

MAPEAMENTO DA BIOECONOMIA EM MATO GROSSO DO SUL: POTENCIALIDADES, CADEIAS PRODUTIVAS E OPORTUNIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

MAPPING THE BIOECONOMY IN MATO GROSSO DO SUL: POTENTIALITIES, PRODUCTION CHAINS, AND OPPORTUNITIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

MAPEO DE LA BIOECONOMÍA EN MATO GROSSO DO SUL: POTENCIALIDADES, CADENAS PRODUCTIVAS Y OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Allan Rios Bezerra ¹

Denise Telesca Bigolin²

Marcelo Bonotto Demirdjian³

Roberto Bigolin Filho⁴

Rubiane de Almeida Saraiva⁵

Resumo: A pesquisa analisa o potencial da bioeconomia em Mato Grosso do Sul como estratégia de desenvolvimento sustentável, considerando a diversidade ecológica do estado, sua base agropecuária, florestal, hídrica, energética e científica. O estudo destaca que MS reúne condições para estruturar uma bioeconomia regional articulada em três frentes: a bioeconomia de escala, ligada à celulose, florestas plantadas, etanol, biometano, bioeletricidade e agropecuária de baixa emissão; a bioeconomia da sociobiodiversidade, baseada em frutos nativos, mel, pescado, produtos florestais não madeireiros e conhecimentos locais; e a bioeconomia de serviços ecossistêmicos, associada à água, carbono, restauração, rastreabilidade e conservação produtiva. Entre as cadeias prioritárias, o artigo aponta bioenergia, florestas plantadas, proteína animal sustentável, bioinsumos, aquicultura circular e produtos do Cerrado e Pantanal. Também identifica gargalos como dados fragmentados, pouca integração entre pesquisa e mercado, limitações de infraestrutura, certificação e escala produtiva. Como recomendação, propõe uma política estadual territorializada, com observatório da bioeconomia, incentivos à inovação, compras públicas, fortalecimento da agricultura familiar e valorização dos ativos naturais de MS.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável, Sociobiodiversidade; Bioinsumos; Serviços ecossistêmicos; Baixo carbono.

Abstract: The article analyzes the potential of the bioeconomy in Mato Grosso do Sul as a strategy for sustainable development, considering the state's ecological diversity, as well as its agricultural, forestry, water, energy, and scientific base. The study highlights that Mato Grosso do Sul has the conditions to structure a regional bioeconomy organized around three fronts: a scale-based bioeconomy, linked to pulp, planted forests, ethanol, biomethane, bioelectricity, and low-emission agriculture; a sociobiodiversity-based bioeconomy, grounded in native fruits, honey, fish, non-timber forest products, and local knowledge; and an ecosystem-services bioeconomy, associated with water, carbon, restoration, traceability, and productive conservation. Among the priority production chains, the article identifies bioenergy, planted forests, sustainable animal protein, bioinputs, circular aquaculture, and products from the Cerrado and Pantanal. It also points out bottlenecks such as fragmented data, limited integration between research and markets, and constraints related to infrastructure, certification, and production scale. As a recommendation, it proposes a territorialized state policy, including a bioeconomy observatory, innovation

¹ Universidade Católica Dom Bosco e Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: allanrb07@gmail.com

² Universidade Estadual de Santa Catarina. E-mail: Denisebigolin@gmail.com

³ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: marcelodemirdjian@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: robertobigolinfh@gmail.com

⁵ Universidade Católica Dom Bosco. E-mail: Rubianedealmeidasaraiva@gmail.com

incentives, public procurement, support for family farming, and the valorization of Mato Grosso do Sul's natural assets.

Keywords: Sustainable Development; Sociobiodiversity; Bioinputs; Ecosystem Services; Low Carbon.

Resumen: El artículo analiza el potencial de la bioeconomía en Mato Grosso do Sul como estrategia de desarrollo sostenible, considerando la diversidad ecológica del estado, así como su base agropecuaria, forestal, hídrica, energética y científica. El estudio destaca que Mato Grosso do Sul reúne condiciones para estructurar una bioeconomía regional organizada en tres frentes: una bioeconomía de escala, vinculada a la celulosa, los bosques plantados, el etanol, el biometano, la bioelectricidad y la agropecuaria de bajas emisiones; una bioeconomía basada en la sociobiodiversidad, sustentada en frutos nativos, miel, pescado, productos forestales no madereros y conocimientos locales; y una bioeconomía de servicios ecosistémicos, asociada al agua, el carbono, la restauración, la trazabilidad y la conservación productiva. Entre las cadenas productivas prioritarias, el artículo identifica la bioenergía, los bosques plantados, la proteína animal sostenible, los bioinsumos, la acuicultura circular y los productos del Cerrado y el Pantanal. También señala cuellos de botella como la fragmentación de datos, la limitada integración entre investigación y mercado, y restricciones relacionadas con infraestructura, certificación y escala productiva. Como recomendación, propone una política estatal territorializada, con un observatorio de bioeconomía, incentivos a la innovación, compras públicas, fortalecimiento de la agricultura familiar y valorización de los activos naturales de Mato Grosso do Sul.

Palabras clave: Desarrollo Sostenible; Sociobiodiversidad; Bioinsumos; Servicios Ecosistémicos; Bajo Carbono.

1 Introdução

Mato Grosso do Sul reúne condições favoráveis à consolidação de uma estratégia regional de bioeconomia, considerando sua diversidade ecológica, sua expressiva base agropecuária e a presença de instituições de ciência, tecnologia e inovação com competências relacionadas ao agronegócio, à biodiversidade, à biotecnologia, às energias renováveis e à bioeconomia (MATO GROSSO DO SUL, 2024a; FUNDECT, 2024). O ambiente estadual de inovação também é fortalecido por Ecossistemas Locais de Inovação estruturados em diferentes municípios com apoio do Sebrae/MS (SEBRAE/MS, 2024), além de políticas e iniciativas direcionadas à transição energética e à economia de baixa emissão de carbono (MATO GROSSO DO SUL, 2024b). O território estadual abrange áreas dos biomas Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica, ampliando a diversidade de ativos biológicos e de configurações territoriais potencialmente mobilizáveis pela bioeconomia regional (IBGE, 2024).

Essa combinação pode indicar que a bioeconomia sul-mato-grossense não deve ser pensada como um único setor, mas como a articulação entre pelo menos três frentes complementares: uma bioeconomia de escala, ancorada em celulose, florestas plantadas, etanol, bioeletricidade, biometano e insumos para a agropecuária; uma bioeconomia da sociobiodiversidade, baseada em frutos nativos, produtos florestais não madeireiros, apicultura, pescado e conhecimento local; e uma bioeconomia de serviços ecossistêmicos, ligada à água, restauração, carbono, rastreabilidade e conservação produtiva. Essa leitura é consistente com a Estratégia Nacional de Bioeconomia, com a literatura que diferencia as visões biotecnológica,

de biorrecursos e bioecológica da bioeconomia, e com as especificidades ecológicas e produtivas de MS (Brasil - MMA, 2024).

Entre as atividades de maior escala produtiva e industrial em Mato Grosso do Sul destacam-se a bioenergia baseada na cana-de-açúcar e no milho e a cadeia de florestas plantadas e celulose (PEGORARE et al., 2018; SILVA; MASCARENHAS; BATISTOTE, 2022). A agropecuária estadual apresenta oportunidades de transição para sistemas de baixa emissão de carbono, enquanto a piscicultura demonstra potencial de expansão, embora ainda enfrente gargalos de processamento, comercialização e organização da cadeia (HERRIG; ALBUQUERQUE, 2022; SOUZA; APARECIDO; TORSONI, 2023). Em uma dimensão científico-tecnológica, identificam-se oportunidades relacionadas a bioinsumos, biomateriais, aproveitamento de resíduos agroindustriais e desenvolvimento de bioprodutos destinados aos setores alimentício, farmacêutico, veterinário e cosmético (BASTOS et al., 2022; COLLA et al., 2023; FIGUEIREDO et al., 2016). Frutos e produtos da sociobiodiversidade, como bociúva, guavira, baru, pequi, jatobá e mel, apresentam potencial para agregação de valor, diferenciação territorial, alimentos funcionais e geração de renda, embora várias dessas cadeias ainda dependam de organização produtiva, padronização, processamento e acesso a mercados (REIS; SCHMIELE, 2019; ORTEGA et al., 2019; AZEVEDO et al., 2022; BORGES; ROMÃO; ZANDONADI, 2022; LUZ; CHAVES; CANO, 2021).

Os principais gargalos não estão na ausência de ativos, mas na coordenação do sistema: dados regionais ainda fragmentados; baixa integração entre pesquisa, certificação e mercado; pouca infraestrutura intermediária para beneficiamento e escala de cadeias da sociobiodiversidade; necessidade de melhores métricas para água, carbono e biodiversidade; e risco de reduzir “bioeconomia” a simples expansão de biomassa, sem critérios fortes de biodiversidade, inclusão e regeneração. Ao mesmo tempo, MS já possui sinais institucionais importantes: Lei do Pantanal, meta estadual de carbono neutro até 2030, Plano ABC+ MS, nova Lei estadual de inovação, chamadas públicas da Fundect e do Senai, ecossistemas como a Agrotec/UFMS, o ISI Biomassa, o ParkTec CG e a agenda Pantanal Tech (Mato Grosso do Sul, 2023).

A recomendação central deste relatório é adotar uma política estadual de bioeconomia orientada por território e por cadeia, em vez de apenas por setor. Em termos práticos, isso significa: priorizar seis cadeias âncora; criar um observatório estadual de bioeconomia; conectar incentivos industriais a métricas de sustentabilidade e adensamento local; fortalecer

processamento e compras públicas para produtos nativos e da agricultura familiar; ampliar instrumentos de financiamento de risco tecnológico; e estruturar um sistema de inteligência territorial capaz de diferenciar Pantanal, Cerrado agroindustrial, eixos florestais e polos aquícolas (Brasil - MMA, 2024).

Panorama conceitual da bioeconomia e enquadramento de Mato Grosso do Sul

No plano conceitual, a bioeconomia contemporânea combina uso sustentável de recursos biológicos, inovação tecnológica, conhecimentos científicos e tradicionais, agregação de valor e transição para economias de baixo carbono. No caso brasileiro, a Estratégia Nacional de Bioeconomia, instituída pelo Decreto nº 12.044/2024, define a bioeconomia como um modelo de desenvolvimento produtivo e econômico baseado em justiça, ética e inclusão, voltado ao uso sustentável, regenerativo e conservacionista dos recursos naturais. Entre seus objetivos estão sustentabilidade, inovação, inclusão social, competitividade econômica e descarbonização (Brasil - MMA, 2024).

A literatura especializada mostra, porém, que “bioeconomia” não é um conceito único. Bugge, Hansen e Klitkou distinguem três visões principais: a visão biotecnológica, focada em P&D e aplicação industrial da biotecnologia; a visão de biorrecursos, centrada no processamento de biomassa e na criação de novas cadeias de valor; e a visão bioecológica, que enfatiza biodiversidade, otimização ecológica, circularidade e prevenção de monoculturas e degradação do solo. Estudos recentes sobre o Brasil reforçam que estratégias territoriais consistentes tendem a combinar essas visões, em vez de escolher apenas uma delas (Bugge, M et al, 2016).

Para Mato Grosso do Sul, essa distinção é especialmente útil. O estado não é apenas uma fronteira de biomassa; ele é, simultaneamente, um território de grande agroindústria bio-based, um sistema ecológico complexo com forte dependência hidrológica e um espaço de sociobiodiversidade ainda subexplorado comercialmente. Por isso, a abordagem mais adequada para MS é híbrida: biotecnológica nos polos de pesquisa e transformação industrial; de biorrecursos nas cadeias de etanol, madeira, biomassa e resíduos; e bioecológica/sociobioeconômica nas cadeias do Pantanal, da agricultura familiar e dos produtos nativos. Essa é uma inferência analítica sustentada pela literatura conceitual e pelos ativos concretos do estado (Bugge, M et al, 2016).

No plano normativo e estratégico, o ambiente institucional de MS evoluiu rapidamente nos últimos anos. O estado assumiu a meta de neutralidade de carbono até 2030 no âmbito do Proclima/MS Carbono Neutro; aprovou a Lei do Pantanal, que disciplina conservação, restauração e exploração ecologicamente sustentável da planície pantaneira e prevê instrumentos como fundo estadual e PSA; e aprovou, em 2024, uma nova Lei estadual de ciência, tecnologia e inovação, com criação do Sistema Estadual de CT&I e do FUNECTI. Em outras palavras, o marco regulatório passou a oferecer uma moldura favorável a uma bioeconomia regional mais estruturada (Armôa, 2024).

2 Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza aplicada, exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa e apoio em dados secundários. O objetivo metodológico foi mapear as potencialidades da bioeconomia em Mato Grosso do Sul, identificando cadeias produtivas estratégicas, ativos territoriais, bases institucionais, oportunidades de inovação e gargalos para o desenvolvimento sustentável.

Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica e documental sobre o conceito de bioeconomia, considerando suas diferentes abordagens teóricas, especialmente as dimensões biotecnológica, de biorrecursos e bioecológica. Essa etapa permitiu estabelecer o enquadramento conceitual do estudo e compreender a bioeconomia não apenas como um setor econômico isolado, mas como um conjunto integrado de atividades baseadas no uso sustentável dos recursos biológicos, na inovação tecnológica, na agregação de valor, na inclusão social e na transição para uma economia de baixo carbono.

Em seguida, foi realizado o levantamento de informações em fontes oficiais, bases estatísticas, relatórios técnicos, artigos científicos, documentos institucionais e políticas públicas relacionadas ao tema. Foram consideradas fontes como IBGE/SIDRA, especialmente dados da Produção Agrícola Municipal, Produção da Pecuária Municipal e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura; Perfil Estatístico de Mato Grosso do Sul, elaborado pela SEMADESC; relatórios do IMASUL e da ANA/Progestão sobre recursos hídricos; bases do MapBiomass sobre cobertura e uso da terra; além de documentos e projetos da Embrapa, UFMS, UFGD, UEMS, AGRAER, Fundect, Senai, Sebrae-MS, Biosul e demais instituições vinculadas à ciência, tecnologia, inovação e desenvolvimento produtivo no estado.

A análise dos dados foi organizada em três etapas principais. A primeira consistiu na caracterização territorial e ambiental de Mato Grosso do Sul, considerando a presença dos biomas Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica, a disponibilidade hídrica, o uso do solo, a biodiversidade e a distribuição das principais atividades produtivas. A segunda etapa envolveu a identificação e classificação das cadeias produtivas com maior aderência à bioeconomia estadual, como bioenergia, biometano, florestas plantadas, celulose, agropecuária de baixa emissão de carbono, bioinsumos, piscicultura, biomateriais, produtos florestais não madeireiros e sociobiodiversidade do Cerrado e do Pantanal. A terceira etapa voltou-se à análise dos atores institucionais, da infraestrutura de inovação, dos mecanismos de financiamento e das políticas públicas existentes.

Para a interpretação dos resultados, adotou-se uma lógica de análise territorial e setorial integrada. As cadeias produtivas foram avaliadas conforme seu estágio de maturidade, potencial de agregação de valor, capacidade de inovação, relação com os recursos naturais, contribuição para a descarbonização e possibilidade de inclusão de pequenos produtores, comunidades locais e agricultura familiar. Também foram considerados os gargalos relacionados à fragmentação de dados, baixa integração entre pesquisa e mercado, limitações de infraestrutura de beneficiamento, certificação, rastreabilidade e formação de demanda para produtos da sociobiodiversidade.

Por fim, os resultados foram sistematizados em eixos analíticos capazes de subsidiar recomendações estratégicas para uma política estadual de bioeconomia. Essa sistematização permitiu propor uma leitura territorializada da bioeconomia sul-mato-grossense, diferenciando vocações do Pantanal, do Cerrado agroindustrial, dos eixos florestais e dos polos aquícolas. A metodologia adotada, portanto, buscou integrar evidências científicas, dados institucionais e análise estratégica, com a finalidade de apontar caminhos para o fortalecimento da bioeconomia como instrumento de desenvolvimento sustentável em Mato Grosso do Sul.

Discussão dos Resultados

Mapeamento das potencialidades biológicas, territoriais e tecnológicas de Mato Grosso do Sul

A base biológica de Mato Grosso do Sul apresenta elevada diversidade. Segundo dados do IBGE sistematizados pelo Sistema Famasul, o território estadual compreende áreas de Cerrado, que correspondem a 62,24% de sua extensão, Pantanal, com 27,28%, e Mata Atlântica,

com 10,48% (SISTEMA FAMASUL, 2022). A flora da planície pantaneira reúne aproximadamente duas mil espécies vegetais, enquanto sua fauna inclui cerca de 263 espécies de peixes, 41 de anfíbios, 113 de répteis, 463 de aves e 132 de mamíferos (ALHO, 2008; POTT et al., 2011). Esse patrimônio biológico constitui uma base de recursos com aplicações alimentares, medicinais, veterinárias, industriais e cosméticas, além de sustentar produtos da sociobiodiversidade, fibras vegetais, mel, restauração ecológica e serviços ecossistêmicos (BORTOLOTTI; GUARIM NETO, 2005; GARCEZ et al., 2016; GRACIOLLI et al., 2017; LUZ; CHAVES; CANO, 2021; CAMPOS et al., 2023; BIN et al., 2025).

A base territorial também é diferenciada. O estado é atravessado por duas grandes regiões hidrográficas, Paraná e Paraguai, com 15 Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos; embora a rede monitorada tenha maior presença na bacia do Paraguai, a pressão antrópica sobre a água é maior na bacia do Paraná, onde se concentram população, agroindústria e boa parte da produção agrícola. Para bioeconomia, isso significa duas agendas simultâneas: na bacia do Paraguai, proteção do pulso hidrológico do Pantanal e valorização da sociobiodiversidade; na bacia do Paraná, intensificação sustentável, irrigação, tratamento de resíduos e circularidade industrial.

Há ainda um forte vetor de biomassa já consolidado. Mato Grosso do Sul possui a segunda maior área de florestas plantadas do país, com 1,5 milhão de hectares em 2024, dos quais 99,5% a 99,6% correspondem a eucalipto; o Plano Estadual de Florestas Plantadas já indicava crescimento anual muito expressivo dos plantios de eucalipto e seringueira e defendia o adensamento da cadeia para além da celulose, com agregação de valor e espaço para pequenos negócios. Esse ponto é central: a base florestal estadual é, ao mesmo tempo, vantagem competitiva e desafio de diversificação (Brito, 2024).

No campo tecnológico, o estado deixou de ser apenas usuário de tecnologias externas e passou a sediar capacidades próprias. A Agrotec/UFMS é unidade Embrapii voltada à bioeconomia no agronegócio, com linhas em bioinsumos, tecnologia de alimentos e tecnologias para sustentabilidade do agronegócio. O Instituto Senai de Inovação em Biomassa, em Três Lagoas, atua na transformação de biomassa e tem participado de projetos com aproveitamento de resíduos, bioenergia e baixo carbono. UFGD, UEMS, UFMS e UCDB também concentram programas e linhas de pesquisa em biotecnologia e biodiversidade, inclusive no doutorado em rede com eixo explícito de “Bioeconomia e Conservação dos Recursos Naturais” (Embrapii, 2024).

Como inferência territorial, o mapa de potencialidades de MS sugere pelo menos quatro grandes eixos. O eixo Leste, puxado por Três Lagoas, Ribas do Rio Pardo e Inocência, é dominante em florestas plantadas, celulose, biomassa industrial e materiais. O Centro-Sul, incluindo Dourados, Maracaju, Nova Alvorada do Sul e Sidrolândia, concentra grãos, etanol de milho, cana, proteína animal, piscicultura e bioinsumos. O Norte/Nordeste, com Costa Rica, Chapadão do Sul e entorno, combina grãos, irrigação e expansão do etanol de milho. Já o eixo Pantanal e transição Corumbá, Miranda, Aquidauana, Porto Murtinho e vizinhanças, apresenta maior vocação para pecuária sustentável, sociobiodiversidade, apicultura, serviços ecossistêmicos, inovação em água e cadeias de pequena escala de maior diferenciação (Armôa, 2024).

Principais cadeias produtivas relevantes

A primeira cadeia estratégica é a agropecuária sustentável e a proteína animal. O estado é referência nacional em sistemas integrados e políticas de baixa emissão de carbono, com o Plano ABC+ MS voltado à expansão de ILPF, plantio direto, recuperação de pastagens, manejo de resíduos e uso de bioinsumos. Na pecuária, o PROAPE/Precoce MS e o programa de Carne Sustentável e Orgânica do Pantanal conectam qualidade, boas práticas, sustentabilidade ambiental e incentivos econômicos. A literatura recente sobre o Pantanal mostra que a sustentabilidade pecuária estadual já não é apenas discurso, mas uma agenda concreta de mercado, certificação e política pública (Mato Grosso do Sul, 2024).

A segunda é a bioenergia e a biorefinaria de cana e milho. Na safra 2024/25, MS produziu cerca de 4,3 bilhões de litros de etanol, dos quais 37% vieram do milho, além de 2,6 milhões de toneladas de açúcar e cerca de 2.200 GWh de bioeletricidade. O setor dispõe de 22 unidades de bioenergia em operação e já integra cana, milho, cogeração, etanol, açúcar e novas rotas de descarbonização. O avanço do biometano a partir de vinhaça, torta de filtro e outros resíduos do setor sucroenergético indica uma passagem do modelo de usina para o modelo de biorrefinaria, com forte aderência à agenda de carbono neutro (Siqueira, 2024).

A terceira é a base florestal e a bioindústria da madeira e da celulose. O governo estadual e o Plano de Florestas Plantadas vêm tratando o setor não apenas como expansão de área, mas como oportunidade de adensamento industrial, novos mercados e novos negócios. Em 2024, já havia seis plantas de celulose confirmadas em investimentos da ordem de R\$ 75 bilhões, com protagonismo de empresas como Suzano, Eldorado e Arauco. O desafio

estratégico, entretanto, é reduzir a dependência de uma estrutura concentrada em commodity florestal e ampliar o valor agregado em madeira sólida, bioprodutos, químicos de base florestal, materiais de construção, insumos orgânicos e integração com pequenos negócios (Armôa, 2024).

A quarta é a cadeia de bioinsumos e biotecnologia aplicada. Aqui o estado possui base científica e sinais de mercado, mas ainda está em fase de aceleração. A Agrotec/UFMS atua diretamente em bioinsumos; a Fundect e o Senai lançaram chamada com investimento total de R\$ 10 milhões para projetos industriais com foco em biofármacos, biocosméticos e alimentos funcionais; e os projetos PDPG Centro-Oeste incluem desenvolvimento de bioinsumos e bioeconomia com foco em pecuária, além de bioprospecção e serviços ecossistêmicos. Casos como a startup Arandú Biotecnologia, com corante vermelho obtido de microrganismo do Pantanal, e a Pantabio, voltada a bioinsumos florestais e inovação com biodiversidade local, mostram que a base de pesquisa começa a gerar ativos empresariais reais (Embrapii, 2024).

A quinta é a cadeia de recursos hídricos, aquicultura e biomateriais do pescado. O crescimento da piscicultura em MS foi expressivo: a produção passou de 34.868 toneladas em 2023 para mais de 43 mil toneladas, segundo o Perfil Estatístico 2025, e ultrapassou 53 mil toneladas em 2025, de acordo com a Semadesc, com predomínio da tilápia e aumento do peso relativo dos peixes nativos. O setor ganhou apoio fiscal pelo programa Peixe Vida/PROAPE e tende a se tornar mais relevante na lógica estadual de multiproteínas. O ponto mais promissor, contudo, está na bioeconomia circular: pesquisas da UFGD já transformam pele e escamas de tilápia em biofilmes com propriedades antimicrobianas, antioxidantes e nutricionais, abrindo rota para embalagens, biomateriais e maior aproveitamento econômico dos resíduos (Mato Grosso do Sul, 2024).

A sexta é a cadeia dos produtos florestais não madeireiros e da sociobiodiversidade. A pesquisa da UFMS sobre agroextrativismo em MS identificou iniciativas com processamento e comercialização familiar de espécies nativas do Cerrado e do Pantanal, e o portal do projeto lista territórios e comunidades com atuação em bocaiúva, guavira, baru, pequi, jatobá e outros produtos. Ao mesmo tempo, estudo de 2024 mostrou que a população de MS ainda apresenta conhecimento apenas moderado e baixo consumo desses frutos, confirmando que o gargalo não é apenas produtivo, mas de mercado, hábito alimentar, distribuição, branding e padronização. Em outras palavras, esta é provavelmente a cadeia com maior capacidade de promover inclusão

territorial, mas que mais depende de estruturação, compras públicas, identidade territorial, processamento e inteligência comercial (Campos, et al. 2023).

Atores-chave, infraestrutura e instrumentos de política e financiamento

O núcleo público da governança estadual envolve, sobretudo, a SEMADESC, o IMASUL, a AGRAER, a IAGRO e a FUNDECT. A SEMADESC concentra desenvolvimento, ciência, tecnologia, inovação, transição energética, florestas plantadas, irrigação e programas setoriais; o IMASUL organiza a agenda ambiental e de recursos hídricos; a AGRAER responde pela extensão e pela agricultura familiar; e a FUNDECT lidera grande parte da política estadual de fomento à ciência, inovação e ambientes empreendedores.

No sistema científico e tecnológico, destacam-se a Embrapa Pantanal, com foco crescente em bioeconomia, agricultura familiar, apicultura, agroecologia e sustentabilidade do bioma; a Embrapa Gado de Corte, com base sólida em pecuária sustentável e tecnologias de manejo; a UFMS, especialmente via Agrotec e seus laboratórios; a UFGD, com pesquisa aplicada em biomateriais e resíduos; a UEMS, que transformou o Pantanal Tech em plataforma de aproximação entre pesquisa, startups e território; a UCDB, com pesquisa aderente à pecuária, bioinsumos e resíduos; e o IFMS, que integra a base formativa e técnica do ecossistema.

A infraestrutura de inovação está se adensando. O ISI Biomassa, em Três Lagoas, dentro da rede Senai para transformação de biomassa. Em paralelo, a nova Lei estadual de inovação criou instrumentos como bônus tecnológicos, estímulos fiscais, modernização de parques tecnológicos e o FUNECTI, o que melhora a base institucional para projetos de P&D mais orientados a mercado.

No lado empresarial, a bioeconomia de escala já tem players de grande porte operando em MS. No eixo florestal e de celulose, destacam-se Suzano, Eldorado e Arauco, entre outras iniciativas associadas ao “Vale da Celulose”. No setor bioenergético, a Biosul informa a presença de 22 unidades em operação, entre usinas de cana e etanol de milho; o setor inclui empresas como Atvos, Inpasa, Neomille/CerradinhoBio, Raízen e outras listadas em agendas oficiais do estado. Na piscicultura, grupos industriais e frigoríficos de peixe aparecem como vetores de expansão e industrialização. A questão decisiva, daqui para frente, é a capacidade de conectar esses grandes investimentos a fornecedores locais, MPEs, resíduos aproveitáveis, serviços tecnológicos e cadeias complementares (Armôa, 2024).

Lacunas de pesquisa, oportunidades de inovação e mercado e recomendações estratégicas

A principal lacuna é informacional. MS possui muitas estatísticas setoriais, mas ainda carece de um sistema integrado de inteligência da bioeconomia que combine biodiversidade, água, uso do solo, produção, resíduos, inovação, investimento, empregos, carbono e mercados por território. Em várias cadeias, especialmente sociobiodiversidade, fish by-products e bioinsumos, os dados estão dispersos entre universidades, editais, relatórios de gestão, estudos da Semadesc, agricultura familiar, associações setoriais e projetos de extensão. A consequência é que o estado já tem mais bioeconomia real do que bioeconomia mensurada (Campos, et al. 2023).

A segunda lacuna é de tradução econômica da pesquisa. O ecossistema de CT&I avançou, mas ainda há relativa distância entre o laboratório, a certificação e o mercado. Casos como Arandú, Pantabio, biofilmes de pescado e projetos da Agrotec mostram potencial de spin-off e novos produtos, mas também revelam a necessidade de infraestrutura intermediária: plantas-piloto, laboratórios de validação, regulação sanitária, apoio de propriedade intelectual, ensaios de escalabilidade, rastreabilidade e acesso comercial. Essa lacuna é típica de economias regionais em fase de passagem da pesquisa aplicada para a bioindústria (Amatuzzi, 2023).

A terceira lacuna é territorial e socioeconômica. As cadeias intensivas em biodiversidade, frutos nativos, mel, extrativismo e produtos com identidade territorial, ainda não contam, em escala suficiente, com arranjos de beneficiamento, embalagens, padrões de qualidade, rotas logísticas e formação de mercado. O estudo sobre consumo de frutos nativos mostra baixo consumo interno; o estudo de agroextrativismo mostra potencial e institucionalidade em construção; e as iniciativas de extensão da UFMS evidenciam que produtos existem, mas o mercado ainda é estreito. Isso sugere que a bioeconomia inclusiva de MS dependerá menos de “descobrir novos produtos” e mais de organizar cadeias, regular oferta, designar origem e construir demanda (Barbosa et al, 2024).

As oportunidades de mercado, por outro lado, são numerosas. A mais imediata é o avanço do biometano e do biogás produzidos a partir da vinhaça, da torta de filtro e de resíduos agropecuários, alternativa que se integra diretamente ao parque bioenergético existente em Mato Grosso do Sul (SIQUEIRA, 2024). A segunda é o crescimento do mercado de bioinsumos para os sistemas agrícolas e pecuários do estado, apoiado pela base científica e tecnológica

local, especialmente pela atuação da AGROTEC-UFMS, e pelas diretrizes estabelecidas no Plano ABC+ MS (MATO GROSSO DO SUL, 2024).

A terceira é a produção de biomateriais, biocosméticos, biofármacos e ingredientes funcionais a partir de resíduos de pescado e madeira, microrganismos e frutos nativos (ALMEIDA et al., 2024; AMATUZZI, 2023). A quarta é a consolidação de produtos da sociobiodiversidade com identidade territorial associada ao Pantanal e ao Cerrado, agregando valor à origem, aos conhecimentos tradicionais e às formas locais de produção (CAMPOS et al., 2023; BARBOSA).

A quinta está relacionada aos mercados de serviços ecossistêmicos e às soluções ambientais, incluindo pagamento por serviços ambientais, restauração ecológica, rastreabilidade produtiva, monitoramento hídrico e manejo integrado do fogo (MATO GROSSO DO SUL, 2018; BARON, 2024; PRESTES, 2024a; ARMÔA, 2024b). A sexta oportunidade é a abertura logística e comercial proporcionada pela Rota Bioceânica, que pode reduzir custos e tempos de transporte, aumentar a competitividade e ampliar o acesso aos mercados do Pacífico e do Sudeste Asiático (MELO FILHO; CASTRO, 2024; PRESTES, 2024b).

Do ponto de vista estratégico, a recomendação mais importante é instituir um Observatório Estadual da Bioeconomia, com base em Semadesc, Fundect, Imasul, Agraer, Embrapa, UFMS, UFGD, UEMS, Sebrae-MS e associações setoriais. O observatório deveria organizar uma linha de base com contas físicas e econômicas por cadeia e por território, além de publicar indicadores de inovação, biodiversidade, água, carbono e emprego. Sem esse instrumento, a formulação de política continuará reagindo a setores isolados, e não a uma estratégia integrada (FUNDECT, 2023).

A segunda recomendação é adotar uma carteira estadual de cadeias prioritárias, com metas diferenciadas para ampliação da escala produtiva, agregação de valor e inclusão socioprodutiva. Essa abordagem está alinhada à Estratégia Nacional de Bioeconomia, que prevê a valorização das economias florestal e da sociobiodiversidade, o fortalecimento da produção de base biológica, o desenvolvimento dos ecossistemas de inovação, a definição de metas e indicadores e o direcionamento de instrumentos financeiros e econômicos para o setor (BRASIL, 2024).

A partir das evidências reunidas para Mato Grosso do Sul, propõe-se priorizar: bioenergia e biometano; florestas plantadas e bioprodutos florestais; agropecuária de baixa emissão de carbono e proteína certificada; bioinsumos e biotecnologia; aquicultura circular e aproveitamento de resíduos em bioprodutos; e sociobiodiversidade do Cerrado e do Pantanal (PEGORARE et al., 2018; CAMPOS et al., 2023).

A estruturação dessa carteira permitiria coordenar instrumentos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, compras públicas, qualificação profissional, infraestrutura, assistência técnica e crédito, respeitando as diferentes necessidades de cadeias industriais de grande escala e de cadeias associadas à agricultura familiar e às comunidades tradicionais.

A terceira recomendação é territorializar a política. No Pantanal, o foco deve ser conservação produtiva, carne sustentável, água, apicultura, turismo de natureza, pescado e frutos nativos. No Centro-Sul e Norte, a prioridade é circularidade agroindustrial, bioinsumos, etanol de milho, biomassa e irrigação eficiente. No Leste florestal, a agenda-chave é densificação do cluster industrial, madeira engenheirada, químicos de base florestal, logística e serviços tecnológicos associados ao Vale da Celulose. Essa diferenciação territorial é coerente com a base ecológica e produtiva do estado e evita uma política genérica demais para ser efetiva (Embrapa, 2022).

Quando dados regionais mais detalhados estiverem ausentes, o caminho recomendado é combinar as bases do IBGE/SIDRA para PAM, PPM e PEVS; o Perfil Estatístico da SEMADESC; os relatórios do IMASUL e da ANA/Progestão para água; o MapBiomass para cobertura e uso da terra; os bancos e projetos da Embrapa Pantanal, da Agrotec/UFMS, da UFGD, da UEMS e da AGRAER; e os painéis e relatórios setoriais de Biosul, FIEMS/ISI Biomassa, Sebrae-MS e programas estaduais como ABC+ MS, Peixe Vida e Florestas Plantadas. Em termos de contato institucional, os portais oficiais dessas entidades já concentram relatórios, editais, equipes e canais formais para solicitação de dados e cooperação (IBGE).

Como peças analíticas adicionais, este estudo ganharia muito com três visualizações: um mapa temático de potencialidades por microrregião cruzando biomas, uso do solo, água e bases industriais; um fluxograma das cadeias prioritárias, mostrando insumos, transformação, resíduos e mercados; e um gráfico de investimentos públicos e privados, separando P&D, inovação, infraestrutura industrial e programas territoriais. As bases para esses gráficos já existem, mas exigem consolidação integrada.

Tabela 1: Comparativa das fontes e evidências

Autor ou instituição	Ano	Tipo	Principais achados	Relevância para MS
Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima	2024	Política pública federal	Institui a Estratégia Nacional de Bioeconomia e define objetivos de sustentabilidade, inovação, inclusão e descarbonização	Oferece o marco nacional sob o qual MS pode estruturar sua estratégia regional
Embrapa	s.d.	Página temática oficial	Define bioeconomia como uso de recursos biológicos para soluções sustentáveis nos sistemas produtivos	Fundamenta o enquadramento agropecuário e industrial da bioeconomia em MS
Bugge, Hansen e Klitkou	2016	Artigo acadêmico	Distingue visões biotecnológica, de biorrecursos e bioecológica	Ajuda a interpretar a bioeconomia sul-mato-grossense como sistema híbrido
Climate Policy Initiative	2022	Análise conceitual e institucional	Organiza o debate em três visões e enfatiza a fluidez conceitual do termo bioeconomia	Útil para evitar reducionismo setorial na política estadual
SEMADESC — Perfil Estatístico de MS	2024	Relatório governamental estadual	Consolida indicadores territoriais, econômicos e setoriais; informa a distribuição dos biomas e dados da piscicultura	É a principal referência estadual sintética para caracterização territorial e econômica
Embrapa/Webambiente Pantanal	2022	Base técnico-científica oficial	Registra biodiversidade do Pantanal e quase 2 mil espécies de plantas com potencial classificado	Sustenta a leitura de forte base biológica para sociobiodiversidade e bioprospecção
SEMAGRO/SEBRAE/REFLORE — Plano Estadual de Florestas Plantadas	2022	Plano estadual setorial	Defende adensamento da cadeia florestal, agregação de valor e oportunidades para pequenos negócios	Central para compreender a bioeconomia florestal de escala em MS
IBGE/PEVS	2024	Estatística oficial	MS chegou à segunda maior área de florestas plantadas do país, com forte predominância de eucalipto	Confirma a robustez da base florestal estadual

SEMADESC — Bioenergia e biometano	2024	Notícias e relatórios oficiais	Expansão do biometano a partir da vinhaça e novas usinas de etanol de milho	Evidencia a transição de usinas para biorrefinarias e novas rotas de descarbonização
SEMADESC — Plano ABC+ MS	2021–2024	Política pública estadual	Prioriza ILPF, recuperação de pastagens, bioinsumos e manejo de resíduos	Estrutura a dimensão de baixo carbono da agropecuária sul-mato-grossense
Campos et al.	2023	Artigo acadêmico em periódico científico	Identifica iniciativas de agroextrativismo e produtos da sociobiodiversidade em MS	Base principal para cadeias de frutos nativos e extrativismo sustentável
Barbosa et al.	2024	Artigo acadêmico em periódico científico	Mostra conhecimento moderado e baixo consumo de frutos nativos do Cerrado e Pantanal de MS	Evidencia gargalo de mercado e de formação de demanda
Fundect e Senai/MS	2024	Edital e notícia oficial	R\$ 10 milhões para inovação em bioeconomia industrial, com foco em biofármacos, biocosméticos e alimentos funcionais	Sinaliza prioridade de política industrial inovadora
UFMS/Embrapii — Agrotec	2021–2024	Infraestrutura de inovação	Unidade com linhas em bioinsumos, alimentos e sustentabilidade do agronegócio	É um dos vértices centrais da base tecnológica bioeconômica de MS
UFGD/Fundect	2024	Pesquisa aplicada	Biofilmes produzidos a partir de pele e escamas de tilápia	Exemplo concreto de bioeconomia circular e agregação de valor a resíduos
SEMADESC/Fundect	2024	Política de inovação	Chamada de ambientes de inovação, Tecnova 3 e nova Lei estadual de inovação	Mostra fortalecimento do ecossistema institucional e financeiro

Fonte: Tabulações dos autores

Conclusão

A análise realizada permite concluir que Mato Grosso do Sul apresenta condições estratégicas para consolidar uma agenda estadual de bioeconomia articulada ao desenvolvimento sustentável. A combinação entre diversidade ecológica, presença dos biomas Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica, forte base agropecuária, expansão florestal, parque

bioenergético consolidado, disponibilidade hídrica e instituições de ciência, tecnologia e inovação cria um ambiente favorável para a construção de uma bioeconomia regional diferenciada.

O estudo demonstrou que a bioeconomia sul-mato-grossense não deve ser compreendida como um setor isolado, mas como um sistema integrado de cadeias produtivas, ativos territoriais, inovação tecnológica, serviços ecossistêmicos e inclusão social. Nesse sentido, destacam-se três frentes complementares: a bioeconomia de escala, associada à celulose, florestas plantadas, etanol, biometano, bioeletricidade e agropecuária de baixa emissão; a bioeconomia da sociobiodiversidade, relacionada aos frutos nativos, mel, pescado, produtos florestais não madeireiros e conhecimentos locais; e a bioeconomia dos serviços ecossistêmicos, vinculada à água, ao carbono, à restauração, à rastreabilidade e à conservação produtiva.

Entre as cadeias produtivas com maior potencial, sobressaem a bioenergia, as florestas plantadas, a proteína animal sustentável, os bioinsumos, a aquicultura circular, os biomateriais e os produtos da sociobiodiversidade do Cerrado e do Pantanal. Essas cadeias apresentam diferentes níveis de maturidade, mas todas possuem capacidade de agregar valor, gerar inovação, ampliar mercados e contribuir para a transição de Mato Grosso do Sul para uma economia de baixo carbono.

Entretanto, a pesquisa também evidenciou desafios relevantes. Os principais gargalos estão relacionados à fragmentação dos dados, à limitada integração entre pesquisa científica, certificação e mercado, à carência de infraestrutura intermediária para beneficiamento, à baixa escala de algumas cadeias da sociobiodiversidade e à necessidade de indicadores mais consistentes sobre biodiversidade, água, carbono, inovação e emprego. Esses fatores demonstram que o estado já possui ativos relevantes, mas ainda precisa organizar melhor suas informações, instrumentos de governança e mecanismos de apoio produtivo.

Dessa forma, conclui-se que a consolidação da bioeconomia em Mato Grosso do Sul depende da construção de uma política pública territorializada, capaz de reconhecer as diferenças entre o Pantanal, o Cerrado agroindustrial, os eixos florestais e os polos aquícolas. A criação de um Observatório Estadual da Bioeconomia, o fortalecimento das compras públicas, o incentivo à inovação, o apoio à agricultura familiar, a valorização dos produtos nativos e a conexão entre grandes cadeias industriais e pequenos negócios são caminhos fundamentais para transformar o potencial existente em desenvolvimento sustentável.

Portanto, a bioeconomia representa uma oportunidade concreta para Mato Grosso do Sul avançar em competitividade econômica, conservação ambiental, inclusão produtiva e descarbonização. Mais do que ampliar a produção de biomassa, o desafio central é estruturar uma estratégia que una ciência, território, biodiversidade, mercado e políticas públicas, garantindo que o crescimento econômico esteja associado à conservação dos recursos naturais e à valorização dos ativos biológicos e culturais do estado.

Referências Bibliográficas

ALHO, Cleber José Rodrigues. Biodiversity of the Pantanal: response to seasonal flooding regime and to environmental degradation. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 68, n. 4, supl., p. 957-966, 2008. DOI: 10.1590/S1519-69842008000500005.

ALMEIDA, Marina Kauling de; PEREZ, Fabricio Bauer; ALEXANDRINO, Gabriel Homem; PONSONI, Lara Vasconcellos; ZIMMERMANN, Matheus Vinicius Gregory. Uso de resíduos de MDF no desenvolvimento de compósitos com estrutura sanduíche com espumas de poliuretano. *Matéria*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 4, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1517-7076-RMAT-2024-0455>

AMATUZZI, Maristela Torres Cantadori. Startup financiada pela Fundect desenvolve corante a partir de microorganismo do Pantanal. FUNDECT, Campo Grande, 14 nov. 2023. Disponível em: <https://www.fundect.ms.gov.br/startup-financiada-pela-fundect-desenvolve-corante-a-partir-de-microorganismo-do-pantanal/>

ARMÔA, Marcelo. Governo de Mato Grosso do Sul avança com o Roadmap Território Carbono Neutro como resposta estratégica às mudanças climáticas. SEMADESC, Campo Grande, 17 dez. 2024. Disponível em: <https://www.semadesc.ms.gov.br/governo-de-mato-grosso-do-sul-avanca-com-o-roadmap-territorio-carbono-neutro-como-resposta-estrategica-as-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BARBOSA, Iara Penzo; COSTA, Lethícia Barbosa; SANCHES, Fabiane La Flor Ziegler. Conhecimento e perfil de consumo de frutos nativos do Cerrado e do Pantanal de Mato Grosso do Sul. *Interações*, Campo Grande, MS, v. 25, n. 2, e2523824, abr./jun. 2024. DOI: <https://doi.org/10.20435/inter.v25i2.3824>

BASTOS, Bruno Gouvêa; LOPES, José Carlos de Jesus; GONÇALVES, Ana Carolina Nogueira; NEIVA, Kalil Nascimento. Bioeconomia, economia circular e agroindústria 4.0: proposições para as transições tecnológicas emergentes. *Colóquio: Revista do Desenvolvimento Regional*, Taquara, v. 19, n. 1, p. 312-338, jan./mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.26767/2375>

BORTOLOTTI, Ieda Maria; GUARIM NETO, Germano. O uso do camalote, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, Pontederiaceae, para confecção de artesanato no Distrito de Albuquerque, Corumbá, MS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 331-337, 2005. DOI: 10.1590/S0102-33062005000200015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. *Estratégia Nacional de Bioeconomia*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, [s. d.].

Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/bioeconomia/estrategia-nacional-de-bioeconomia>. Acesso em: 3 dez. 2024.

BRITTO, Vinícius. Valor de produção da silvicultura e da extração vegetal cresce 11,2% e soma R\$ 37,9 bilhões. Agência de Notícias IBGE, Rio de Janeiro, 26 set. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41404-valor-de-producao-da-silvicultura-e-da-extracao-vegetal-cresce-11-2-e-soma-r-37-9-bilhoes>. Acesso em: 3 dez. 2024.

BUGGE, M. M.; HANSEN, T.; KLITKOU, A. What Is the Bioeconomy? A Review of the Literature. *Sustainability*, v. 8, n. 7, 2016. [36]

CAMPOS, Raquel Pires; BORTOLOTO, Ieda Maria; GOMES, Rosane Juraci Bastos; GUTIERREZ, Luis Alejandro Lasso; FEHLAUER, Tercio Jacques; MIRANDA, Sílvia Helena Galvão de. Produtos da sociobiodiversidade: potencial do agroextrativismo sustentável em Mato Grosso do Sul. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 26, p. 1-19, 2023. DOI: 10.1590/1809-4422asoc0084r3vu2023L3AO.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Pantanal. WebAmbiente, 1 abr. 2022. Disponível em: <https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/webambiente/wiki/doku.php?id=webambiente%3Apantanal>

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL (EMBRAPPII). Unidade Embrapii AGROTEC-UFMS. Brasília, DF: EMBRAPII, [s. d.]. Disponível em: <https://embrapii.org.br/unidades/bioeconomia-no-agronegocio-agrotec-ufms/>. Acesso em: 3 dez. 2024.

FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DO ENSINO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL – FUNDECT. Relatório de Gestão 2023. Campo Grande: FUNDECT, 2024. Disponível em: <https://www.fundect.ms.gov.br/wp-content/uploads/2024/04/RELATORIO-DE-GESTAO-2023.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2024.

FUNDECT - FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DO ENSINO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. *Chamada FUNDECT/CNPq n. 03/2024: Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Regional – PDCTR-MS*. Campo Grande: FUNDECT, 2024.

GARCEZ, Fernanda Rodrigues; GARCEZ, Walmir Silva; YOSHIDA, Nídia Cristiane; FIGUEIREDO, Patrícia de Oliveira. A diversidade dos constituintes químicos da flora de Mato Grosso do Sul e sua relevância como fonte de substâncias bioativas. *Revista Virtual de Química*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 97-129, 2016. DOI: 10.5935/1984-6835.20160008.

HERRIG, Eloísa de Arruda; ALBUQUERQUE, Daniele Menezes. A piscicultura no município de Amambai-MS: demanda, oferta e produção. *Realização*, Dourados, v. 9, n. 18, p. 1-18, 2022. DOI: <https://doi.org/10.30612/realizacao.v9i18.16159>

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Bioma predominante por município para fins estatísticos 2024*. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção agropecuária: Mato Grosso do Sul. IBGE Explica. Rio de Janeiro: IBGE, [s. d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ms>

LUZ, Cynthia Fernandes Pinto da; CHAVES, Sérgio Augusto de Miranda; CANO, Cristiane Bonaldi. Botanical and geographical origins of honey samples from Pantanal (Mato Grosso and Mato Grosso do Sul states, Brazil) certificated by melissopalynology. *Grana*, v. 60, n. 3, p. 189-216, 2021. DOI: 10.1080/00173134.2020.1815831.

MATO GROSSO DO SUL. Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia; SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. *Chamada pública do Edital de Inovação Mato Grosso do Sul para a Indústria: Edital n. 01/2024 – Bioeconomia*. Campo Grande: FUNDECT; SENAI/MS; SEMADESC, 2024.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 6.160, de 18 de dezembro de 2023. Dispõe sobre a conservação, a proteção, a restauração e a exploração ecologicamente sustentável da Área de Uso Restrito da Planície Pantaneira (AUR-Pantanal), no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, e cria o Fundo Estadual de Desenvolvimento Sustentável do Bioma Pantanal. *Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul*, Campo Grande, MS, n. 11.355, p. 2-15, 19 dez. 2023.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. Plano ABC+ MS: Plano Estadual para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária com vistas ao Desenvolvimento Sustentável no Estado de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS: SEMADESC, [s. d.]. Disponível em: <https://www.semadesc.ms.gov.br/programas-e-projetos/plano-abc-ms/>. Acesso em: 3 dez. 2024.

ORTEGA, Nailene de Freitas; FERREIRA, Otavio Maticoli; MENDOZA, Viviane da Silva; GIUNCO, Aline Janaina; PIRES, Maria Luiza Janes; ARGANDOÑA, Eliana Janet Sanjinez. Características físicas e químicas dos frutos *Spondias purpurea* L. e *Campomanesia adamantium*. *Brazilian Journal of Food Research*, Campo Mourão, v. 10, n. 3, p. 101-108, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3895/rebrapa.v10n3.8831>

PEGORARE, Alexander Bruno; MENDES, Dany Rafael Fonseca; MORAES, Paula Martin de; COSTA, Reginaldo Brito da; CONSTANTINO, Michel. Análise do impacto da produção florestal no desenvolvimento econômico e ambiental de Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Viçosa, v. 8, n. 4, p. 9-18, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21206/rbas.v8i4.3032>

REIS, Amanda Figueiredo; SCHMIELE, Marcio. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 22, e2017150, 2019. DOI: 10.1590/1981-6723.15017.

SIQUEIRA, Rosana. Com usinas de biometano, MS entra na nova fronteira de energias renováveis rumo ao Estado Carbono Neutro. SEMADESC, Campo Grande, 11 abr. 2024. Disponível em: <https://www.semadesc.ms.gov.br/com-usinas-de-biometano-ms-entra-na-nova-fronteira-de-energias-renovaveis-rumo-ao-estado-carbono-neutro/>

SISTEMA FAMASUL. *O potencial agropecuário de Mato Grosso do Sul e o Corredor Rodoviário Bioceânico*. Campo Grande: Sistema Famasul, 2022. Apresentação técnica. Fonte dos dados dos biomas: IBGE.