

Cadernos Técnicos Setoriais

Biotecnologia

Freepik



Porto Velho – Rondônia – 2021



Agência de Desenvolvimento do Município de Porto Velho – ADPVH

Presidente

Marcelo Thomé da Silva de Almeida

Diretor Técnico

Guilherme Gonzales

Diretor Jurídico

Luiz Fernando Coutinho da Rocha

Diretora Financeira

Auricelia Santos Mota Machado de França

Chefe de Gabinete

Valéria Souza Braga

EQUIPE TÉCNICA

Olivier Roger Sylvain Girard – **Coordenador Geral e Responsável Técnico**

Luiz Fernando Alves Ferreira – **Gerente Geral**

Andrea Olyntho Machado – **Gerente de Módulo**

Marcelo de Oliveira Pregnoatto – **Gerente de Módulo**

Marcos Nicolas de Mesquita – **Gerente de Módulo**

Ricardo Pedroso Pregnoatto – **Gerente de Módulo**

Johannes Burr – **Especialista**

Fernanda Gomes - **Especialista**

François Gottinaux - **Especialista**

Érica Kawamori Pesquero - **Especialista**

Luana Esteves – **Analista Júnior**

Lucas Pregnoatto – **Analista Júnior**

Ficha catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Lumos Assessoria Editorial
Bibliotecária: Priscila Pena Machado CRB-7/6971

C122 Cadernos técnicos setoriais : biotecnologia / Agência de Desenvolvimento do Município de Porto Velho. — 1. ed. — Porto Velho : ADPVH, 2021.
118 p. : il. ; 30 cm. — (Cadernos Técnicos Setoriais de Rondônia).

Inclui bibliografia.
ISBN 978-65-5854-481-4

1. Rondônia - Biotecnologia. 2. Biotecnologia - Aspectos econômicos. 3. Rondônia - Desenvolvimento sustentável. 4. Rondônia - Desenvolvimento econômico. 5. Rondônia - Indústrias de biotecnologia. 6. Rondônia - Política ambiental. I. Agência de Desenvolvimento do Município de Porto Velho (ADPVH). II. Título.

CDD 338.476606

ADPVH

Agência de Desenvolvimento do
Município de Porto Velho

Sede

Rua Sete de Setembro nr.237
Prédio do Relógio, Centro, Porto Velho-RO

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	6
OBJETIVOS	8
ABORDAGEM METODOLÓGICA	10
INTRODUÇÃO AOS CADERNOS SETORIAIS	12
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	16
CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DE RONDÔNIA	22
OBJETIVOS PARA A BIOTECNOLOGIA	28
PANORAMA DE MERCADO	32
POTENCIAL ECONÔMICO	54
CAPACITAÇÃO DE CAPITAL HUMANO	70
IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES	82
PLANO DE AÇÃO	102
PARTICIPANTES DAS REUNIÕES DE DISCUSSÃO	108
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112

Apresentação



Prefeitura Municipal de Porto Velho - Leandro Moraes

APRESENTAÇÃO

O portal da Amazônia sustentável

Porto Velho é o portal de entrada da Amazônia brasileira. A partir do nosso município se pode delinear a partida de diversas rotas do centro-oeste para o interior da imensa fronteira verde do Norte do país, mas Porto Velho também é uma síntese da realidade da Amazônia, com suas possibilidades e problemas, especialmente dos seus desafios para o desenvolvimento sustentável e inserção na agenda global do Século 21.

A consciência dessa importância estratégica do nosso município para o estado de Rondônia e a região amazônica, orientou a decisão do prefeito Hildon Chaves na criação da Agência de Desenvolvimento de Porto Velho. E aqui está ela trabalhando ideias e ações pelo desenvolvimento econômico, social e ambiental, apoiando políticas para o fortalecimento de negócios sustentáveis a partir do potencial da bioeconomia, e buscando respostas às demandas urgentes do setor produtivo. Nos seus primeiros cinco anos, a Agência também se afirmou como importante ferramenta de Requalificação Urbana e Inovação.

Precisamos pensar na dimensão da importância que Porto Velho e Rondônia têm para a Amazônia, em consequência, para o Brasil e o mundo. O Fórum Amazônia +21, em 2020, foi uma realização assim, quando envolvemos 120 instituições de diversos países e a mais de vinte e cinco mil pessoas em tempo real. Esta série de Cadernos Técnicos Setoriais que aqui apresento é mais uma ação com essa atitude de ação local e pensamento global.

Estes cadernos tratam de diretrizes para diversidade, inclusão e sustentabilidade econômicas e sociais na nossa região, destacando Agropecuária de baixa emissão, Energias renováveis, Biotecnologia, Florestas Plantadas, Bioeconomia, Mineração Sustentável, Concessões de Florestas Públicas e Turismo Sustentável. Mas além destas oito abordagens objetivas, trazem implícito um nono e imprescindível tema para a construção de um futuro melhor, em Porto Velho ou em qualquer parte do mundo: o compromisso com o desenvolvimento sustentável.



MARCELO THOMÉ S. DE ALMEIDA
Presidente
marcelo.thome@adpvh.com.br

Objetivos



Shutterstock

OBJETIVOS

Objetivo geral

O objetivo principal do trabalho é o de apresentar de forma objetiva as oportunidades, os investimentos necessários e o impacto na geração de riquezas, empregos e renda para o desenvolvimento sustentável do Estado de Rondônia, através da elaboração de oito **Cadernos Técnicos Setoriais** com enfoque nos temas tratados e que deverão dar destaque às ações resultantes do Amazônia +21, sendo eles:

- Agropecuária de baixa emissão
- Biotecnologia
- Bioeconomia
- Concessões de florestas públicas para manejo florestal
- Energias renováveis
- Florestas plantadas
- Mineração sustentável
- Turismo sustentável

Os Cadernos Técnicos Setoriais de Rondônia balizarão diretrizes de forma a melhorar os indicadores de desenvolvimento humano regional. Uma economia sólida e do futuro permeia na construção de ações e projetos alinhados as boas práticas sustentáveis, à valorização da cultura regional, à valorização dos habitantes e à proteção das pessoas mais pobres a fim de gerar meios de renda que permitam o autossustento bem como a preservação do meio ambiente, trazendo prosperidade e sustentabilidade para a economia do Estado de Rondônia.

Objetivos específicos

- Apresentar o Estado de Rondônia e em particular o município de Porto Velho a potenciais investidores nacionais e internacionais
- Elencar as oportunidades de investimento nos principais setores Rondonienses
- Promover o desenvolvimento sustentável de Rondônia através da atração de investimentos que permitam o agregamento de valor às cadeias produtivas do Estado
- Fomentar a geração de empregos, renda e riqueza no Estado

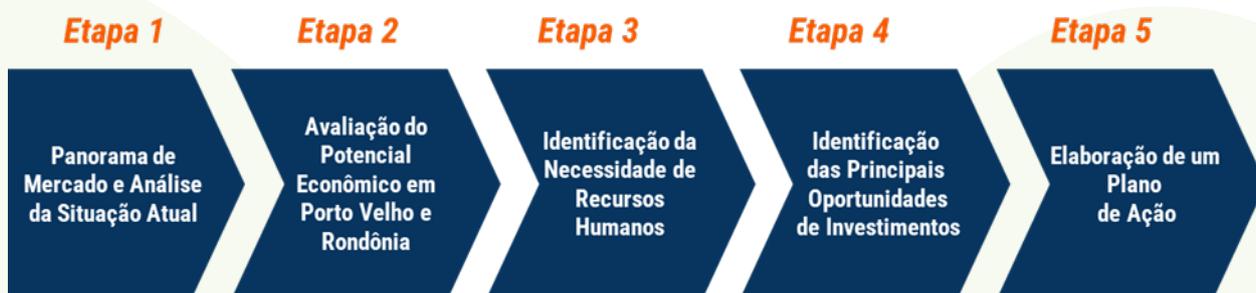
Abordagem metodológica

Shutterstock

ABORDAGEM METODOLÓGICA

A condução dos trabalhos de elaboração dos **Cadernos Setoriais de Desenvolvimento Sustentável do Estado de Rondônia** se sustentou em uma metodologia de trabalho composta por cinco etapas de desenvolvimento que visam analisar a situação atual de cada um dos oito setores estudados no município de Porto Velho e no estado de Rondônia, identificando e priorizando ações e investimentos que permitam potencializar o desenvolvimento sustentável do setor na região através da geração de riqueza, emprego e renda.

Fig.1 – Metodologia de execução



Fonte: Organizações das Nações Unidas

A coleta de dados para o desenvolvimento dos trabalhos e para a execução da parte quantitativa dos Cadernos Técnicos Setoriais se baseou no levantamento e na compilação de **informações secundárias** junto aos mais diversas autarquias federais, estaduais e municipais, associações produtivas e empresas privadas, dentre as quais destacam-se para o caderno setorial de **Biotecnologia**: FINEP, SEBRAE, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), CNI – Confederação Nacional das Indústrias, Pacto Global, CEBDS, BASA – Banco da Amazônia, APEX, FAPERÓ, Amazonia 2030, Natura, dentre outros. Visando aprimorar e qualificar os dados obtidos, a metodologia proposta foi composta também de interações pessoais e painéis de discussão com os principais atores no âmbito da Bioeconomia em Porto Velho e no estado de Rondônia e região. A lista completa dos participantes nestas reuniões é apresentada no final deste caderno setorial.

Introdução aos Cadernos Setoriais



INTRODUÇÃO AOS CADERNOS SETORIAIS

Rondônia é um estado brasileiro que está em franco desenvolvimento, situado na região norte do Brasil com mais de 235 mil quilômetros quadrados de extensão que é reconhecido internacionalmente por contemplar uma vasta extensão da floresta Amazônica. A capital do estado, Porto Velho, por exemplo, é o município brasileiro que mais gera energia limpa tendo tradição em investir no desenvolvimento e inovação na região.



No âmbito do agronegócio, o estado vem ganhando destaque a cada ano com o crescimento da sua produção agropecuária com a produção de soja, milho, farelo de soja e pecuária leiteira entre outros. Sua capital Porto Velho está situada às margens do Rio Madeira que é uma das mais importantes hidrovias do país e se tornou um importante hub logístico da região. Com o desenvolvimento crescente da alternativa de escoamento via o Porto de Porto Velho, o corredor logístico que passa por Vilhena, a capital do estado e a Hidrovia do Rio Madeira está ganhando cada vez mais espaço no escoamento da exportação brasileira de produtos do próprio estado e de grãos provenientes do estado do Mato Grosso.

Em 2017 o SENAI Rondônia em parceria com o governo do Estado de Rondônia e a Federação do Industrial do Estado de Rondônia – FIERO, investiram na realização de um Planejamento Estratégico de Desenvolvimento do Estado de Rondônia que contemplou 6 módulos: Logística, Telecomunicações e Tecnologia da Informação, Energia, Segurança Hídrica, Capacitação e Capital Humano suportando um Plano de Desenvolvimento Industrial. A entrega deste estudo evidencia ao longo dos anos uma grande preocupação continuada, além de constante atuação dos governantes e entidades empresariais do Estado em desenvolver ações conjugadas e alinhadas a vocação do estado, ao desenvolvimento humano regional, a geração de renda e empregos, visando um desenvolvimento sustentável a longo prazo.

A execução do Plano Estratégico de Desenvolvimento do Estado de Rondônia contou com a participação de profissionais capacitados envolvidos na execução do projeto na época. Boa parte destes profissionais voltam agora a participar do corpo técnico que executou os cadernos setoriais, o que explicita um grande conhecimento e acompanhamento das peculiaridades do estado ao longo dos últimos anos. O fato da mesma equipe que fez parte do projeto realizado em 2017 ter participado deste novo estudo garantiu uma transmissão plena de conhecimento e o continuísmo dos esforços engendrados pelo SENAI/RO e pela ADPVH.

Com o crescimento observado no agronegócio e nos investimentos de empresários para o desenvolvimento do estado ao longo dos últimos anos, o Estado de Rondônia por meio da Federação das Indústrias do Estado de Rondônia, a Agência de Desenvolvimento do Município de Porto Velho e a Prefeitura Municipal de Porto Velho, correalização da CNI e Instituto Euvaldo Lodi (IEL) idealizou e está concretizando a iniciativa **Amazonia+21** que visa buscar soluções para o desenvolvimento econômico da região com a geração de riquezas, geração de empregos e geração de renda e ao mesmo tempo a proteção do bioma local, que por sua vez é um patrimônio de biodiversidade mundial.

A iniciativa **Amazonia+21** tem como missão criar, articular e mobilizar comunidades capazes de transformar positivamente o ambiente amazônico. Estabeleceu como sua visão ser o principal fórum de diálogos de transformação econômica sustentável e valorização cultural da região amazônica até 2040. Com isso surgiu a necessidade de se investir em 8 **Cadernos Técnicos Setoriais** para identificar oportunidades e promover o desenvolvimento sustentável da capital Porto Velho e do Estado de Rondônia, bem como dar publicidade às ações resultantes do **Amazonia+21** contribuindo com o crescimento socioeconômico de toda a região.



Desenvolvimento Sustentável

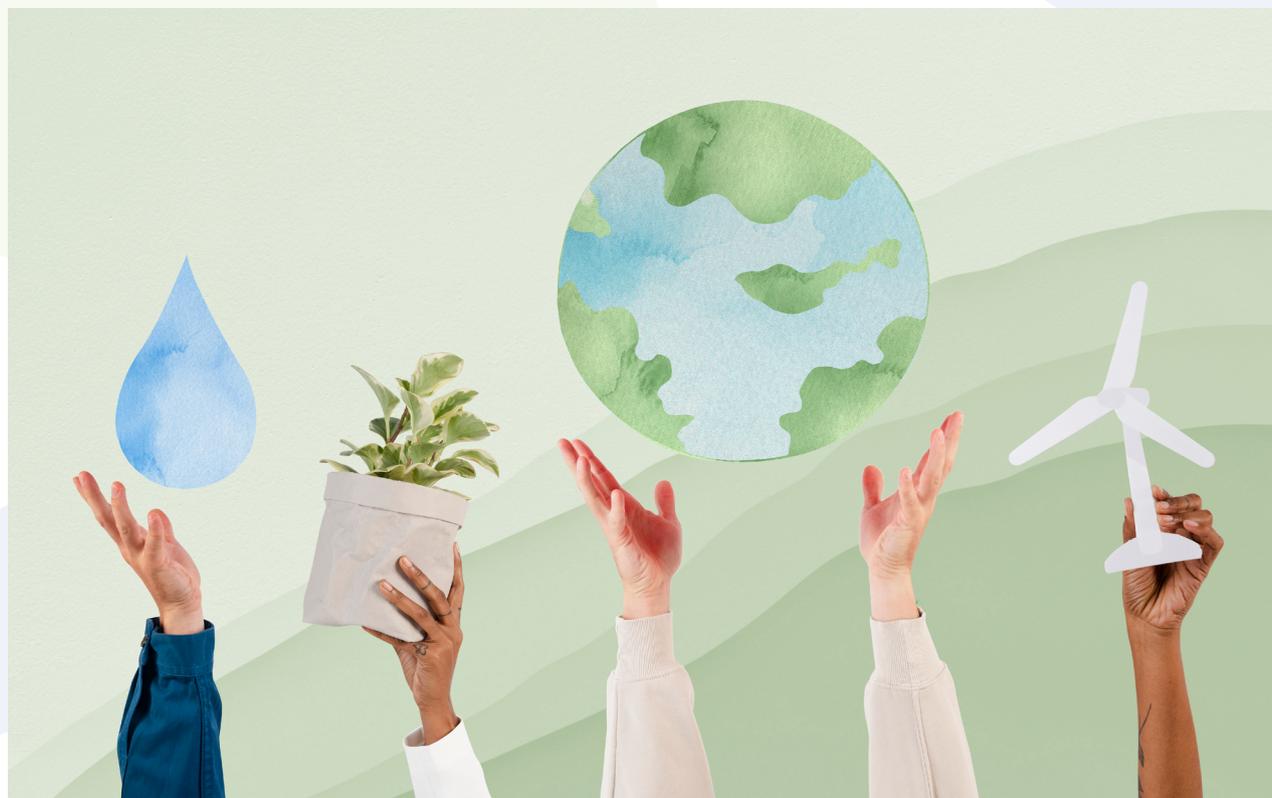
Freepik

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O século XX marcou a consolidação da industrialização, o consumo e a produção em massa. Da mesma forma, nunca a natureza foi tão farta em prover o crescimento de matérias-primas para as indústrias e para a geração de energia. Nesse período, o conceito de desenvolvimento tinha como meta apenas o progresso. Assim, crescimento e desenvolvimento econômico eram conceitos similares. A ideia geral era que o crescimento gerava automaticamente o processo de desenvolvimento econômico. Todo esse progresso econômico começou, entretanto, a gerar problemas, pois o consumo e a produção em massa também geraram consumo em massa de matérias-primas e poluição em grandes proporções. Esse progresso era econômica e ambientalmente insustentável a longo-prazo (ALVES e LIMA, 2007). Um dos reflexos deste consumo exagerado pode hoje ser visto com as grandes mudanças climáticas que tem afligido o mundo e aumentado o número de eventos climáticos extremos: queimadas na Califórnia, enchentes na Europa, Furacões no Caribe e Tufões no Sudeste Asiático. O Brasil não tendo passado ileso com estas mudanças climáticas com grandes estiagens na região do Cerrado e inundações na região Sul. A Amazônia por sua vez, sofre com as queimadas que invadem com fumaça as cidades amazônicas e decimam as suas florestas e recursos naturais. Estas queimadas são em parte fruto do avanço da agropecuária, mas representam sobretudo a falta de uma política de desenvolvimento sustentável para a Amazônia.

Segundo a ONU, o desenvolvimento sustentável é aquele que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades” (BRUNTLAND, 1987). Este desenvolvimento passou a ser exigido pelo novo capitalismo chamado de regenerativo. Este se baseia no conceito ASG – Ambiental, Social e Governança (ESG em inglês). Este novo conceito é a expansão do modelo de negócios tradicional, que só considerava fatores econômicos na avaliação de uma empresa, para um novo modelo que passa a considerar a performance ambiental e social da companhia, além da financeira (ELKINGTON, 1994). Nos últimos tempos, o termo ASG tem ganhado grande visibilidade, graças a uma preocupação crescente do mercado financeiro sobre a sustentabilidade. As questões ambientais, sociais e de governança passaram a ser consideradas essenciais nas análises de riscos e nas decisões de investimentos, colocando forte pressão sobre o setor empresarial. De fato, as empresas listadas em bolsas de valores, bem como as empresas em busca de financiamento ou investimento externo estão cada vez mais pressionadas a apresentarem relatórios de sustentabilidade que comprovem que atuam de forma sustentável e que promovem ações que permitam reduzir o impacto de sua pegada ambiental, reduzindo suas emissões de CO₂ e aumentando a sua responsabilidade social, entre outras ações. Esta tendência só

deve aumentar no futuro. De fato, nos próximos 10 anos haverá uma massiva transferência de poder econômico e político para a próxima geração de líderes que têm muito mais compromisso social, ético e ambiental e cujas expectativas com relação às corporações, como consumidores e investidores, são claras.



Freepik

Neste sentido, Rondônia se propõe a ser pioneiro no desenvolvimento sustentável de suas riquezas naturais. Deste modo, os Cadernos Técnicos Setoriais visam apresentar ferramentas que auxiliem na concretização de ações na região para garantir um movimento mais sustentável que sejam balizadoras de uma nova relação entre o desenvolvimento econômico e a natureza. Para tanto, o desafio do estado é construir novas soluções para a Amazônia com base em ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável protegendo o rico patrimônio do bioma local. A Amazônia tem neste aspecto diferenciais comparativos que a colocam num patamar de rara importância para a sustentabilidade do planeta: maior biodiversidade do planeta, maior reserva de água doce do mundo e uma das melhores insolações do mundo.

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Em 2015, a ONU propôs aos seus países membros uma nova agenda de desenvolvimento sustentável para os próximos 15 anos, a Agenda 2030, composta pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esse é um esforço conjunto, de países, empresas, instituições e sociedade civil. Os ODS buscam assegurar os direitos humanos, acabar com a pobreza,

lutar contra a desigualdade e a injustiça, alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento de mulheres e meninas, agir contra as mudanças climáticas, bem como enfrentar outros dos maiores desafios de nossos tempos. O setor privado tem um papel essencial nesse processo como grande detentor do poder econômico, propulsor de inovações e tecnologias influenciador e engajador dos mais diversos públicos – governos, fornecedores, colaboradores e consumidores (pactoglobal.org.br).

Fig.2 – Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU



Fonte: Organizações das Nações Unidas

Segundo o “Sustainable Development Report” que mede a evolução do cumprimento dos objetivos por parte dos países membros da ONU, o Brasil encontra-se na 61ª posição de um total de 165 países pesquisados com um score de 71,34% e com um efeito “spillover” de 97,57%, o que demonstra que o Brasil causa efeitos positivos em outros países pelo mundo. No entanto, o Brasil somente atende o ODS n.º. 7 de energia limpa e acessível.

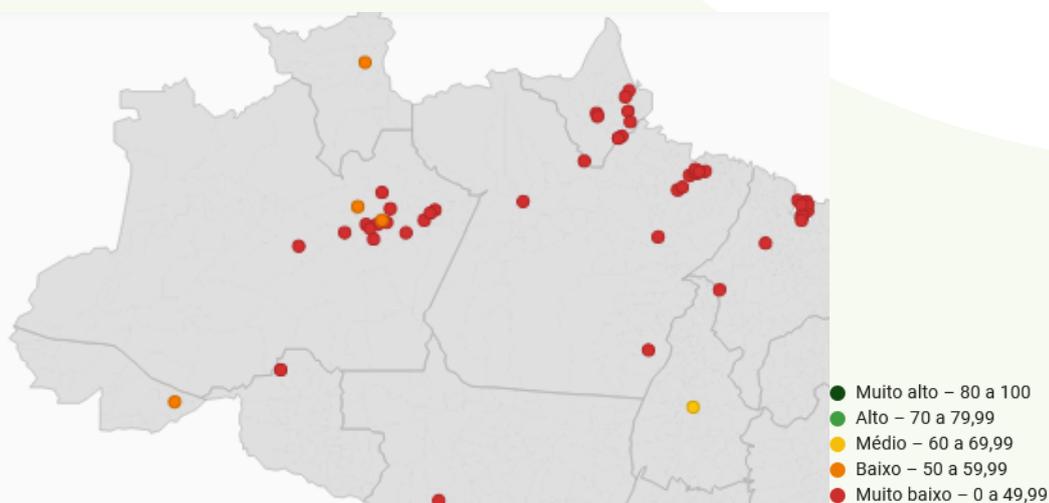
Fig.3 – Índice de Desenvolvimento Sustentável do Brasil – 2020



Fonte: SDG Dashboards and Trends - 2020

Não há até o momento avaliações sobre o atingimento dos ODS a nível estadual, então não há como avaliar a situação do Estado de Rondônia. Porém a ONG Cidades Sustentáveis tem acompanhado o atingimento dos ODS entre os 770 principais municípios brasileiros. A grande maioria das cidades da Amazônia legal pesquisadas apresentam índice de desenvolvimento sustentável abaixo de 50% considerado muito baixo, sendo que apenas Palmas-TO tem um índice considerado médio com 60,17%.

Fig.4 – Índice de Desenvolvimento Sustentável de cidades da Amazônia – 2020



Fonte: Programa Cidades Sustentáveis – 2020

Porto Velho encontra-se em 653º lugar entre as 770 cidades avaliadas com uma nota de 46,13%, o que demonstra que há ainda muito por fazer para a melhoria da sustentabilidade Rondoniense. Os cadernos setoriais se propõem a focar em ações que permitam trazer sustentabilidade para Rondônia e melhorar a pontuação de Porto Velho no atingimento das ODS até 2030.

Fig.5 – Índice de Desenvolvimento Sustentável de Porto Velho – 2020



Fonte: Programa Cidades Sustentáveis – 2020

Caracterização do Estado de Rondônia

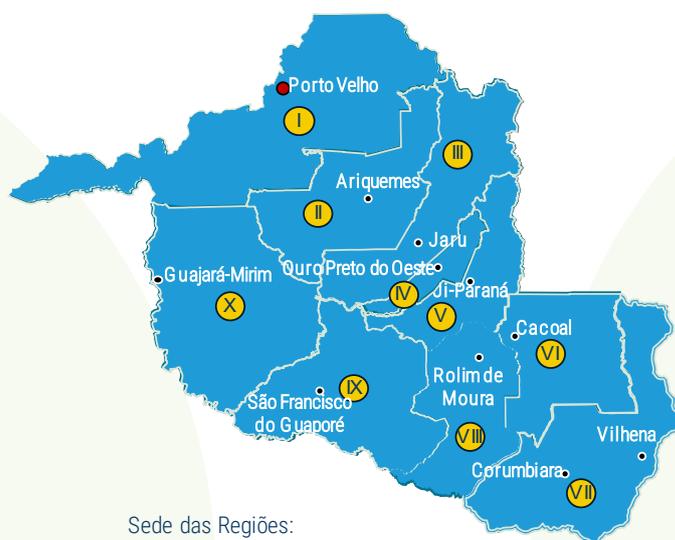
Prefeitura Municipal de Porto Velho - Leandro Moraes

CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DE RONDÔNIA

Caracterização socioeconômica

O Estado de Rondônia tem uma extensão territorial de 237,6 mil km², um pouco menor do que a área do Reino Unido para efeitos de comparação. Em 2020, contava com uma população estimada de 1,796 milhões de habitantes concentrada sobretudo em grandes centros, incluindo os municípios de Porto Velho, Ji-Paraná, Cacoal e Ariquemes. Conforme lei estadual complementar n.º. 414 de 2007, o Estado está dividido em 10 regiões.

Fig.6 – Regiões administrativas de Rondônia



Sede das Regiões:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| I - Porto Velho | VI - Cacoal |
| II - Ariquemes | VII - Vilhena |
| III - Jaru | VIII - Rolim de Moura |
| IV - Ouro Preto do Oeste | IX - São Francisco do Guaporé |
| V - Ji-Paraná | X - Guajará-Mirim |

Fonte: SEPOG – Secretaria Estadual de Planejamento, Orçamento e Gestão

O Estado apresentou um produto interno bruto de R\$ 44,9 bilhões em 2018 sendo 14,2% oriundo da agropecuária, 17,5% do industrial e 68,2% de serviços. Rondônia apresentou um crescimento real do PIB de 8,20% enquanto o PIB nacional apresentou um crescimento real de 7,64% no período de 2010 a 2018. Os principais distritos industriais são Porto Velho e Cacoal concentrando mais de 64% das indústrias no estado.

O município de Porto Velho por sua vez tem uma extensão territorial de 34,1 mil km², um pouco maior que a área da Bélgica e contava em 2020 com uma população de aproximadamente 539,4 mil habitantes, o que representa 30% do total da população do Estado. Em 2018, o município apresentou um produto interno bruto de R\$ 16,6 bilhões em 2018 sendo 3,5% oriundo da agropecuária, 23,2% do industrial e 40,0% de serviços, o que gera um PIB per capita de R\$ 30,8 mil.

O Estado se destaca na produção de produtos agropecuários, florestais e minerais. Em 2020, Rondônia produziu 2.144,3 mil toneladas de toras de madeira sendo 1.206,5 mil toneladas de toras de madeira nativa extraída em concessões de florestas Públicas e 937,8 mil toneladas de toras de florestas plantadas, sobretudo teca, pinus e eucalipto. A maior parte desta produção de toras foi processada no próprio estado e transformada em madeira serrada, pisos e laminados e móveis. Rondônia também produziu 1.190,2 mil toneladas de soja, 1.004,7 mil toneladas de milho e 521,3 mil toneladas de mandioca. Outros produtos muito relevantes da produção pecuária Rondoniense são o leite com 1.162,5 mil toneladas e os cortes bovinos com 596,9 mil toneladas, mas há também produção de cortes de aves, suínos e pescados porém em menor volume. Na mineração, destaca-se a produção de 945,3 mil toneladas de brita e cascalho e as 395,4 mil toneladas de calcário, mas o estado também produz cassiterita (estanho), manganês, ouro e pedras preciosas de alto valor agregado, porém com volumes pequenos. Entre os produtos não agropecuários beneficiados em Rondônia, destaca-se o cimento.

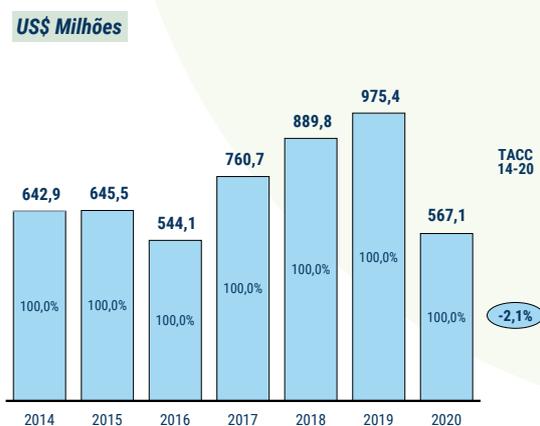
Balança comercial rondoniense

Rondônia tem aumentado as suas exportações a uma taxa de 4,3% ao ano e alcançaram US\$ 1,4 bilhões em 2020. Já as importações de Rondônia caíram de forma acentuada em 2020 por conta da pandemia de Covid-19 e representaram apenas US\$ 567,1 milhões.

Fig.7 – Evolução das Exportações de Rondônia



Fig.8 – Evolução das Importações de Rondônia



Fonte: COMEXSTAT - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, análise Macroinfra

Rondônia exporta sobretudo carne bovina e soja em grãos que representam quase 85% do valor exportado em 2020. Já as importações Rondonienses são mais distribuídas entre vários setores com destaque para os têxteis, alimentos processados e plásticos.

Fig.9 – Principais Exportações de Rondônia

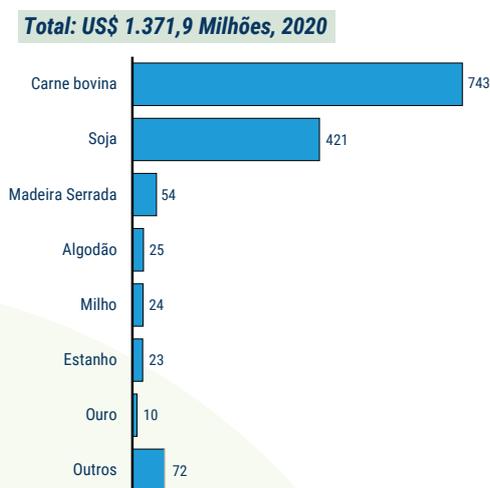


Fig.10 – Principais Importações de Rondônia

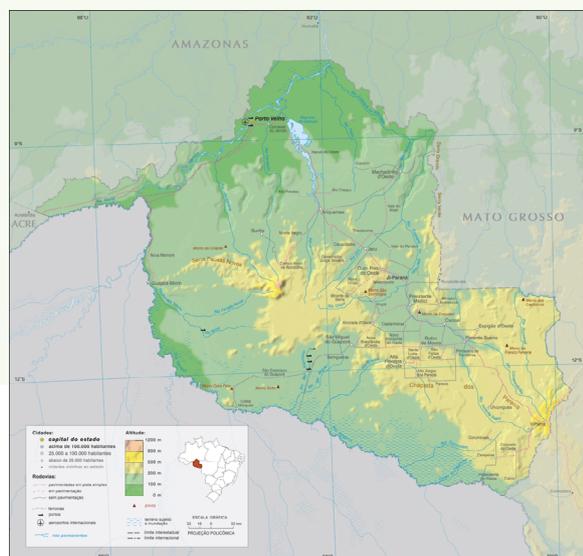


Fonte: COMEXSTAT - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, análise Macroinfra

Caracterização geográfica

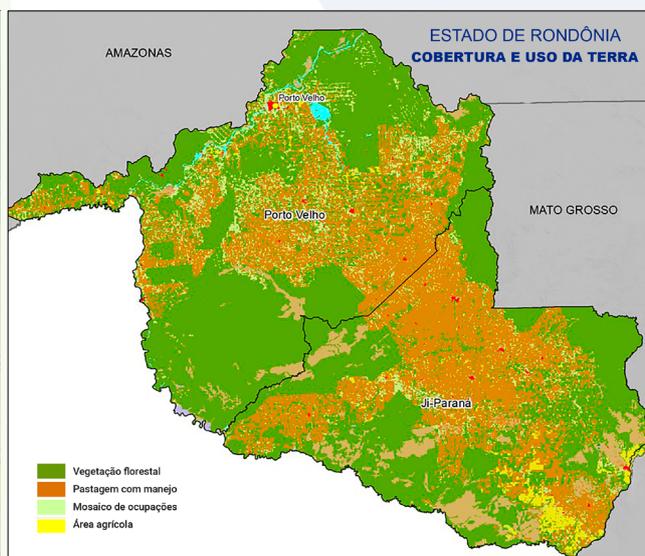
Rondônia tem um relevo pouco acidentado, sem elevações ou depressões acentuadas, as altitudes variam entre 70 e 500 metros acima do nível do mar. O centro do estado apresenta áreas mais acidentadas, com depressões e elevações. A Serra dos Pacaás é o ponto mais elevado do estado, com 1.123 metros de altitude onde está situado o parque nacional homônimo. O norte e noroeste do estado, no vale do rio Madeira, fazem parte da Planície Amazônica, cujas características são as terras baixas e sedimentadas. A vegetação predominante no estado de Rondônia é a floresta pluvial amazônica. Por conta da exploração da pecuária, da agricultura e da mineração, boa parte do centro do estado sofreu desmatamento e hoje é utilizado como pastagem ou área agrícola. No entanto, 37% do território está ocupado por áreas especiais sem intervenção antrópica externa: Terras Indígenas, Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável. Destaca-se, porém, que, apesar disso, 2,4% dessas áreas são utilizadas para lavoura, pecuária e principalmente exploração madeireira.

Fig.11 – Topografia de Rondônia



Fonte: IBGE

Fig.12 – Cobertura vegetal de Rondônia



A superfície total das terras indígenas no Brasil com limites já definidos corresponde a 12,9% do território nacional. Em Rondônia existem 18 reservas regularizadas que somam 5,7 milhões de hectares e mais 5 em estudo para regularização.

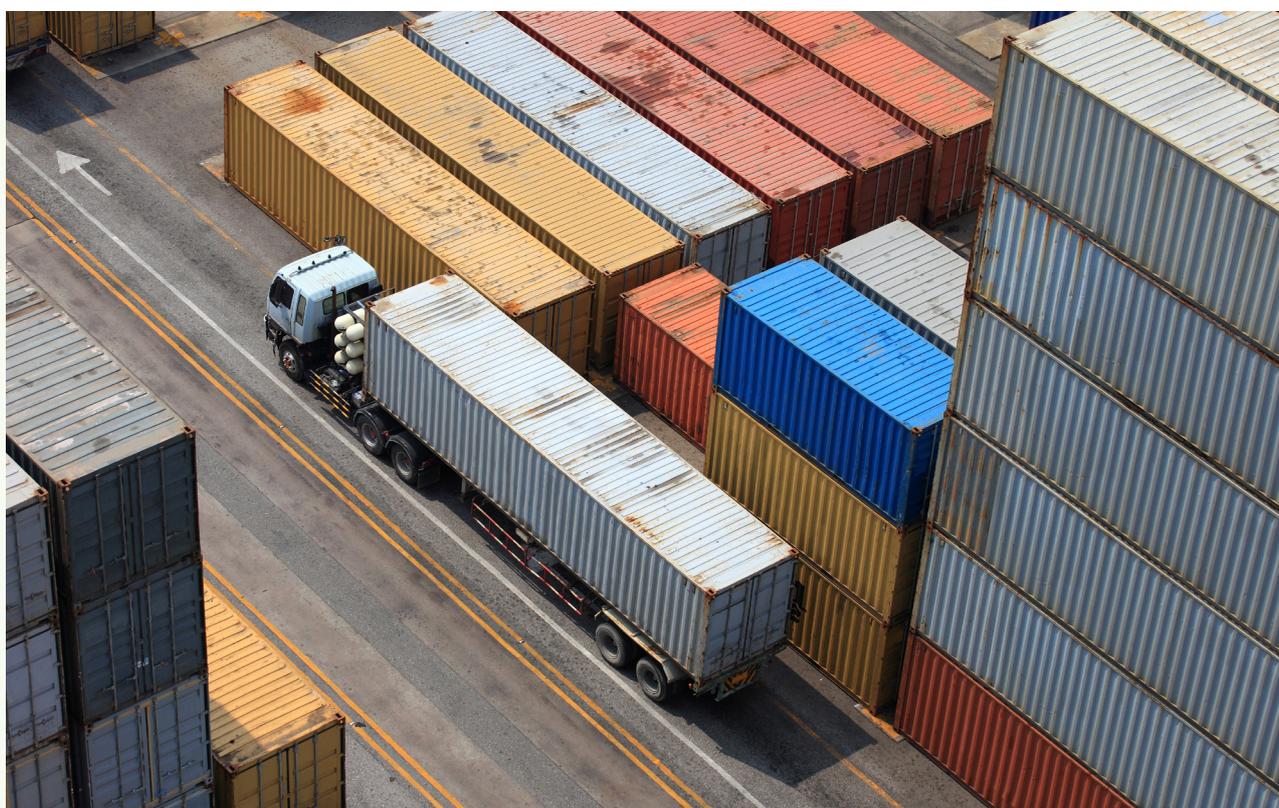
Rondônia conta com um clima Equatorial, quente e úmido e de baixa amplitude térmica, devido às temperaturas que são altas o ano todo. O estado apresenta média anual de temperatura acima de 26°C sendo que nas regiões de maior altitude, as temperaturas são um pouco mais amenas. O índice de precipitações é elevado, sobretudo entre os meses de dezembro a maio e principalmente na região de Porto Velho, Machadinho do Oeste e Ariquemes. A pluviosidade medida no estado ultrapassa os 2.000 mm anuais.

Infraestrutura de transportes

O Estado de Rondônia é servido por uma malha rodoviária composta por mais de 2.015 km de rodovias federais que em geral encontram-se em condições regular a boa de uso, além de dezenas de rodovias estaduais. A principal rodovia federal de destaque é a BR-364 que cruza o estado da divisa do Estado com o Mato Grosso nas proximidades da cidade de Vilhena-RO até a divisa do Estado com o Acre totalizando 1.111 km e cortando a maior parte dos principais municípios de Rondônia tais como Vilhena-RO, Pimenta Bueno-RO, Cacoal-RO, Ji-Paraná-RO, Ariquemes-RO e Porto Velho-RO. Trata-se da principal via de escoamento dos produtos rondonienses tanto para o Sudeste do Brasil, como para a exportação através da hidrovia do Madeira.

A hidrovia do Madeira por sua vez tem uma extensão navegável de 1.056 km desde a cidade de Porto Velho até a foz do Rio Amazonas de onde os comboios de barça seguem até o

Porto de Manaus para abastecimento da cidade de Manaus como é o caso para os cortes bovinos ou para os terminais portuários de Itacoatiara-AM, Santarém-PA e Vila do Conde-PA para o escoamento da produção de grãos. O eixo logístico da BR-364 e hidrovia do Madeira também movimenta as cargas de grãos provenientes do Estado do Mato Grosso e está entre os principais eixos logísticos do Brasil, tendo movimentado 7,5 milhões de toneladas de granéis agrícolas em 2020 pelo porto público de Porto Velho (1,4 milhões) e os terminais privados da Hermasa Portochuelo (2,9 milhões), Bertolini Cujunbzinho (2,1 milhões) e Cargill (1,1 milhões). Além de terminais de granéis agrícolas, Porto Velho também conta com diversos terminais de embarque e desembarque de cargas gerais tais como os terminais da Caima, Passarão e Belmont e de granéis líquidos tais como a ATEM, a Aivel, a Fogás e a ABI.



Freepik

A infraestrutura de transportes de Rondônia se complementa com a presença do aeroporto de Porto Velho que conta com uma pista asfaltada de 2.400 metros de comprimento e 45 metros de largura capaz de atender aeronaves até o tipo Boeing 767 e um terminal de cargas com área alfandegada, um dos poucos na região amazônica. Além disto, Rondônia conta com aeroportos de menor porte em Cacoal, Ji-Paraná e Vilhena com capacidade de atender aviões tais como o Embraer 195 e os aeródromos de Ariquemes, Costa Marques, Guajará-Mirim e Pimenta Bueno que atendem aviões de menor porte. O aeroporto de Porto Velho foi concedido em abril 2021 por um prazo de 30 anos para a empresa aeroportuária Vinci Airports em abril 2021 pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). A empresa promete investimentos para a reforma do aeroporto em até 3 anos, adaptando o mesmo à política de sustentabilidade da Vinci.

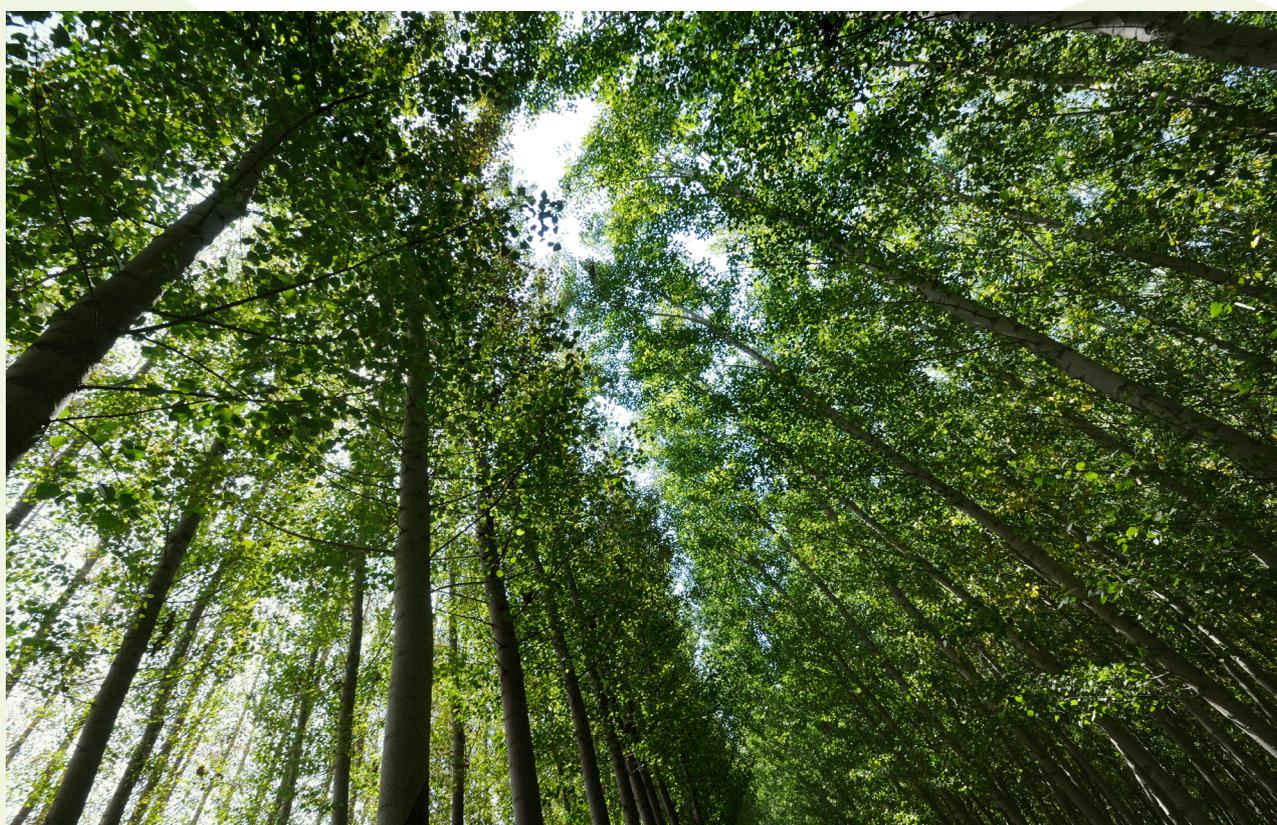
Objetivos para a Biotecnologia



Freeplik

OBJETIVOS PARA A BIOTECNOLOGIA

A diversidade territorial amazônica, refletida em seus povos, culturas, solos, flora e fauna – a *sociobiogeodiversidade* amazônica – contém elementos únicos para proporcionar uma vida melhor à população da Região Amazônica, ao Brasil e de uma forma geral à Humanidade, perpassando diferentes setores, tais como: saúde, alimentação, regulação do clima, bem como pela distribuição de riqueza e promoção do bem-estar social que reflete diretamente na qualidade de vida das pessoas. Sob a perspectiva econômica, a Amazônia dispõe de potencial relevante para gerar riqueza e prosperidade a partir de variados produtos e serviços com qualidade, agregando valor e conservando o patrimônio genético por meio de excelência em pesquisa, desenvolvimento e inovação.



Freepik

A bioeconomia é resultado direto da dinâmica do desenvolvimento de produtos que fazem uso de recursos da biodiversidade e que podem ser gerados a partir dos desdobramentos de diferentes áreas do conhecimento, incluindo ciências básicas (biologia molecular, microbiologia, biologia celular, genética, genômica, embriologia etc.), ciências aplicadas (técnicas imunológicas, químicas e bioquímicas etc.) e áreas tecnológicas (informática, robótica e controle de processos). Mesmo que a bioindústria Rondoniense exista, ela é emergente e utiliza um nível tecnológico de baixa a média complexidade, muitas adotando

a biotecnologia clássica, fazendo uso dos recursos naturais submetidos a processos de beneficiamento simples pelo uso da biodiversidade in natura ou por processos de cortar ou secar como, por exemplo, os utilizados nas atividades de comercialização de frutos e através da extração e destilação para obtenção de óleos fixos e essenciais (LASMAR, 2005, p.34).



Diante desta ótica, o caderno técnico setorial da biotecnologia tem o objetivo principal de enfatizar a importância da Biotecnologia como uma das frentes de destaque do universo da bioeconomia. Sendo assim, ela tem um papel decisivo para o desenvolvimento da agenda transformadora para o Estado de Rondônia e Porto Velho. Partindo da premissa de que o desenvolvimento econômico racional, consistente e de longo prazo deve ser fundamentado no conhecimento da natureza e no entendimento de que a biodiversidade amazônica, a biotecnologia é o lastro deste processo transformador, calçado na narrativa de que a biotecnologia, em particular, tem sido responsável por melhorar a eficiência ambiental da produção primária, do processamento industrial, além de recuperar setores degradados, especialmente águas e florestas. Para atingir este objetivo, as análises realizadas ao longo deste caderno técnico setorial da biotecnologia são essenciais para construir os caminhos para superar os principais desafios e gargalos mapeados, definir ações e priorizar estratégias para potencializar demandas já identificadas e novas oportunidades que possibilitem a atração de empreendimentos e investimentos para o Estado de Rondônia e Porto Velho, a fim de impulsionar o setor da Biotecnologia como importante vetor de transformação para o desenvolvimento socioeconômico da região. É importante ressaltar que tais ações estão alinhadas com as principais diretrizes estabelecidas pelo Fórum Amazônia +21.

Panorama de mercado



Freepik

PANORAMA DE MERCADO

Caracterização da Biotecnologia e o que ela pode representar

A bioeconomia e a biotecnologia estão diretamente correlacionadas, uma vez que para se posicionar o desenvolvimento econômico com práticas sustentáveis como linha mestra é preciso utilizar e desenvolver tecnologias adequadas aos conceitos, diretrizes e parâmetros de baixo impacto no meio ambiente ou soluções ecológicas para a geração de renda. Com isso o desenvolvimento da bioeconomia visa reunir todos os setores da economia desde os produtores, consumidores e até indústria de tratamento de descarte para modelos inovadores que possam substituir produtos, mudar padrões de consumo e gerar uma redução na pegada ecológica da região. Ao longo das últimas décadas, a visão sobre o papel da bioeconomia se modificou por completo, em razão do surgimento de inovações diretamente ligadas ao uso de produtos e processos biológicos nas áreas da saúde humana, da produtividade agrícola e da pecuária, bem como da biotecnologia.



Graças aos avanços científicos, atualmente se entende como a vida é codificada (genoma, DNA) e, sobretudo, como se pode copiar e editar esse código. Além de produtos farmacêuticos, a maioria dos cultivos têm-se beneficiado desse conhecimento, bem como cosméticos, rações animais, combustíveis, armazenamento e processamento de informações, couros, vacinas, vitaminas, corantes, plásticos e uma variedade de outros produtos. Microrganismos, enzimas ou seus subprodutos substituem processos altamente dependentes de produtos químicos danosos ao ambiente. Mais recentemente, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) definiu o termo bioeconomia como um mundo onde a biotecnologia contribui com parcela importante da produção econômica, e o seu desenvolvimento busca impactar positivamente a sociedade, com o uso e as aplicações

de produtos e técnicas específicas. Sua importância está relacionada a princípios relativos ao desenvolvimento sustentável e sustentabilidade ambiental, envolvendo três elementos: biotecnologia; conhecimento; e, biomassa renovável e integração entre aplicações. Por isso, o código genético deverá, nas próximas gerações, ser a base da criação da riqueza econômica dos países. A diversidade e a variabilidade gênica natural, consequência das inúmeras possibilidades combinatórias dos genes, aliadas às modernas técnicas da biologia molecular para programação gênica, oferecerão ao mundo uma fonte praticamente inesgotável para a engenharia e manufatura de novos produtos biológicos.

O crescimento mundial desse novo modelo econômico e as oportunidades associadas estão relacionados ao aumento da população e ao seu envelhecimento, à renda per capita, à necessidade de ampliação da oferta de alimentos, saúde, energia e água potável, bem como às questões que envolvem as mudanças climáticas. O Brasil, em razão do domínio dos processos agroindustriais relacionados à bioenergia, aliados às suas aptidões agrícolas e em função de sua extensão territorial e da tecnologia desenvolvida para os trópicos, configura-se como um dos principais atores desse novo cenário. As oportunidades abertas ao Brasil por força das suas vantagens comparativas estão relacionadas, principalmente, a possuir a maior biodiversidade do planeta como fonte importante para a obtenção de vários materiais para a produção, como biomassa, corantes, óleos vegetais, gorduras, fitoterápicos, antioxidantes e óleos essenciais; possuir os menores custos na produção de biomassa e possuir uma agricultura tropical avançada, calcada na aplicação da ciência e da tecnologia. Esses itens são matérias-primas para diversos setores industriais, a exemplo de produtos de higiene e limpeza, alimentos, bebidas, fármacos e cosméticos.



Rondônia, por sua vez, é um Estado que espelha estas vantagens comparativas por ter seu vasto território inserido no bioma amazônico, e assim pode contar com os benefícios da biodiversidade como fator chave para o desenvolvimento de novos modelos de produção que resultarão em uma nova economia de alto valor agregado em decorrência

das aplicações da biotecnologia. A biotecnologia, sendo parte integrante importante deste cenário emergente da bioeconomia, traz uma oportunidade única para converter estas vantagens comparativas em vantagens competitivas. O sofisticado embasamento técnico da biotecnologia moderna possibilita a criação de imensa gama de novos produtos e processos, tais como energia renovável, alimentos funcionais e nutracêuticos, biopolímeros, novos materiais, medicamentos e cosméticos. Isso faz com que a Amazônia Legal e, também, o Estado de Rondônia tenham uma janela de oportunidades para participar de maneira significativa desse desafio, garantindo espaço competitivo para produtos e processos inovadores de base biológica, em segmentos como a agricultura, a saúde e as indústrias químicas, de materiais e de energia (LOPES, 2015, p.15).

Pensar em um modelo econômico macro para a bioeconomia que contemple a biotecnologia industrial, fundamentado em uma estratégia que priorize as vocações que possam dar destaque social, ambiental e econômico para o Estado, e buscar a atuação conjunta entre o setor produtivo, governo, fontes de financiamento, incluindo o capital de risco, empreendedores e academia fazem parte do caminho para que a Biotecnologia se configure em um dos alicerces da agenda de transformação para uma nova e pujante economia para Rondônia.

Essa perspectiva somada às ações e iniciativas focadas e bem dimensionadas, dá uma ideia do que se pode pensar como panorama para a biotecnologia como forma de viabilizar esta agenda de transformação que é frente prioritária da plataforma mais abrangente da bioeconomia, catalisando os investimentos e empreendimentos que permitirão a pavimentação de um futuro de prosperidade econômica sustentável e inovadora, capaz de inserir definitivamente Rondônia, Porto Velho e seus demais municípios em um cenário de destaque nas economias do Região Amazônica e do Brasil.

Panorama geral da biotecnologia

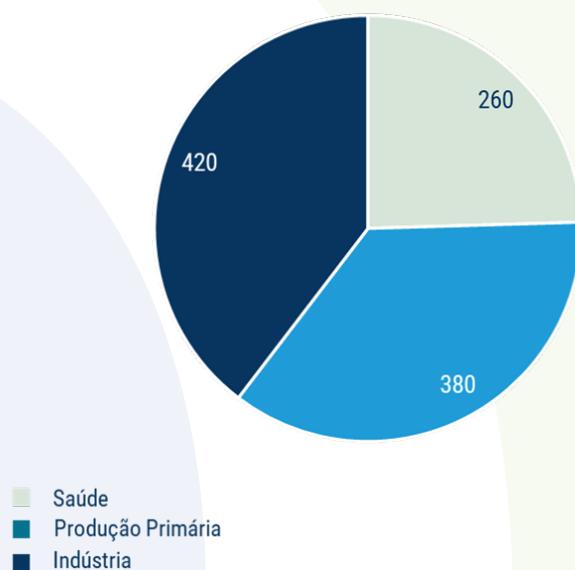
A biotecnologia é uma das ferramentas tecnológicas mais importantes da atualidade. Suas aplicações têm contribuído para a estruturação de novos sistemas econômicos e sociais, o desenvolvimento dos países, especialmente a partir da manipulação das menores estruturas que compõem os seres vivos. O mundo vive uma revolução baseada no conhecimento. A economia linear, movida à energia fóssil, não tem sustentabilidade no longo prazo e é uma das motivadoras das alterações da composição da atmosfera, que levam às mudanças climáticas. Nesse cenário, a bioeconomia, tendo a biotecnologia como um dos elementos fundamentais, desponta como uma nova forma de se fazer a gestão do planeta a partir de ciência, tecnologia e inovação, tornando possível a substituição dos combustíveis fósseis e o desenvolvimento de uma nova indústria. Essa nova indústria



se apropria das soluções desenvolvidas pela natureza para a produção de combustíveis, commodities químicas e moléculas de alto valor agregado através da biotecnologia. A OCDE estima que, até 2030, a contribuição global da biotecnologia será de US\$ 1 trilhão/ano, o que significa 2,7% do PIB dos países industrializados e ainda mais nos países em desenvolvimento. Para comparação, hoje a biotecnologia responde por menos de 1% do PIB dos países europeus. Este volume está distribuído entre os setores de saúde com US\$ 260 bilhões/ano, produção primária com US\$ 380 bilhões/ano, e industrial com US\$ 420 bilhões/ano. Além disso, a OCDE estima que 80% dos produtos farmacêuticos até 2030 passarão a ser desenvolvidos com o uso de biotecnologia.

Fig.13 – Distribuição do volume gerado pela biotecnologia por setor

2030 – US\$ bilhões/ano



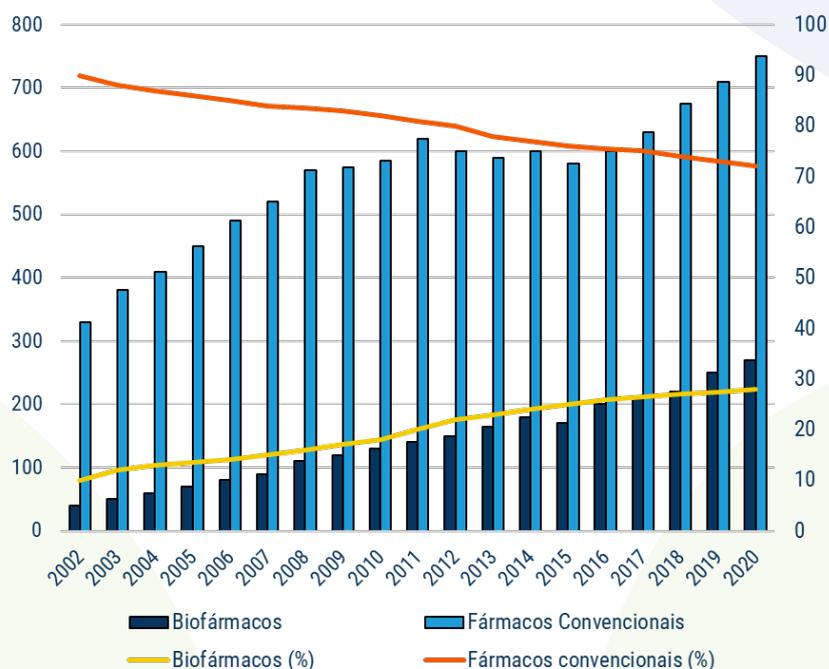
Fonte: OCDE, análise Macroinfra

Saúde Humana

O setor da saúde humana tem forte correlação com os avanços científicos e a biotecnologia tem cumprido papel de destaque na descoberta de novas tecnologias e medicamentos biológicos para o tratamento de pacientes em condições críticas. Nesse sentido, é possível notar a presença da biotecnologia em inúmeros estudos clínicos e pré-mercado de medicamentos, sobretudo em processos como a farmacogenética, o sequenciamento de genes e os diagnósticos que utilizam a identificação de biomarcadores. Medicamentos personalizados para cada espécie de doença só são uma realidade hoje graças aos avanços em biotecnologia. Em razão disso, uma parcela cada vez maior de biofármacos tem ganhado espaço no desenvolvimento de novos componentes farmacêuticos. Os dados a seguir, extraídos de relatório produzido pela Fundação Oswaldo Cruz, mostram

que, até 2008 biofármacos representavam 16 % dos novos componentes farmacêuticos desenvolvidos e, em 2015, esse número atingiu a marca de 24%, até chegar aos dias de hoje em que se estima estar próximo dos 30%.

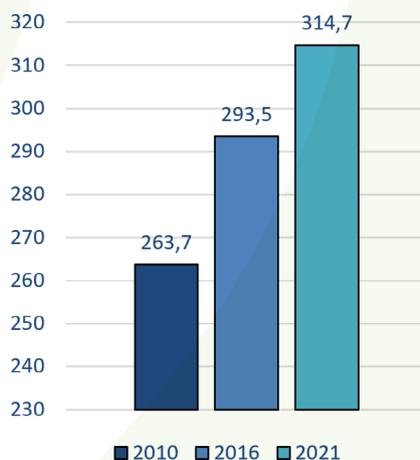
Fig.14 – Mercado de Biofármacos Global



Fonte: Evaluate Pharma apud Vargas et al. (2016) / Revista Virtual Química vol. 9 pag. 415, análise Macroinfra

Além disso, as vendas globais de biofármacos em 2016 superaram US\$ 250 bilhões e as projeções, é que passem os US\$ 300 bilhões até 2021 (DELLOITTE, 2017).

Fig.15 – Faturamento global da indústria de biofármacos



Fonte: Deloitte (2017), análise Macroinfra

Produtos alimentares desenhados especificamente para atender necessidades dietéticas ou com a agregação de vitaminas, sais minerais, vacinas ou elementos para a prevenção e tratamento de doenças – chamados popularmente de alimentos funcionais, criados a partir do conhecimento biotecnológico, podem também servir como ferramentas para novas estratégias de políticas públicas para a saúde, atuando na promoção da saúde e na redução do risco de doenças da população.

A biotecnologia também tem sido usada em outros campos da saúde, tais como técnicas de modificação genética, sequenciamento de DNA, bioinformática e engenharia metabólica. Além do uso em alguns dispositivos médicos por meio da possibilidade de reprogramar funções gênicas com o apoio de linguagens de programação biológica, sendo esse, provavelmente, o grande campo a ser explorado na área de saúde hoje e nos próximos anos. Historicamente, o mercado global de biotecnologia vem sendo liderado pela América do Norte. No entanto, a Ásia tem mostrado taxas de crescimento muito elevadas, em razão dos custos significativamente menores relativos à realização de ensaios clínicos. Organizações de pesquisa responsáveis pela realização de ensaios clínicos nessa região têm apresentado taxas de expansão superiores a 20 % ao ano, o que leva a maioria dos analistas a acreditar que a Ásia está no limiar de se tornar o maior mercado de biotecnologia do planeta.

Produção primária

O progresso e o uso cada vez mais constante da biotecnologia na produção primária ao longo das últimas décadas têm possibilitado aos agricultores produzirem mais alimentos para uma parcela cada vez maior da população mundial. Dados preliminares da *Food and Administration Organization of the United Nations* (FAO) de 2012 apontavam que 82 % da soja, 68 % do algodão, 30 % do milho e 25 % da canola produzidas no planeta já envolviam biotecnologia no seu processo de produção. Em 2014, 181,5 milhões de hectares foram produzidos no mundo com auxílio da biotecnologia e 54% dessa produção se concentrou em países da América Latina, Ásia e África.



Freepik

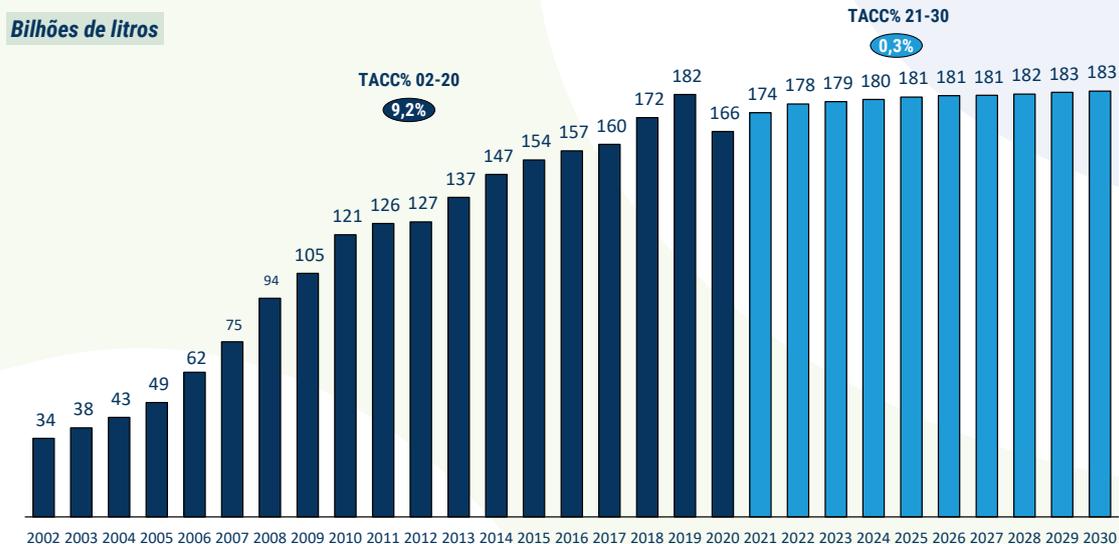
Fig.16 – Área global da produção agrícola intensiva em biotecnologia em 2014

Rank	País	Área (milhões de hectares)	Principais culturas intensivas em biotecnologia
1	EUA	73,1	Milho, soja, algodão, canola, açúcar de beterraba, alfafa, mamão e abóbora
2	Brasil	42,2	Soja, milho e algodão
3	Argentina	24,3	Soja, milho e algodão
4	Índia	11,6	Algodão
5	Canadá	3,9	Canola, milho, soja e açúcar de beterraba
6	China	3,9	Algodão, mamão, álamo, tomate e pimenta doce
7	Paraguai	2,9	Soja, milho e algodão
8	Paquistão	2,7	Algodão
9	África do Sul	1,6	Milho, soja e algodão
10	Uruguai	1,0	Soja e milho
11	Bolívia	0,8	Soja
12	Filipinas	0,5	Milho
13	Austrália	0,5	Algodão e canola
14	Burkina Faso	0,3	Algodão
15	Myanmar	0,2	Algodão
16	México	0,1	Algodão e soja
17	Espanha	0,1	Milho
18	Colômbia	0,1	Algodão e milho
19	Sudão	<0,1	Algodão
20	Honduras	<0,1	Milho
21	Chile	<0,1	Milho, soja e canola
22	Portugal	<0,1	Milho
23	Cuba	<0,1	Milho
24	República Tcheca	<0,1	Milho
25	Romênia	<0,1	Milho
26	Eslováquia	<0,1	Milho
27	Costa Rica	<0,1	Algodão e soja
28	Bangladesh	<0,1	Berinjela
	Total	181,5	

Fonte: Revista Virtual Química vol. 9 pag. 417, análise Macroinfra

Além da produção de alimentos, é fundamental ter em conta o papel da biotecnologia na geração de energia a partir de recursos renováveis existentes na natureza – a chamada bioenergia. Os novos conhecimentos sobre a biossíntese em leveduras e suas aplicações no campo dos biocombustíveis leva muito além daquilo que se previa há apenas poucos anos. O uso de enzimas sintéticas operando na celulose da biomassa para a obtenção de açúcares fermentáveis e a criação de microrganismos capazes de produzir o biocombustível diretamente são dois dos exemplos mais modernos desse avanço. A Figura 17 dá uma ideia de como evoluiu a produção de biocombustível (etanol e biodiesel) no mundo a partir de 2002. Como se vê, entre 2002 e 2019, a produção de biocombustíveis cresceu impressionantes 535% alcançando 182 bilhões de litro, o que demonstra como essa fonte de energia tornou-se relevante na sociedade. A pandemia do Covid-19 em 2020 diminuiu a produção. Esta deve retomar, porém em taxas de crescimento menores nos próximos anos segundo projeções da OECD e da FAO.

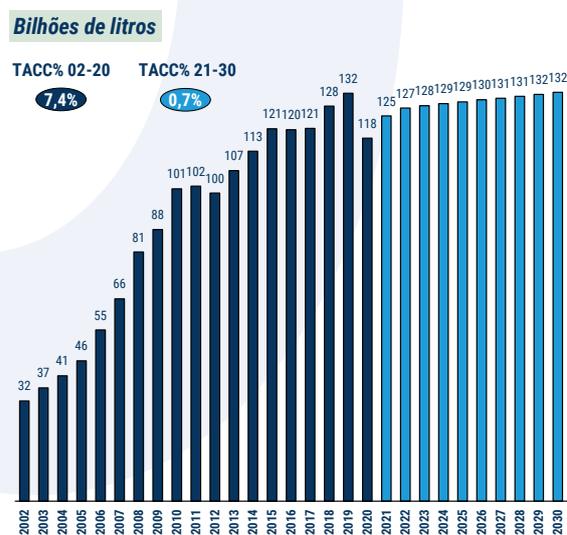
Fig.17 – Evolução da produção global de biocombustíveis



Fonte: OCDE/FAO (2021), análise Macroinfra

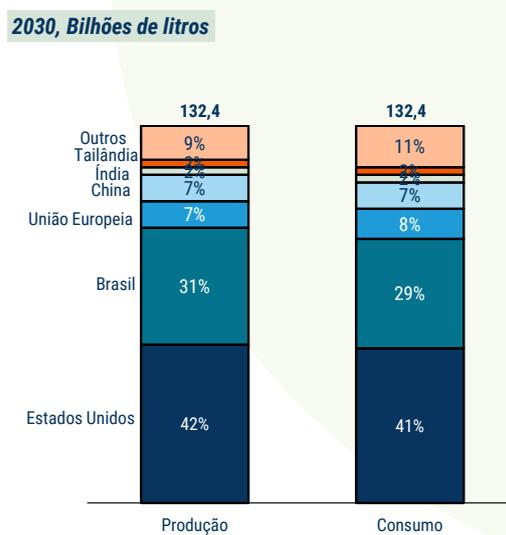
Quando se analisa mais especificamente os dados de produção de etanol da OECD/FAO, percebe-se que de 2002 a 2020, a produção global cresceu à taxa de 7,4% ao ano. Apesar deste crescimento, a pandemia de Covid-19 reduziu o volume produzido e as projeções preveem que os volumes produzidos em 2019 só voltarão a ser alcançados em 2030. O Brasil se destaca na produção já que produz mais etanol do que consome, o que lhe permite exportar a sobra.

Fig.18 – Evolução da produção global de etanol



Fonte: OCDE/FAO (2015), análise Macroinfra

Fig. 19 – Projeção da distribuição da produção e consumo de etanol por país



Fonte: OCDE/FAO (2021), análise Macroinfra

Quando se analisa os dados de produção do biodiesel da OECD/FAO, percebe-se que de 2002 a 2020, a produção global cresceu à taxa de 22,3 % ao ano. O impacto da pandemia de Covid-19 foi menos significativo no biodiesel e o volume reduziu de 50 para 48 bilhões de litro de 2019 a 2020. As projeções indicam que o volume produzido deve se manter estável, crescendo 0,4% ao ano até 2030. O Brasil consome todo o biodiesel que produz enquanto os Estados Unidos são os grandes exportadores mundiais.

Fig.20 – Evolução da produção global de biodiesel

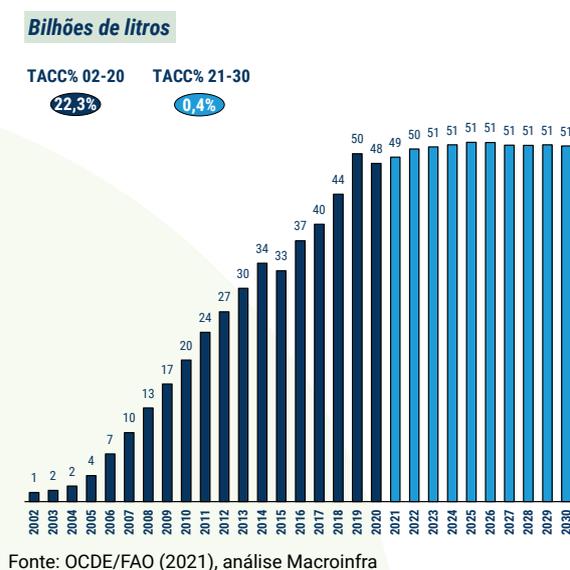
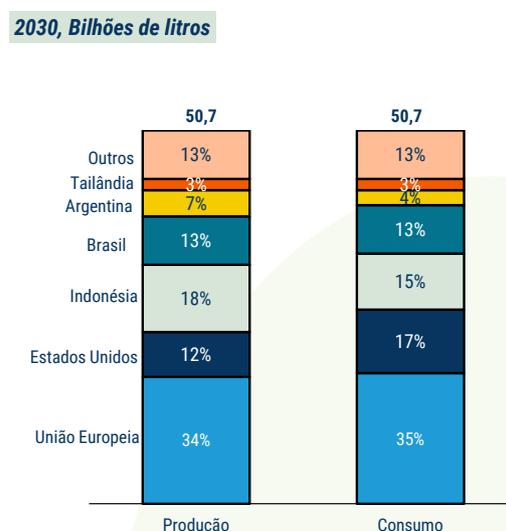


Fig. 21 – Projeção da distribuição da produção e consumo de biodiesel por país



Produção industrial

Já na década passada, a OCDE sinalizava que a biotecnologia afetaria a maioria dos processos produtivos, em particular aqueles relacionados à produção de químicos, plásticos, enzimas, além das aplicações ambientais utilizadas na recuperação dos diversos ecossistemas (biorremediação, biossensores, métodos de diminuição de impactos ambientais) e na produção de biocombustíveis. Estudo recente da Confederação Nacional da Indústria (CNI) aponta que descobertas e inovações recentes no campo da biologia molecular estão abrindo novas possibilidades para a aplicação industrial, em particular aquelas que permitem a reprogramação de funções gênicas. Essa tecnologia torna factível a reprogramação funcional de componentes do genoma e do metabolismo celular com extensas aplicações para o setor de biotecnologia industrial, para o desenvolvimento de novos polímeros, enzimas e biossensores. Em 2005, o mercado bioquímico global movimentou US\$ 21 bilhões, menos de 2 % do total movimentado por todo o mercado químico (US\$ 1,2 trilhões). Em 2013, o mercado químico global atingiu a marca de US\$ 4,1

trilhões e a estimativa é de que o setor bioquímico tenha representado algo em torno de 10 % desse total. Para 2020, estima-se que a parcela do setor bioquímico represente 25 % do total movimentado por todo o setor, cuja expectativa é alcançar US\$ 5,1 trilhões em vendas de produtos. Outro importante campo de aplicação das técnicas biotecnológicas diz respeito ao aperfeiçoamento de processos já existentes e/ou a criação de novos conceitos e produtos cosméticos. Enzimas ativas, tecnologias de DNA recombinante, biopolímeros funcionais e produtos de origem fermentativa cada vez mais são utilizados como insumos ativos nesse mercado. A demanda por esse tipo de tecnologia deve aumentar para suprir as novas tendências e o consumidor mais exigente. A indústria de cosméticos constitui um dos segmentos mais importantes da economia mundial e, também, para a região amazônica como um todo. Segundo dados de 2014, o setor gerou um faturamento mundial de US\$ 465 bilhões, com crescimento de 5 % nas vendas de produtos a países emergentes. China e Brasil são os mercados mais promissores, a despeito da forte expansão observada também na Indonésia, Índia, Estados Unidos, Arábia Saudita, Argentina, Irã, México, Tailândia e Turquia. Na maioria dos mercados, o segmento que mais se destaca é o de cosméticos para a pele, cujas vendas mundiais alcançaram mais de US\$ 130 bilhões em 2019, sendo que no Brasil as vendas tiveram um crescimento superior a 3,9%, alcançando R\$ 116,8 bilhões, em relação aos R\$ 112,4 bilhões apurados no ano anterior, 2018. Os dados são da Euromonitor International. Já de acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), o setor cresceu 4,2%, atingindo um faturamento *ex-factory* (líquido de imposto sobre vendas) de R\$ 55,7 bilhões. Com esse desempenho o Brasil se manteve entre os maiores mercados do Planeta ficando em 4º no ranking mundial. Em relação aos resultados de 2020, O Brasil manteve a quarta posição no ranking mundial e, juntamente com a China, que aparece na segunda posição, foram os únicos países que tiveram resultado positivo nas vendas em 2020 entre os cinco maiores mercados globais. O que mais chama atenção, entretanto, é que, se as previsões da Euromonitor se efetivarem, até 2025 a China ultrapassará os Estados Unidos e assumirá a liderança mundial.



Freepik

Fig.22 – Balanço do mercado de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos

BALANÇO DO MERCADO HPPC					
Top 5 consumidores – 2020 – US\$ bilhões					
Países	2019	2020	Variação %	2025	Variação %
Mundo	493,759	487,375	-1,3	574,998	18
1. Estados Unidos	93,258	90,909	-2,5	93,106	2,4
2. China	70,275	75,345	7,2	117,558	56
3. Japão	39,766	35,100	-11,7	40,367	15
4. Brasil	22,681	23,737	4,7	26,272	10,7
5. Alemanha	19,682	19,343	-1,7	20,565	6,3

Fonte: Euromonitor International 2020, análise Macroinfra

HPPC: Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

Com base nesse panorama é consenso entre a maioria dos governos e cientistas que esse novo sistema econômico deve ser baseado no uso sustentável dos recursos biológicos (AGUILAR; WOHLGEMUTH; TWARDOWSKI, 2018). Dados recentes destacam a ascensão das bioindústrias europeias, que em 2017 deram uma contribuição total de 750 bilhões de euros para a economia europeia, um aumento notável de 50 bilhões de euros (+> 7%) em comparação com 2016, empregando 3,6 milhões de pessoas na União Europeia. Os números da indústria química de base biológica (incluindo plásticos) por si só revelam um faturamento de € 60 bilhões de euros e um aumento da participação de base biológica para 15%, ante 7,5% em 2008 (Bio-based Industries Consortium - BIC), o que demonstra a força do setor da biotecnologia na evolução da economia verde pelo mundo. Indicadores ainda mais expressivos, que demonstram o papel de destaque da biotecnologia no mercado em ascensão da bioeconomia mundial, podem ser observados quando se percebe que o volume de negócios da bioeconomia total, incluindo alimentos e bebidas e os setores primários da agricultura e silvicultura, resulta em pouco mais de € 2,4 trilhões na união europeia), o que significa um aumento de 25% desde 2008, empregando 18,5 milhões de pessoas no total. Metade do faturamento é representado pelo setor de alimentos e bebidas, cerca de 30% são provenientes de bioindústrias, como produtos químicos e plásticos de base biológica, produtos farmacêuticos, papel e produtos de papel, indústrias florestais, têxteis, biocombustíveis e bioenergia, e os 20% restantes são gerados pelos setores primários como agricultura e silvicultura.

Fig.23 – Representatividade da biotecnologia na bioeconomia da União Europeia – Volume de negócios

2017 – Total: 2,4 trilhões de euros

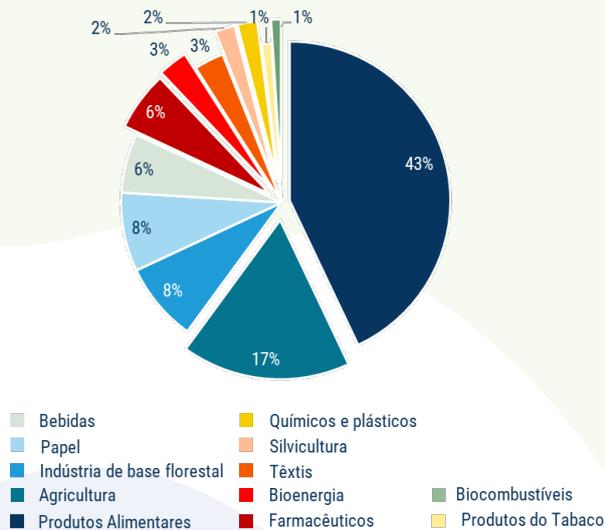
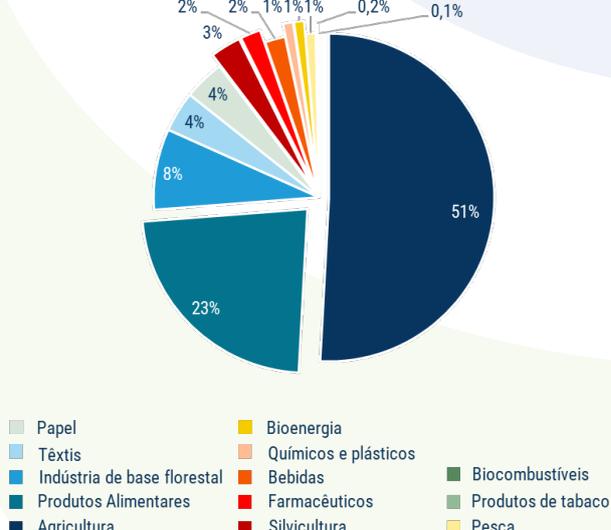


Fig.24 – Representatividade da biotecnologia na bioeconomia da União Europeia – Empregos

2017 – Total: 18,5 milhões



Fonte: Bio based Industries Consortium, análise Macroinfra

Panorama da biotecnologia no Brasil

Para o País, a captura das oportunidades advindas deste novo paradigma de desenvolvimento supõe um compromisso do estado brasileiro a ser expresso em uma política nacional para bioeconomia como um todo, dando ênfase ao setor estratégico de biotecnologia.

Fig.25 – Frentes de destaque da biotecnologia no universo da bioeconomia

Biотecnologia Industrial	Produção Primária	Saúde Humana
Processo e produção: químicos, plásticos e enzimas	Cruzamento e melhoramento de plantas e animais	Terapeuta Diagnóstica
Produção de biocombustíveis	Aplicação veterinária	Farmacogenética
Aplicações ambientais: biorremediação, biossensores, métodos de diminuição de impactos ambientais		Alimentos funcionais
		Equipamentos médicos

Fonte: OCDE (2019), análise Macroinfra

Para tal, é necessário um coerente alinhamento de prioridades, investimento e modernização do marco regulatório que efetivamente promova e desenvolva ações de impactos na ciência, tecnologia e inovação e das políticas de suporte ao desenvolvimento empresarial nas áreas abrangidas pela chamada Biotecnologia Industrial.

Não é de hoje que existem programas de apoio à biotecnologia no Brasil. Na década de 1980, foram iniciados os primeiros programas de apoio para o desenvolvimento da área de biotecnologia. Nos anos seguintes, foram criados diferentes instrumentos de apoio à biotecnologia, com destaque para o Fundo Setorial de Biotecnologia em 2001. A partir de 2004, com a Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), a biotecnologia ganhou o status de “área portadora de futuro” ou “estratégica” e manteve-se assim com as políticas mais recentes, como o decreto Nº 6.041 que estabeleceu a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (2007), a Política de Desenvolvimento Produtivo (2008) e o Plano Brasil Maior (2011), criando-se um ambiente favorável para o desenvolvimento de novos empreendimentos de biotecnologia, sob a forma de empresas de base tecnológica. Levantamento da OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) de 2013, aponta o Brasil na 12ª colocação em relação ao número de empresas de biotecnologia com 237 empresas – concentradas em SP (40,5 %), MG (24,5%), RJ (13,1 %) e RS (8 %) –, ficando atrás dos EUA com 7.970 empresas, Espanha (3.025), França (1.481), Coreia do Sul (885), Alemanha (693), Austrália (527), Japão (523), Reino Unido (488), México (406), Nova Zelândia (369) e Bélgica (350).

As maiores oportunidades para as empresas brasileiras de serviços em biotecnologia na área de saúde têm sido criadas no segmento de bioinformática a partir do sequenciamento genético. No segmento de saúde animal, as empresas brasileiras com atividades biotecnológicas têm atuado, principalmente, com o diagnóstico genético de animais, com a pesquisa destinada ao desenvolvimento de novas terapias e vacinas, além do melhoramento genético de bovinos. Este último segmento tem proporcionado ganhos de produtividade da cadeia produtiva de carne e contribuído para que o País se consolide como o maior exportador de carne do planeta.

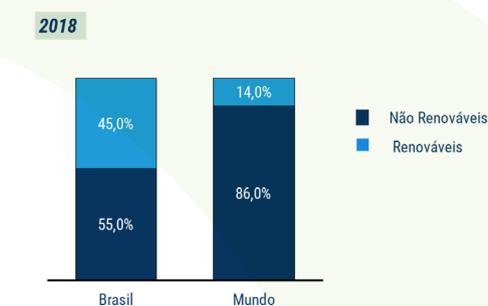
No que diz respeito à agricultura, o Brasil tem sido um dos principais atores na condução de pesquisas transgênicas, graças ao apoio de instituições de P&D de ponta, como a Embrapa e as Universidades Públicas. Em 2009, o Brasil tornou-se o segundo maior produtor a utilizar plantas geneticamente modificadas, atrás apenas do EUA. Outro segmento relevante de atuação das empresas agrícolas nacionais intensivas em biotecnologia é o controle biológico de plantações, com utilização direta de organismos vivos e bioinseticidas, o que tem representado importantes progressos no controle de pragas e insetos.



Freepik

Outra área que ganha importância no cenário econômico brasileiro com o uso da biotecnologia aplicada é a de biomassa como fonte de produção de energia renovável, consolidando o Brasil como um dos países que mais produzem energia a partir de fontes renováveis, o que pode ser comprovado a partir da matriz energética brasileira que é mais renovável que a mundial, apesar do consumo de energia de fontes não renováveis ainda ser maior do que o de renováveis.

Fig.26 – Consumo fontes energéticas Brasil x Mundo



Fonte: EPE (Empresa de Pesquisa Energética), análise Macroinfra

Por fim, mas não menos importante, vale destacar o papel da indústria química nacional e como as novas fronteiras exploradas pela biotecnologia têm modificado a atuação desse setor. Em 2020, segundo informações da Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim), o faturamento líquido da indústria química brasileira, considerando todos os segmentos que a compõem, alcançou US\$ 101,7 bilhões, notabilizando-se com as três maiores variações de 1996 a 2020 pelos segmentos de defensivos agrícolas (8,1%), produtos farmacêuticos (6%) e HPPC – Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (5,8%).

Fig.27 – Evolução do faturamento líquido por segmento

Bilhões de US\$

Segmentos	1996	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*	%20*/19	%20*/96 a.a.
Produtos químicos de uso industrial	19,9	55,1	62,8	46,9	61,2	73,8	69,5	72,5	69,7	53,5	52,4	58,0	61,2	53,4	44,1	-17,4	2,8
Produtos Farmacêuticos	7,6	14,6	17,1	15,4	20,6	18,2	17,3	17,4	17,9	13,6	14,7	17,8	17,1	17,4	15,6	-10,3	6,0
Fertilizantes	3,0	9,0	14,2	9,7	11,5	17,4	17,0	15,8	16,4	12,6	8,6	8,8	10,3	10,6	9,3	-12,3	4,8
Hig. Pessoal, perf. e cosméticos	4,2	8,8	10,5	11,1	13,4	15,1	14,9	14,9	15,5	10,8	9,8	13,7	11,4	11,1	8,7	-21,6	5,8
Produtos de limpeza e afins	2,8	6,3	7,1	6,7	8,0	8,9	8,1	8,1	7,7	5,9	6,2	7,0	5,9	6,6	6,9	4,5	4,2
Defensivos agrícolas	1,8	5,4	7,1	6,6	7,3	8,5	9,7	11,5	12,2	9,6	9,6	8,8	10,5	12,5	11,5	-8,0	8,1
Tintas, esmaltes e vernizes	2,0	2,4	3,0	3,0	3,9	4,5	4,3	4,2	4,1	3,1	3,4	4,1	3,8	3,7	3,0	-18,3	1,9
Fibras, artificiais e sintéticas	n.d.	1,1	1,1	1,0	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	-10,7	n.d.
Outros	1,5	1,6	1,7	1,5	1,8	2,2	2,1	2,2	2,2	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	1,9	-10,0	1,0
Total	42,8	104,3	124,6	101,9	128,8	150,0	144,3	147,7	146,9	111,9	107,3	120,9	123,1	118,2	101,7	-14,0	4,0

n.d não disponível *estimado

Fonte: Abiquim e associações dos segmentos específicos, análise Macroinfra

Cumprir ressaltar que a biotecnologia vem sendo aplicada na maioria dos segmentos supramencionados, com destaque para o segmento mais promissor de cosméticos e produtos de higiene pessoal, seguido por defensivos agrícolas, aditivos alimentícios para animais, produtos químicos para E&P (produtos utilizados nas diferentes etapas de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás), aromas, sabores e fragrâncias, derivados de celulose, aditivos alimentícios para humanos, derivados de silício, tensoativos, derivados do butadieno e isopreno, derivados de compostos aromáticos, poliuretanos e seus intermediários, lubrificantes, fibras de carbono, poliamidas especiais, poliésteres de alta tenacidade, oleoquímicos e químicos com base em fontes renováveis. Assim, configura-se como uma grande promessa para a solução dos desafios globais e oferece novo potencial para o atendimento da demanda mundial por alimentos, nutrição animal, combustível, materiais e mais, reduzindo, ao mesmo tempo, o impacto no meio ambiente.

O panorama traçado ao longo desse capítulo ilustra não apenas a importância atual da biotecnologia no Brasil e no mundo, mas também deixa claro o seu enorme potencial de crescimento que pode promover uma oportunidade de reindustrializar o País a partir de novas diretrizes com base no tripé da sustentabilidade e de uma série de vantagens comparativas: um enorme território com terras férteis, água e alta insolação além da maior biodiversidade do planeta. De fato, 20% da biodiversidade do Planeta está no Brasil, onde podem ser encontradas as soluções da natureza para praticamente todas as reações químicas e bioquímicas a serem aplicadas na indústria. Além disso, o Brasil conta com uma frota de veículos movida em grande parte por biocombustíveis, o que gerou o desenvolvimento de uma cadeia de inovação completa e que pode ser replicada.

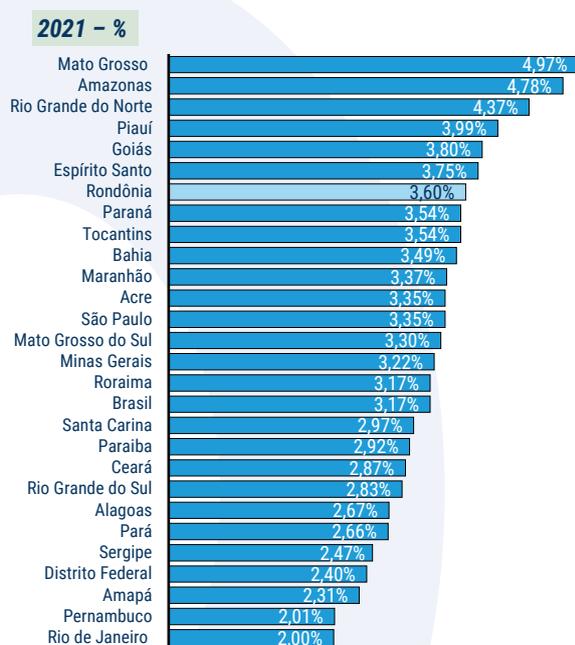
O Brasil também tem uma infraestrutura razoável que vem se transformando profundamente nos últimos 20 anos e que pode ser expandida por todo o País de modo a diversificar e descentralizar a indústria. Os marcos regulatórios para lidar com Propriedade Intelectual, Biodiversidade e Conservação da Natureza já existem e o Brasil conta com um enorme conhecimento e capacitação dentro dos ICTs (Institutos de Ciência, Tecnologia e Inovação), que hoje estão preparados para interagir com o setor produtivo e gerar inovações. Assim, pode-se inferir que os setores tradicionais brasileiros estão bem-posicionados para se tornarem ainda mais competitivos globalmente se aumentarem a produtividade e promoverem atividades livres de desmatamento e degradação.

As ciências da vida, base da biotecnologia, vêm permeando, modificando e impulsionando inúmeras áreas da economia. O Brasil, e a Amazônia Legal em geral, precisam desenvolver competências nessa área do conhecimento, a fim de aproveitar todo seu potencial e exercer o protagonismo esperado, do mesmo modo que Coreia do Sul e Singapura o fizeram com a revolução digital que se anunciava nos anos 1960. Assim, não basta ter uma biodiversidade incomparável. É necessário superar os obstáculos e desenvolver capacidades para transformá-la em conhecimento e riqueza de maneira sustentável.

Panorama da biotecnologia em Rondônia

O Estado de Rondônia está inserido geoeconomicamente quase que totalmente no bioma amazônico, com 99% de seu território, restando apenas 1% que é ocupado pelo bioma característico do Cerrado. Por conta disso, possui expressiva riqueza e diversidade formada por suas florestas, vegetações e sua fauna, principalmente, peixes, mamíferos, aves e insetos (IBGE). Rondônia vem se mantendo em rota de crescimento sucessivamente ano após ano, mantendo o 3º maior PIB da Amazônia Legal e, também, o maior PIB per capita, sempre acima da variação de crescimento nacional mesmo nesse período de crise que atravessa o Brasil em função da pandemia, como demonstra a projeção de crescimento do PIB estadual em 2021.

Fig.28 – Projeção de crescimento do PIB



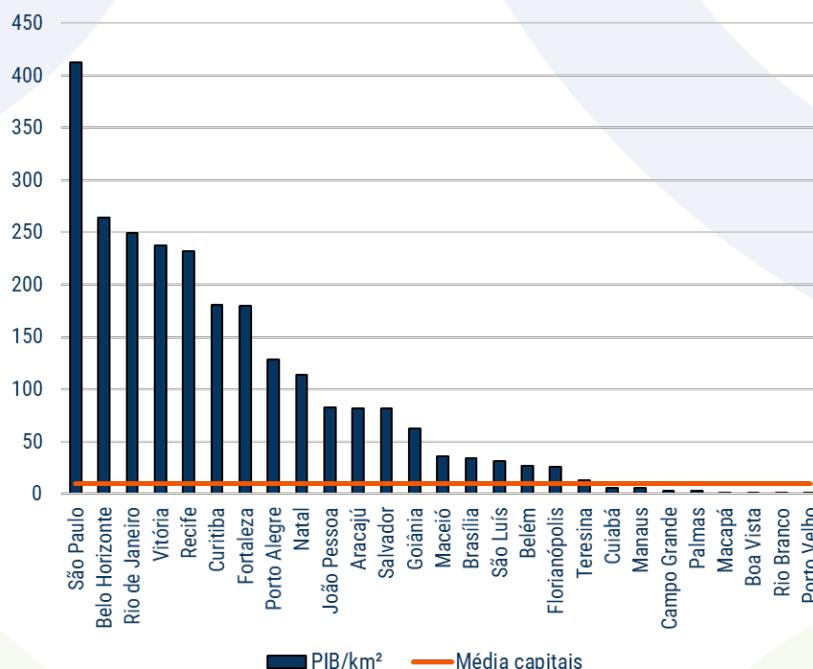
Fonte: INVEST RO, análise Macroinfra

Fig.29 – Principais produtos agropecuários de Rondônia

1º produtor de carne bovina da região Norte (aumento de 115% entre 2017 e 2018 em produção)
1º produtor de leite da região Norte (2,2 milhões de litros por dia)
1º produtor de peixe nativo do Brasil (95.543 toneladas em 2018)
3º produtor de arroz da região Norte (aumento de 5,5% em 2019)
2º produtor de milho da região Norte (aumento de 20% entre 2018 e 2019)
2º produtor de soja da região Norte (aumento na produção de 49,4% de 2015 a 2019)

Dentre as capitais do Brasil, Porto Velho, por conta do grande tamanho do município, é a que possui a menor proporção PIB/Km², tendo um valor aproximado de R\$ 370 mil por Km² enquanto a média das capitais gira em torno de R\$ 19 milhões por Km², o que evidencia que há um potencial latente de expansão de atividades, adensamento demográfico e de negócios, constituindo-se terreno fértil para o desenvolvimento industrial com aplicações biotecnológicas como diferencial para agregar valor aos produtos e serviços das cadeias produtivas e prioritárias de Porto Velho, podendo ser replicados como modelo econômico para os demais municípios de Rondônia.

Fig.30 – PIB por Km² nas capitais do país



Fonte: Informações Geofusion-IBGE, análise macroinfra

O expressivo potencial madeireiro do Estado, rico em espécies comerciais, funda uma das principais atividades econômicas do Estado e é fonte importante de geração de emprego e renda. Hoje em dia, ainda são as atividades de extrativismo mineral, agricultura e pecuária (café, carne, milho, soja, leite e derivados, piscicultura), e os serviços alavancados pelo comércio as principais atividades econômicas do Estado, que tem o município de Porto Velho como o mais importante economicamente com o 3º maior PIB da Região Norte, ficando atrás apenas de Manaus e Belém.

Produtos extrativistas não madeireiros

No que tange à produtos extrativistas não madeireiros, o açaí e a castanha do Brasil são os principais produtos extraídos na Amazônia Legal, mas outras cadeias produtivas como o pequi, o palmito, a piaçava, o látex, a carnaúba e o buriti também se destacam no panorama de mercado da bioeconomia do bioma amazônico. Estes oferecem a promessa de extensas aplicações para o setor de biotecnologia industrial, em termos de alimentos e biomassas, embora ainda subexplorados do ponto de vista comercial e principalmente como geradores de renda para as populações que vivem nas florestas (pequenos e médios produtores familiares). A demanda crescente tanto do mercado interno como mercado externo por produtos e serviços mais sustentáveis e agregando beneficiamento por processos mais inovadores com o uso de mais tecnologia propiciam um mercado fértil para aplicações de biotecnologia nos setores de extração de produtos florestais não

madeireiros para as cadeias alimentícias e de cosméticos, assim como na agropecuária com a produção, por exemplo, de carnes, couros e derivados, leites e derivados, sem falar na produção da biomassa para geração de energia renovável.



Pixabay

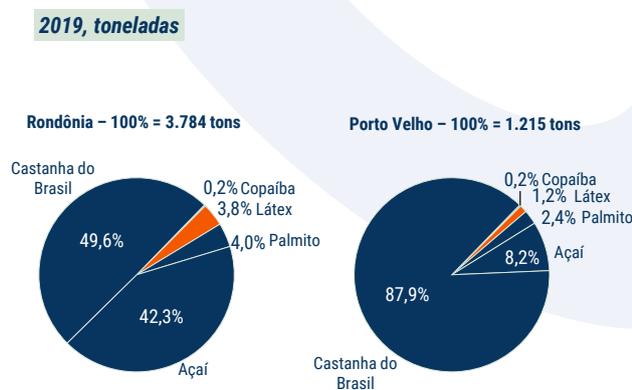
A produção extrativista de produtos florestais não madeireiros de Rondônia e Porto Velho tem o segmento de alimentos como o mais importante, com destaque para o açaí e a castanha do Pará que detém 96% do total de 3.631 toneladas produzidas no Estado em 2019. As participações dos produtos florestais não madeireiros de Rondônia e de Porto Velho ainda são muito pequenas se comparadas com a produção da Amazonia Legal, que é onde são produzidos o açaí, a castanha e a copaíba em sua totalidade (100%), e quase sua totalidade em relação ao palmito e ao látex coagulado. Os produtos em destaque de Rondônia são a castanha do Brasil que participa com 5,7%, e o látex coagulado com 18,0% em relação ao produzido na Amazônia Legal em 2019. O açaí rondoniense, apesar de representar 42,3% da produção do estado, tem uma participação de apenas 0,7% na produção da Amazônia Legal. Já em Porto Velho, o maior destaque fica por conta da castanha do Brasil que detém mais de 50% da produção de Rondônia, sendo o principal polo de produção do produto no Estado. Rondônia só extrai 5 produtos não madeireiro de suas florestas: a castanha do Brasil, o açaí, o palmito, o látex coagulado e a copaíba.

Fig.31 – Principais produtos extrativistas não madeireiros da Amazônia Legal¹



¹) Amazônia Legal inclui os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins
 Fonte: IBGE, análise macroinfra

Fig.32 – Principais produtos extrativistas não madeireiros de Rondônia e Porto Velho

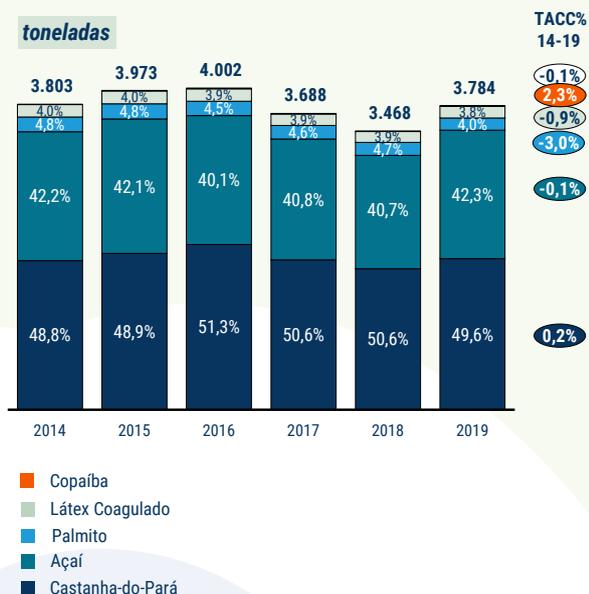


No geral, a evolução do extrativismo não madeireiro advindo das florestas em Rondônia, de 2014 a 2015, foi praticamente nula, e em Porto Velho um pouco melhor com variação positiva de 0,5% puxados pela castanha, açaí e látex. A cadeia de posição de destaque ao longo do período de 2014 a 2019, se mantendo sempre entre 49% e 51% do total produzido no segmento de alimentos, é a da castanha que por ter distinção de origem na região, e por isso ser conhecida como castanha-do-Brasil no mercado internacional, deve ser trabalhada com prioridade pelo setor da biotecnologia, agregando diferencial nos sistemas produtivos e de beneficiamento industrial. Está em Porto Velho a maior concentração nesse período, mesmo não tendo uma evolução história muito significativa (menos de 0,5%).



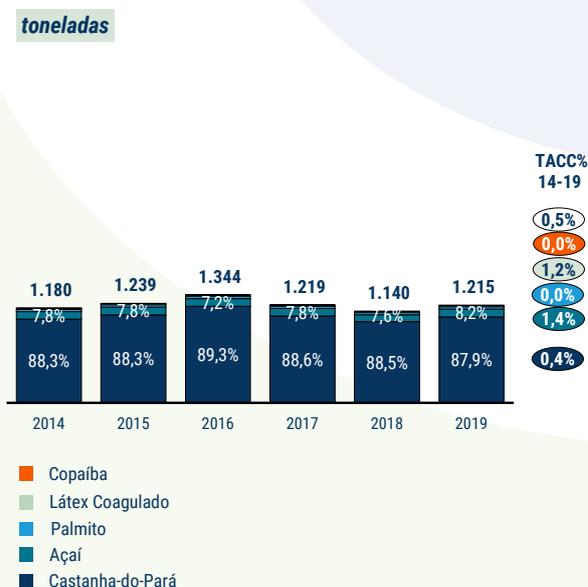
Flickr

Fig.33 – Evolução dos principais produtos extrativistas não madeireiros em Rondônia



Fonte: IBGE, análise macroinfra

Fig.34 – Evolução dos principais produtos extrativistas não madeireiros em Porto Velho



Além dos aspectos acima analisados, é importante ressaltar outras três importantes considerações. Primeiramente, que o palmito é uma cadeia de produtos alimentícios que tem destaque para Rondônia e, principalmente, para Porto Velho que produz quase 20% do total de palmito produzido por Rondônia, entre 2014 e 2019, e ainda tem muito espaço para crescer para o consumo do mercado interno e externo. Em segundo, que a borracha que teve destaque econômico no Brasil até a segunda década do século XX, é uma cadeia produtiva que mesmo experimentando uma queda na produção no período de 2014 a 2019 é um dos potenciais do panorama econômico para o desenvolvimento sustentável de Rondônia com participação de cerca de 13% do total produzido do látex coagulado pela Amazônia Legal, e Porto Velho representa 10% da produção total do Estado, sendo um dos principais produtores do Estado.

Por fim, acompanhando a tendência de crescimento das indústrias cosmética e farmacêutica a produção de copaíba cresce de importância entre oleaginosas, mesmo ainda sendo uma produção pequena de cerca de 5% do total produzido pela Amazônia Legal, que detém a produção total do Brasil de 977 toneladas. Porto Velho é o principal produtor, concentrando 40% da produção no período de 2014 a 2019.

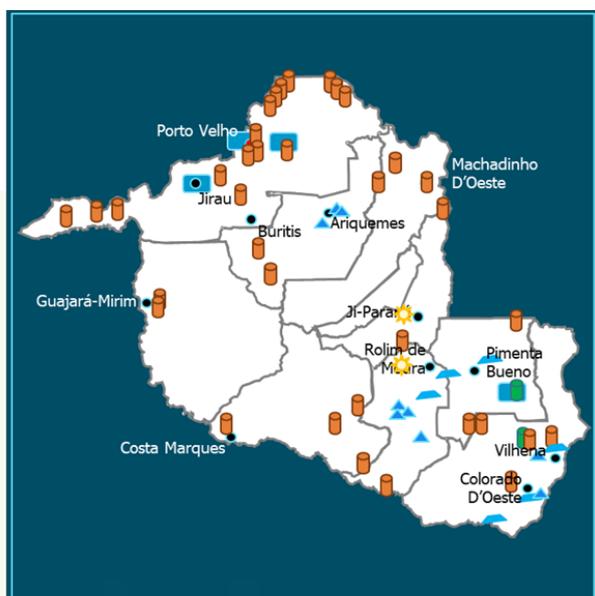
Resinas e biomassa

Além dos produtos extrativistas, Rondônia começa a se destacar na produção de resinas que através da biotecnologia podem representar atrativos para a bioindústria, principalmente

a química, e, também, na produção de biomassas oriundos de resíduos florestais e agrícolas, na região do cone sul do estado, que podem proporcionar oportunidades em relação a fontes de energias renováveis, as bioenergias, podendo se tornar fator chave para o desenvolvimento industrial de Rondônia e Porto Velho.

Fig.35 – Localização da capacidade instalada de geração elétrica por tipo de fonte

2021, MW



Tipo	Quantidade	Potência (MW)	%
Hidrelétrica	4	7.608,2	88,9%
Termoelétrica	47	532,6	8,2%
PCH	21	151,4	2,6%
Biomassa	2	26,2	0,3%
CGH	11	20,4	0,2%
Fotovoltaica	3	2,3	0,03%
Total	78	8.341,1	100,0%

Fonte: ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e EPE (Empresa de Pesquisa Energética), análise Macroinfra

O capital natural fornece recursos e condições para viabilizar um futuro econômico promissor para Rondônia. Logo, proteger esse recurso único não só é possível, mas imprescindível para que o Estado se recupere e cresça de forma sustentável e robusta no curto e longo prazo. Em síntese, a ambição de constituir um vibrante setor de bioeconomia, alicerçada pelo setor da biotecnologia e suas aplicações por meio de tecnologia, inovação e pesquisa em Rondônia e Porto Velho, com base nas suas vantagens comparativas, será modulada pelas restrições no plano do conhecimento. Ela será modulada também pelo desafio de estabelecer um marco regulatório avançado, pró-ciência, inovação e produção. Por fim, será modulada pelas condições de entorno capazes de impulsionar uma base ainda frágil de cientistas e tecnólogos empreendedores e inovadores, atraindo empresas de grande porte, micro e pequenas empresas, *start-ups* e redes de incubadoras. Estas se aproveitarão de alguns ativos tecnológicos e de pesquisa já estabelecidos em Rondônia e Porto Velho como a Fiocruz, Embrapa, IFRO e Unir, além de fontes de investimentos ávidas por bons projetos de desenvolvimento sustentável como a Finep e o BNDES no âmbito nacional, e o BASA, SUFRAMA e FAPERO no âmbito regional e local.

Potencial econômico



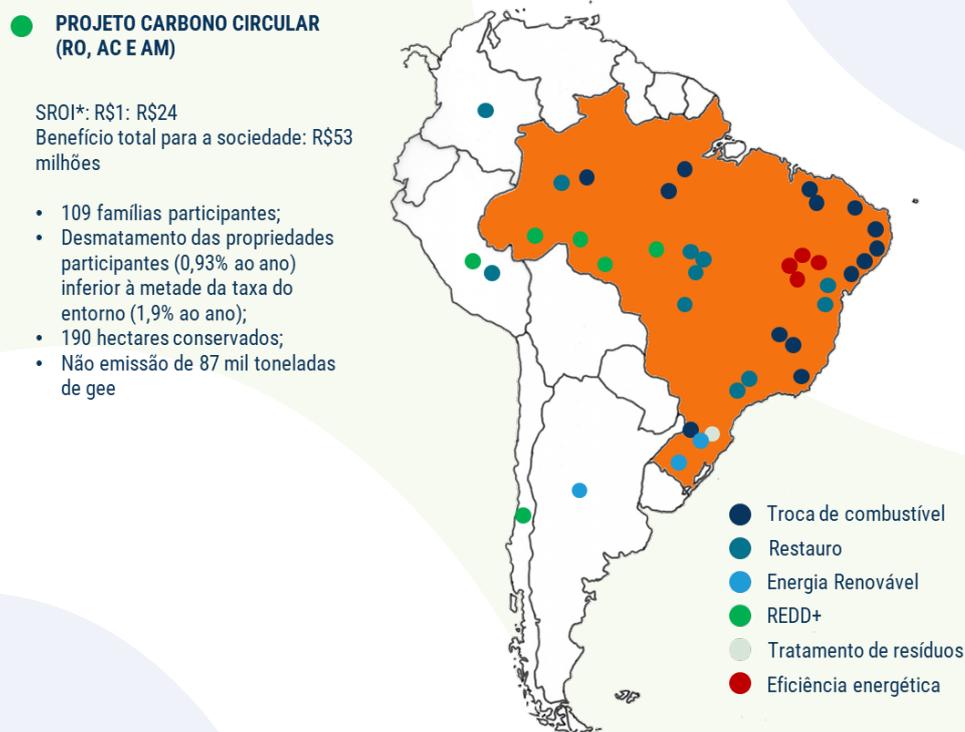
Freepik

POTENCIAL ECONÔMICO

Pela análise dos panoramas do mercado expostos anteriormente, muitas são as possibilidades de aplicação da biotecnologia que podem se configurar como potencial econômico em Rondônia e Porto Velho. Dentre elas pode-se dar destaque aos segmentos da produção primária e da produção industrial, e em uma onda subsequente, mas não menos importante a médio e longo prazos, ao segmento da saúde. A biotecnologia como atividade econômica pode alavancar uma série de iniciativas de potencial econômico do setor da bioeconomia no Estado de Rondônia. No entanto, constata-se que ainda há muito por fazer, como no caso dos SAFs (Sistemas Agroflorestais) para pagamentos por serviços ambientais que devem ser considerados uma grande aposta. Aposta esta que está comprovada com a atração da Natura para o Estado de Rondônia. A Natura decidiu por implementar um projeto de compensação – Projeto Carbono Circular, após um longo período de pesquisas biotecnológicas que se comprovaram viáveis para o seu negócio fim de cosméticos não só com retornos financeiros, como também na capacitação e geração de riqueza para os produtores familiares, desincentivo ao desmatamento e redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE). Isto demonstra que há ainda muito por fazer e que projetos de compensação, e aplicação de pesquisas biológicas sobre a biodiversidade das áreas produtivas verdes do Estado revelam um grande potencial de desenvolvimento econômico sustentável para a região.

CO₂

Fig.36 – Projetos de compensação – Programa Carbono Neutro



Fonte: Natura, análise Macroinfra

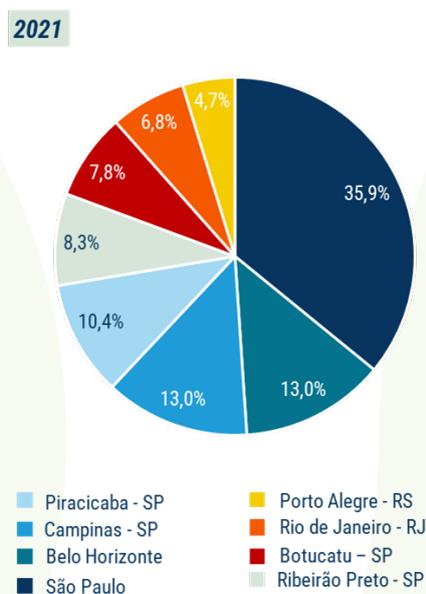
Adicionalmente, deve-se ter um olhar de incentivo para a atração e expansão de investimentos de empresas que já estão na Região e que poderiam vir para Rondônia. De acordo com o que foi demonstrado pelo projeto em andamento da Natura, os projetos de pagamentos de serviços ambientais são uma tendência e devem ser amparados por políticas públicas adequadas e programas de crédito como os que estão sendo disponibilizados pelo BASA, que criou o FNO – Linha Verde com condições especiais de taxa e prazo para projetos sustentáveis, com uso de tecnologias e processos inovadores.

Há ainda uma carência de estudos realizados regularmente no Estado de Rondônia. Falta também base e histórico de informações que permitam uma melhor compreensão dos aspectos socioeconômicos relacionados ao ecossistema da bioeconomia e das atividades da biotecnologia que podem e devem ajudar a impulsionar todas as suas cadeias produtivas prioritárias do Estado. Entre estas cadeias, as de produção primária e produção industrial são as mais importantes. Elas agregam valor aos produtos e serviços com forte demanda pelo mercado interno e internacional. Adicionalmente, gera benefícios que podem ser percebidos na melhoria da qualidade de vida das comunidades que vivem nas florestas e, conseqüentemente, no desenvolvimento de todo o Estado no que se refere a geração de riqueza, emprego e renda.

Contudo, não se pode esquecer que a atratividade de empresas e de empreendimentos deve ser o alicerce para que este ciclo de desenvolvimento e inovação amadureça.

Nota-se, apesar de existir uma base de ativos tecnológicos e de pesquisa evoluído em Rondônia e Porto Velho, que a quantidade de empresas biotecnológicas é nula. Segundo o levantamento de indústrias de biotecnologia da Sociedade Brasileira de Biotecnologia, em março de 2021, as 7 cidades que mais sediam empresas de biotecnologia no Brasil são: São Paulo – SP, Belo Horizonte – MG, Campinas – SP, Piracicaba – SP, Ribeirão Preto – SP, Botucatu – SP, Rio de Janeiro – RJ, Porto Alegre – RS, totalizando 192 empresas, com destaque para São Paulo com quase 40% desse total (69 empresas). Isto constitui uma grande oportunidade de criar programas de atração de *start-ups* e de investimentos para fomentar o desenvolvimento de um parque empresarial e industrial robusto com foco na pesquisa e inovação de base biotecnológica para as atividades identificadas como potencial econômico para o Estado e transformar a cidade de Porto Velho em um potencial hub de inovação biotecnológica.

Fig.37 – Número de empresas de biotecnologia nas 7 cidades de maior concentração no Brasil



Fonte: Profissão Biotec | Mapa Biotec, junho/2021, análise Macroinfra

Para demonstrar a importância de dados sobre a biodiversidade e o potencial de receita do setor para a economia brasileira e, conseqüentemente para a economia de Rondônia, a Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI) projetou o cenário de crescimento do segmento de biotecnologia industrial para os próximos 20 anos. Segundo a entidade, o setor pode agregar aproximadamente US\$ 53 Bilhões anuais ao PIB nacional daqui a duas décadas, sendo US\$ 20 Bilhões em 120 plantas para produção de etanol de segunda geração e US\$ 33 Bilhões de bioprodutos derivados da celulose. Para isso, as empresas do setor precisariam investir aproximadamente US\$ 132 Bilhões anuais ao longo dos 20 anos.

O contexto pós-Covid-19 tem potencial de impulsionar as atividades da biotecnologia. Diante da crescente pressão de mercado, exercida por investidores com alto poder de mobilização de capital, a bioeconomia se apresenta como uma estratégica fronteira de negócios a se desenvolver com maior agregação de valor para produtos e serviços principalmente para o segmento de biotecnologia industrial e produção primária como passo mais imediato de curto e médio prazo para Rondônia, na lógica do baixo carbono, da inclusão social e da necessidade de se produzir mais com menos. A ONU sugere o investimento de 2% do PIB mundial em dez setores estratégicos como ponto de partida para a transição rumo a uma economia verde de baixo carbono e eficiência de recursos vitais, como água limpa. Estima-se que, até 2050, metade dos produtos químicos e materiais do mundo possam ser produzidos a partir de recursos renováveis.

Potencial da biotecnologia no Brasil

A Bioeconomia é uma oportunidade real para o País, e como tal será através das atividades dos segmentos da biotecnologia que se tem as grandes oportunidades de transformação do modelo de produção e comercialização das cadeias produtivas *in natura* para um modelo de agregação de valor através de beneficiamento industrial e tecnológico inovador. Embora o Brasil tenha uma imensa riqueza natural, o tamanho e a complexidade de sua sociedade não permitem que a economia do país se baseie apenas nas atividades de produção tradicional, que geram muito volume, mas pouco valor. Em 2016, o valor das vendas atribuíveis à bioeconomia brasileira foi de US\$ 326,1 bilhões (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018), considerando-se o setor agropecuário e a produção tradicional. No entanto, a quantidade de tecnologia gerada no país para suportar essa produção foi muito pequena, e por esta razão a maior parte desse valor ter sido capturado por empresas especializadas que fazem o desenvolvimento e o beneficiamento em outros países. Desta forma, por uma análise direta, o emprego de atividades da biotecnologia industrial e de produção primária tem um potencial latente de capturar uma porção substancial do valor de vendas de US\$ 326,1 bilhões, aumentando o retorno econômico e a retenção dos ganhos nas empresas nacionais ou multinacionais brasileiras através do enfoque tecnológico e mais especializado que permita o beneficiamento dos produtos aqui no País e a oferta de serviços diferenciados e de maior valor.

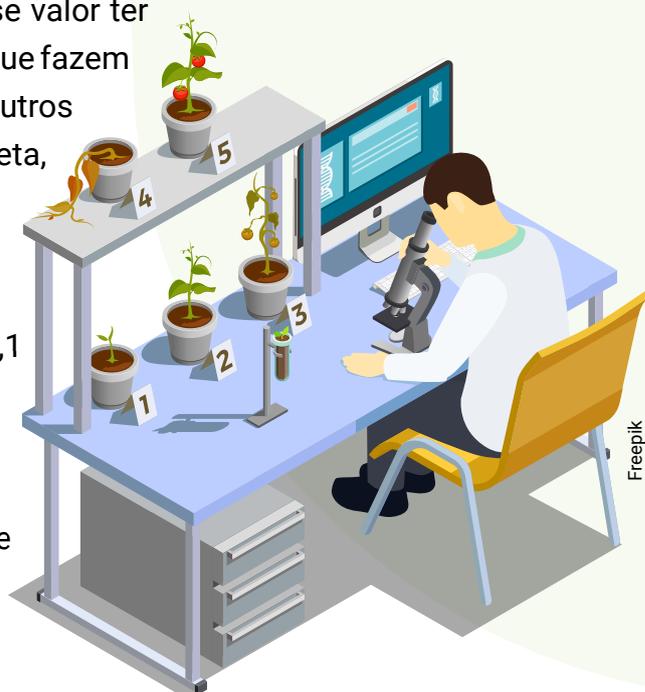
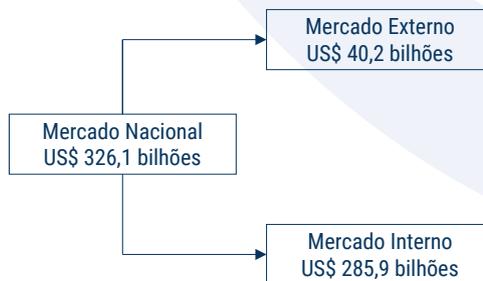
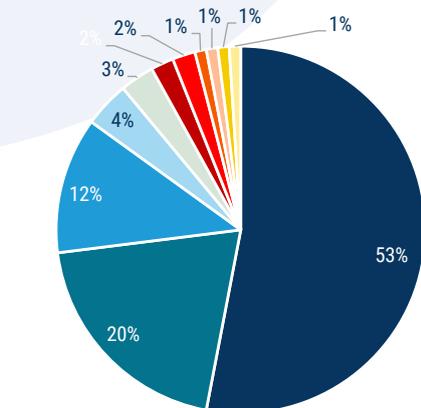


Fig.38 – Valor da bioeconomia no Brasil por tipo de produto

2016 – US\$ 326,1 bilhões



- | | |
|--|--|
| ■ Silvicultura e exploração madeireira | ■ Fabricação de têxteis, vestuário e produtos de couro |
| ■ Demais setores - Brasil | ■ Comércio varejista, exceto de veículos a motor e motocicletas |
| ■ Demais setores - Mundo | ■ Pesca e Aquicultura |
| ■ Produtos alimentícios | ■ Produtos químicos |
| ■ Agropecuária | ■ Hotelaria e serviços de alimentação |
| | ■ Comércio atacadista, exceto de veículos a motor e motocicletas |

Fonte: Silva et al. (2018), análise macroinfra

Para explorar esse potencial natural é preciso uma política de estado que engaje os diversos agentes da sociedade. Ou seja, deve contemplar interesses do Estado Brasileiro, alinhados com os setores empresarial, acadêmico e a sociedade civil, pautando-se pelo respeito à sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais, além de garantir a competitividade da indústria nacional frente ao mercado global. Como principal resultado, a adoção de práticas sustentáveis e de baixo carbono com um direcionamento focado para a Economia Verde podem gerar um crescimento significativo do PIB, com estimativa de ganho total acumulado de R\$ 2,8 Trilhões até 2030 em relação a trajetória atual, além de uma expectativa de acréscimo líquido de 2 milhões de empregos na economia brasileira.

Diante deste cenário, o binômio bioeconomia-biotecnologia se apresenta como oportunidade na promoção do desenvolvimento de toda a Amazonia Legal, e no contexto do que pressupõe este caderno setorial de biotecnologia, para Rondônia e Porto Velho como foco, transformando commodities primárias em produtos de maior valor agregado. Da extração na natureza ou cultivo no campo até a produção de conhecimento nas instituições de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I), à indústria e o mercado consumidor na ponta final, mas da bioeconomia amplificado pelas atividades econômicas advindas das possibilidades de aplicações nos segmentos da biotecnologia, requer condições estruturantes para desenvolver o potencial rondoniense dos segmentos prioritários da biotecnologia, ainda em fase de definições e descobertas.

Com base no desenvolvimento científico, tecnológico e inovador, a economia verde agrega um potencial econômico, social e ambiental enorme ao substituir a extração na natureza pelo cultivo de recursos da biodiversidade ou pela reprodução por meio da biologia sintética, para aumento de escala, aplicando-os à produção de medicamentos, combustíveis, insumos agrícolas, cosméticos e outros materiais usados na indústria para produtos de largo consumo. Isto se pressupõe fundamental para um Estado que tem com uma de suas metas a industrialização e o desenvolvimento do agronegócio em bases tecnológicas mais sustentáveis.

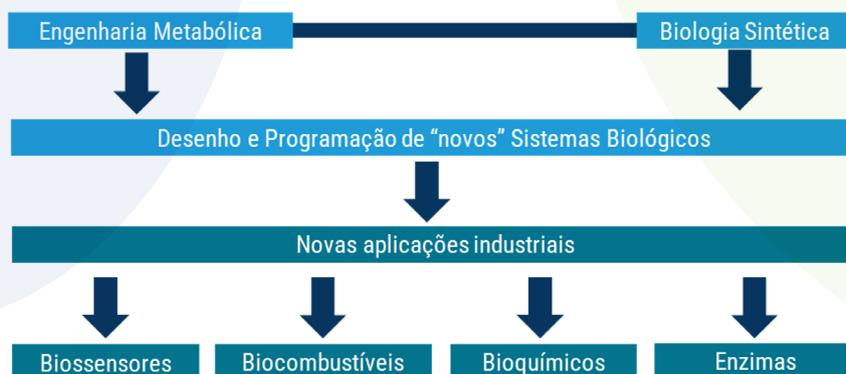
Fig.39 – Cadeia de valor em bioeconomia



Fonte: Universidade de Wageningen (Holanda), análise Macroinfra

A biodiversidade aliada à tecnologia de ponta oferece possibilidades hoje incalculáveis de criar produtos e formas de produzir: medicamentos, biocombustíveis, cosméticos, tecidos e fibras de vidro. Esse é o grande potencial da biotecnologia industrial. Se o Brasil entender este potencial como uma das maiores chances de se desenvolver de maneira sustentada, terá os dois pés na frente de outras economias. Essa é a vantagem comparativa de ter 20% da biodiversidade do planeta - a maior do mundo, e mais ainda os estados do bioma amazônico no qual se beneficia diretamente Rondônia.

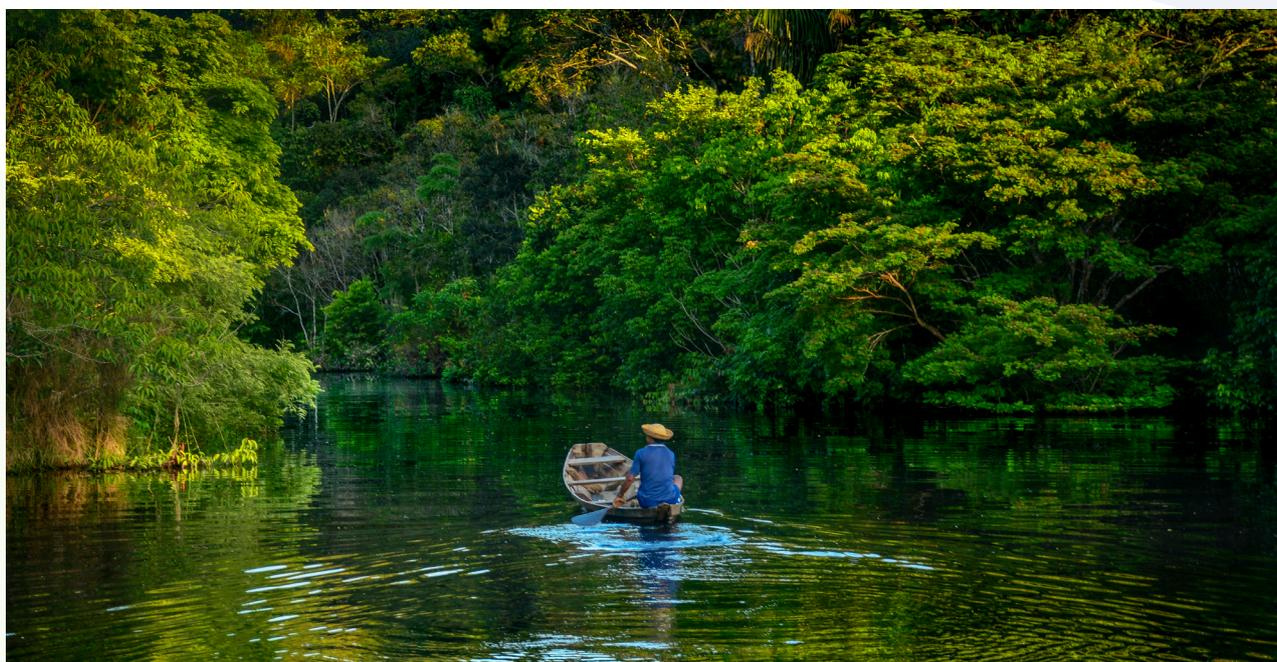
Fig.40 – Possibilidades da Biotecnologia Industrial



Fonte: CNI | Bioeconomia – uma agenda para o Brasil, análise Macroinfra

Potencial da biotecnologia no bioma amazônico

Ao longo das últimas décadas, a economia Amazônica distanciou-se cada vez mais das vantagens comparativas propiciadas por seu acesso à floresta, rios navegáveis, estuário e costa oceânica com clima equatorial quente e úmido. Hoje, uma proporção relativamente grande da renda e do emprego da região vêm das transferências do governo federal, mineração industrial, agricultura mecanizada e das indústrias sediadas em polos industriais beneficiados pelas condições comerciais de zona de industrial (pertence à Zona Franca de livre comércio).



Pixabay

Com receita de R\$ 2 Bilhões/ano, a produção extrativista vegetal da Região Norte supera a metade da brasileira, sem incluir a silvicultura. Castanha-do-brasil, açaí, borracha, óleos vegetais, guaraná, cacau, babaçu, farinha, sementes nativas, fibras e madeira estão entre os principais itens do extrativismo na Amazônia. (IBGE – 2018). O açaí ocupa posição de liderança. Em 2018, envolveu 500 mil extrativistas e valor de R\$ 592 Milhões, com parte significativa exportada para transformação no exterior em subprodutos mais avançados de interesse alimentício, nutricional e cosmético, por exemplo.

Para explorar todo este potencial econômico é preciso reencontrar sua vocação econômica florestal que pode ser mais bem compreendido por dois fatos. Há empresas e comunidades na região que sabem produzir produtos compatíveis com a floresta de forma competitiva e eficiente e esses produtos têm mercados multibilionários nos quais os exportadores da Amazônia mantêm uma participação até agora ínfima. Juntos, esses dois fatos sugerem que o aprimoramento e a disseminação das capacidades já existentes oferecem um caminho pragmático para que a região alcance os objetivos estipulados por uma estratégia que priorize as cadeias produtivas já existentes (*"leapfrogging"*) e avance

nos degraus do desenvolvimento, adicionando as possibilidades oriundas das atividades biotecnológicas que podem potencializar ainda mais as cadeias produtivas priorizadas.

Entre os setores da indústria brasileira que vão crescer com o fortalecimento dessa Agenda está o de medicamentos, cuja relação com os ativos da natureza vem de longa data. Mesmo com significativa presença de medicamentos sintéticos, muitos fármacos modernos continuam usando recursos naturais, e o uso de insumos biológicos deve crescer ainda mais no futuro, sendo uma das apostas de futuro potencial com o emprego biotecnologia nacional do segmento da saúde humana.

O Grupo Centroflora, de São Paulo, produz extratos botânicos, óleos essenciais e ativos isolados para a indústria farmacêutica. De olho nas oportunidades da biodiversidade brasileira, a empresa desenvolve uma plataforma que reúne uma biblioteca inédita de produtos naturais com extratos da flora de quatro biomas brasileiros: Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Só na Floresta Amazônica, são 40 mil espécies identificadas. Para acelerar as descobertas, a partir deste ano, a empresa conta com o acelerador de partículas Sírius, moderníssima fonte de luz síncroton – tipo de radiação eletromagnética de alto fluxo e alto brilho, que permite ver estruturas moleculares inéditas. O exemplo da Centroflora traz à tona a importância da bioprospecção e do mapeamento de novas espécies da biodiversidade brasileira para atrair investimentos para Rondônia e Porto Velho. Com dados públicos, consegue-se mostrar de forma efetiva para o investidor, o potencial de retorno sobre o investimento, o que torna o Brasil e, principalmente, a Região Amazônica mais atrativo para esses negócios frente as inúmeras possibilidades de atividades da biotecnologia para o setor.



Freepik

Considerados a próxima onda no setor de produtos usados na agropecuária, os bioinsumos para fabricar fertilizantes e defensivos, segundo estudo recente da Annual Biocontrol Industry Meeting (ABIM), possuem um mercado que gira em torno de US\$ 5,2 Bilhões anuais no mundo, com taxa de crescimento superior a 15% ao ano. A previsão é de que o setor dobre de tamanho até 2025, chegando a US\$ 11,2 Bilhões. Para a América Latina, a expectativa é que o faturamento do mercado triplique nos próximos cinco anos, se constituindo em um mercado potencial que precisa ser trabalhado pelas regiões de Rondônia que possuem condições para explorar esta potencialidade em suas cadeias produtivas.

O enorme potencial a ser explorado pela Bioeconomia fica evidente ao se compreender a dimensão das informações de estudo recente feito pela ONG Amazônia 2030. Entre os nove Estados pertencentes à Amazônia Legal existe um grande mercado de produção e exportação com mais de 950 produtos registrados compatíveis com a floresta, mapeados no período entre 2017 e 2019. Entre essa grande variedade, apenas 64 são oriundos de métodos como o extrativismo florestal não-madeireiro, sistemas agroflorestais (SAFs), piscicultura e hortifruticultura florestal. Tais produtos geram uma receita anual de R\$1,67 Bilhão, valor que parece respeitável para materiais sustentáveis em relação à floresta amazônica. Porém, após análise detalhada dos mercados e alfândegas pelo mundo, foi revelado que o mercado mundial movimentava aproximadamente US\$ 176 Bilhões, com a participação amazônica correspondendo a apenas 0,17% deste montante, que corresponde a US\$ 298 Milhões por ano deste total.

Neste mercado, hoje, os principais produtos compatíveis com a floresta em pé exportados na ordem de maior participação nas exportações, são: a Pimenta do Reino, seca, não triturada nem em pó com R\$ 108 milhões, 7,2% do mercado Global, pescados, exceto fígados, ovas e sêmen com R\$ 33 milhões, óleo de dendê, em bruto com R\$ 27 milhões, suco (sumo) de qualquer fruta ou hortícola com R\$ 24 milhões e cabeças, caudas e bexigas natatórias de peixes com R\$ 19 milhões.

Fig.41 – Principais produtos da Amazônia exportados compatíveis com a floresta em pé



Fonte: Amazônia 2030, análise macroinfra

Fig.42 – Participação dos produtos da Amazônia exportados nas exportações mundiais



Levando em consideração que as exportações amazônicas representam 1,3% das exportações, se os Estados da Amazônia Legal, que inclui o Estado de Rondônia, conseguissem passar dos 0,17% atuais e alcançassem o mesmo patamar de 1,3% na exportação de produtos compatíveis com a floresta, o tamanho deste mercado poderia alcançar incríveis US\$ 2,3 Bilhões em exportações por ano de produtos compatíveis com a floresta em pé.

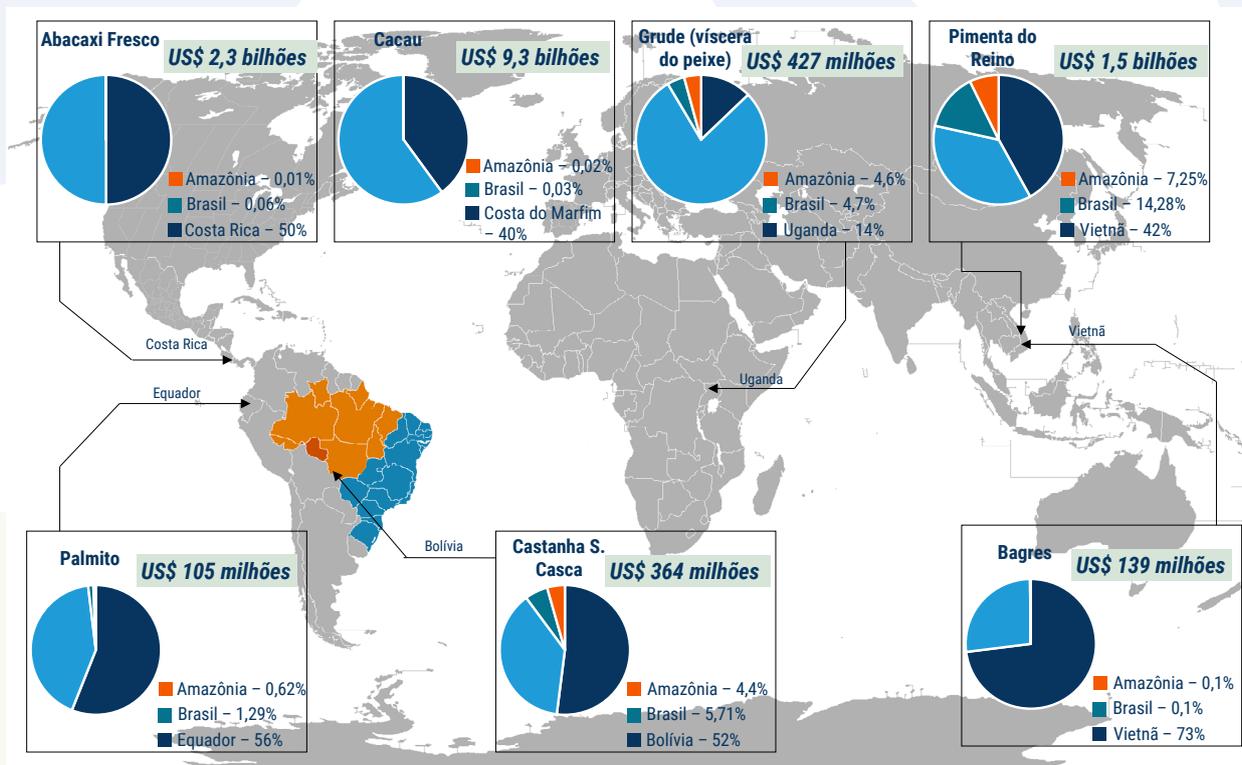
Potencial da biotecnologia em Rondônia

Considerando-se que Rondônia é o 3º maior Estado em participação na geração de riquezas entre os Estados da Região Amazônica com participação de aproximadamente 11%, então, por uma projeção análoga o tamanho do mercado de exportação de produtos compatíveis com a floresta para o Estado de Rondônia poderia atingir o expressivo valor de US\$ 256 Milhões anuais. O que, conseqüentemente, pode garantir em termos de mercado potencial para Porto Velho algo em torno de US\$ 97 milhões, já que Porto Velho representa 38% do PIB de Rondônia. Constata-se que a economia local perde de longe a liderança nas vendas de itens abundantes no território, como cacau, castanhas e palmito. A situação inspira mais atenção e preocupação ao se constatar que dos 64 produtos da Amazônia já exportados, o Brasil perde em relevância para mercados em condições bem inferiores. A Costa do Marfim é a líder em cacau com 40% do mercado global, enquanto os estados da Amazônia participam com 0,02%. Em castanhas (conhecidas no mercado internacional como castanha-do-Brasil) a liderança pertence à Bolívia com 52%, enquanto a floresta brasileira abastece 4,4% da demanda mundial.



Freepik

Fig.43 – Mercado potencial a ser conquistado com as aplicações biotecnológicas no setor da bioeconomia



Fonte: Imazon, MMA e IBGE, análise macroinfra

Potencial inexplorado e desafios da biotecnologia

São números que impressionam, ainda mais ao se levar em consideração que não estão sendo contabilizadas as oportunidades associadas à aplicação da biotecnologia industrial, essencial para elevar-se este potencial de mercado. Ou seja, a produção atual sem beneficiamento algum ou aplicação biotecnológica para melhoria da qualidade do produto com o combate a bactérias e fungos e o aproveitamento total do produto para produção de produtos derivados e incremento de serviços como embalagem e outros diferenciais poderiam incrementar ainda mais a cadeia de valor destes produtos de destaque amazônico. Isto permitiria aos produtores do bioma amazônico e, mais especificamente, do Estado de Rondônia, mais competitividade e uma participação ainda maior no valor total das vendas, tanto no mercado interno como no mercado externo. Mesmo não se tendo precisão no cálculo desse incremento nas participações dos produtos compatíveis com a floresta no mercado consumidor, pode-se ter uma boa ideia tomando como exemplo o tamanho do mercado inexplorado da castanha-do-brasil. A produção amazônica apesar de deter 47% do mercado global da castanha com casca, possui um aspecto inexplorado uma vez que a castanha sem casca possui um valor 4 vezes maior e um mercado total, aproximadamente, 15 vezes maior. Isso sem citar a perda de mercado global da castanha para Bolívia que conseguiu um produto de mais qualidade ao controlar a contaminação de sua produção por fungos com investimentos focados em pesquisa biológicas e

conquistando o mercado internacional da castanha-do-brasil sem casca. E para não citar só a castanha, existe o potencial inexplorado da pimenta em grãos cujo problema é a contaminação por salmonela.



Flickr

Diante deste cenário, fica claro que há desafios a vencer, e para isso é primordial que se trate este mercado com um modelo de negócio sério, focado e estratégico para que sejam cumpridas as exigências do mercado internacional e suas normas fitossanitárias de cor e sabor. É preciso também que os produtores atuem de forma conjunta através de associações que trabalhem em benefício dos pequenos produtores e estructure toda a cadeia de produção para ter acesso a recursos compartilhados com mão de obra qualificada e campanhas de marketing (melhorar a imagem e promover o diferencial competitivo do produto). Por fim, sejam adotadas boas práticas socioambientais, sistemas de verificação independentes e certificações, com o objetivo de ampliar a capacidade de produção sustentável e a participação nesse formidável mercado global ávido pelos produtos do Brasil amazônico e por investir em empreendimentos socioeconomicamente sustentáveis. Estes vão efetivar a condição do Brasil e seus estados amazônicos como potências verdes, detentores de empresas que primam pelo desenvolvimento sustentável e pela adoção de processos inovadores com uso da biotecnologia que permita aproveitar ao máximo a vantagem comparativa da biodiversidade amazônica para o desenvolvimento industrial da região.

Da castanha-do-brasil à borracha, as cadeias produtivas da floresta amazônica e rondoniense têm em comum o desafio de gerar impactos positivos ao desenvolvimento local, por meio do acesso a tecnologias, pesquisas e aplicações biotecnológicas, estrutura

logística, beneficiamento e arranjos comerciais que valorizam a produção sustentável do extrativismo (madeireiro e não madeireiro), da pesca (destacando o potencial do tambaqui local de Rondônia), e da agricultura familiar (destaque para a produção do café robusto premiado de Rondônia), na base do fornecimento de insumos à bioeconomia.

O Brasil e os seus Estados inseridos como potências verdes são, certamente, os que mais tem a ganhar com o reforço dos padrões mundiais de exigência quanto à sustentabilidade. O grande desafio de se tornarem lideranças nessa área os colocaria à frente dos principais concorrentes nacionais e internacionais não só para o comércio, mas também para a captação de investimentos.

Contudo, para que esse potencial do setor da bioeconomia impulsionado pelas atividades da biotecnologia aplicada nas cadeias produtivas se configure em realidade não são mais suficientes campanhas publicitárias e políticas no exterior. É preciso restaurar a credibilidade em matéria de política ambiental e sair da atitude defensiva. Precisar adotar políticas e medidas para a defesa da floresta em pé e de sua biodiversidade e de todo ecossistema inserido nela, o que trará protagonismo para regiões como, por exemplo, a Amazonia Legal e estados partícipes, como é o caso de Rondônia e seu município de maior expressão econômica: Porto Velho.

Diante deste enorme desafio, a INVEST RO já está desenvolvendo um projeto de suma importância para o desenvolvimento do setor de bioeconomia de Rondônia e para identificar quais as aplicações biotecnológicas que deverão ser atraídas para impulsionar o setor e o desenvolvimento sustentável do Estado. Trata-se do Projeto Geointeligência, que se amparou na experiência de sucesso da INVESTE SP, como benchmark, e em conjunto com outras secretarias estão alimentando uma base de dados a ser usada para melhorar o conhecimento das vocações do Estado e seus municípios. Trata também de identificar as lacunas de oportunidades e, assim, amadurecer o ambiente de negócios e ajustar suas necessidades com base nos setores prioritários e estratégicos, e diretrizes para o desenvolvimento de políticas públicas, que ao final do dia propiciem painéis e mapas para a atração de bons empreendimentos e investimentos. Outro aspecto importante para se encarar este desafio e dar continuidade ao amadurecimento do ambiente de negócios, suas empresas e empreendedores, é potencializar a parceria que o Governo de Rondônia vem fazendo com a Apex e o Sebrae, na promoção desde 2019 do programa PEIEX – Programa de qualificação para exportação. Este que cumpre papel de destaque em capacitar e preparar sempre 50 empresas selecionadas de atividades diversas, incluindo empresas do setor da bioeconomia com possibilidade de aplicações biotecnológicas, para avançarem com seus produtos e serviços para o mercado externo, que só acontece quando as empresas já estão estruturadas e com seus processos internos maduros. Este passo estruturante anterior é de responsabilidade do SEBRAE-RO, preparando as empresas, empresários e gestores para poderem ser elegíveis ao PEIEX e dar o passo seguinte em

direção ao mercado global. Rondônia e a região amazônica têm empresas de destaque que demonstram a importância dessa parceria e do PEIEX no desenvolvimento regional e captura de oportunidades do mercado internacional para os produtos amazônicos, como é o caso da CAFERON (café robusto), Beraca (empresa líder no fornecimento insumos de cosméticos) e da Nayah Sabores da Amazônia (ramo de chocolates), dentre outras.

Melhoria nos indicadores ODS da ONU



O desafio global de substituir fontes energéticas e matérias-primas fósseis, emissoras de gases de efeito estufa (GEE), por renováveis, eleva a régua do uso sustentável dos recursos naturais. Em paralelo, as demandas da Agenda 2030 da ONU, incorporada por governos e empresas, aumentam a busca por maior escala de sustentabilidade. Desta forma, na perspectiva da mitigação climática e das metas de redução da pobreza e desigualdade social, entre outros pontos, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) direcionam a busca de tecnologias e modelos produtivos inovadores. O caráter prioritário das aplicações da biotecnologia para produção industrial, produção primária e para saúde dentro do universo da bioeconomia no desenvolvimento mais sustentável no Estado de Rondônia, demonstra que a biotecnologia pode ser uma grande aliada para atingir 10 dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU.

Fig.44 – Os 10 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) ajudados pela biotecnologia



Fonte: ONU

A biotecnologia colabora com o atingimento do objetivo 2 da fome zero e agricultura sustentável através da criação de alimentos geneticamente modificados, sobretudo os transgênicos, resultando em plantas mais tolerantes a adversidades ambientais e com maior rendimento. Ela também ajuda no objetivo 3 da saúde e bem-estar entendendo

através de pesquisa básica como as doenças e os microrganismos que as causam funcionam, usando conhecimentos de microbiologia, biologia molecular, entre outras áreas diretamente ligadas à biotecnologia, possibilitando o desenvolvimento de testes, vacinas e medicamentos para inúmeras doenças. Outro objetivo a ser contemplado é o objetivo 6 da disponibilidade de água potável e saneamento através da biotecnologia ambiental que pode ajudar a despoluir a água por meio da biorremediação de materiais danosos e economia circular para reaproveitamento do recurso hídrico. O objetivo 7 da energia acessível e limpa pode se beneficiar da biotecnologia através da obtenção de combustíveis sustentáveis e bioenergia, como o bioetanol, o biodiesel e o biogás, reaproveitando resíduos que seriam descartados, ou usando bactérias em painéis solares. Por sua vez, a biotecnologia pode ajudar no atingimento do objetivo 9 da indústria, inovação e infraestrutura através de pesquisas científicas capazes de trazer soluções sustentáveis para o ambiente industrial, o que justifica um investimento cada vez maior na bioeconomia e em startups biotecnológicas. Outro objetivo que a biotecnologia pode ajudar a alcançar é o objetivo 11 de cidades e comunidades sustentáveis ajudando a despoluir o ar com filtros biológicos e gestão de resíduos, uso do bioconcreto na construção civil, além da economia colaborativa, na qual iniciativas como a compostagem comunitária se tornaram frequentes. O objetivo 12 do consumo e produção responsáveis pode ser atingido com a ajuda da biotecnologia pelo olhar sustentável sobre o ciclo de vida de um produto desde a produção, até o consumo e o descarte, pesquisando e desenvolvendo produtos que impactam menos o meio ambiente, como biomateriais que substituem embalagens plásticas no uso, por exemplo, de restos de produtos agrícolas como a cana-de-açúcar. A biotecnologia também pode auxiliar no objetivo 13 da ação contra a mudança global do clima substituindo recursos fósseis e sintéticos por soluções biotecnológicas que sensibilizam a população, comunidades, produtores familiares e empresas quanto ao impacto das suas atividades no aquecimento global, despertando maior interesse por alternativas sustentáveis. Também pode ajudar no objetivo 14 da vida na água pela capacidade de pesquisar organismos e prospectar seu potencial, reduzindo a poluição das águas dos rios e mares. Por fim, a biotecnologia pode ajudar no objetivo 15 da vida terrestre, estudando a biodiversidade terrestre, técnicas de bioprospecção, sequenciamento genético e processamento de dados sobre as espécies que são essenciais para a manutenção e monitoramento do ecossistema. De meta em meta, a biotecnologia tem inúmeras possibilidades e aplicações que podem ajudar na agenda de transformação do Estado de Rondônia. As contribuições e o papel da biotecnologia não só vão ajudar Rondônia a atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU, como também tendem a inserir a semente de uma nova cultura de desenvolvimento econômico, através do uso consciente e a preservação dos ativos de sua biodiversidade de forma estratégica e prioritária em todo o Estado, reduzindo a emissão de GEE e o desmatamento.

Capacitação de capital humano



Freepik

CAPACITAÇÃO DE CAPITAL HUMANO

Emprego na Biotecnologia

Há uma carência de informações que permitam identificar a quantidade de mão de obra qualificada no mercado de trabalho atual em biotecnologia e as lacunas frente a uma perspectiva de demanda futura com o crescimento dos setores impulsionados pelas aplicações da biotecnologia. Isso demonstra que há ainda muito por fazer envolvendo o estado, a academia e o setor privado para identificar a mão de obra e a estratificação dos indicadores do mercado de trabalho para atender as necessidades dos diversos tipos de biotecnologia e suas aplicações específicas que permitam preparar e capacitar profissionais e técnicos com grande nível de especialização, afim de desenvolver produtos e soluções em áreas como medicina, agricultura, pecuária, alimentação, bioenergia, indústria química, eletrônica, dentre outras, para atender aos objetivos da Agenda de desenvolvimento econômico sustentável para o estado.

Este setor em ascensão no Mundo e no Brasil é o último em empregabilidade no estado, com apenas 135 empregos representando 0,1% dos 13,5 mil empregos do setor da agropecuária, por exemplo, e apenas 0,004% do total de empregos diretos em Rondônia em 2019, tendo apresentado diminuição anual de 2014 (231 empregos) a 2019 (135 empregos). Quando comparado com o Brasil, o setor de biotecnologia de Rondônia é ainda menos representativo, com 0,008% de empregos por habitante, muito abaixo da média Brasil com 0,023%, e ainda menos representativo quando comparado com a média de 0,029% dos estados da Amazônia Legal, que por sua vez apresentaram crescimento anual de 0,9% no número de empregos nesse período.



Adaptado de freepik

Fig.45 – Distribuição de empregos entre os principais setores da economia de Rondônia - 2019



Fig.46 – Empregos diretos no setor de Biotecnologia



Nota: 1) Amazônia inclui os nove estados da Amazônia Legal: Acre, Amapá, Amazônia, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais, 2014-2019 - Ministério do Trabalho e Emprego, análise Macroinfra

O segmento de pesquisa e desenvolvimento experimental é o que compõe a bioeconomia em seu total de empregos e vem sofrendo variação negativa entre 2014 e 2019 de 5,7% em Rondônia, seguindo a tendência da região Amazônica. No entanto, no mesmo período a variação no Brasil em número de empregados segue uma curva de aumento de postos de trabalho o que demonstra que este setor começa a demonstrar maior demanda em outros mercados, o que pode ter levado profissionais preparados do Estado de Rondônia emigrarem para outros estados.

Fig.47 – Crescimento dos empregos diretos no setor de Biotecnologia

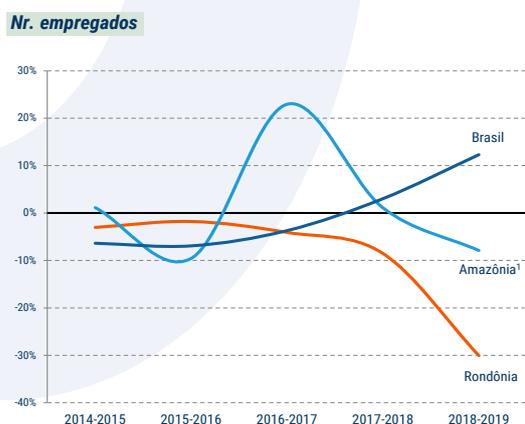


Fig.48 – Distribuição entre subsectores do setor de Biotecnologia em Rondônia



Nota: 1) Amazônia inclui os nove estados da Amazônia Legal: Acre, Amapá, Amazônia, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais, 2014-2019 - Ministério do Trabalho e Emprego, análise Macroinfra

Os empregos no setor da biotecnologia estão totalmente localizados em Porto Velho, que representa forte concentração da mão de obra na capital.

Fig.49 – Maiores concentrações de emprego do setor de Biotecnologia - 2019



Fig.50 – Maiores participações do setor de Biotecnologia no total de empregos - 2019



Fonte: Relação Anual de Informações Sociais, 2019 - Ministério do Trabalho e Emprego, análise Macroinfra

O setor da biotecnologia Rondoniense é composto por trabalhadores com nível de escolaridade em sua maioria, 54%, com nível superior ou com pós-graduação, o que demonstra um alto nível de capacitação educacional. Ademais, a faixa etária deles está bem acima da média brasileira, com uma concentração de 87%, bastante significativa, dos 40 aos 50 anos ou mais.

Fig.51 – Escolaridade dos trabalhadores do setor de Biotecnologia - 2019

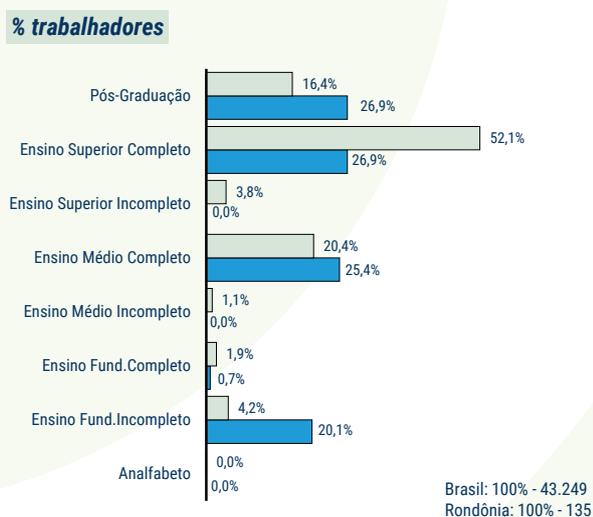
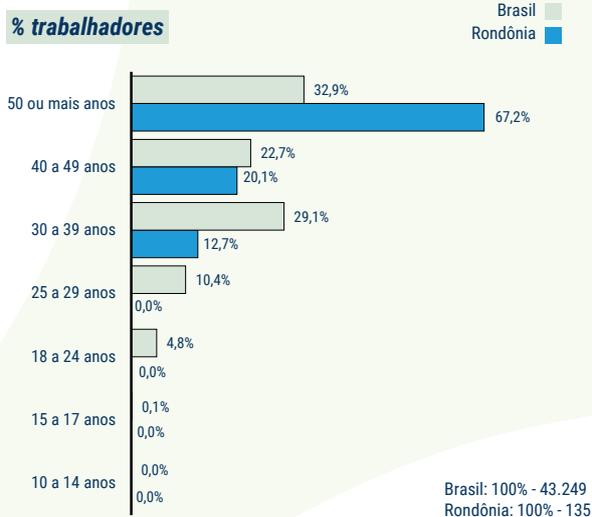


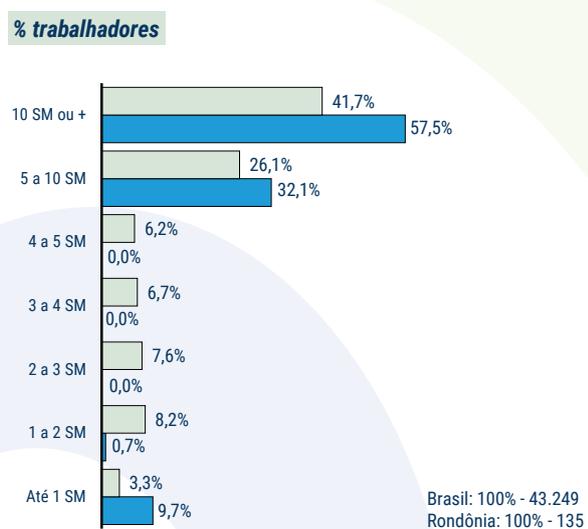
Fig.52 – Faixa etária dos trabalhadores do setor de Biotecnologia - 2019



Fonte: Relação Anual de Informações Sociais, 2019 - Ministério do Trabalho e Emprego, análise Macroinfra

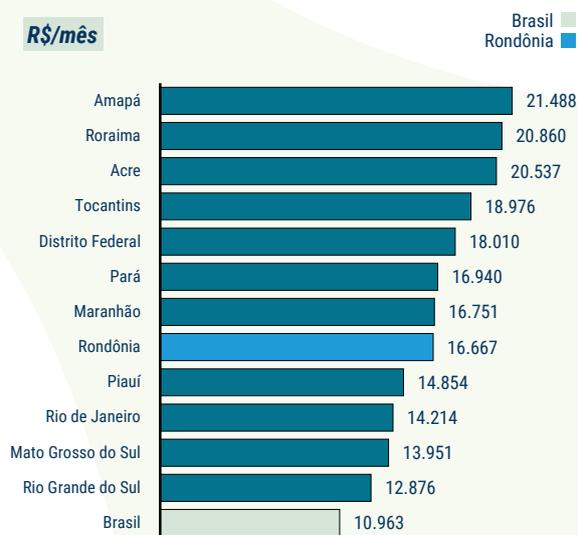
Mais de 89% dos trabalhadores do setor da biotecnologia ganham entre 5 e 10, ou mais salários-mínimos. O salário médio em Rondônia é de R\$ 16.667 por mês, atrás do Maranhão, Pará, Tocantins, Acre, Roraima e Amapá entre os estados da Amazônia Legal e está bem acima da média brasileira. Subentende-se que na Amazonia Legal existe um mercado de trabalho mais atraente em termos de salário que o de Rondônia. O que também pode provocar a perda de cabeças importantes para a evolução do setor.

Fig. 53 – Faixa salarial dos trabalhadores do setor de Biotecnologia - 2019



Fonte: Relação Anual de Informações Sociais, 2019 - Ministério do Trabalho e Emprego, análise Macroinfra

Fig. 54 – Salário médio nominal dos trabalhadores do setor de Biotecnologia - 2019



Capacitação profissional

O ponto de partida da Agenda de desenvolvimento da bioeconomia no Brasil é reconhecer que o desenvolvimento de soluções inovadoras no campo das biociências é ancorado no conhecimento. Ao mesmo tempo, a demanda por biotecnologia tem crescido muito, acompanhando o aumento na renda da população, especialmente nos países em desenvolvimento, com uma maior demanda por serviços de saúde, bens agrícolas e produtos florestais e de pesca. Torna-se necessário fortalecer e ampliar a base de recursos humanos e a infraestrutura laboratorial para perseguir linhas de pesquisas avançadas relacionadas principalmente com a biologia sintética, genômica, proteômica e de biomateriais. O mesmo deve ser considerado por Rondônia. O objetivo é gerar uma massa crítica de pesquisadores qualificados para que novos talentos e lideranças científico-tecnológicas possam emergir. Neste sentido, talvez seja necessário criar ou reforçar, em bases competitivas e meritocráticas, um conjunto mais restrito de grupos de pesquisa altamente qualificados, facilitando sua articulação com instituições internacionais de alto renome, de modo que esses grupos também se tornem referência na fronteira da bioeconomia que deverá envolver

até 2030 três elementos: avançado conhecimento dos genes e dos complexos processos celulares, biomassa renovável e a integração das aplicações biotecnológicas ao longo dos diversos setores econômicos, como sugere a OCDE.



Freepik

Diante da importância da bioeconomia e das aplicações da biotecnologia para o desenvolvimento dos setores produtivos desse novo modelo econômico sustentável, essa agenda, que já é uma realidade para o País, deve contemplar interesses do Estado brasileiro, alinhados com os setores empresarial, acadêmico e a sociedade civil, pautando-se pelo respeito à sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais, além de garantir a competitividade da indústria nacional frente ao mercado global. A bioeconomia e a biotecnologia caminham juntas nesse processo de desenvolvimento e amadurecimento das bases para uma economia mais limpa e sustentável e, assim, precisa do pesquisador-empresendedor-inovador, da formação de grupos científicos multidisciplinares capazes de se relacionar eficaz e eficientemente com o mundo empresarial. É preciso remover as barreiras de transferência do conhecimento científico-tecnológico do ambiente acadêmico para o ambiente empresarial, como também ampliar o conhecimento sobre estratégias de proteção, comercialização e gestão de bens de propriedade intelectual, com destaque para as patentes. Os setores abrangidos pela bioeconomia e pelas diversas aplicações da biotecnologia se contrapõem àqueles mais tradicionais ou com características de produtividade mais ligadas ao capital físico, uma vez que seu maior diferencial é o capital humano e o conhecimento, sobre os quais novas empresas e segmentos de mercados serão criados.

Em síntese, a ambição de constituir um pujante modelo socioeconômico sustentável brasileiro e rondoniense – com base nas suas vantagens comparativas – será modulada pelas restrições no plano do conhecimento; pelo desafio de estabelecer um marco regulatório

avançado, pró-ciência, inovação e produção; e pelas condições de entorno capazes de impulsionar uma base ainda frágil de cientistas e tecnólogos empreendedores e inovadores.

Fig.55 – Base da agenda para a bioeconomia e biotecnologia aplicada



Fonte: Análise macroinfra

No contexto regional, o cenário de Pesquisa & Desenvolvimento & Inovação associado à bioeconomia e às aplicações biotecnológicas, com ênfase na conservação, monitoramento, recuperação e uso sustentável do bioma Amazônico, inclui instituições e iniciativas das instâncias federal, estadual e municipal, como universidades, polos tecnológicos e redes de pesquisa. Uma delas é a rede Bionorte, voltada a ampliar o conhecimento da biodiversidade, formar recursos humanos e desenvolver processos e produtos biotecnológicos da Amazônia, no total de 196 pesquisadores. Um grande desafio é impedir a erosão de cérebros para estados e países economicamente mais desenvolvidos, reduzindo o abismo histórico referente aos investimentos federais em mestrado e doutorado na Amazônia. A região representa pouco mais de 5% dos investimentos nacionais em Pesquisa e Desenvolvimento.

Fig.56 – Instituições atuantes em pesquisas e/ou apoio a pesquisas relacionadas à conservação, recuperação e uso sustentável do Bioma Amazônico

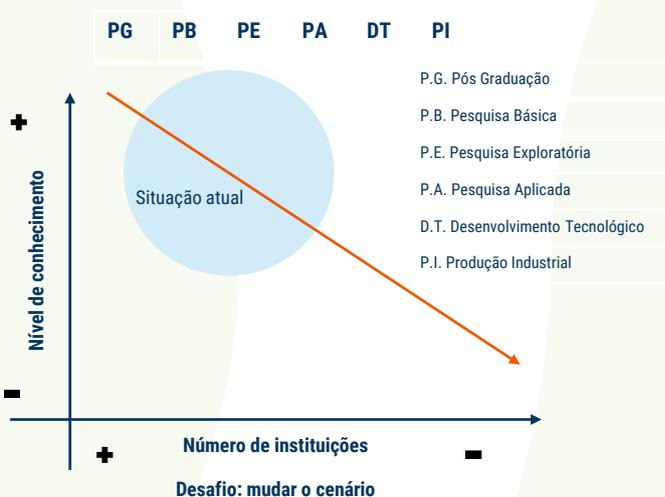
Natureza da Instituição	Quantidade
Instituto Científico e Tecnológico	12
Centros de Pesquisa Governamentais e de Universidade e Institutos de Ensino	39
Organizações Não Governamentais (ONGs) e Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIPS)	17
Empresas	26
Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs)	08
Administração Pública Direta e Indireta, Federal, Estadual e Municipal	21
Organizações Internacionais	23
Total	146

Fonte: Frickmann, F. dos S. e S., MCSouza-Paula, Fabiano Toni e T.W.Sáenz – Síntese do Mapeamento Institucional Amazônia – GIZ/Subsídios – 2012, análise Macroinfra

Apesar de haver uma quantidade suficiente de Instituições de Ensino de formação superior e técnica em Rondônia: 31 instituições de ensino, 8 campuses da UNIR e 9 campuses do IFRO (site INVEST RO), a formação e capacitação especializada para o atendimento aos setores produtivos e demanda cada vez maior por aplicações biotecnológicas ainda não são suficientes. A alocação de recursos públicos, pelos diferentes entes governamentais, para a produção de conhecimento é o motor principal que gera ciência e tecnologia. Para produzir seus bens e serviços a indústria utiliza a tecnologia por meio de máquinas, equipamentos e processos que em última análise foram originados na academia. Portanto, a academia e as empresas são elementos críticos de um circuito em que a ciência e a tecnologia permitem às empresas produzir riqueza, que por sua vez contribuem para a produção de mais ciência e tecnologia.

A presença da pesquisa básica é de extrema importância para a formação de recursos humanos técnicos especializados. Mas é na translação para o desenvolvimento tecnológico com a geração de produtos com valor agregado que deve estar o esforço do Estado para converter o conhecimento em capital e, conseqüentemente, mais arrecadação para os cofres públicos.

Fig. 58 – Taxa de ocupação em curso superior do setor de biotecnologia



Fonte: Seplancti Amazonas-2017, análise macroinfra

Com base na relação entre o nível de conhecimento científico e o número de instituições que vale para todos os estados amazônicos, e correlacionando-se de forma não exaustiva com as condições do estado de Rondônia, deve-se decidir qual tecnologia ou qual capacitação que se deve induzir para mudar esse cenário. A indicação que se tem é o investimento maciço em cursos Técnicos ou Tecnológicos voltados para as atividades das bioindústrias e aplicações biotecnológicas, para atuar em uma área inovadora por natureza, com forte background acadêmico com grande foco no desenvolvimento de pesquisas.

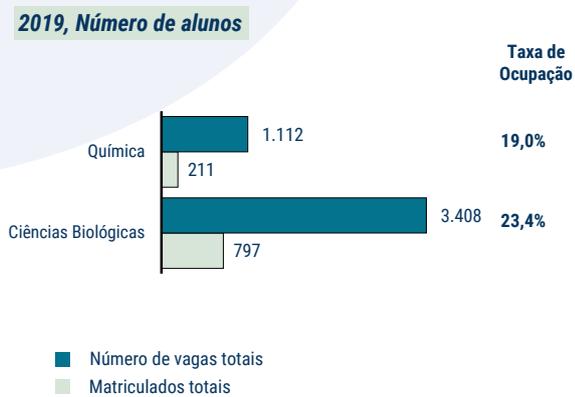
Assim como o campo de estudo, o biotecnólogo se torna multidisciplinar. Isso se deve ao curso ter em sua grade diversas matérias como biologia molecular, bioinformática, engenharia bioquímica, engenharia genética, química industrial, entre outras, formando profissionais que poderão atuar com Pesquisa e Desenvolvimento, com análises genéticas e diagnóstico, na indústria farmacêutica, saúde, de insumos, cosméticos e alimentos, entre outros setores, como os citados anteriormente. O empreendedorismo, a desburocratização e investimentos no setor são fundamentais para tirar a pesquisa da bancada e aplicá-la no mercado, podendo assim solucionar problemas da sociedade.

Em Rondônia, uma iniciativa que evidencia a importância de ações de estímulo à criação de novas oportunidades de negócios em biotecnologia é o Programa Biotech Rondônia promovido pelo Governo do Estado juntamente com a SEDI, que além de fortalecer a bioeconomia do estado, irá apoiar o desenvolvimento de soluções dentro de áreas de interesse do estado para resolver lacunas relevantes nas áreas de biodiversidade amazônica, agro e doenças tropicais.

Apesar da tendência de crescimento em importância e prioridade da biotecnologia, o que deveria refletir em atratividade para formação e retenção de recursos humanos em biotecnologia em Rondônia, o setor ainda sofre com carência de mão de obra técnica especializada. É carente em capacitação (formação técnica), em atração de talentos de outros estados brasileiros e sofre com a retenção dos trabalhadores qualificados. A questão de formação de pessoal para o setor, é um aspecto que deve ser trabalhado de forma estratégica em Rondônia. A oferta de cursos em nível técnico ou superior é baixa. Em termos de formação técnica, do total de 220 cursos, o Senai não oferece curso algum que pode ser aproveitado diretamente pelos tipos de biotecnologias. Há alguns de caráter de tecnologia que podem ser adequados para atender necessidades específicas de biotecnólogos, como os de técnico em desenvolvimento de sistemas (1.100 horas) e o de técnico de internet das coisas – IOT (1.300 horas).

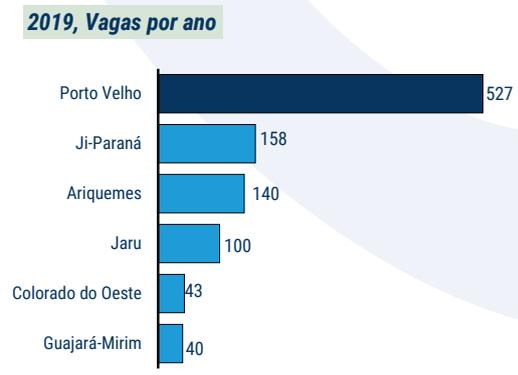
Já em termos de formação superior, Rondônia conta com 13 instituições de ensino espalhadas por 9 municípios, que oferecem 1.008 vagas por ano para 2 diferentes cursos relacionados com o setor de biotecnologia: Química e Ciências Biológicas, concentrando quase 80% das vagas oferecidas no curso de Ciências Biológicas. Porto Velho lidera o ranking com 4 instituições, oferecendo 527 vagas/ano, seguida por Ji-Paraná que oferece 158 vagas/ano através do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (41 vagas, todas para Química) e mais a Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná (117 vagas, todas para Ciências Biológicas). Na 3ª posição vem Arquimedes com 140 vagas/ano, concentrando nessas três cidades 82% das vagas oferecidas pelo estado. Nota-se que existe pouca oferta de cursos para o setor de biotecnologia e mesmo assim as vagas atuais não são preenchidas já que somente 23,4% das vagas ofertadas em ciências biológicas e 19,0% das vagas ofertadas em química estão atualmente ocupadas por alunos matriculados, o que demonstra pouco interesse por essas formações no estado.

Fig. 58 – Taxa de ocupação em curso superior do setor de biotecnologia



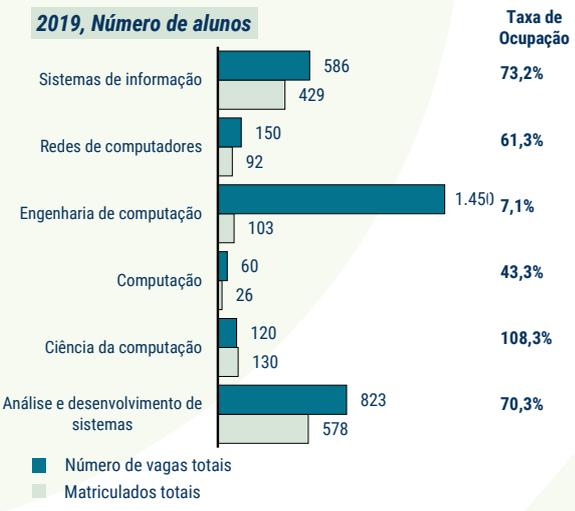
Fonte: INEP 2019 – ministério da educação, análise macroinfra

Fig. 59 – Ranking de municípios por disponibilidade de vaga anual em curso superior



Adicionalmente, há uma oferta de 1.007 vagas por ano para cursos de formação no setor de Tecnologia com taxas de ocupação superiores às oferecidas nos setores mais tradicionais como biologia e química. De fato, sistemas de informação, rede de computadores, ciência da computação e análise e desenvolvimento de sistemas tem taxas de ocupação superiores a 60% do número total de vagas disponíveis. No entanto, engenharia de computação não tem conseguido atrair alunos interessados e a taxa de ocupação acaba sendo baixa, de apenas 7,1%. Todos estes indicadores apontam para oportunidades de aproveitamento do profissional de tecnologia em necessidades para o desenvolvimento mais rápido do setor de biotecnologia.

Fig. 60 – Taxa de ocupação em curso superior do setor de tecnologia



Fonte: INEP 2019 – ministério da educação, análise macroinfra

Fig. 61 – Ranking de municípios por disponibilidade de vaga anual em curso superior



Lacunas potenciais na formação e retenção de capital humano

Como explicitado anteriormente, existem cursos superiores e vagas disponíveis em Rondônia para suprir uma pequena parte de uma demanda que será muito grande nos próximos 20 anos pela tendência de crescimento do setor e pela forte pressão internacional pelas questões climáticas e o consumo de produtos mais sustentáveis.

É fato que o número de vagas disponíveis e o número de cursos disponíveis são insuficientes, assim como há uma inadequação de conteúdo em ensino superior e técnico para suprir o potencial aumento de empregos pelo setor na ordem de 2,5%, seguindo a tendência nacional de aumento de 2 milhões de empregos até 2030. Faz-se necessário um trabalho imediato e estratégico de quantificação e qualificação dos cursos e suas instituições de ensino, sejam elas superiores e técnicas para atender essa demanda futura. No Brasil, existem mais de 60 cursos de graduação em Bacharelado em Biotecnologia, Engenharia de Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (e outros cursos com nomes próximos), oferecidos por 51 instituições de ensino (Profissão Biotec). No entanto, não é necessário ter cursado uma graduação em Biotecnologia ou ter uma pós-graduação em Biotecnologia para se trabalhar na área. Dependendo da matriz curricular do curso, e das matérias optativas e estágios realizados, um graduado em biologia, biomedicina, bioquímica, engenharia química, engenharia de alimentos, farmácia ou cursos afins pode trabalhar com biotecnologia.

Fig.62 – Mapa dos cursos de graduação em Biotecnologia e Engenharias de Bioprocessos ou Biotecnologia listados no MEC



Fonte: Site do Profissão Biotec | dados de junho/2021, análise Macroinfra



Freepik

Face a forte tendência de crescimento do setor de biotecnologia é criterioso que sejam destinados investimentos de capacitação e formação que possam preencher a forte demanda do mercado de trabalho. Nesse sentido, o Governo do Estado de Rondônia, por meio de programas específicos vem destinando orçamentos para se preparar para o futuro, mesmo que ainda de forma descentralizada, sendo a INVEST RO (SEDI) sua maior fonte de recursos:

- 1 Programa de Capacitação e Qualificação via SINE e em parceria com SENAI e SENAC destinado ao público em geral e à iniciativa privada – R\$ 10 Milhões de reais;
- 2 Programa de Inovação para o fomento ao eixo de Inovação que já conta com hub de inovação com uma incubadora em sua Rede Estadual de Incubadoras – R\$ 10 Milhões de reais.

Uma fonte de recurso importante para pesquisa vem da FAPERO. Em termos práticos, a FAPERO necessita de 0,025% do orçamento líquido do Estado, que significa R\$ 20 Milhões de reais/ano, para executar as ações de estímulo e transformação dos setores produtivos promovidos pelo incentivo à pesquisa, tecnologia e inovação. No entanto, este orçamento é “modesto para fazer a roda girar”, que precisará saltar muito rapidamente para R\$ 50-100 Milhões/ano para poder acompanhar a demanda de crescimento e transformação das cadeias produtivas e todo o ecossistema em seu entorno.

Identificação de oportunidades



Pixabay

IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES

As oportunidades identificadas, listadas a seguir, visam promover a valorização da biodiversidade e suas vantagens comparativas como ativo para o desenvolvimento sustentável do Estado de Rondônia. De acordo com a opinião de Carlos Nobre, do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (USP), o potencial não está no que se vê, mas no que ainda não se conhece. Rondônia com sua vasta biodiversidade é uma mina de ouro para a bioeconomia e para o desenvolvimento socioeconômico sustentável, com capacidade para se tornar uma potência verde entre os estados da Federação. Considerando que o Estado de Rondônia almeja desenvolver uma bioeconomia moderna e dinâmica, é fundamental caracterizar o setor de biotecnologia como estratégico e, assim, conseguir explorar ao máximo o potencial das oportunidades existentes quando aplicadas as inovações diretamente relacionadas ao uso de produtos e processos biológicos nas áreas da saúde humana, da produtividade agrícola e da pecuária (produção primária), bem como da produção industrial.

Para tornar realidade o potencial de crescimento da economia verde do estado de Rondônia, além de aproveitar o reforço dos padrões mundiais de exigência em relação à sustentabilidade para desenvolver o setor da bioeconomia, que certamente irá se aproveitar da grande disponibilidade de biomassa, deve-se estimular a atração de indústrias com uso estratégico da biotecnologia que utilizem os produtos da floresta e todo ecossistema inserido nela. Desta forma, será possível destravar a agenda de transformação do Estado com o preenchimento das lacunas pelas oportunidades identificadas nas áreas de forte influência econômica pela biotecnologia (saúde, produção primária e produção industrial), passando de uma situação majoritariamente de fornecedor de produtos e matérias-primas *in natura* para uma situação de um Estado fornecedor de produtos de alto valor agregado. A partir da exploração mais detalhada das suas potencialidades locais e regionais, estas oportunidades são capazes de atrair investimentos, empreendimentos, tecnologia & inovação, instituições de pesquisa e desenvolvimento, pesquisadores e doutores, capacitação profissional e mão de obra qualificada que aumentem a competitividade das cadeias produtivas impulsionadas pelas aplicações biotecnológicas, sendo incorporados os princípios da sustentabilidade ambiental da economia verde e estando alinhadas às diretrizes estabelecidas pelo Fórum Amazônia +21 e à estratégia de fomento à industrialização do Estado.

Oportunidades da biotecnologia para saúde

Indústria de produção de extratos botânicos, óleos essenciais e ativos isolados para biofármacos

Ainda que se precise de uma avaliação mais profunda em relação aos modelos de produção relacionadas aos insumos e matérias provenientes da floresta como os extratos botânicos e fitoterápicos, óleos essenciais e vegetais entre outros, é inegável que a presença deles na biodiversidade rondoniense é uma vantagem comparativa que pode fomentar oportunidades para a atração de empreendimentos e investimentos para o desenvolvimento dos setores de higiene e limpeza, cosméticos e farmacêuticos. A biotecnologia, sendo parte integrante importante deste cenário emergente da bioeconomia, é fator chave que traz uma oportunidade única para o desenvolvimento de modelos de produção mais intensivos e que possibilitarão a criação de imensa gama de novos produtos e processos inovadores de base biológica, que podem impulsionar os segmentos de higiene e limpeza, saúde e cosméticos. Os biofármacos já são uma realidade que pode ser confirmada pela expectativa de ultrapassarem extraordinários U\$ 300 bilhões de dólares em vendas, já em 2021. Adicionalmente, o contexto pós-Covid-19 tem potencial de impulsionar oportunidades do setor de fármacos que, com as aplicações da biotecnologia, podem beneficiar a produção de medicamentos e materiais de saúde humana e derivados, utilizando os recursos da sua biodiversidade local associados a processos inovadores e desenvolvimento de pesquisas.



Freepik

Minas Gerais é o estado em que a indústria farmacêutica mais cresce, segundo pesquisa industrial anual do IBGE em 2018, em um mercado total de R\$190,1 bilhões em vendas, em 2020, no Brasil. Esse crescimento vem sendo impulsionado pela atração de novos projetos de investimento no segmento de ciências da vida, incluindo fármacos e biotecnologia, que somam nos últimos anos um volume de R\$ 2,8 bilhões que possibilitarão uma expansão de mercado no Estado de Minas Gerais que vai gerar receitas estimadas em R\$ 9 bilhões para a indústria farmacêutica instalada. Vem de Minas Gerais uma referência de potencial de oportunidade que pode ser utilizado como exemplo para a instalação de uma nova indústria farmacêutica. Trata-se da nova unidade do laboratório Cristália, em Montes Claros, com previsão de investimentos na ordem de R\$ 300 milhões de reais para produzir medicamentos e materiais hospitalares, em um terreno de 156 mil m² com 30 mil m² de área construída, para atender o crescimento da demanda do mercado brasileiro. Esta nova fábrica deve gerar 700 empregos diretos nos próximos 5 anos e deve entrar em funcionamento em 2023. E o laboratório Cristália não parou por aí. O aporte da farmacêutica no Norte de Minas se soma a outros R\$ 100 milhões que estão sendo investidos pela companhia em Pouso Alegre, no Sul de Minas, em uma fábrica de medicamentos injetáveis (ampolas e frasco), já em operação.

A oportunidade reside então na instalação de um laboratório de biofármacos com investimento inicial de R\$ 100 milhões, podendo chegar a R\$ 300 milhões. Tomando por base o tamanho do mercado de Minas Gerais, já amadurecido e em expansão, que é de 3x o valor investido, Rondônia tem a possibilidade de explorar um mercado de aproximadamente R\$ 1 bilhão com a atração de uma biofarmacêutica que invista nesta oportunidade. Por isso, é uma oportunidade que deve ser estudada profundamente e estrategicamente.

Indústria de produção de extratos botânicos, óleos essenciais e ativos isolados para cosméticos

Quanto a indústria de cosméticos, é indiscutível que atualmente é um dos segmentos mais importantes da economia mundial e, também, para a região amazônica como um todo, sendo o Brasil o 4º maior mercado do mundo tendo um crescimento superior a 4% ao ano, nos últimos anos, mesmo com a crise da covid-19. A biodiversidade de Rondônia tem insumos de fundamental importância para potencializar o setor de produção de cosméticos e de higiene e perfumaria. Dentre eles destacam-se o óleo da castanha, o óleo da palma do dendê, a andiroba e a copaíba. Esta última concentra sua produção mesmo que pequena em Porto Velho. Estes produtos da floresta em pé rondoniense crescem de importância com a tendência de crescimento das indústrias de cosméticos e farmacêutica, e aumentam as chances de atração de empreendimentos e captação de investimentos para estes setores cada vez mais associados ao crescimento da economia verde e à sustentabilidade.



Freepik

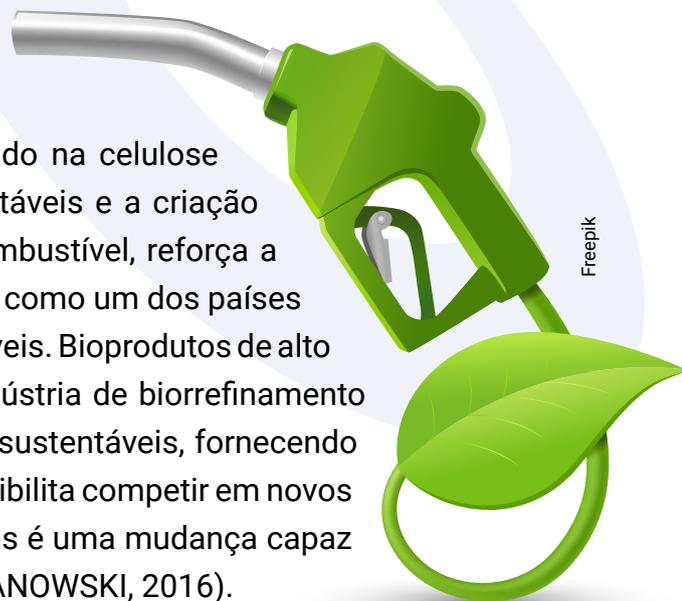
Levando-se em consideração a vocação da região para o desenvolvimento e estabelecimento da cadeia produtiva de cosméticos, que já tem a presença da Natura e da Boticário na região com plantas industriais e investimentos significativos em produção, tecnologia e pesquisa, as chances são grandes de serem criadas as condições adequadas para instalação de uma indústria de cosméticos no estado. Assim sendo, a oportunidade reside na instalação de uma indústria de biocosméticos, com investimento inicial variando de R\$ 250 mil reais a R\$ 1 milhão de reais para uma indústria de porte médio, com faturamento aproximado de R\$ 60 milhões de reais por ano (base 2019). Para um investimento de pequeno porte com área mínima de 80 m² serão necessários em torno de R\$ 150 mil reais, com um faturamento mensal médio entre R\$ 20 mil reais e R\$ 25 mil reais por mês. Para um investimento em uma indústria de grande porte, devem ser feitos estudos em conjunto com as grandes marcas nacionais e internacionais para potencializar o ecossistema do estado e gerar negócios periféricos ancorados pelas empresas de grande porte. Um investimento de longo prazo, 5 a 10 anos, que pode girar entre R\$ 600 milhões e chegar a valores superiores da casa de bilhão.

Oportunidades da biotecnologia para produção industrial

Biorrefinarias com uso da biomassa de cana e milho para produção de biocombustíveis

É fundamental ter em conta o papel da biotecnologia na geração de energia a partir de recursos renováveis existentes na natureza – a chamada bioenergia. Os novos

conhecimentos sobre a biossíntese em leveduras e suas aplicações no campo dos biocombustíveis vão muito além daquilo que se previa há apenas poucos anos. O uso de enzimas sintéticas operando na celulose da biomassa para a obtenção de açúcares fermentáveis e a criação de micro-organismos capazes de produzir o biocombustível, reforça a importância da biomassa na consolidação do Brasil como um dos países que mais produzem energia a partir de fontes renováveis. Bioprodutos de alto valor podem levar a um grande crescimento da indústria de biorrefinamento e contribuir para o desenvolvimento de economias sustentáveis, fornecendo potencialidades para um forte crescimento que possibilita competir em novos mercados. A economia baseada em biocombustíveis é uma mudança capaz de desenvolver diversas linhas de negócios (BUDZIANOWSKI, 2016).



Freepik

O atual cenário econômico do mundo todo foi afetado pela crise sanitária causada pela Covid-19. A grande emergência que se apresenta para o mundo pós-pandemia é uma tentativa simultânea de recuperação econômica de todos os países. Diante deste cenário, o Brasil, que já apresentava baixo crescimento econômico, teve queda em seus mercados de produtos primários durante a pandemia. Como uma tentativa de garantir o desenvolvimento sustentável do Brasil no médio e longo prazo é preciso atrair investimentos estrangeiros e se valer do seu desenvolvimento agrícola. Tendo em vista as características climáticas do país e as características inerentes à biomassa, um recurso altamente sustentável capaz de gerar energia, combustíveis e produtos químicos de alto valor agregado, uma grande oportunidade para o Brasil são as biorrefinarias. Elas podem se configurar como um caminho para garantir desenvolvimento econômico, segurança energética, além de contribuir para diminuição de emissão de gases estufa. Assim, se configuram também em uma grande oportunidade para o Estado de Rondônia, por conta das vantagens comparativas existentes no estado quanto a produção de biomassa (resíduos florestais, agrícolas e animais), tanto para a produção de bioenergias como para a produção de bioprodutos químicos de grande valor para as indústrias de todos os segmentos da economia. O panorama descrito para Rondônia, proporciona condições para a atração de empreendimentos para instalação de biorrefinarias para aproveitar o potencial das biomassas da região com foco na produção de bioenergias e bioprodutos químicos, produzindo produtos de grande volume e de baixo valor econômico unitário como, por exemplo, os biocombustíveis. Em contrapartida, haverá também produtos de pequeno volume, mas de alto valor agregado como especialidades químicas, aditivos etc.

Com base em investimentos realizados no Rio Grande do Sul pela empresa Vinema, uma biorrefinaria para produção de biocombustível vai custar R\$ 120 milhões de reais para

produzir 100 mil m³ (100.000.000 de litros) por ano de bioetanol e 80 mil toneladas de CO². Atualmente a região Norte participa com 2,3% da produção total de biodiesel, menos de 1% de participação na produção de bioetanol pela cana, e quase nula em relação a produção pelo milho (Udop – União Nacional de Bioenergia e Conab). Isso demonstra o potencial inexplorado na produção de biocombustíveis pela região Norte, fato potencializado por ter índice de produtividade comparável ao da região Sudeste, a maior produtora. Considerando o preço médio produtor do bioetanol de R\$ 2,45/litro (ANP – síntese de comercialização mensal 2020), uma biorrefinaria nos moldes da Vinema funcionando à capacidade plena poderia gerar receita anual de R\$ 245 milhões. Nas mesmas condições estruturais da biorrefinaria só que para biodiesel, considerando o preço médio de comercialização pelo produtor de R\$ 2.400,00/m³ para o biodiesel (EPE a partir de ANP, 2021d), o mercado para a biorrefinaria é de R\$ 240 milhões a plena capacidade. Esses números demonstram uma certa equivalência em termos de produtividade. Para os novos biocombustíveis, como o HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*, ou óleo vegetal hidro tratado), o bioquerosene de aviação (BioQAV), o biogás, o hidrogênio verde e o diesel verde devem-se fazer estudos de viabilidade detalhados para que se aproveite todo o potencial de produção de uma biorrefinaria integrada e multifuncional, que aproveite todo o potencial dessa nova tendência de produção de bioenergias verdes.

A oportunidade reside na instalação de uma biorrefinaria de produção de biocombustível com capacidade inicial de produção de 100 mil m³ e investimento estimado de R\$ 120 milhões de reais, sendo que existe linha de financiamento específica no BNDES para biorrefinarias.

Inovação e empreendedorismo

Apesar da bioeconomia já ser uma realidade em Rondônia, a rede de inovação e de empreendedorismo existente no Estado precisa ser expandida e fazer parte da cultura do Estado, integrando os diferentes atores para a geração de novas tecnologias e produtos de maior valor agregado. Esses atores envolvem o setor privado, a academia em conjunto com a sociedade, o governo e os investidores (capital de risco), que precisam elaborar uma agenda conjunta para o desenvolvimento da bioeconomia de Rondônia e Porto Velho. O ponto de partida da agenda de desenvolvimento da bioeconomia para Rondônia é reconhecer que o desenvolvimento de soluções inovadoras no campo das biociências é ancorado no conhecimento, e por isso é preciso remover as barreiras de transferência do conhecimento científico-tecnológico do ambiente acadêmico para o ambiente empresarial.

De uma maneira geral, os agentes responsáveis por essa agenda de desenvolvimento socioeconômico sustentável entendem que o setor de bioeconomia empoderado das aplicações da biotecnologia é estratégico para aproveitar as vantagens comparativas da rica biodiversidade do Estado de Rondônia. No entanto, para se constituir um pujante

setor de bioeconomia é preciso ter em mente que ele será modulado pelas restrições no plano do conhecimento, pelo desafio de estabelecer um marco regulatório avançado, prática, inovação e produção, e pelas condições de entorno capazes de impulsionar uma base ainda frágil de cientistas e tecnólogos, empreendedores e inovadores. Diante dessas perspectivas, abrem-se oportunidades que favorecem a descoberta de substâncias importantes para produção de biomateriais e biomoléculas, que podem ter diversas aplicações industriais, como na indústria farmacêutica, de cosméticos, têxtil, de alimentos, de biocombustíveis. Um ponto importante é o alinhamento entre a pesquisa realizada em Institutos de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTs) e as necessidades da indústria para que produtos inovadores sejam desenvolvidos. Logo, estimular a relação entre ICTs e o setor produtivo é fundamental para definir regras e impulsionar investimentos em pesquisa, inovação e desenvolvimento produtivo.



Freepik

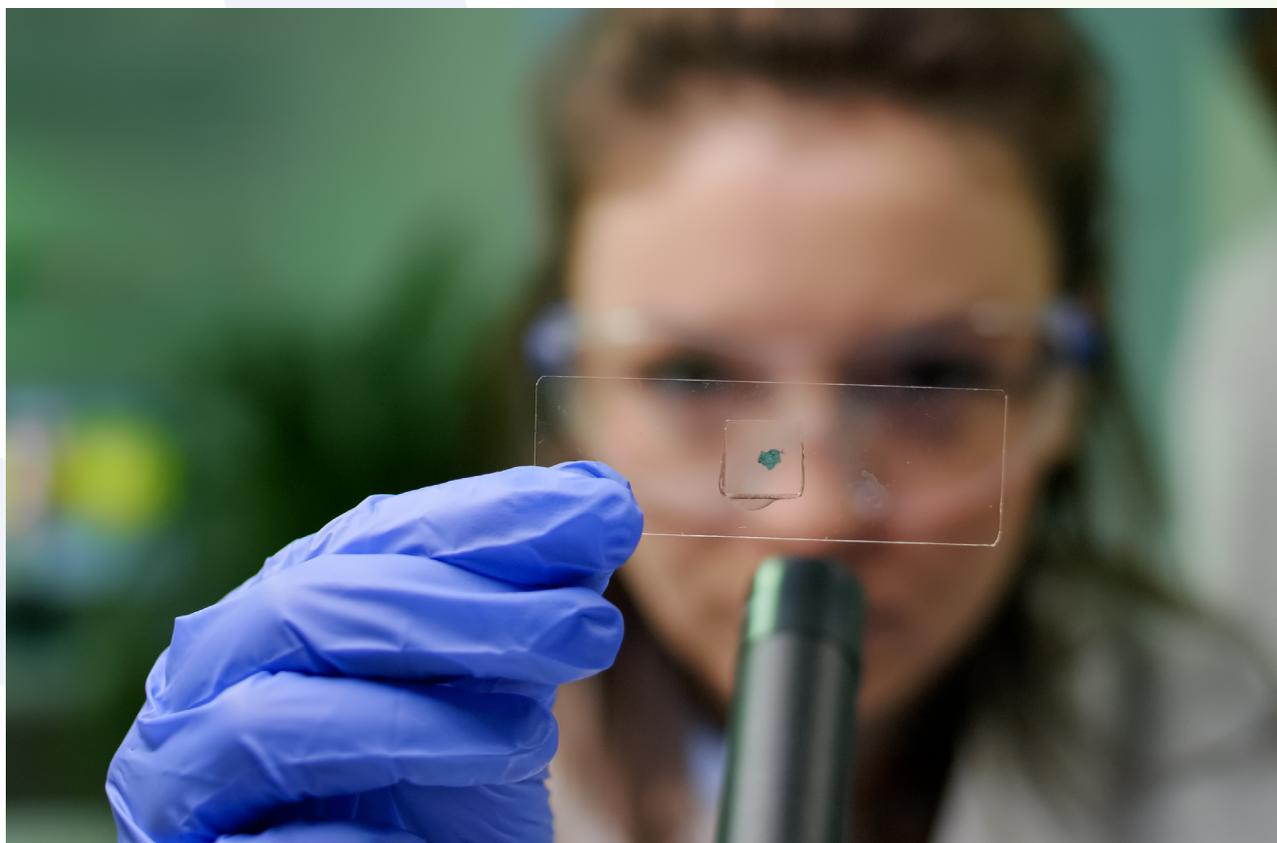
Centro de Inovação em Bioeconomia e Biotecnologia

O Centro de Inovação (CI) é uma comunidade, física ou virtual, que aloca por períodos limitados possíveis empreendedores inovadores, *start-ups* ou projetos específicos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de empresas estabelecidas. Nele, o conhecimento é centralizado e voltado a cultura da inovação e do empreendedorismo, sobretudo para o desenvolvimento, prototipação, produção e comercialização de serviços, processos e produtos tecnológicos de alta qualidade focado na especialização inteligente da região. Usufrui de instrumentos de políticas públicas, como de subsídios e de inovação, além de

dispor de uma gama de instalações, serviços, mentorias e consultorias compartilhadas (fontes geradoras de receita) que visa conectar/otimizar o espectro de atividades entre pesquisa e a comercialização onde o sucesso de suas ideias e empresas seriam improváveis fora dele. A oportunidade reside então no investimento de R\$ 20 milhões a R\$ 40 milhões de reais para instalar um Centro de Inovação com características de um “Vale do Silício” da Bioeconomia e da Sustentabilidade, aproveitando o potencial de sua biodiversidade, formulando as vocações e prioridades regionais para pensar o futuro e os alicerces que consolidarão o desenvolvimento sustentável de Rondônia e Porto Velho. Os grandes desafios serão promover cultura e conexão da inovação e empreendedorismo e a conversão de atividades de pesquisa acadêmica em negócios e impactos econômicos positivos para o Estado, com a perspectiva de atração de novos investimentos de pelo menos R\$ 200 milhões em 4 anos. A referência é o programa MIT REAP (*Regional Entrepreneurship Acceleration Program*) – Vale do Silício da Energia e da Sustentabilidade, em andamento no Rio de Janeiro em parceria com a Coppe-UFRJ. É importante notar que já existe linha de financiamento específica na Finep que deve ser lançada até o final deste ano.

Parque Tecnológico

Tem-se em Rondônia um potencial muito grande para a convergência de projetos e iniciativas, tendo os parques tecnológicos como indutor de ciência, tecnologia e inovação em aplicações para solucionar desafios comuns e coletivos das comunidades, da indústria e da própria gestão pública.



Freepik

As parcerias realizadas nos parques tecnológicos têm impacto real nas cadeias produtivas locais e nacional, fomentam novos negócios em todos os níveis de escala e impulsionam a geração de empregos qualificados e promissores e, com isso, transformam a realidade de muitas pessoas e organizações. Ademais, esses ambientes inovadores também são capazes de estimular a mudança na cultura empresarial, com a conscientização dos empresários sobre a importância de estarem sempre conectados e de portas abertas à inovação. Sendo assim, espera-se que um projeto de parque tecnológico aderente a estratégia de desenvolvimento sustentável de Rondônia seja capaz de desenvolver um ambiente de inovação, caracterizado por pesquisa e desenvolvimento (P&D) e realização de produtos e serviços de alto valor agregado (fonte de renda), tal como a disponibilização de um banco de dados de microrganismos do bioma amazônico, que viabilizem a inovação tecnológica em empresas existentes e, especialmente, a criação de novas empresas de base tecnológica, o que se configura como crucial e estratégico para o desenvolvimento social e econômico de Rondônia e seus municípios.

A oportunidade reside no investimento na ordem de R\$ 20 milhões a R\$ 40 milhões para implantar um parque tecnológico, aproveitando as condições básicas de existência de terreno adequado, infraestrutura mínima, modelo de governança, empresas âncoras, projeto piloto e estudo de viabilidade. Tendo como referência o estudo de viabilidade e plano de negócios do parque tecnológico do Rio Grande do Norte, de setembro de 2016, um investimento na ordem de R\$ 40 milhões geram receitas de aproximadamente R\$ 6 milhões anuais (receitas de aluguel, condomínio, P&D e consultoria/mentoria). É importante destacar que existe linha de financiamento específica na Finep para parques tecnológicos.

Banco de dados de microrganismos do bioma amazônico

Outra oportunidade relevante a ser explorada em Rondônia reside no desenvolvimento de um banco de dados de microrganismos, princípios ativos e moléculas em parceria com a Fiocruz, Embrapa, Emater, UFRO e uma empresa âncora presente na região. Atualmente o maior banco de dados sobre organismos da Amazônia se localiza fora da região Amazônica, nos Estados Unidos. No Brasil, diversas empresas, associações e universidades possuem banco de dados próprios e limitados. Rondônia pode se destacar pela formação de um banco de dados único que permita mapear microrganismos, princípios ativos e moléculas amazônicos e identificar potenciais usos para os diversos setores como fármacos, cosméticos, bioquímicos, alimentação etc. podendo assim agregar valor para o setor de biotecnologia industrial desde que tenha um propósito bem definido e que possibilite potencializar a relação academia-empresa e as vantagens comparativas da biodiversidade do Estado.

Deve-se destacar que todas as oportunidades apresentadas tiveram uma avaliação simples e preliminar, e como tal estão sujeitas a variações de premissas e condições de mercado.

Portanto, é importante que sejam feitos estudos mais detalhados pelos interessados para que se comprovem as suas viabilidades e se convertam em planos de negócio.

Matriz de oportunidades de investimento

Fig.63 – Matriz de investimentos

Oportunidade identificada	Setor	Tamanho do Mercado	Potenciais consumidores	Investimento estimado
Indústria para produção de biofármacos	Bioeconomia / Biotecnologia	• R\$ 1 Bilhão por ano	• Mercado doméstico	R\$ 300 Milhões
Indústria de cosméticos, perfumaria e higiene (indústrias de médio e pequeno porte)	Bioeconomia / Biotecnologia	• R\$ 60 milhões a R\$ 100 milhões	• Mercado doméstico	R\$ 1 a R\$ 2 Milhões
Biorrefinaria de biomassa para geração de bioenergia renovável / biocombustíveis (com base nas estimativas para bioetanol e biodiesel)	Bioeconomia / Biotecnologia	• Bioenergia - R\$ 240 Milhões por ano (requer estudo mais detalhado)	• Mercado doméstico	R\$ 120 Milhões
Centro de Inovação	Biotecnologia	• R\$ 50 Milhões por ano em novos negócios e investimentos	• Empresas & Industrias • Universidades & Instituições de Pesquisa • Empreendedores • Incubadoras & Start-ups • VC (Venture Capital)	R\$ 5 a R\$ 10 Milhões
Parque Tecnológico	Biotecnologia	• R\$ 6 milhões por ano (confirmar por Estudo de Viabilidade)	• Empresas & Industrias • Universidades & Instituições de Pesquisa • Empreendedores • VC (Venture Capital)	R\$ 20 a R\$ 40 Milhões
Banco de dados de microorganismos	Biotecnologia	• A estimar (Estudo de Viabilidade)	• Empresas & Industrias • Universidades & Instituições de Pesquisa • Sociedade	A definir

Fonte: Análise Macroinfra

Fontes de financiamento para projetos em Rondônia

O estado de Rondônia se localiza na região Norte do país dentro da Amazônia Legal, mais precisamente na Amazônia Ocidental. Por este motivo, o estado está dentro da jurisdição da SUDAM-Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia, da SUFRAMA-Superintendência da Zona Franca de Manaus e do BASA-Banco da Amazônia S.A. Assim sendo, o estado goza de uma série de instrumentos de financiamento para projetos de desenvolvimento privados, sendo as principais as linhas de financiamento do FNO e o FDA. Além das fontes de financiamento da SUDAM, o BNDES também disponibiliza linhas de financiamento voltadas para a restauração ecológica.

FNO - Fundo Constitucional de Financiamento do Norte



Freepik

O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte - FNO tem o objetivo de contribuir para a promoção do desenvolvimento econômico e social da região Norte, mediante programas de financiamento aos setores produtivos, em consonância com os respectivos planos regionais de desenvolvimento. Como instituição de desenvolvimento regional, a Sudam é responsável pela definição das diretrizes e prioridades de aplicação dos recursos do FNO, de acordo com a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e o Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA). Os recursos do Fundo são administrados pelo Banco da Amazônia S.A., responsável por fazer as aplicações por meio dos programas de financiamento anualmente, previstos pelo Plano de Aplicação de Recursos do FNO, levando em consideração a realidade econômica, social e ambiental da região. A área de atuação do FNO abrange toda a Região Norte, o que inclui o estado de Rondônia.

O FNO concede financiamentos aos setores produtivos da região Norte, em geral voltados ao apoio à criação de novos centros, atividades e polos dinâmicos, notadamente em áreas interioranas, que estimulem a redução das disparidades intrarregionais de renda. Em particular, há um tratamento preferencial às atividades produtivas de mini/pequenos produtores rurais e micro/pequenas empresas. Os setores prioritários incluem a infraestrutura, o agronegócio, a indústria extrativa, a indústria de transformação, comércio, serviços e saúde. As prioridades incluem também a produção de alimentos básicos destinados ao consumo da população, bem como aos projetos de irrigação, quando pertencentes a produtores rurais, suas associações e cooperativas. Também são priorizados projetos de uso intensivo de matérias-primas e mão de obra locais bem como de uso de tecnologia compatível com a preservação do meio ambiente. Fica vedado a aplicação de recursos a fundo perdido.

O FNO financia com encargos subsidiados até 100% do projeto a produtores, empresas e cooperativas da região Norte, preferencialmente de pequeno porte. Para o exercício de 2021, o FNO conta com seis programas de financiamento, com destaque para os programas FNO - Amazônia Rural, FNO - Amazônia Empresarial e FNO - Amazônia Infra. Dentre as Linhas de Financiamento merecem destaque: Linha – FNO Rural Verde, Linha FNO – Empresarial Verde e Linha – FNO Infraestrutura Verde que fazem referência a projetos voltados para a sustentabilidade. Para tanto, o Banco da Amazônia analisa se a área do projeto é regular, o que inclui verificar se a área não se sobrepõe a áreas indígenas e se não houve desmatamento desde 2008. O programa FNO – Amazônia Rural inclui os setores de agropecuária, geração de energia, ciência, tecnologia e inovação e transportes verdes (ex.: hidroviação) entre outros. A taxa de juros varia de 5 a 6,89% ao ano dependendo do tipo de projeto e setor, carência de até 4 anos e prazo de 20 anos para pagamento. O programa FNO – Amazônia Empresarial inclui os setores de turismo, obras ecológicas, saúde, educação e cultura, geração de energia e transportes verdes, entre outros. A taxa de juros varia de 6 a 8,9% ao ano dependendo do tipo de projeto e setor, carência de até 12 meses e prazo de 8 anos para pagamento. O Programa FNO - Amazônia Infra inclui o desenvolvimento da infraestrutura regional de transporte e logística com prazo pagamento de até 34 anos e com até 8 anos de carência.

FDA - Fundo de Desenvolvimento da Amazônia

O Fundo de Desenvolvimento da Amazônia é um instrumento financeiro de natureza contábil, gerido pela Sudam. O FDA foi concebido pela Medida Provisória nº 2.157-5, de 24 de agosto de 2001, com nova redação dada pela Lei Complementar nº 124, de 03 de janeiro de 2007, regulamentado pelo Decreto nº 10.053, de 09 de outubro de 2019 e Resolução Condrel/SUDAM nº 82, de 16 de dezembro de 2019.

O Fundo tem como finalidade financiar a execução de projetos que possibilitem a atração de investimentos para a Amazônia Legal nos setores de infraestrutura, em serviços públicos e empreendimentos que possibilitem geração de negócios e novas atividades produtivas.

O Fundo de Desenvolvimento da Amazônia-FDA é direcionado para grandes empreendimentos no setor de infraestrutura e serviços públicos e em empreendimentos produtivos de grande capacidade germinativa. Os setores prioritários incluem infraestrutura, agronegócio, indústria extrativa, indústria de transformação, setores com ênfase em inovação tecnológica e serviços.

A SUDAM recebe os pleitos dos interessados através de consulta prévia e faz-se a análise de conformidade para saber se o projeto se enquadra nas diretrizes e prioridades do fundo. Quem assume integralmente o risco do financiamento é o agente operador que pode ser qualquer instituição financeira autorizada a funcionar pelo Banco Central do Brasil. A taxa

é flutuante, sendo apurada mensalmente de acordo com a metodologia definida pelo Banco Central na Resolução CMN/BACEN nr. 4.930/2021. O prazo de financiamento é até 20 (vinte) anos para projetos de infraestrutura e de até 12 (doze) anos para os demais empreendimentos, ambos com carência de 1 (um) ano após a entrada em operação, havendo capitalização de juros durante o período da carência. As amortizações e o pagamento dos juros são semestrais. Os financiamentos estão limitados a até 80% do investimento total do projeto. O agente operador (instituição financeira com funcionamento devidamente autorizado pelo Banco Central do Brasil) é responsável pela análise e aprovação de financiamento com participação do FDA.

A Consulta Prévia deverá ser formulada de acordo com o Modelo e Instrução de preenchimento definidos e disponibilizados pela Sudam. O prazo para o enquadramento/aprovação é de 30 (trinta) dias, a partir da data do protocolo na instituição. Em caso de aprovação, a Sudam emite o Termo de Enquadramento da consulta prévia ao interessado, que o credenciará a negociar com o agente operador de sua preferência, que deverá autorizar a elaboração do projeto e comunicará à Sudam sobre a decisão. Aprovada a consulta prévia, a empresa ou grupo empresarial deverá buscar autorização para elaboração do projeto definitivo junto ao agente operador de sua preferência, que terá prazo de 60 (sessenta) dias para autorizá-la, contado do recebimento da solicitação. Com a autorização, o empreendedor terá 120 (cento e vinte) dias para apresentar o projeto definitivo, junto a instituição financeira. O prazo para a análise de viabilidade econômico-financeira e de risco do projeto definitivo é de até 120 (cento e vinte) dias, contado do protocolo de recebimento no agente operador. Podendo haver prorrogação, a critério da Sudam, mediante justificativa do agente operador. Os projetos aprovados pelo agente operador serão submetidos à manifestação da Diretoria Colegiada da Sudam, que no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias, decidirá quais serão apoiados pelo FDA, observadas as limitações de recursos orçamentários e financeiros do Fundo. Após a aprovação do projeto pela Sudam, a empresa interessada terá até 120 (cento e vinte) dias, contados da data da publicação da Resolução Sudam para apresentar ao agente operador as informações e os documentos necessários à celebração do contrato de financiamento. O prazo poderá ser prorrogado, a critério da Sudam, ouvido o agente operador.

BNDES-Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social



O BNDES dispõe de instrumentos econômicos e financeiros para o atendimento dos objetivos de proteção da vegetação nativa e da restauração de biomas, como determina a Lei 12.651/2012 (Código Florestal). Os investimentos podem ser tanto para a recuperação de áreas de preservação permanente quanto para reservas legais. São diversas opções de

financiamento para projetos de restauração, que vão desde atividades de reflorestamento e manutenção, implantação de viveiros e cercas e aquisição de sementes e mudas, até compra de máquinas e equipamentos e aquisição de insumos, além do apoio a estudos e projetos, treinamento, assistência técnica e monitoramento. O BNDES dispõe de quatro linhas de crédito para a regularização dos imóveis rurais perante o Código Florestal a todos os tipos de proprietários, do agricultor familiar até a grande empresa, passando pelos médios produtores.

O BNDES Finem - Recuperação e Conservação de Ecossistemas e Biodiversidade (BNDES Ambiente) financia projetos a partir de R\$ 10 milhões e com prazo determinado pelas características de cada projeto, sendo voltado para empresas sediadas no país, empresários individuais, associações e fundações, entidades e órgãos públicos. O Programa ABC Ambiental financia projetos até R\$ 2,2 milhões por ano agrícola e prazo de até 12 anos, sendo voltado para produtores rurais (pessoas físicas), produtores rurais (pessoas jurídicas) e cooperativas de produtores (inclusive para repasse a cooperados). O Pronamp financia projetos até R\$ 430 mil por ano agrícola e prazo de até 8 anos, voltado para proprietários rurais, posseiros, arrendatários ou parceiros que tenham, no mínimo, 80% de sua renda anual bruta originária da atividade agropecuária ou extrativa vegetal e que possuam renda bruta anual de até R\$ 1,76 milhão. Por fim, o Pronaf Eco financia projetos até R\$ 165 mil por ano agrícola e prazo de até 10 anos, voltados para agricultores e produtores rurais familiares (pessoas físicas) com Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP) válida. As solicitações de financiamento das linhas Programa ABC Ambiental, Pronamp e Pronaf Eco são indiretas, ou seja, feitas por meio de instituições financeiras credenciadas pelo BNDES. Os pedidos de financiamento da linha BNDES Ambiente podem ser feitos tanto diretamente com o BNDES quanto por meio de instituições financeiras credenciadas.

O Fundo Amazônia tem por finalidade captar doações para investimentos não reembolsáveis em ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento, e de promoção da conservação e do uso sustentável da Amazônia Legal. Também apoia o desenvolvimento de sistemas de monitoramento e controle do desmatamento no restante do Brasil e em outros países tropicais. Ele apoia projetos nas seguintes áreas: gestão de florestas públicas e áreas protegidas; controle, monitoramento e fiscalização ambiental; manejo florestal sustentável; atividades econômicas desenvolvidas a partir do uso sustentável da vegetação; zoneamento ecológico e econômico, ordenamento territorial e regularização fundiária; conservação e uso sustentável da biodiversidade; e recuperação de áreas desmatadas. Até 20% dos recursos do Fundo Amazônia podem ser usados para apoio ao desenvolvimento de sistemas de monitoramento e controle do desmatamento em outros biomas brasileiros e em outros países tropicais. O BNDES realiza a gestão do Fundo, incumbindo-se da captação de recursos, da contratação e do monitoramento dos projetos e ações apoiados.

Além das linhas de crédito citadas, o BNDES financia atividades de restauração ecológica nas modalidades reembolsável e não reembolsável. No primeiro caso, são financiadas empresas e proprietários rurais. No segundo caso, o apoio é direcionado a instituições sem fins lucrativos que implementam a restauração em unidades de conservação públicas, áreas de preservação permanente, reservas legais em assentamentos rurais, terras indígenas e Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN).

Outras fontes de financiamento para o desenvolvimento sustentável

Além das fontes de financiamento listadas, existem também uma grande quantidade de fontes de financiamento específicas de cada setor, tanto privados quanto públicos. Entre outras linhas disponíveis pode-se citar as linhas específicas para a energia solar, como as do Santander, Sicredi, Losango e Banco do Brasil. Também podem ser citados o Fundo Geral de Turismo, PROGER Turismo Investimento, FNE – Programa de Apoio ao Turismo Regional e o FCO Empresarial – Linha de Crédito de Desenvolvimento do Turismo Regional, entre outros.

Incentivos Fiscais para projetos em Rondônia

Além das linhas de financiamento, Rondônia também conta com incentivos fiscais tanto da SUDAM quanto da Suframa que permitem redução de diversos impostos como o II-Imposto de Importação, IRPJ-Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica, ICMS-Imposto sobre a Circulação de Mercadoria e Serviços, IPI- Imposto sobre Produtos Industrializados, PIS-Programa de integração social e Cofins-Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social.



Incentivos da Suframa-Superintendência da Zona Franca de Manaus

A zona franca de Manaus tem incentivos que foram estendidos para toda a Amazônia Ocidental. A Suframa só trabalha com incentivos fiscais. Ela não gere nenhum recurso que venha de fundos de investimento ou de desenvolvimento. Existem 3 marcos regulatórios distintos que podem ser usados como incentivos fiscais: a Zona Franca de Manaus regida pela lei de informática, a Amazônia Ocidental e as Áreas de Livre Comércio. A Suframa administra incentivos fiscais que incluem Imposto de Importação, IPI, PIS e Cofins, sempre com o viés de promover a industrialização. Em Rondônia, a Suframa pode oferecer incentivos fiscais para quem industrializa no estado utilizando matéria prima regional agrícola e vegetal. Tem uma área de livre comércio em Guajará-Mirim. Nesta área, além dos incentivos gerais para Rondônia, também pode oferecer incentivos para que utiliza matéria prima animal e agropastoril. O incentivo fiscal para Rondônia inclui a possibilidade de importar bem de capital com isenção de imposto de importação mesmo estando fora

da Zona Franca de Manaus, desde que o bem de capital esteja dentro da lista prevista na portaria 300 de 20/12/96. Além disto, qualquer insumo comprado do restante do Brasil pode ter incentivo de IPI se a empresa estiver em Rondônia. Já se estiver na área de livre comércio de Guajará-Mirim, além do imposto de importação e do IPI, também poderá receber incentivos de ICMS, PIS e Cofins.

Das empresas, são exigidas contrapartidas que precisam estar no projeto técnico-econômico que precisa ser apresentado para a Suframa. Entre as exigências, é necessário ter preponderância da utilização de matéria prima regional. Se uma empresa industrializa utilizando matéria prima local, ela fica isenta de IPI e quem compra, fica creditado do IPI. O grau de utilização da matéria prima segue três critérios de preponderância possíveis: absoluto quando se utiliza 50% + 1 de insumos regionais, relativa quando se utiliza 35% de insumos regionais ou importância quando se utiliza ao menos 5% de insumos regionais. Apesar de só ser 5% no caso do critério de importância, o fato de ter matéria-prima regional é fundamental. A empresa ainda recebe um selo da Amazônia. Outra exigência é a de ter o cadastro regularizado na Suframa.

Incentivos da SUDAM-Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia

A SUDAM também tem incentivos fiscais para setores prioritários da Amazônia. Trata-se do decreto 4212/02. É um instrumento que beneficia pessoas jurídicas que mantêm empreendimentos em operação na Amazônia Legal ao reduzir a carga tributária para atrair ou manter investimentos na região. As empresas podem pleitear o benefício para projetos de implantação, ampliação, modernização e diversificação. A empresa tem que cumprir três exigências: ela tem que estar em um dos setores contemplados no decreto 4212/02, precisa estar localizada na Amazônia Legal e tem que estar produzindo com um volume superior a 20% da capacidade real instalada. Além disto, precisa estar adimplente com suas obrigações trabalhistas, previdenciárias e ambientais e ter cadastrado a empresa e o pleito no Sistema de Incentivos Fiscais – SIN. O Sistema de Incentivos Fiscais (SIN) é a plataforma web que a Sudam utiliza para receber os pleitos de incentivos fiscais e analisar o mérito das solicitações, representando uma simplificação do processo, aumento da eficiência da análise e redução do tempo de tramitação dos processos. O SIN disponibiliza o Manual do Usuário, contendo as funcionalidades do sistema e as orientações de como operacionalizá-lo para apresentação dos pleitos de incentivos fiscais.

Os setores prioritários incluem a infraestrutura (energia, telecomunicações, transportes, abastecimento de água), o turismo, a agroindústria e agricultura irrigada e a indústria de transformação. O incentivo fiscal oferecido é a redução de 75% do imposto de renda sobre pessoa jurídica, sendo que dos 25% remanescentes, a empresa pode ainda reinvestir 30% na compra de máquinas e equipamentos em projetos de modernização ou complementação de equipamento. No entanto, ela precisa complementar com recursos próprios e mostrar

os equipamentos comprados. O prazo é de 10 anos. A SUDAM emite um laudo constitutivo e a Receita Federal homologa.

Por que investir em Rondônia?

O Estado de Rondônia possui as principais fontes de recursos naturais do planeta, a Amazônia. A economia de Rondônia vem se destacando constantemente, ano após ano, com crescimentos sucessivos do seu PIB sempre acima da variação de crescimento nacional, se mantendo como o 3º maior PIB da Amazônia Legal e maior PIB per capita. O município de Porto Velho tem posição econômica de destaque na região Norte, sendo o 3º maior PIB da região.



Freepik

O Estado possui atividades econômicas expressivas, com destaques para o agronegócio – 1º produtor de carne bovina, leite e peixe nativo da região; 2º produtor de milho e soja; 3º produtor de soja, extrativismo madeireiro impulsionado pela rica variedade de espécies comerciais, extrativismo mineral e serviços alavancados pelo comércio. Além disso, conta com distritos industriais importantes com destaque para Porto Velho, Ji-Paraná, Vilhena, Ariquemes e Cacoal, e foco no crescimento de seu parque industrial, representando oportunidades e atratividade para novas indústrias. Teve sua capacidade de competir nos cenários nacional e internacional reconhecida em 2018 pelo Centro de Liderança Pública, conquistando o primeiro lugar do ranking de competitividade.

Rondônia possui localização geográfica privilegiada próxima ao mercado andino e rápida conexão para aproximadamente 280 milhões de consumidores do Mercosul, além de condições de infraestrutura de transporte e logística em franca ascensão, contando com cinco aeroportos, malha rodoviária de 2.015 km de extensão com boas condições de qualidade e tráfego, 1.200 km de malha hidroviária permitindo as saídas tanto pelo oceano Atlântico como pelo Pacífico. Conta também com um Porto de escala internacional com mais de 70 mil m², autossuficiência energética que pode atender mais de 100 milhões de pessoas, uma rede de fibra ótica em expansão (Infovia) que irá atender os 52 municípios. Ademais, amplia sua infraestrutura com obras estruturantes como o complexo de hidrelétricas do rio Madeira e as pontes sobre os rios Madeira e Abunã, ligando o estado via rodovia até Manaus e aos países andinos.

Possui uma capacidade instalada de instituições de ensino (31), universidades (8 campi da Unir e 9 campi da IFRO) e de cursos técnicos profissionalizantes e empresariais (Senai, Senac e Sebrae) que permite atender com formação profissional e técnica o mercado de trabalho e capacidade potencial para atender o crescimento industrial pretendido e o plano de desenvolvimento sustentável alinhado aos direcionamentos do Instituto Amazonia+21 e aos ODS.

Assim sendo, Rondônia possui condições básicas e soma esforços conjuntos de governo, sociedade civil e setor privado para obter melhorias estruturais e atingir metas propostas de desenvolvimento socioeconômico, de capital humano e intelectual e de inovação sustentáveis que fazem do Estado o melhor destino de investimentos da região Norte.

Por que investir na bioeconomia de Rondônia?

Com a pressão mundial por questões climáticas, econômicas e de crescimento populacional, os centros nervosos da economia internacional, principalmente Europa e América do Norte, e nacional das regiões Sudeste e Sul, fundamentalmente, voltam seus olhos para a região Norte e a redescobrem como estratégica para o desenvolvimento socioeconômico sustentável do Brasil e, também, para a manutenção da soberania nacional, aproveitando a grande oportunidade para exercer papel de liderança e destaque na nova ordem econômica mundial, a economia verde ou bioeconomia. Embora o Estado e todo o ecossistema de desenvolvimento da bioeconomia ainda não tenham o conhecimento, informações e cultura de inovação necessários para o setor da bioeconomia e para as aplicações da biotecnologia industrial para captar investimentos e empreendimentos que permitam a construção de bases sólidas para o desenvolvimento sustentável de Rondônia e seus municípios, já existem diretrizes bem claras para o desenvolvimento da economia verde preconizadas pelo Instituto Amazonia+21 e base instalada de universidades, instituições de pesquisa e cursos técnicos que podem catalisar a formação e retenção de profissionais, técnicos e pesquisadores necessários para desenvolver o setor da bioeconomia rondoniense.

Para isso, há uma visão de Estado em construção e uma ambição de que os setores da bioeconomia e da biotecnologia sejam encarados como estratégicos na condução de uma agenda de transformação para um modelo econômico verde e sustentável. Este modelo tem um enorme potencial de alavancar negócios, aliando preservação e proteção da floresta, bem como de sua biodiversidade, promovendo a industrialização, a interiorização das atividades econômicas e do desenvolvimento sustentável do Estado de Rondônia, tendo como destaque Porto Velho. Dessa forma, esta agenda está sendo encarada de maneira séria pelos atores desse ecossistema responsáveis por executarem essa transformação que irá permitir que o Estado de Rondônia e Porto Velho assumam papel de protagonistas nesse novo cenário social e econômico de vital importância para o futuro almejado para o Brasil e para o mundo.

Rondônia tem 99% de seu território inserido no bioma amazônico com sua preciosa biodiversidade, o que lhe garante vantagens comparativas muito atraentes para o desenvolvimento de projetos relacionados a bioeconomia. Ademais, Porto Velho é o portal da Amazônia em termos geográficos. A bioeconomia rondoniense tem o potencial econômico para ser a solução para promover o desenvolvimento socioeconômico sustentável e criar um ambiente de negócios pujante para a região. Há um horizonte imenso relacionado a este tema, desde a indústria farmacêutica e cosmética até de alimentos, biocombustíveis e fármacos, como demonstrado na matriz de oportunidades de investimento para o setor em Rondônia. Não há dúvidas que a bioeconomia é um setor estratégico para o mundo. Não há dúvidas, também, que é encarado como tal por governantes, instituições públicas e privadas e sociedade rondoniense, que reúne condições favoráveis e uma ambição de Estado e vocação verde para impulsionar sua bioeconomia sustentada pela floresta em pé alinhadas às diretrizes de desenvolvimento sustentável ditadas pela OCDE.

A conjuntura de Rondônia e sua capital, determinada pelas condições favoráveis de desenvolvimento econômico com foco na industrialização consciente, além do potencial econômico, mecanismos de financiamento e incentivos e um portfólio de oportunidades de investimentos, suportados por uma estratégia para estruturar o setor e um plano de ações em andamento que visam as emergências do curto e médio prazos, determinam um grau de atratividade diferenciada por empresas, capital de risco e empreendedores interessados no setor da bioeconomia e na biotecnologia industrial rondoniense. A bioeconomia do Estado não é mais uma aposta, é uma realidade que inclui Rondônia na rota de investimentos e desenvolvimento de projetos de bioinovação que irão agregar valor e potencializar a industrialização das cadeias produtivas sustentadas pelo modelo de produção bioeconômico baseado na floresta em pé para geração de riqueza, qualidade de vida, emprego e renda. O estado de Rondônia e o município de Porto Velho estão de braços abertos para auxiliar potenciais investidores a se instalarem e juntos ajudarem no desenvolvimento do Estado..



Plano de ação

PLANO DE AÇÃO

O Brasil já tem os ingredientes ambientais e regulatórios para construir uma Política Nacional de Bioeconomia. Da mesma forma, o Estado de Rondônia, inserido quase que integralmente no bioma amazônico, possui os ingredientes necessários para definir uma agenda estratégica que priorize o desenvolvimento do setor da bioeconomia e, conseqüentemente, se empoderar das vantagens comparativas proporcionadas pela sua biodiversidade abundante que disponibiliza uma infinidade de matérias primas que, a partir da bioinovação e da biotecnologia, podem ser convertidas em milhares de moléculas e compostos de alto valor agregado a serem utilizadas nas cadeias produtivas verdes. Sendo assim, as iniciativas de promoção da biotecnologia precisam contemplar as ações voltadas ao melhor aproveitamento e agregação de valor econômico aos produtos da floresta, tais como açaí, castanhas, cacau, óleos e essências vegetais, bem como o incentivo a atividades de incremento da piscicultura dos peixes amazônicos e do aproveitamento das biomassas, entre outros. Destruar essa agenda, oferecendo condições para o adensamento de cadeias industriais e de valor, desde a extração da matéria prima, beneficiamento primário, processos de PD&I e industrialização, até o consumidor final, exige uma estratégia público-privada com coordenação central, alinhando ações de diversas agências governamentais e atores privados, financeiros, comunidades locais, da área acadêmica e da sociedade civil.



Freepik

As ações listadas a seguir, divididas em seis blocos centrais de fatores críticos (gestão e finanças, regulatório, operacional, capacitação profissional, infraestrutura e marketing) são consideradas como as principais e mais urgentes medidas a serem adotadas por políticas públicas e/ou pela iniciativa privada, com capacidade para destravar a biotecnologia no curto prazo, oferecendo possibilidades para que Rondônia e Porto Velho, que também foram afetados pela crise da pandemia da covid-19, saiam dessa crise de forma segura e sustentável, gerando emprego, renda, inclusão social e proteção e preservação do meio ambiente.

Fig.64 – Plano de ação – Gestão e finanças e regulatório

Fatores Críticos	Curto Prazo 2022-2025	Médio Prazo 2026-2030	Longo Prazo Pós-2030	Responsáveis
Gestão e Finanças	<ul style="list-style-type: none"> Definição de uma estrutura de Governança que caracterize a biotecnologia como estratégica para o desenvolvimento socioeconômico de Rondônia Instituir um Conselho de Especialistas em biotecnologia para apoiar o desenvolvimento do setor Definir Estratégia para o setor e suas metas Definir a carteira de programas e projetos do setor e priorizá-los conjuntamente com o setor de bioeconomia Organizar roadshows para atração de investimentos 	<ul style="list-style-type: none"> Medir os resultados alcançados pela Estratégia e revisá-la Gerenciar e atualizar a carteira de programas e projetos do setor 		<ul style="list-style-type: none"> ADPVH INVEST RO
	<ul style="list-style-type: none"> Melhorar o uso de recursos públicos já disponíveis e fomentar o uso de linhas de crédito adequadas para financiar o desenvolvimento dos projetos de investimento do setor. Exs.: Fundo Verde-Amarelo da Finep, Fundos da linha verde do BASA e Fundo Bndes Finem Realizar estudos de viabilidade para os projetos de hub de inovação e P&D (CI e Parque Tecnológico), utilizando o modelo de inovação com 5 hélices – setor público, setor privado; academia; sociedade civil e bancos de investimento Estudar e destinar um percentual dos recursos arrecadados (inicialmente 5% a 10%) para desenvolvimento de pesquisa e negócios relacionados às aplicações biotecnológicas que melhor aproveitem a biodiversidade local Elaborar programa, em parceria com BNDES e FINEP, para atração de capital financeiro para investimentos em biotecnologia, por meio de fundos de investimento, private equity, aceleradoras, venture builder e venture capital, capital semente, e agências multilaterais e de desenvolvimento 	<ul style="list-style-type: none"> Intensificar o uso de recursos públicos e linhas de crédito dos fundos de financiamento destinados para o desenvolvimento do setor Desenvolver mecanismos especializados de financiamento para inovação do setor no Estado, fazendo benchmark com o Estado do Amazonas e o seu "Fundo da Biodiversidade" que utiliza do modelo inovador de 5 hélices Aumentar a destinação dos recursos arrecadados para desenvolvimento de pesquisa e negócios relacionados a biodiversidade (tentativa: 20%) Estudar e implantar mercado de carbono, (parceria e liderança do Ministério da Economia) para ser uma fonte de recursos importantes para manutenção da floresta em pé e incentivo para a bioeconomia Aumentar o estímulo para atração de capital financeiro para investimentos em bioeconomia, por meio de fundos de investimento, private equity, aceleradoras, venture builder e venture capital, capital semente, e agências multilaterais e de desenvolvimento 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a destinação dos recursos arrecadados para desenvolvimento de pesquisa e negócios relacionados a biodiversidade (tentativa: 50%) 	<ul style="list-style-type: none"> ADPVH INVEST RO SEDI SEFIN
Regulatório	<ul style="list-style-type: none"> Identificar e modernizar os marcos regulatórios desburocratizando o ambiente de inovação Definir plano de ação para destravamento dos principais gargalos da legislação estadual e federal Harmonizar os marcos regulatórios brasileiros e internacionais, buscando agilidade na aprovação e registro de produtos, garantindo maior competitividade Capacitar e alinhar os órgãos fiscalizadores e os usuários da biodiversidade Operacionalizar o Novo Marco Legal da Biodiversidade, garantindo que o cumprimento dos seus objetivos de eliminar os entraves, estimular o uso sustentável e a valorização da biodiversidade, sejam atingidos Harmonizar as regras de patente na área de biotecnologia com a legislação internacional, proporcionando um ambiente seguro para o desenvolvimento de pesquisas e depósito de patentes no Brasil 	<ul style="list-style-type: none"> Aprimorar processos para harmonizar os marcos regulatórios brasileiros e internacionais, buscando agilidade na aprovação e registro de produtos, garantindo maior competitividade Monitorar as ações de destravamento dos gargalos e o aparecimento de novos gargalos da legislação estadual e federal que estão travando o setor Definir plano de ação para destravamento dos novos gargalos da legislação estadual e federal Suportar e acompanhar a capacitação e o alinhamento entre os órgãos fiscalizadores e os usuários da biodiversidade 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar processos para harmonizar os marcos regulatórios brasileiros e internacionais, buscando agilidade na aprovação e registro de produtos, garantindo maior competitividade 	<ul style="list-style-type: none"> ADPVH Sedam

Fonte: Reuniões de discussão com especialistas do setor, análise Macroinfra

Fig.65 – Plano de ação – Operacional e Capacitação profissional

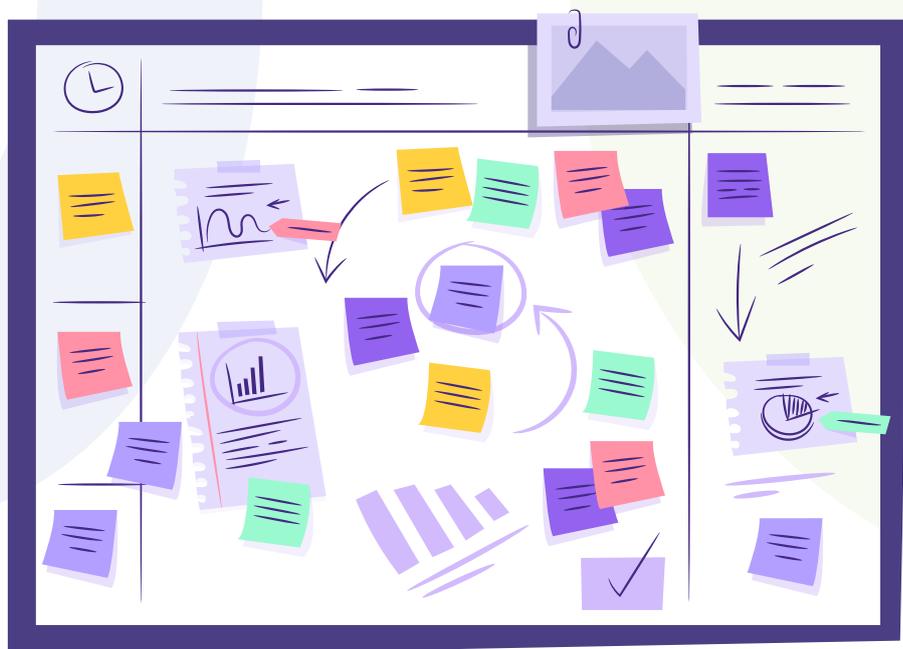
Fatores Críticos	Curto Prazo 2022-2025	Médio Prazo 2026-2030	Longo Prazo Pós-2030	Responsáveis
Operacional	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mapear o potencial e distribuição dos recursos da biodiversidade (matérias-primas e biorrecursos) da região para obter um diagnóstico das cadeias produtivas para: identificar a vocação de cada microrregião e definir as prioridades e metas para estimular desenvolvimento industrial ▶ Criar processos de gestão dos indicadores e metas das microrregiões e cadeias produtivas prioritizadas e fazer monitoramento ▶ Implantar e gerenciar os resultados do Geointeligência: ajudar a definir e aprimorar as vocações das cadeias produtivas prioritárias e identificar lacunas de oportunidades ▶ Organização e criação de missão das cadeias produtivas verde e o ecossistema envolvido (ex.: associações e cooperativas) para compartilharem conhecimento, gargalos e solução – aproveitar potencial econômico inexplorado e aumentar competitividade ▶ Acompanhar os movimentos das lideranças e programas específicos para desenvolvimento do setor no Brasil: Coalizão Brasil, RENOVABIO 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Promover o adensamento das cadeias produtivas de valor da biotecnologia, com foco no ecossistema de empreendedorismo e inovação, incentivando biossinas e biorefinarias (apoio do BNDES e BASA), pequenas e médias empresas, e empresas de base tecnológica para que os produtos e ingredientes sejam utilizados por indústrias alimentícias, de cosméticos, químicas e farmacêuticas ▶ Acompanhar os resultados obtidos com a organização das cadeias produtivas e seu ecossistema e medir o crescimento de participação nos mercados 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Intensificar o adensamento das cadeias produtivas de valor da biotecnologia, com foco no ecossistema de empreendedorismo e inovação, incentivando biossinas e biorefinarias (apoio do BNDES e BASA), pequenas e médias empresas, e empresas de base tecnológica para que os produtos e ingredientes sejam utilizados por indústrias alimentícias, de cosméticos, químicas e farmacêuticas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ADPVH ▶ INVEST RO ▶ Instituto Amazônia+21
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Suportar o aumento da participação dos produtos da floresta a taxas compatíveis com a estrutura desenvolvida (meta: chegar a 20%) para aplicações biotecnológicas 		
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Estimular exportação e internacionalização de produtos e empresas de base biotecnológica – aproveitar a parceria com a Apex e o programa PEIEX 		
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Acompanhar os movimentos das lideranças e programas específicos para desenvolvimento do setor no Brasil e no mundo 		
Capacitação Profissional	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fomentar P&D para desenvolvimento de novos bens e serviços baseados na biotecnologia ▶ Fortalecer, incentivar e fomentar iniciativas de empreendedorismo e a incubação de start-ups ▶ Fazer benchmark com Centro de Inovação de Energia e Sustentabilidade que está sendo desenvolvido no Rio de Janeiro em parceria com o MIT-REAP ▶ Fazer benchmark com Parques Tecnológicos de sucesso no Brasil ▶ Desenvolver programas específicos de formação profissional e técnicos para formação, retenção e atração de mão de obra qualificada e pesquisadores para o setor (fazer intercâmbio e diálogo com os centros mais avançados no Brasil e no Mundo) ▶ Avaliar a implementação, via o Sistema S, do “Sebrae da Floresta”, com foco na base (comunidades locais e produtores), para estimular a cultura empreendedora e de inovação ▶ Propor adaptação de edições especiais de programas de PD&I existentes (FINEP, BNDES, EMBRAPA etc) para ter foco em Biotecnologia e Empreendedorismo Verde, com coordenação dos Ministérios da Economia e da Ciência e Tecnologia (MCTIC) ▶ Simplificar e fomentar a aproximação entre a indústria/setor produtivo de todos os níveis da educação, incluindo os ICTs (Inst. de Ciência e Tecnologia) ▶ Incorporar doutores às indústrias através de programas específicos para gerar uma efetiva cultura de inovação ▶ Encontrar novos usos para produtos de origem biológica, criando um propósito para desenvolver um banco de dados de microorganismos 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Avançar na incorporação de novas técnicas e tecnologias produtivas (manejo, plantio, colheita, pré-beneficiamento), centrada em ações da Embrapa em parceria com as EMATERS, secretarias municipais de agricultura e produção e universidades federais e estaduais (ex. UFPA, UFAM, UEA etc), em parceria com o Ministério da Agricultura (MAPA) ▶ Monitorar os resultados dos programas específicos de formação profissional e técnicos para formação, retenção e atração de mão de obra qualificada e pesquisadores para o setor, e fazer os ajustes e adequações necessárias ▶ Manter a indústria próxima de todos os níveis da educação ▶ Aumentar a taxa de atração de empreendedores e a incubação de start-ups ▶ Aumentar a taxa de incorporação de doutores às indústrias para aumentar a cultura de inovação 		
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Implantar um banco de dados de microorganismos do bioma amazônico que seja reconhecido como referência nacional 		
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Estimular a troca de experiências entre os ICTs rondonienses com outros nacionais e internacionais, assim como entre pesquisadores rondonienses e pesquisadores nacionais e internacionais 		
			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ter um banco de dados de microorganismos do bioma amazônico que seja reconhecido como referência internacional 	
				<ul style="list-style-type: none"> ▶ ADPVH ▶ Universidades (Ex.: UFRO) ▶ Instituições de pesquisas locais (EMBRAPA, FIOCRUZ etc) ▶ SENAI

Fonte: Reuniões de discussão com especialistas do setor, análise Macroinfra

Fig.66 – Plano de ação – Infraestrutura e marketing

Fatores Críticos	Curto Prazo 2022-2025	Médio Prazo 2026-2030	Longo Prazo Pós-2030	Responsáveis
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver infraestrutura e modelos de coleta e distribuição de matérias-primas, envolvendo as comunidades locais, gerando condições de desenvolvimento do setor e das comunidades Elaboração de Programa de Geração de Energia Elétrica do Biogás, produzido a partir da biomassa florestal, dos resíduos animais e do lixo orgânico, voltado especialmente para estimular a atividade da piscicultura dos peixes amazônicos em com o Ministérios das Minas e Energia e do Desenvolvimento Regional (Itaipu Binacional pode ser um parceiro importante nessa iniciativa). O Estado do AM também pode ser parceiro pois também possui uma ação nesse sentido. Elaboração de Programa de Saneamento para todo Estado que permita as condições ideais no interior que aumente a atratividade de Rondônia e municípios para mais investimentos de desenvolvimento da biotecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> Manter contínuo desenvolvimento da infraestrutura e modelos de coleta e distribuição de matérias-primas, envolvendo as comunidades locais, gerando condições de desenvolvimento do setor e das comunidades 	<ul style="list-style-type: none"> Execução de pelo menos 80% (sugestão) das metas de saneamento sugeridas pelo Programa de Saneamento para todo Estado 	<ul style="list-style-type: none"> ADPVH SEINFRA SEPOG INVEST RO
Marketing	<ul style="list-style-type: none"> Promover produtos brasileiros frutos da biotecnologia para desenvolver e ampliar mercados para soluções de baixo-carbono e de base renovável, estimulando uma nova indústria intensiva em biotecnologia e bioinformática Atrair mais empresas de internet que possam ser canais de comercialização dos produtos verdes (aumentar o volume de vendas por meio de canais eletrônicos) Atrair para Porto Velho eventos de diálogo específicos de biotecnologia Organizar fórum sobre biotecnologia com dimensão internacional para mostrar o potencial de Rondônia ao mundo (Why RO) Criação e desenvolvimento do Selo "Rondônia Sustentável", com objetivo de marketing, trazendo a comprovação de que o produto contribuiu de fato para a proteção e preservação da biodiversidade (incluindo emissão de carbono, geração de valor para as comunidades locais e demais critérios de sustentabilidade) – parceria com INMETRO, APEX e MAPA. 	<ul style="list-style-type: none"> Ampliar mercados para soluções de baixo-carbono e de base renovável, potencializando a nova indústria intensiva em biotecnologia e bioinformática Criação e desenvolvimento de selo de produção orgânica da biotecnologia rondoniense, com sua disseminação entre produtores, para acesso à mercados internacionais Aproveitar grandes eventos internacionais em parceria com a Apex para internacionalizar os produtos verdes rondonienses Atrair mais empresas de novas mídias/tecnologias que possam ser canais de comercialização dos produtos verdes (aumentar o volume de vendas por meio de canais eletrônicos) Manter agenda de promoção de vendas e participação em eventos nacionais e internacionais do setor para perseguir posição de liderança no setor e ajudar a divulgar o potencial amazônico e do Brasil como potência verde. 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar agenda de promoção de vendas e eventos nacionais e internacionais do setor para consolidar posição de liderança no setor, na Amazônia Legal e no Brasil como potência verde 	<ul style="list-style-type: none"> ADPVH Instituto Amazônia+21 SEINFRA SEPOG INVEST RO APEX Sebrae Ministério da Economia

Fonte: Reuniões de discussão com especialistas do setor, análise Macroinfra



Freepik

Participantes das reuniões de discussão



Freepik

PARTICIPANTES DAS REUNIÕES DE DISCUSSÃO

Autarquias e órgão de Governo

- **ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial**
Cynthia Araújo Nascimento Mattos / Gerente da Unidade de Projetos Especiais
- **ADPVH – Agência de Desenvolvimento do Município de Porto Velho**
Marcelo Thomé da Silva de Almeida / Presidente
- **APEX – Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos**
Essio Lanfredi / Representante Regional Norte
- **BASA – Banco da Amazônia**
Diego Brito Campos / Superintendente Regional
- **FARO – Faculdade de Rondônia**
Leandro Dill / Coordenador de pós-graduação pesquisa e extensão
- **FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos**
Marcelo N. Camargo / Superintendente
- **IDEP - Instituto de Desenvolvimento da Educação Profissionalizante de Rondônia**
Adir Josefa Oliveira / Presidente
Professora Silvana / Diretora de Unidade
- **INVEST RO – Agência de Investimento de Rondônia (Coordenadoria ligada a SEDI)**
Sérgio Gonçalves / Superintendente
Glenda Hara / Coordenadora
- **MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**
Paulo Henrique Carneiro /Diretor de Concessão Florestal e Monitoramento
João Crescêncio / Diretor adjunto do Serviço Florestal Brasileiro
Humberto Navarro de Mesquita Junior / Coordenador geral Inventário e Informações Florestais

- **SEAGRI – Secretaria de Estado da Agricultura do Estado de Rondônia**
Evandro Padovani / Secretário
- **SEDAM – Secretaria de Desenvolvimento Ambiental**
Marcílio Lopes / Secretário
- **SEDI – Superintendência Estadual de Desenvolvimento Econômico e de Infraestrutura de Rondônia**
Sérgio Gonçalves / Superintendente de Desenvolvimento
Avenilson Trindade / Coordenador Técnico
Glenda Hara / Coordenadora de atração de investimentos e comércio exterior
- **SEMA – Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Porto Velho**
Alexandro Miranda Pincer / Secretario
- **SUDAM – Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia**
Roger Castro Araújo / Diretor de Gestão de Fundos, Incentivos e Atração de Investimentos
Alessandra Santos Lopes / Coordenação Social e Desenvolvimento Sustentável
Túlio Barata / Coordenação geral de Fundos
Benedito Caldas / Coordenação de Gestão e Planejamento
- **SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus**
Marcelo Pereira Souza / Coordenador Geral de Análise de Projetos Industriais
Ana Maria Souza / Coordenadora de Estudos Econômicos

Associações e Federações

- **ABBI - Associação Brasileira de Bioinovação**
Thiago Falda Leite / Presidente
- **AMAZÔNIA 2030, Imazon e New York University**
Salo Coslovsky / Professor e pesquisador
- **ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores**
Guilherme Calheiros / Superintendente Executivos
- **CNI (Brasil) – Confederação Nacional das Indústrias**
Davi Bomtempo / Gerente Executivo – Meio-ambiente e Sustentabilidade

- **CNI (Nova York) – Confederação Nacional das Indústrias**
Gianna Segazio / Diretora de Inovação & Coordenadora Executiva da MEI (Mobilização Empresarial pela Inovação)
- **FAPERO – Fundação Rondônia de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e à Pesquisa do Estado de Rondônia**
Paulo Renato Haddad / Presidente
- **FIERO – Federação das Indústrias do Estado de Rondônia**
Marcelo Thomé da Silva de Almeida / Presidente
- **PACTO GLOBAL – Rede Brasil**
Carlo Linkevieius / Diretor Executivo
- **SEBRAE-RJ**
Renata Regazzi / Gerente de Apoio as MPES
- **SEBRAE-RO**
Samuel Almeida / Diretor Técnico
- **SENAI-RO**
Alex Santiago / Diretor Regional
Jair Santiago / Coordenação de Educação Básica e Profissional

Empresas privadas

- **CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável**
Marina Grossi / Presidente
- **Grupo Natura**
Ana Tulia / Gerente de Sustentabilidade

Referências bibliográficas



Freepik

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEODATO, Sérgio - Uma Concertação pela Amazônia Retratos setoriais – Bioeconomia – <https://concertacaoamazonia.com.br/>

AGUILAR, Alfredo, TWARDOWSKI, Tomasz e WOHLGEMUTH, Roland – New biotechnology / Bioeconomy – Volume 40, Part A, Pages 1-184 – Janeiro 2018

ALVES, L.R.; LIMA, J.F., Desenvolvimento sustentável: elementos conceituais e apontamentos para reflexão. Ciências Econômicas.indd, 2007

ARAÚJO, Marcondes Moreira - Bioeconomia: Uma Proposta de Programa Nacional de Inovação em Biorrefinarias (BPiB) | White paper Biorrefinarias, versão 24/5/2019 – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)

BRUNTLAND Report, Nosso Futuro comum, p. 24. Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, 1987

COSLOVSKY, Salo - Estudo Amazonia 2030 – Oportunidades para Exportação de Produtos Compatíveis com a Floresta na Amazonia Brasileira / abril de 2021
<https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2021/04/AMZ2030-Oportunidades-para-Exportacao-de-Produtos-Compativeis-com-a-Floresta-na-Amazonia-Brasileira-1-2.pdf>

DIAS, R. F. e; DE CARVALHO, C. A. A. - Bioeconomia no Brasil e no Mundo: Panorama Atual e Perspectivas (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Física, Departamento de Física Teórica) | Revista Virtual Química, 2017, |Vol 9| |No. 1| |410-430|, Data de publicação na Web: 14 de dezembro de 2016 – <http://rvq.sbq.org.br>

ELKINGTON, J., Green Swans – The coming boom in regenerative capitalism, 1994

FERREIRA DE FARIA, Adriana, BATST, Andressa Caroline, SEDIYAMA, Jaqueline Akemi Suzuki, ALVES, Jeruza Haber e SILVÉRIO, José Antônio - Parques Tecnológicos do Brasil | MCTI, – Viçosa, MG: NTG/UFV, 2021

HOHMANN, S. - 10 ODS nos quais a Biotecnologia pode ser uma grande aliada <https://profissaobiotec.com.br/a-biotecnologia-no-brasil-em-2021/> - Revista Blog do Profissão Biotec, v. 8, 2021
<https://profissaobiotec.com.br/ods-biotecnologia-pode-ser-grande-aliada/>

LONGARAY, André Andrade, MUNHOZ, Paulo Roberto, SILVA, Diego Freitas, GONÇALVES, Felipe Aguirre, AMARAL, Thauane Adamoli – Uma proposição de plano de negócios para parques tecnológicos: o caso de uma universidade da rede federal de educação brasileira – dezembro 2017 | ReAT, Revista Eletrônica de Administração e Turismo, volume 11 – número 6,

MENDONÇA, Estela -Publicações do site Cosmetic Innovation (<https://cosmeticinnovation.com.br/>) Mercado de beleza cresce lento, mas continua em alta, 6 de junho de 2019
<https://cosmeticinnovation.com.br/mercado-de-beleza-cresce-lento-mas-continua-em-alta/>

MENDONÇA, Estela -Vendas de HPPC crescem 4,7% em 2020 e totalizam R\$ 122,4 bilhões, 27 de maio de 2021
<https://cosmeticinnovation.com.br/vendas-de-hppc-crescem-47-em-2020-e-totalizam-r-1224-bilhoes/>

OLIVEIRA E SILVA, Martim Francisco, PEREIRA, Felipe dos Santos e MARTINS, José Vitor Bomtempo - Bioeconomia e a Indústria Brasileira – Confederação Nacional da Indústria, Brasília: CNI, 2020 / 118 p.: il. ISBN: 978-65-86075-32-8,

PNUMA, 2011, Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza – Síntese para Tomadores de Decisão, www.unep.org/greeneconomy

SALERNO, Mario Sergio, MATSUMOTO, Cristiane e FERRAZ, Isabela – Biofármacos no Brasil: Características, importância e delineamento de políticas públicas para seu desenvolvimento, IPEA / 2018 (Trabalho realizado no âmbito do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional – PNPd)

STRAND et al. (2018). Spatially explicit valuation of the Brazilian Amazon Forest's Ecosystem Services. Nature Sustainability Vol. 1, 657-664

VIDEIRA, N.B. & SCHERER, J. - A Biotecnologia no Brasil em 2021. Publicações do site Profissão Biotec (<https://profissaobiotec.com.br/o-profissional/>) - Revista Blog do Profissão Biotec, v.8, 2021.

WILLERDING, André Luiz, DA SILVA, Leonardo Rodrigo, DA SILVA, Roseana Pereira, ASSIS, Geison Maicon Oliveira e MONTEIRO DE PAULA, Estevão Vicente Cavalcanti - Uma nova economia para uma nova era: elementos para a construção de uma economia mais eficiente e resiliente para o Brasil – Estudo liderado pelo WRI Brasil e pela iniciativa New Climate Economy, e realizado em parceria com especialistas da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Climate Policy Initiative (CPI), Instituto Alberto Luiz

Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Federação Brasileira de Bancos (Febraban) e Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) - agosto de 2020 - Estratégias para o desenvolvimento da bioeconomia no estado do Amazonas –/ Estudos Avançados 34 (98), 2020

A Bioeconomia brasileira em números - Bioeconomia | BNDES Setorial 47, p. 277-332 - março 2018

Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis – Ano 2020 | EPE (Empresa de Pesquisa Energética), Nota técnica EPE/DPG/SDB/2021/03

Apresentação PEIEX RO 06/2019 a 05/2021 (Programa de Qualificação para Exportação promovido pela APEX) feita no evento Amazonia +21

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

Bioeconomia: Uma Agenda para o Brasil – Brasília: CNI, 2013. 40 p.: il. ISBN 978-85-7957-101-5

COMEXSTAT - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio

Diagnóstico essencial para aceleração do território de Porto Velho-RO / 2017 - FUNPAR - Fundação da Universidade Federal do Paraná para o Desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia e da Cultura

Destravando a agenda da Bioeconomia: soluções para impulsionar as concessões florestais no Brasil – Instituto Escolhas / dezembro de 2020

<https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/Destravando-a-agenda-da-Bioeconomia-solu%C3%A7%C3%B5es-para-impulsionar-as-concess%C3%B5es-florestais-no-Brasil-1.pdf>

Estudo de Viabilidade e Plano de Negócios do Parque Tecnológico do Rio Grande do Norte – setembro 2016 | Sociedade Portuguesa de Inovação (SPI)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEP – Instituto Estadual de Desenvolvimento da Educação Profissional de Rondônia

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Censo da Educação Superior 2019

O desempenho da indústria química brasileira em 2020, Abiquim e associações dos segmentos específicos

https://abiquim-files.s3-us-west-1.amazonaws.com/uploads/guias_estudos/Livreto_Enaiq_2020.pdf

Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia – Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018 - 36 p.; il. | Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) | Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Programa Cidades Sustentáveis – 2020

RAIS - Relação Anual de Informações Sociais, 2014-2019 - Ministério do Trabalho e Emprego

Revista Interesse Nacional, ano 13 • edição especial 01 • bioeconomia • agosto 2020.
www.interessenacional.com.br e www.interessenacional.com

SDG Dashboards and Trends – 2020

SENAI, Portfólio de cursos 2021

Síntese Mensal de Comercialização de Combustíveis - [Edição nº 12/2020] | ANP, Superintendência de Defesa da Concorrência

Uma nova economia para o Amazonas: Zona Franca de Manaus e Bioeconomia – Instituto Escolhas / novembro de 2019

https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/2019/10/RELATORIO_Uma-nova-economia-para-o-Amazonas-Zona-Franca-de-Manaus-e-Bioeconomia.pdf

Sites usados como fonte de pesquisa:

<https://pfarma.com.br/noticia-setor-farmaceutico/mercado/4345-minas-gerais-e-onde-a-industria-farmaceutica-mais-cresce-no-brasil.html>

<https://www.mypharma.com.br/blog/mercado-farmaceutico-no-brasil/#:~:text=No%20total%2C%20o%20mercado%20farmac%C3%AAutico,%2C5%25%20do%20mercado%20institucional.>

<https://aestancia.com.br/noticia/7008/grupo-resinas-brasil-anuncia-nova-industria-em-itapetininga>

<https://www.portaldoagronegocio.com.br/politica-rural/governo/noticias/rondonia-avanca-no-cultivo-de-floresta-plantada#:~:text=pecu%C3%A1ria%20no%20Estado.-,Rond%C3%B4nia%20possui%20atualmente%20cerca%20de%2025%20mil%20hectares%20de%20florestas,hectares%20em%20todo%20o%20Estado>

https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2018/07/29/internas_economia,976441/nova-onda-do-chocolate-gourmet-resgata-setor-cacaueiro.shtml

<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2019/02/21/caminhos-do-acai-estados-unidos-consome-40-da-exportacao-paraense-mercado-na-europa-e-timido-e-fruto-movimenta-us-17-milhoes-em-dois-anos.ghtml>

<https://agenciapara.com.br/noticia/17060/>

<https://infoamazonia.org/2020/11/29/sem-articulacao-producao-de-castanha-da-amazonia-esta-travada/>

<https://projetocolabora.com.br/ods15/mercado-internacional-pode-impulsionar-producao-de-castanha-do-para/>

<https://agroflorestamazonia.com/noticias-recentes/a-abufari-produtos-amazonicos-constroi-no-municipio-de-tapaua-usina-com-capacidade-de-producao-de-80-toneladas-de-castanha/>

<https://portalamazonia.com/estados/rondonia/voce-sabia-que-cerca-de-40-da-producao-nacional-de-tabaqui-e-de-rondonia>

<https://g1.globo.com/ro/rondonia/rondonia-rural/noticia/2021/02/24/exportacao-do-tabaqui-de-rondonia-cresce-648percent-em-2020.ghtml>

<https://www.fazcomex.com.br/blog/exportacao-de-joias-e-materias-preciosas-ou-semipreciosas/>

<https://www.otempo.com.br/cidades/industria-farmaceutica-vai-investir-r-300-mi-em-nova-fabrica-em-montes-claros-1.2524202#>

<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/263910>

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/investimento-instalacoes-servicos-refino-petroleo-biorefinarias>

<https://www.baguete.com.br/noticias/10/01/2013/vinema-r-720-mi-em-biorrefinarias-no-rs>

<https://www.udop.com.br/noticia/2021/05/19/producao-de-cana-de-acucar-do-brasil-na-safra-2021-22-devera-cair-4-conab.html>