema. E daí surge a grande e pertinente questão: como inovar, gerar desenvolvimento econômico e respeitar o meio ambiente?

Inovação e ecossistema

De acordo com os estudos de Jackson (2011), a inovação no campo da economia sustentável é de grande importância para a preservação do meio ambiente. Os processos tecnológicos e criativos aceleram o ritmo de crescimento da economia e captam mais investimentos para aprimorar um produtor ou iniciar novos projetos que contemplem a defesa da natureza.

O modelo de hélice tripla de inovação, universidade-indústria-governo, desempenha um papel importante também na promoção da ecoinovação, desde que as hélices estejam interconectadas, uma vez contribuindo para o desenvolvimento regional e criação de oportunidades de renda e emprego. A qualidade de vida depende do uso racional dos recursos naturais, visto que esses são finitos, e é possível atingir o impacto sobre o meio ambiente sem ferir o ecossistema (Severo; Dorion; Guimarães, 2020). Na análise de Jackson (2011), o ecossistema de inovação é um ambiente formado por muitos fatores e atores que se debruçam em busca da inovação e do desenvolvimento socioeconômico.

O dinamismo econômico é sustentado pela inovação que, quando aplicada em equilíbrio com o meio ambiente, confere vantagem competitiva sustentável tanto para as empresas quanto para os países, melhorando o mundo onde vivemos. Furlan (2010) destaca que existem categorias de valoração dos serviços e produtos que se originam no ecossistema, que podem ser classificados como um valor de uso direto, ou seja, produtos que usam a maneira artesanal de obtenção como o extrativismo, a caça ou a pesca; produtos de uso indireto, que são obtidos respeitando a natureza e a biodiversidade, como proteção de bacias hidrográficas, preservação de *habitat* para espécies migratórias, estabilização climática e redução na produção de carbono.

Ao expressar a preocupação com o meio ambiente e, principalmente, entendendo que os recursos naturais são finitos, a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2013) destaca que a bioeconomia é uma inovação imprescindível para a sociedade: “A bioeconomia surge como resultado de uma revolução de inovações na área das ciências biológicas. Está relacionada à invenção, desenvolvimento e uso de produtos e processos biológicos nas áreas da biotecnologia industrial, da saúde humana e da produtividade agrícola e pecuária”.

A bioeconomia passou a fazer parte de muitas pesquisas ao se utilizar de conhecimentos biológicos voltados para o bem-estar do homem e fomento do mercado. A biotecnologia se utiliza de conhecimentos sustentáveis para gerar produção consciente. De acordo com a Associação Brasileira de Bioeconomia (ABBI, 2022): "somente com a inovabilidade — intersecção entre inovação e sustentabilidade — horizontes do Estado, das organizações e dos clientes será possível o alinhamento de cadeias produtivas regenerativas focadas em inovações disruptivas e no bem-estar econômico, social e ambiental".

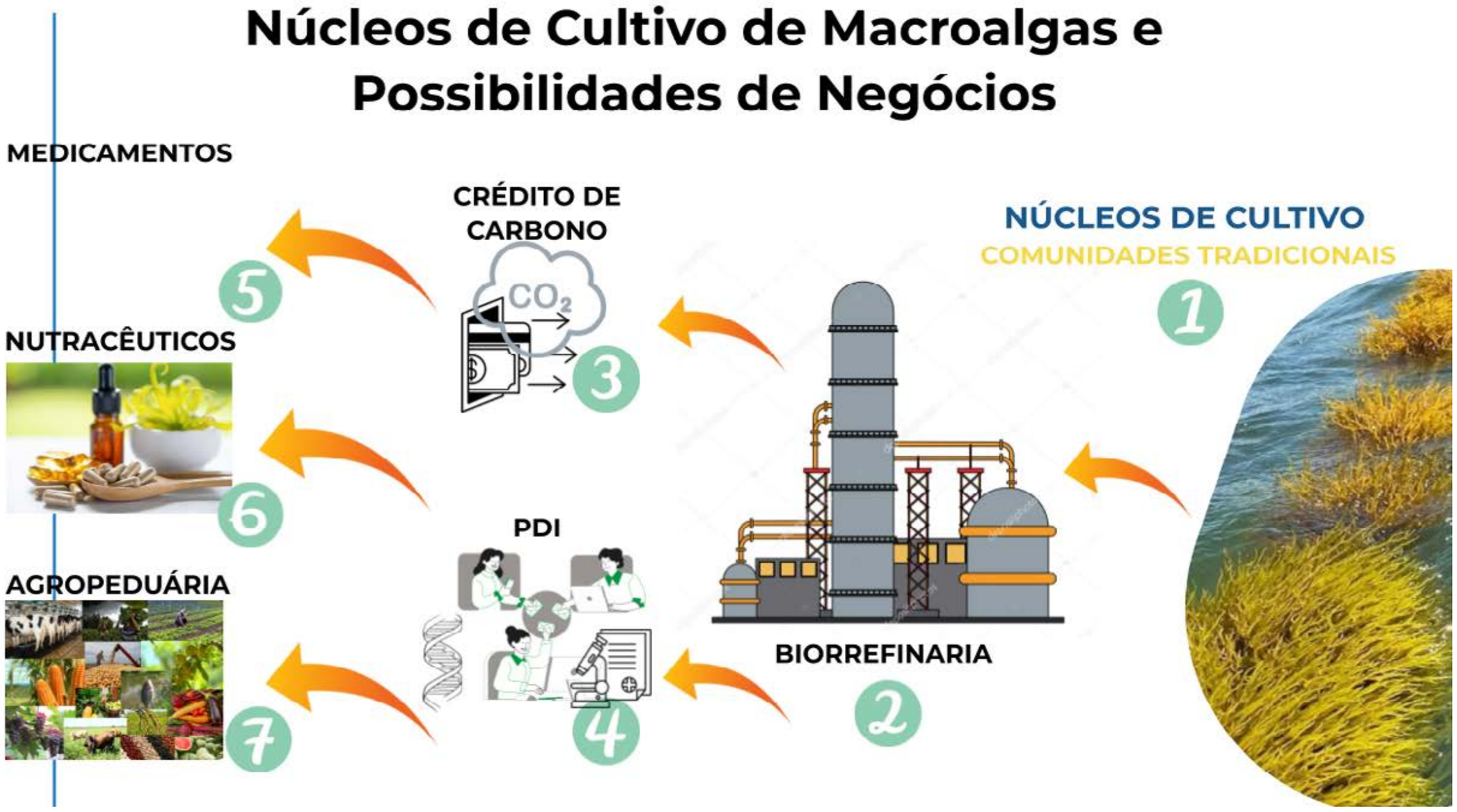
Para que fossem atendidas a preservação ambiental e a economia sustentável, sem perder a inovação, foi promulgada a Lei nº 9.985 de 2000, que estabelece, em seu Art. 2º, as bases conceituais sobre o meio ambiente e a preservação:

> VII – conservação *in situ*: conservação de ecossistemas e *habitats* naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características;
>
> VIII – manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas;
>
> IX – uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais;
>
> X – uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais;
>
> XI – uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;
>
> XII – extrativismo: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis;
>
> XVII – plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;

Respeitando as condições para o desenvolvimento industrial e atendendo a preservação do ecossistema por meio de desenvolvimento sustentável e, ainda, atendendo as condições de obter inovação a partir das pesquisas no campo da bioeconomia, desenvolveu-se o

projeto com as algas *kappaphicus alvarezzi*. Conforme se observa na Figura 1, há diversas oportunidades de cultivo e aplicação de uso das algas *kappaphicus alvarezzi*.

Figura 1. Possibilidades de cultivo e aplicação de macroalgas



Fonte: Apresentação de Tatiane Balliano

Extrato aquoso algas *kappaphicus alvarezzi*

A indústria de algas no Brasil tem se baseado historicamente na colheita de algas dos bancos naturais. Desde a década de 1960, diversas espécies de macroalgas vêm sendo coletadas no litoral do nordeste para extração de ágar e carragenana. Atualmente, o cultivo de macroalgas tem mostrado um grande potencial em relação ao desenvolvimento da comunidade e passou a ser considerado uma alternativa viável para garantir a sustentabilidade da atividade na região costeira, sobretudo porque a relação sociedade-natureza vivenciada pelas comunidades tradicionais é considerada de baixo impacto ambiental e dessa forma pode contribuir para a conservação da biodiversidade (Pereira; Diegues, 2010). Na Figura 2, é apresentada a imagem da alga *kappaphicus alvarezzi*.

Figura 2. Alga *kappaphicus alvarezzi*



Fonte: Instituto ProAlgas

Cabe destacar que novas linhas de pesquisa buscam avaliar o potencial para o uso de algas em diversos setores da economia. O uso desses bioprodutos pode estimular, ainda, a economia no país, auxiliando na geração de renda e sustentabilidade ambiental.

As plantas têm desenvolvido um importante papel na captura de gás carbônico e produção de oxigênio, por meio da fotossíntese. Conforme expõe o Instituto ProAlgas Brasil, a atividade de absorção de CO2 pode ser considerada um dos processos biológicos mais importantes do planeta. Além disso, as macroalgas marinhas são consideradas uma fonte valiosa, de importante valor ecológico e econômico, e em função disso, promotora de múltiplos serviços ecossistêmicos.

As pesquisas envolvendo as macroalgas são ações conjuntas e articuladas e buscam evidenciar a capacidade que os ecossistemas naturais e seminaturais têm de regular os processos e sistemas de apoio à vida, por meio de processos biológicos e de ciclos biogeoquímicos.

Nesse contexto, a pesquisa da Profª Tatiane Balliano está integrada ao plano aquícola da cidade de Maceió, no estado de Alagoas. A Figura 3 localiza a região onde estão localizados os núcleos de cultivo das algas na cidade de Maceió/AL.

Figura 3. Área do Porto de Maceió onde vai ser implantado o cultivo para estabelecimento do plano aquícola, pesquisa e banco de germoplasma e expansão dos Núcleos de Cultivo



Fonte: Google Maps

Os pesquisadores associados ao laboratório coordenado pela Profª Tatiane Balliano têm desenvolvido produtos tecnológicos para aplicação na indústria farmacêutica oriundos do processamento de algas da espécie *kappaphycus alvarezii*. As figuras de 4 a 6 mostram as imagens de algumas das etapas da pesquisa.

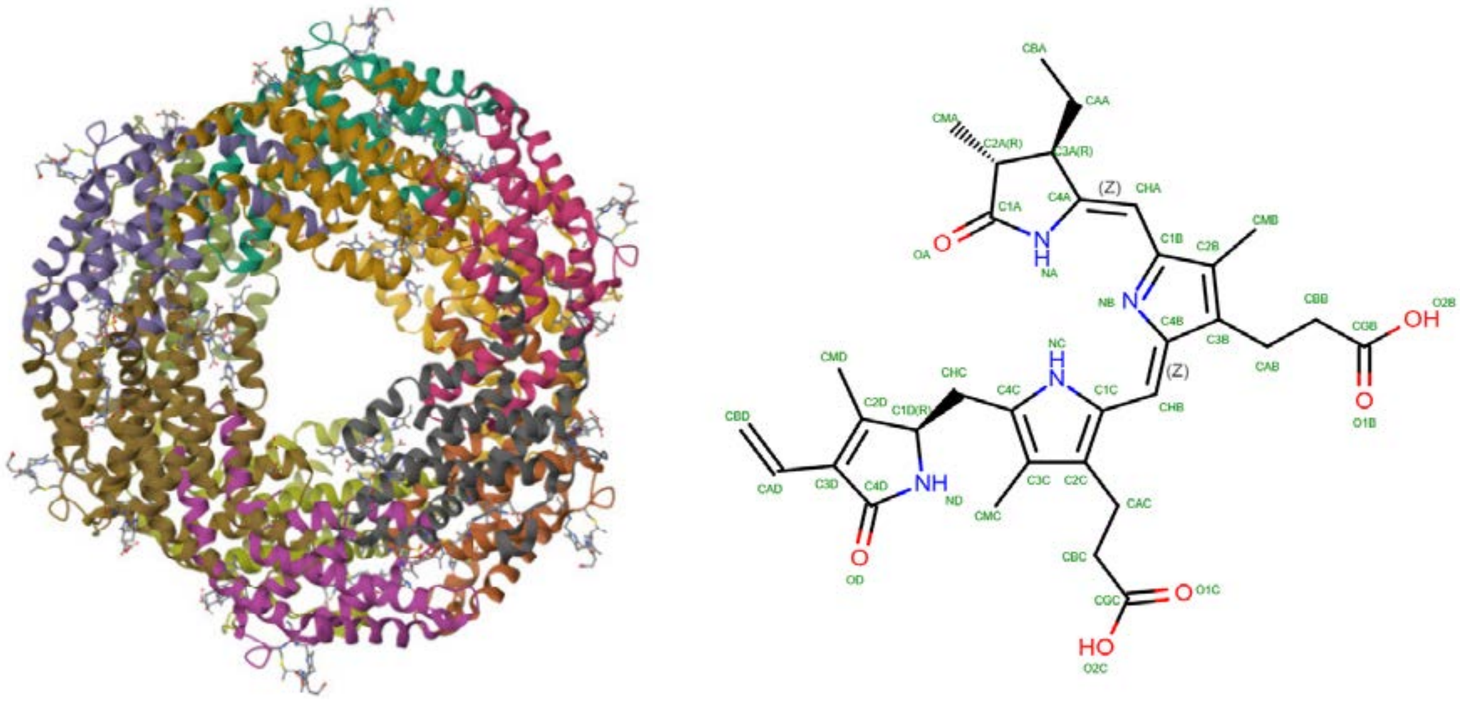
Figuras 4, 5 e 6. Etapas da pesquisa do extrato aquoso e da *carragena kappa* obtida de algas da espécie *kappaphycus alvarezii*



Fonte: Arquivo de pesquisa do projeto "Desenvolvimento Tecnológico de produtos a partir da utilização do extrato aquoso e da *carragena kappa* obtida de algas da espécie *kappaphycus alvarezii*, 2024"

As pesquisas desenvolvidas ao longo de 2024 estiveram associadas a aplicações terapêuticas da jurema preta (*mimosa tenuiflora* (willd.) poir.) e às perspectivas existentes para produção de novos medicamentos fitoterápicos com o extrato aquoso e da carragena obtida de algas da espécie *kappaphycus alvarezii*. Dentre os estudos, destacam-se a aplicação de ficoeritrina com a planta de jurema preta conforme Figura 7 abaixo e da produção de óvulos intravaginais decorrentes dos resultados obtidos com a ficoeritrina, jurema preta e gelatina glicerinada conforme Figura 10.

Figura 7. Ficoeritrina (PE)



Fonte: Arquivo de pesquisa do projeto "Desenvolvimento Tecnológico de produtos a partir da utilização do extrato aquoso e da *carragena kappa* obtida de algas da espécie *kappaphycus alvarezii*, 2024"

A ficoeritrina (PE) é uma proteína da família das ficobiliproteínas, presente nas cianobactérias, algas vermelhas e nas criptofíceas. A pesquisa tem utilizado a ficoeritrina com a planta jurema preta. No conhecimento tradicional, o pó obtido a partir da trituração da casca é muito eficiente no tratamento de queimaduras, acne, problema de pele, pois tem efeito antimicrobiano, analgésico e regenerador de células.

Figura 8. Imagem da planta e casca da jurema preta



Fonte: Arquivo de pesquisa do projeto "Desenvolvimento Tecnológico de produtos a partir da utilização do extrato aquoso e da *carragena kappa* obtida de algas da *espécie kappaphycus alvarezii*, 2024"

A pesquisa tem alcançado resultados satisfatórios quanto à melhora na cicatrização de pequenos ferimentos, conforme se evidencia nas imagens retratadas na Figura 9.

Figura 9. Imagens dos estudos clínicos do uso da ficoeritrina (PE) com a planta jurema preta



Fonte: Arquivo de pesquisa do projeto "Desenvolvimento Tecnológico de produtos a partir da utilização do extrato aquoso e da *carragena kappa* obtida de algas da espécie *kappaphycus alvarezii*, 2024

Os efeitos terapêuticos foram preliminarmente evidenciados e a pesquisa está na fase de estudos clínicos para acompanhamento de tratamento de cicatrização de lesões. Outro estudo apresentado foi a produção de óvulos intravaginais para tratamento de câncer do colo do útero conforme imagem ilustrado na Figura 10.

Figura 10. Imagem dos óvulos intravaginais



Fonte: Arquivo de pesquisa do projeto "Desenvolvimento Tecnológico de produtos a partir da utilização do extrato aquoso e da *carragena kappa* obtida de algas da espécie *kappaphycus alvarezii*, 2024

A pesquisa da aplicação da ficoeritrina com jurema preta e gelatina glicerinada, financiado pelo CNPq, já realizou estudo clínico de fase 1 e 2 para cicatrização de lesões e combate a leucorreias com duplo cego randomizado.

Quadro 2. Descrição das fases do estudo clínico

Aplicação da ficoeritrina com jurema preta e gelatina glicerinada	
1ª Fase	24 mulheres
2ª Fase	120 mulheres

Fonte: Arquivo de pesquisa do projeto "Desenvolvimento Tecnológico de produtos a partir da utilização do extrato aquoso e da *carragena kappa* obtida de algas da *espécie kappaphycus alvarezii*, 2024"

No Brasil, excluídos os tumores de pele não melanoma, o câncer do colo do útero é o terceiro tipo de câncer mais incidente entre mulheres. Para o ano de 2023, foram estimados 17.010 casos novos, o que representa uma taxa ajustada de incidência de 13,25 casos a cada 100 mil mulheres (INCA, 2022).

Considerações finais

O presente capítulo apresentou a importância da interação entre academia e indústria a partir das pesquisas desenvolvidas na área de propriedade intelectual e transferência de tecnologia, dando destaque a produtos tecnológicos para aplicação na indústria farmacêutica oriundos do processamento de algas da espécie *kappaphycus alvarezii* e da planta jurema preta. Essa planta apresenta vários efeitos terapêuticos como ação antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória e cicatrizante.

Este trabalho apresentou os resultados de pesquisa desenvolvida na Universidade Federal de Alagoas, pela Profª Tatiane Balliano e sua equipe. Dentre os resultados apresentados pela palestrante, destacam-se dois estudos específicos com algas da espécie *kappaphycus alvarezii* e a planta jurema preta. Esses estudos estão associados a uma gestão ambiental embasada na conservação da biodiversidade e às políticas de desenvolvimento sustentável. Por fim, pesquisas como as apresentadas acima podem atender a múltiplos propósitos, desde a conscientização da população até a tomada de decisões sobre questões específicas, como o desenvolvimento costeiro.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), aos integrantes do projeto Educação Empreendedora: servidoras, alunas e alunos de graduação e pós-graduação do PROFNIT/ITA pela contribuição nas atividades desenvolvidas e agradecemos, de forma especial, à ITAEx pelo suporte financeiro para a realização do projeto.

Referências

ABBI. ABBI – Associação Brasileira de Bioinovação. **Bioinovação no setor florestal:** oportunidades e desafios.

BRASIL. **Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997.** Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 11.484/2007.** Dispõe sobre os incentivos às indústrias de equipamentos para TV Digital e de componentes eletrônicos semicondutores e sobre a proteção à propriedade intelectual das topografias de circuitos integrados, instituindo o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores – PADIS e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para a TV Digital – PATVD; altera a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993; e revoga o art. 26 da Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015.** Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016.** Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. L13243 (planalto.gov.br). Acessado em 11 de setembro de 2024. EMBRAPA. Cultivares – Portal Embrapa.

COUTINHO, L. A terceira revolução industrial e tecnológica: as grandes tendências de mudança. **Economia e sociedade**: Revista do Instituto de Economia da UNICAMP, Campinas, v. 1, p. 69-87, 1992.

DRUCKER, P. F. **Inovação e o espírito empreendedor**: práticas e princípios. São Paulo: Pioneira, 1987.

FINEP. Manual de Oslo. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf. Acesso em: 12 dez. 2024.

FURLAN, M. **Mudanças climáticas e valoração econômica da preservação ambiental**: o pagamento por serviços ambientais e o princípio do protetor-recebedor. Curitiba: Juruá, 2010.

INCA, Instituto Nacional do Câncer.

JACKSON, D. J. What is an innovation ecosystem? **National Science Foundation**, v. 1, 2011.

JONASH, R.; SOMMERLATTE, T. **Innovation premium**. Reading: Perseus Book, 1999.

MACIEL, M. L. Inovação e conhecimento. *In*: SOBRAL, F. *et al*. (org.). **A alavanca de Arquimedes:** ciência e tecnologia na virada do século. Brasília: Paralelo 15, 1997.

MATOS, F.; RADAELLI, V. **Ecossistema de *startups* no Brasil**: estudo de caracterização do ecossistema brasileiro de empreendedorismo de alto impacto. 2020. Disponível em: https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Ecossistema_de_startups_no_Brasil_Estudo_de_caracteriza%C3%A7ao_do_ecossistema_de_empreendedorismo_de_alto_impacto_brasileiro.pdf. Acesso em: 09 nov. 2024.

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 2, n. 22, p. 37-50, 2010.

SCHECHTER, R. E.; THOMAS, J. R. **Intellectual Property**: the law of Copyrights, Patents and Trademarks. St. Paul, MN: Thompson West, 2003.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SEVERO, E. A.; DORION, E. C. H.; DE GUIMARÃES, J. C. F. Hélices holísticas de inovação e ecoinovação: *drivers* para o desenvolvimento sustentável. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 17, n. 2, 2020.

WALTENBERG, G. Exportações de produtos de defesa sobem e se aproximam do recorde. **Poder360**, 25 de dezembro de 2023. Exportações de produtos de defesa sobem e se aproximam do recorde. Disponível em: www.poder360.com.br. Acesso em: 10 nov. 2024.

WIPO – World Intellectual Property Organization. Disponível em: https://www.wipo.int/portal/en/index.html ABPI. Acesso em: 12 nov. 2024.