

**RELAÇÕES ENTRE AGRONEGÓCIO, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL: ANÁLISE INTRODUTÓRIA NO CONTEXTO DO
MATO GROSSO DO SUL**

**RELATIONS BETWEEN AGRIBUSINESS, NATURE, AND SUSTAINABLE
DEVELOPMENT: AN INTRODUCTORY ANALYSIS IN THE CONTEXT OF
MATO GROSSO DO SUL**

Recebido em: 31/10/2025

Aceito em: 23/01/2026

Publicado em: 16/02/2026

Ronaldo Raemy Rangel¹ 
Fundação Getúlio Vargas

Alessandro Marco Rosini² 
Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal

Resumo: Este artigo discute a possibilidade de conciliar o avanço do agronegócio com a preservação ambiental nos biomas Pantanal e Cerrado sul-mato-grossenses, destacando o potencial dessas regiões para um modelo de desenvolvimento rural sustentável. A análise parte do pressuposto de que é possível integrar conservação ambiental, eficiência produtiva e inclusão social. Utilizando ferramentas como o Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável (IDRS) e o sustainability biogram, o estudo identifica experiências locais bem-sucedidas, onde práticas sustentáveis já estão em curso. A metodologia adotada é qualitativa, com base em revisão bibliográfica e dados secundários e análises de iniciativas como o Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC) e a incorporação de tecnologias sustentáveis — como a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), agricultura digital e recuperação de áreas degradadas — que têm contribuído para esse processo. O trabalho enfatiza ainda o papel decisivo da articulação entre políticas públicas, setor produtivo e instituições de pesquisa. Conclui-se que o Mato Grosso do Sul reúne condições para se firmar como referência nacional em sustentabilidade rural, desde que siga investindo em inovação, planejamento integrado e participação social.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável; Agronegócio; Conservação Ambiental.

Abstract: This paper discusses the possibility of reconciling the advancement of agribusiness with environmental preservation in the Pantanal and Cerrado biomes of Mato Grosso do Sul, highlighting the potential of these regions for a sustainable rural development model. The analysis is based on the premise that it is possible to integrate environmental conservation, productive efficiency, and social inclusion. Using tools such as the Sustainable Rural Development Index (IDRS) and the sustainability biogram, the study identifies successful local experiences, where sustainable practices are already underway. The methodology adopted is qualitative, based on literature review, secondary data, and analyses of initiatives like the Low Carbon Agriculture Program (ABC) and the incorporation of sustainable technologies — such as integrated crop-livestock-forest systems (ILPF), digital agriculture, and degraded area recovery — which have contributed to this process. The work also emphasizes the decisive role of coordination among public policies, the productive sector, and research institutions. It concludes that Mato Grosso do Sul has the conditions to establish itself as a national reference in rural sustainability, provided it continues investing in innovation, integrated planning, and social participation.

Keywords: Sustainable Development; Agribusiness; Environmental Conservation.

¹ Doutor em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas - Unicamp. Professor de Pós-Graduação Lato sensu da Fundação Getúlio Vargas (FGV - IDE). Brasil, São Paulo, São Paulo. E-mail: rrrangel@fgvmail.br

² Doutor em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professor do Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional na UNIDERP. Brasil, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Email: alessandro.rossini@yahoo.com

INTRODUÇÃO

Mato Grosso do Sul combina alto dinamismo agropecuário (soja, milho e carne bovina) com elevada sensibilidade ecológica do Pantanal e do Cerrado — biomas essenciais para a regulação hídrica e climática. Essa dualidade desdobra o desafio central: ampliar competitividade sem deteriorar serviços ecossistêmicos. Este estudo tem por objetivo identificar condições e limites para a compatibilização entre agronegócio e natureza, com foco nas experiências e instrumentos presentes no estado, articulando literatura recente e evidências institucionais.

O Cerrado, que é o segundo maior bioma do país, se destaca pela grande diversidade de plantas e animais adaptados ao clima tropical sazonal. Além disso, sua importância vai além da biodiversidade: ele é essencial para regular o clima e garantir o abastecimento de água. Conhecido como o “berço das águas”, o Cerrado é responsável por alimentar oito das doze principais bacias hidrográficas brasileiras (ECODEBATE, 2024).

Já o Pantanal é o maior pântano do mundo e um dos biomas mais produtivos e variados em termos de espécies. Em 2000, foi reconhecido como Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO. Trata-se de uma região plana e alagada, que abriga inúmeras espécies de plantas, peixes, aves e mamíferos, incluindo várias ameaçadas de extinção. O regime de cheias que ocorre periodicamente é essencial para manter a diversidade biológica local, mas também torna o Pantanal especialmente vulnerável às mudanças climáticas (Dos Santos, 2025).

Diante disso, o avanço da agricultura e da pecuária nessas regiões desperta um debate importante: como conciliar o crescimento econômico com a preservação ambiental? Este artigo objetiva realizar uma investigação introdutória sobre de que forma o agronegócio pode se desenvolver em equilíbrio com a natureza, trazendo exemplos de práticas sustentáveis, inovações científicas e políticas públicas voltadas para a sustentabilidade.

REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

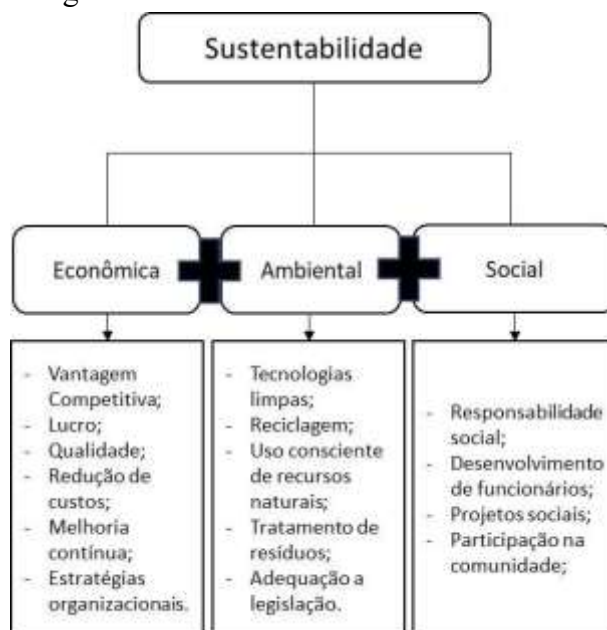
Como apontado, a busca por um modelo de desenvolvimento sustentável tem sido central nas discussões sobre o uso da terra e a produção agropecuária no Brasil, especialmente em áreas de grande biodiversidade como o Pantanal e o Cerrado. Esses biomas são estratégicos tanto pela riqueza ambiental quanto pelo potencial produtivo, o que demanda abordagens teóricas e práticas que consigam conciliar produção econômica e conservação do meio ambiente.

É importante lembrar que o conceito de desenvolvimento sustentável, que surgiu no Relatório “Nosso Futuro Comum” (Brundtland, 1987), continua sendo essencial. No entanto,

tem sido aprofundado por autores recentes, como Dourado Neto *et al.* (2021), que aprimoraram o Índice de Sustentabilidade Rural. Esse índice combina indicadores econômicos, sociais e ambientais, usando técnicas estatísticas para oferecer uma visão integrada das dimensões ESG (*Environmental, Social and Governance*). O equilíbrio entre esses três pilares é fundamental para que o desenvolvimento seja realmente sustentável (Guevara; Resende; Alfinito, 2025).

Esse índice permite medir o equilíbrio entre os aspectos mencionados, especialmente no contexto da expansão agrícola. Pesquisadores como Bastidas, Santiago e Silva (2024) aplicaram essa metodologia no município de Dourados, em Mato Grosso do Sul, utilizando análise de agrupamentos (*cluster analysis*), técnica reconhecida nas ciências sociais, conforme o clássico livro de Kaufman e Rousseeuw (1990). Eles também usaram o *sustainability biogram*, uma ferramenta gráfica que representa o desempenho de um sistema em relação aos três pilares da sustentabilidade: ambiental, econômica e social, demonstrando a trajetória de vida, experiências e práticas sustentáveis de indivíduos, comunidades ou organizações, sendo importante destacar que, pelo estudo, Dourados apresenta um nível estável de desenvolvimento sustentável rural. Assim, a sustentabilidade, que tradicionalmente é entendida como a capacidade de satisfazer necessidades sem esgotar os recursos naturais (Woo e Kang, 2020), passa a incorporar também aspectos como qualidade de vida, vantagem competitiva, viabilidade econômica, uso de tecnologias limpas e o uso consciente dos recursos, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Três Pilares da Sustentabilidade.



Fonte: adaptado de Coral (2020).

Diversos estudos, utilizando essas metodologias, calcularam o Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável (IDRS), que, como visto, é um indicador utilizado para medir o nível de desenvolvimento de áreas rurais de forma abrangente e sustentável, considerando aspectos sociais, econômicos, ambientais e de infraestrutura.

Com o objetivo de caracterizar a sustentabilidade do meio rural, foi proposta uma metodologia para caracterização do desenvolvimento econômico, social e ambiental, apresentando maior aderência aos valores atuais da sociedade, de valorizar o desenvolvimento social e ambiental... Daí criar um índice de desenvolvimento rural sustentável, tem por finalidade investigar outros indicadores para a literatura, em sinergia com aquela já abordada no IDH, assim podemos afirmar que a sua criação é um exercício de aproximação das discussões sociológicas a utilização de modelos matemáticos de modo a aferir os diferentes níveis de desenvolvimento, respeitando as características dos espaços rurais (Cadoná, 2013, p. 170).

O cálculo do IDRS segue a fórmula simplificada, que pode ser aplicada periodicamente para acompanhar a evolução local, e pode ser adaptada para outras regiões do país.

$$\text{IDRS} = \frac{(Ps \cdot S) + (Pe \cdot E) + (Pa \cdot A)}{Ps + Pe + Pa}$$

Onde S, E e A correspondem às médias dos indicadores sociais, econômicos e ambientais, ponderados por Ps, Pe e Pa, respectivamente. Usualmente estudos que se valem do IDRS, atribuem maior peso à dimensão ambiental (40%), o que é justificado pela sensibilidade ecológica de regiões como a do Pantanal e do Cerrado, e pesos de 30% às dimensões econômica e social. Tal escolha busca ressaltar a centralidade dos recursos naturais para a resiliência dos sistemas produtivos regconsagradaionais, ao mesmo tempo em que permite comparabilidade com outros estudos, como o citado estudo de 2024, conduzido em Dourados, que apresentou resultados na faixa considerada estável.

Seja como for, a escala de interpretação do resultado do Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável (IDRS) é faixas interpretativas na literatura (Cadoná, 2013; Dourado Neto *et al.*, 2021; Santana; Dourado; Noronha. 2023), conforme apresentado no Quadro abaixo.

Quadro 1 – Nível de Sustentabilidade a partir do Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável.

Faixa de IDRS	Nível de Sustentabilidade
0.00 – 0.39	Crítico
0.40 – 0.59	Regular
0.60 – 0.79	Estável
0.80 – 1.00	Sustentável

Fonte: Adaptado de Santana, Dourado e Noronha (2023).

Além das ferramentas quantitativas, Basso, Neves e Grossi-de-Sa (2024) ressaltam que a sustentabilidade agrícola no Brasil depende de uma mudança de paradigma produtivo, incorporando inovação tecnológica, gestão eficiente dos recursos naturais e valorização dos serviços ecossistêmicos. Defendem uma transição agroecológica e digital, onde avanços tecnológicos são fundamentais para aumentar a produção de alimentos e reduzir impactos ambientais. A proposta não é simplesmente uma mudança, mas sim a integração da agroecologia com tecnologias digitais avançadas. Para os autores, o futuro da agricultura exige responsabilidade ambiental aliada à inovação, buscando equilibrar conservação dos ecossistemas com aumento da produtividade.

Portanto, o uso de índices como o IDRS e ferramentas como o *sustainability biogram* representam avanços importantes para avaliar a sustentabilidade rural em biomas sensíveis como o Pantanal e o Cerrado. A valorização maior da dimensão ambiental reforça a necessidade de políticas que protejam os recursos naturais, sem comprometer a economia local e o bem-estar das comunidades.

A integração da agroecologia com a tecnologia oferece um modelo produtivo inovador, capaz de melhorar a eficiência dos sistemas agropecuários e reduzir os impactos ambientais. Essa abordagem exige um novo paradigma, que vai além da simples adoção de práticas ESG, promovendo a harmonia entre produção intensiva e conservação ambiental, garantindo a sustentabilidade a longo prazo.

Contudo, embora a literatura recente aponte avanços relevantes na adoção de tecnologias sustentáveis, certificações socioambientais e instrumentos como o Programa ABC, tais mecanismos não estão isentos de limitações estruturais. Estudos favoráveis destacam que certificações como RTRS e Rainforest Alliance elevam padrões ambientais, ampliam acesso a mercados e estimulam a rastreabilidade produtiva (Basso; Neves; Grossi-de-Sa, 2024). No

entanto, análises mais críticas alertam para custos de transação elevados, que tendem a excluir pequenos produtores e reforçar assimetrias de escala (Guevara; Resende; Alfinito, 2025). Além disso, a literatura aponta riscos de viés de seleção — uma vez que propriedades que já exibem melhor desempenho ambiental são as mais propensas a se certificar — e a possibilidade de greenwashing, quando a conformidade documental não corresponde a mudanças estruturais nos sistemas produtivos (Mendes *et al.*, 2019). Soma-se a isso o debate sobre os trade-offs da intensificação sustentável: práticas como ILPF e agricultura digital podem reduzir emissões relativas, mas também dependem de capital tecnológico e podem reforçar a lógica de expansão produtiva, com efeitos indiretos sobre desmatamento, consumo hídrico e pressão fundiária (Woo; Kang, 2020).

Assim, a literatura revela um campo tensionado entre evidências promissoras e limites materiais, sugerindo que a transição para modelos agropecuários de baixa emissão depende não apenas de incentivos tecnológicos, mas de arranjos institucionais que mitiguem desigualdades e assegurem monitoramento independente e de longo prazo. De toda forma, em termos gerais, a literatura atual aponta que o desenvolvimento sustentável no Pantanal e Cerrado sul-mato-grossense depende da aplicação de metodologias robustas, combinadas com inovação tecnológica e práticas agroecológicas. Só assim será possível assegurar a coexistência entre produtividade rural, preservação ambiental, resiliência dos ecossistemas e qualidade de vida das comunidades, pilares de um futuro verdadeiramente sustentável.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo baseia-se em uma abordagem qualitativa e exploratória, voltada a compreender as condições que permitem conciliar agronegócio e sustentabilidade no contexto do Mato Grosso do Sul. Para tanto, foram selecionadas fontes oficiais e acadêmicas que tratam diretamente do Pantanal e do Cerrado, contemplando relatórios governamentais (como MAPA, IBGE, Embrapa, IMASUL e SEMAGRO), documentos de organismos multilaterais, normativos setoriais e literatura científica publicada entre 2011 e 2025, com ênfase em trabalhos mais recentes, de 2020 a 2025.

A inclusão de materiais seguiu critérios de aderência temática, privilegiando aqueles que abordam práticas de baixa emissão, indicadores de desenvolvimento sustentável rural, políticas públicas voltadas ao setor e métricas de governança ambiental, social e econômica. Foram excluídos estudos sem relação direta com o recorte geográfico, materiais opinativos desprovidos de método, duplicidades e referências sem acesso verificável.

A análise foi organizada a partir da técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), que se mostrou adequada para identificar padrões, categorias e relações entre elementos textuais e documentais. As unidades de registro consistiram em trechos que mencionavam indicadores socioambientais, práticas produtivas, instrumentos de política pública, arranjos institucionais e resultados econômicos. Essas unidades foram classificadas em categorias previamente definidas, como ambiental, econômica, social, governança e riscos, possibilitando a interpretação sistemática dos sentidos e contradições presentes nas fontes. O procedimento envolveu leitura detalhada, codificação manual e triangulação entre diferentes tipos de documentos, reconhecendo-se como limitação a heterogeneidade das métricas disponíveis e a ausência de microdados padronizados. Seja como for, vale lembrar que:

A análise de conteúdo é uma técnica que permite, a partir de um conjunto de mensagens, identificar as unidades de registro e os temas presentes no texto, possibilitando organizar e classificar os dados em categorias, de modo a revelar os sentidos e relações que eles apresentam (Bardin, 2016, p. 35).

Reforça-se que os indicadores utilizados provêm principalmente de relatórios e documentos oficiais, como: dados econômicos, sociais e produtivos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2020); informações demográficas, econômicas e ambientais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021); regulamentações relacionadas à conservação, incluindo normas sobre Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RL); além de relatórios e guias sobre indicadores ESG, que orientam a seleção e a ponderação dos indicadores para atender às demandas atuais por práticas integradas e sustentáveis.

A coleta e análise documental seguiram estratégia interativa até a saturação teórica, monitorada por uma matriz de saturação. Adotou-se uma regra de parada de cinco documentos consecutivos, sendo que a saturação foi alcançada quando os documentos adicionais apenas corroboraram categorias já estabelecidas (ambiental, econômica, social, governança e riscos).

A triangulação foi conduzida em três frentes: (i) de dados, contrastando relatórios oficiais (MAPA, IBGE, IMASUL), literatura científica recente (2020–2025) e documentos de programas/padrões (ABC+, PRONAF, RTRS); (ii) metodológica, combinando análise de conteúdo com indicadores compostos (p.ex., IDRS/IPM); (iii) teórica, considerando interpretações oriundas da sustentabilidade rural/ESG, transição agroecológica e adaptação climática. Divergências entre fontes foram explícitas, priorizando-se conclusões sustentadas

por convergência interfontes e mantendo-se um registro auditável das decisões analíticas. Tais informações estão nos quadros abaixo:

Quadro 1 — Matriz de Saturação das Fontes Documentais.

DOCUMENTO / FONTE	TIPO DE FONTE	NOVOS CÓDIGOS IDENTIFICADOS	CATEGORIAS AFETADAS	OBSERVAÇÃO SOBRE SATURAÇÃO
MAPA (2020) – ABC Cerrado	Relatório governamental	Crédito verde, ILPF, plantio direto	Ambiental / Econômica	Início da codificação (fase aberta)
IBGE (2021) – Indicadores de pobreza	Base estatística	Vulnerabilidade social, IPM rural	Social	Novos códigos emergem
IMASUL (2023) – PRAMS	Relatório estadual	Regularização ambiental, APP/RL	Ambiental / Governança	Código novo adicionado
SEMAGRO (2022) – PDRS	Relatório de política pública	Diversificação produtiva	Econômica / Social	Nova categoria relacionada à diversificação
FAMASUL (2024) – Relatório de Sustentabilidade	Setor privado / certificações	RTRS, Rainforest Alliance, greenwashing	Governança / Riscos	Último documento com códigos novos
EMBRAPA (2023) – ILPF e pastagens	Relatório técnico	—	Ambiental / Econômica	Reforço de categorias existentes
World Bank (2019) – Financiamento ABC	Organismo multilateral	—	Econômica	Nenhum código novo
Bastidas, Santiago e Silva (2024)	Artigo científico	—	Ambiental / Social	Reitera padrões existentes
Basso, Neves e Grossi-de-Sa (2024)	Artigo científico	—	Ambiental / Econômica / Governança	Apenas reforça padrões prévios
Teixeira et al. (2024)	Artigo técnico	—	Ambiental	Saturação confirmada (5 docs consecutivos sem novos códigos)

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 2 — Triangulação das Evidências.

CATEGORIA	FONTE 1 (GOVERNAMENTAL)	FONTE 2 (CIENTÍFICA)	FONTE 3 (PRIVADA/MULTILATERAL)	CONVERGÊNCIA / DIVERGÊNCIA	INTERPRETAÇÃO ANALÍTICA
Ambiental	MAPA (2020): ILPF, recuperação de pastagens	Bastidas <i>et al.</i> (2024): sustentabilidade estável (IDRS = 0,69)	FAMASUL (2024): certificações ambientais	Convergente	Consenso sobre importância da ILPF e recuperação de áreas degradadas
Econômica	SEMAGRO (2022): crédito	World Bank (2019):	FAMASUL (2024): inserção em mercados sustentáveis	Convergente	Políticas de crédito e diversificação

	verde, diversificação	financiamento ABC			aumentam eficiência econômica
Social	IBGE (2021): IPM rural em queda	Bastidas <i>et al.</i> (2024): inclusão social e educação rural	SENAR (2024): capacitação em ESG	Convergente	Melhorias sociais associadas a práticas sustentáveis
Governança	IMASUL (2023): PRAMS e regularização ambiental	Basso, Neves e Grossi-de-Sa (2024): governança cooperativa	RTRS (2024): exigências de rastreabilidade	Parcialmente convergente	Divergências em grau de exigência e fiscalização
Riscos	IBGE (2021): vulnerabilidade socioeconômica	Mendes <i>et al.</i> (2019): fragilidade institucional	World Bank (2019): risco climático	Divergente	Risco climático e desigualdade ainda subestimados em fontes oficiais

Fonte: elaborado pelo autor.

Pelo exposto, essa abordagem inicial busca oferecer um panorama consistente do contexto regional, indicando características naturais e econômicas marcadas pela interface entre o agronegócio e a conservação ambiental nesses biomas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciam que as cidades situadas na interface entre o Pantanal e o Cerrado em Mato Grosso do Sul apresentam características naturais e econômicas singulares, resultantes da complexa interação entre ecossistemas frágeis e cadeias produtivas intensivas. Essa condição reforça a necessidade de modelos de uso da terra que conciliem produtividade e conservação, sobretudo porque os dois biomas exercem funções críticas de regulação climática, recarga hídrica e manutenção da biodiversidade.

A análise de programas e políticas públicas indica que iniciativas como o Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC/ABC Cerrado), o PRONAF e o Programa de Regularização Ambiental de Mato Grosso do Sul (PRAMS) têm desempenhado papel relevante na difusão de tecnologias de baixa emissão, como integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), plantio direto e recuperação de áreas degradadas, com destaque para a articulação entre instituições públicas (MAPA, Embrapa, Banco Mundial) e privadas (FAMASUL, SENAR, cooperativas). Dados recentes apontam que o estado figura entre os líderes nacionais na adoção de práticas financiadas por crédito verde, o que reforça sua posição estratégica no debate sobre sustentabilidade agropecuária.

Do ponto de vista produtivo, observa-se a crescente incorporação de tecnologias digitais e de precisão, que aumentam a eficiência no uso de insumos e reduzem impactos ambientais. Entretanto, a adoção dessas inovações apresenta forte heterogeneidade: enquanto grandes produtores internalizam com maior rapidez práticas de monitoramento geoespacial, rastreabilidade e certificações socioambientais, agricultores familiares enfrentam barreiras relacionadas a acesso a crédito, capacitação técnica e custos de implementação. Essa assimetria gera um cenário no qual políticas públicas focalizadas e arranjos cooperativos tornam-se indispensáveis para assegurar inclusão social e reduzir desigualdades no processo de transição para sistemas de baixa emissão.

A utilização do Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável (IDRS) confirma em estudos que municípios do MS apresentam desempenho classificado como “estável”, revelando que já existem avanços consistentes na integração entre conservação ambiental e produção agropecuária. O índice, entretanto, também mostra que persistem desafios na evolução para patamares considerados plenamente sustentáveis, sobretudo devido à vulnerabilidade climática do Pantanal e à pressão por expansão agrícola no Cerrado. Além disso, certificações voluntárias, como RTRS e Rainforest Alliance, contribuem para inserir a produção sul-mato-grossense em cadeias globais mais exigentes, mas não estão isentas de riscos de *greenwashing* caso não haja monitoramento independente e auditorias robustas.

Nesse sentido, o debate sobre sustentabilidade em Mato Grosso do Sul não pode restringir-se à análise de indicadores compostos ou à descrição de boas práticas. É fundamental compreender os trade-offs inerentes à expansão produtiva em áreas de elevada sensibilidade ecológica, reconhecendo que ganhos econômicos podem vir acompanhados de custos ambientais ou sociais significativos. A análise mostra que municípios com melhores índices socioambientais tendem também a apresentar menor vulnerabilidade multidimensional, indicando que avanços em práticas sustentáveis podem gerar efeitos positivos sobre renda, inclusão e qualidade de vida. Entretanto, tais benefícios só se consolidam quando acompanhados de governança multiescalar, fiscalização efetiva e mecanismos de rastreabilidade que assegurem transparência e legitimidade aos resultados.

Sendo claro que as triangulações realizadas confirmam convergência predominante entre fontes quanto ao avanço das práticas sustentáveis e à centralidade da ILPF e do crédito verde. As divergências concentram-se em dois pontos: (i) a disparidade na capacidade de pequenos produtores adotarem práticas ESG; (ii) a insuficiência de fiscalização e rastreabilidade. Essas diferenças foram tratadas como zonas de incerteza qualitativa, sem comprometer a validade geral dos achados.

Assim, os resultados sugerem que Mato Grosso do Sul se encontra em posição privilegiada para se tornar referência em desenvolvimento rural sustentável, mas para tanto precisa enfrentar os riscos associados à degradação de ecossistemas frágeis, às desigualdades sociais no campo e às incertezas climáticas crescentes. A consolidação de um modelo sustentável exige, portanto, a integração entre inovação tecnológica, políticas públicas consistentes, articulação entre agentes locais e participação ativa das comunidades rurais, transformando o estado em um laboratório de práticas que podem ser replicadas em outras regiões brasileiras.

Essa região de transição se destaca pela alta biodiversidade, abundância de recursos hídricos e solos com potencial variado para atividades agrícolas e pecuárias, onde segundo Silva Neves *et al.* (2018) a dinâmica do uso da terra e da cobertura vegetal no bioma Cerrado/Pantanal possuem temática ambiental compatíveis e áreas de transição entre Cerrado e Pantanal, aproximando-se da ideia de “índices integrados” pela utilização de parâmetros biofísicos (Ivo *et al.*, 2020).

A diversidade ecológica influencia diretamente o uso da terra e os modelos produtivos adotados nesses municípios. Áreas próximas ao Pantanal demandam maior cuidado na preservação dos ecossistemas aquáticos e das Áreas de Preservação Permanente (APPs), enquanto o Cerrado oferece potencial para diferentes culturas, mas enfrenta desafios relacionados à conservação do solo e à manutenção dos serviços ambientais (Bastidas; Santiago; Silva, 2024). Essa combinação cria um cenário em que o agronegócio precisa operar conciliando produtividade e sustentabilidade (Basso; Neves; Grossi-de-Sa, 2024).

No aspecto econômico, muitas dessas cidades têm na agricultura e pecuária pilares essenciais para suas economias locais, atuando como centros de produção intensiva que abastecem mercados regionais, nacionais e internacionais. Contudo, essa pressão produtiva exige estratégias que reduzam os impactos ambientais, como degradação do solo, poluição hídrica e perda da biodiversidade (Gomes, *et al.*, 2024). Assim, esses municípios assumem papel estratégico para a implementação de políticas públicas, projetos de conservação e inovação tecnológica que promovam o desenvolvimento rural sustentável (Teixeira *et al.*, 2024).

O Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) aplicado em algumas dessas regiões reforça a necessidade de abordagens integradas que considerem não apenas aspectos econômicos, mas também acesso à educação, saúde, saneamento e condições habitacionais — fatores que influenciam diretamente a qualidade de vida das populações locais. Dessa forma, o

IPM realça desafios sociais que devem ser analisados em conjunto com a conservação ambiental e o desenvolvimento produtivo.

Importante destacar que, embora o IDRS e o IPM avaliem dimensões diferentes — o primeiro integrando aspectos ambientais, sociais e econômicos focados no uso sustentável da terra e da produção rural, e o segundo centrando-se nas vulnerabilidades sociais e econômicas que impactam a qualidade de vida — existe uma inter-relação significativa entre eles. Por exemplo, a CNA e FGV (2013) realizaram um estudo sobre o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) com base no censo 2010 do IBGE e identificaram que o estado de Mato Grosso do Sul (MS) tinha índice de 0,65 (2º maior do país), atrás apenas de São Paulo (0,69) e empatado com Santa Catarina. Por seu turno, pesquisa realizada pelo IBGE (2021) apontava que o Índice de Vulnerabilidade Multidimensional (IVM) em MS foi de 69% em 2017-2018, enquanto em 2008-2009 era de 86,1%, o que representa uma redução de 19,9 pontos percentuais. Ambos confirmando a posição privilegiada do Mato Grosso do Sul, comparada com o restante do país.

Isso se deve ao fato de que cidades que alcançam níveis de IDRS entre estável e sustentável tendem a apresentar melhorias nos indicadores sociais refletidos no IPM, já que práticas sustentáveis e uma economia rural equilibrada favorecem inclusão social, geração de renda e melhor qualidade de vida (Silva 2024; Bastidas; Santiago; Silva, 2024).

Além disso, a presença de uma população rural dependente diretamente dos recursos naturais torna essas cidades espaços privilegiados para estudar as relações entre homem, meio ambiente e economia. A integração entre comunidades locais, produtores rurais e instituições de pesquisa é fundamental para fortalecer práticas agroecológicas e digitais, garantindo a harmonia entre agronegócio e conservação ambiental (Basso; Neves; Grossi-de-Sa, 2024).

Assim, as cidades que margeiam o Pantanal e o Cerrado no Mato Grosso do Sul configuram-se como laboratórios naturais e sociais, onde as dinâmicas de conservação da biodiversidade e desenvolvimento econômico se entrelaçam, contribuindo significativamente para o avanço do conhecimento e para a formulação de modelos sustentáveis que possam ser replicados em outras regiões do país (Franco *et al.*, 2011; Bastidas; Santiago; Silva, 2024).

Contudo, a intensa exploração desses biomas — ricos em biodiversidade e serviços ecossistêmicos — impõe desafios relevantes para a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. Assim, analisar como o agronegócio pode operar em harmonia com a natureza é fundamental para garantir a sustentabilidade econômica, social e ambiental da região.

Pesquisas em fontes digitais e institucionais indicam que o Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), especialmente no formato ABC Cerrado, tem apresentado impactos expressivos na recuperação de áreas degradadas, capacitação técnica e expansão de tecnologias

sustentáveis. Mato Grosso do Sul destaca-se nacionalmente, com mais de 167 mil hectares financiados em práticas sustentáveis no primeiro trimestre de 2020 e investimentos superiores a R\$ 163 milhões no mesmo período (MAPA, 2020). Além disso, o estado está entre os três maiores em área financiada por crédito verde (World Bank, 2019).

A colaboração entre o setor público ou multilateral (como MAPA, Banco Mundial e Embrapa) e o privado (SENAR, CNA, COOPERATIVAS) reforça a eficácia dessas iniciativas, refletida no aumento da adoção de tecnologias como integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), plantio direto e restauração de pastagens (EMBRAPA, 2023). Diversas políticas públicas federais e estaduais vêm sendo implementadas para incentivar práticas agrícolas mais sustentáveis, entre elas:

- O Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), que financia tecnologias com potencial de mitigação de emissões de gases de efeito estufa, como plantio direto, ILPF, fixação biológica de nitrogênio e recuperação de áreas degradadas (MAPA, 2020);
- O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que oferece crédito subsidiado para agricultores familiares que adotem práticas sustentáveis, como agroecologia e manejo racional dos recursos (BRASIL, 2021a);
- O Programa Territórios da Cidadania, que promove o desenvolvimento rural sustentável focado na inclusão produtiva, apoio a cadeias sustentáveis e conservação ambiental (Brasil, 2021b).

No âmbito estadual, o Programa de Regularização Ambiental de Mato Grosso do Sul (PRAMS) auxilia produtores a cumprirem o Código Florestal, promovendo a recuperação da vegetação nativa e o atendimento às exigências ambientais legais (IMASUL, 2023). Outras ações incluem suporte à agroecologia, capacitações técnicas e o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS), que incentiva a diversificação produtiva com base em princípios de sustentabilidade (SEMAGRO, 2022).

Paralelamente, o setor privado tem papel relevante, com empresas agrícolas e cooperativas adotando certificações socioambientais voluntárias, como RTRS (*Round Table on Responsible Soy*) e Rainforest Alliance, que exigem responsabilidade ambiental, cumprimento da legislação e boas práticas sociais (FAMASUL, 2024). Investimentos em agricultura de precisão, inteligência artificial, sensoriamento remoto e monitoramento de emissões têm elevado os padrões de sustentabilidade (Gomes, 2024).

No setor de proteína animal, destacam-se sistemas de rastreabilidade, bem-estar animal e monitoramento de emissões de gases, alinhados às exigências dos mercados internacionais e consumidores conscientes. Associações e consórcios privados, como o Sistema Famasul/Senar-MS, oferecem capacitações em boas práticas agropecuárias, gestão ambiental e uso responsável

dos recursos naturais (FAMASUL, 2024). Parcerias entre empresas e instituições de pesquisa, como a Embrapa Pantanal, têm possibilitado o desenvolvimento de tecnologias adaptadas aos biomas locais, incluindo manejo sustentável de pastagens e uso de variedades agrícolas resistentes (EMBRAPA, 2023).

Essa análise já identificou exemplos concretos de boas práticas adotadas por produtores e cooperativas locais, como sistemas integrados de produção, recuperação de áreas degradadas, uso racional dos recursos hídricos e conservação da vegetação nativa. Também foram destacados avanços científicos e tecnológicos, como monitoramento ambiental digital e uso de dados geoespaciais, que aumentam a eficiência produtiva com menor impacto ambiental (Basso; Neves; Grossi-de-Sa, 2024), apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Resumo de Boas Práticas.

INICIATIVA	PRÁTICA SUSTENTÁVEL	IMPACTO / BENEFÍCIO
Copagril (Crédito de Carbono)	Conservação, sequestro de carbono, redução de emissões	Remuneração financeira e ambiental
Cooperativa de fortalecimento da agricultura familiar (Cooplaf)	Agricultura familiar com assistência técnica	Fortalecimento produtivo e social
Produção orgânica (APOMS)	Agroecologia e certificação	Controle social, agregação de valor
Soja Plus	Normas ambientais e gestão de resíduos	Conformidade e eficiência na produção
Certificação RTRS	Produção de soja sustentável	Rastreabilidade e acesso a mercados
Programa PAS (suinocultura)	Biogás, fertilizantes, segurança alimentar	Sustentabilidade técnica e econômica

Fonte: Notícias Agrícolas (2023).

Outro aspecto essencial é a articulação entre diferentes agentes sociais — governos, instituições de pesquisa, setor produtivo e comunidades locais —, cuja cooperação tem sido vital para consolidar um modelo de agronegócio que respeite os limites ecológicos, promova a equidade social e assegure competitividade econômica, especialmente em uma região estratégica como a do Pantanal e Cerrado (Mendes *et al.*, 2019). Portanto, a partir dessa abordagem integrada, torna-se possível compreender os mecanismos, desafios e oportunidades que possibilitam a harmonia entre agronegócio e natureza em Mato Grosso do Sul, contribuindo para o avanço do conhecimento e a formulação de estratégias que fortaleçam a sustentabilidade no meio rural brasileiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo deste trabalho introdutório demonstra que a harmonização entre agronegócio e natureza é não apenas possível no contexto do Pantanal e do Cerrado sul-mato-grossense, mas já vem sendo construída gradativamente por meio de políticas públicas, iniciativas privadas, avanços científicos e mobilização social.

As evidências levantadas, tanto por revisões bibliográficas quanto pelo exame de dados institucionais e programas vigentes, indicam um movimento consistente rumo à consolidação de um modelo produtivo mais sustentável, tecnificado e sensível às demandas socioambientais atuais.

A utilização do Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável (IDRS) e de ferramentas analíticas, como o *sustainability biogram*, permite mensurar e acompanhar de forma objetiva o equilíbrio entre produtividade econômica, responsabilidade ambiental e inclusão social nas áreas rurais.

Contudo, apesar da consistência metodológica e da amplitude documental alcançada, esta pesquisa apresenta limitações inerentes à sua natureza qualitativa e exploratória. A ausência de dados primários, resultante da opção por fontes secundárias institucionais e científicas, restringe a capacidade de inferir causalidades e captar percepções locais dos atores diretamente envolvidos nas cadeias produtivas. Ademais, a heterogeneidade das métricas disponíveis e a defasagem temporal entre os diferentes relatórios analisados impõem cautela na comparação entre indicadores.

De toda maneira, a par de limitações, os dados examinados confirmam que Mato Grosso do Sul figura entre os estados líderes na adoção de práticas financiadas pelo Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), tais como a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), o plantio direto e a recuperação de pastagens degradadas. Esses avanços, sustentados por parcerias entre instituições como Embrapa, Banco Mundial e Sistema FAMASUL/SENAR-MS, evidenciam que a sinergia entre ciência, políticas públicas e setor produtivo é capaz de promover progressos substanciais e mensuráveis. Adicionalmente, a disseminação de certificações ambientais voluntárias, investimentos em agricultura de precisão e o crescente emprego de tecnologias digitais apontam para um novo paradigma produtivo que alia eficiência econômica e responsabilidade ecológica.

Porém, persistem desafios significativos. A pressão por expansão territorial, a degradação de ecossistemas frágeis, os desequilíbrios sociais e a vulnerabilidade frente às mudanças climáticas exigem vigilância constante, planejamento territorial participativo e

fortalecimento da fiscalização ambiental. A sustentabilidade, portanto, não pode ser encarada como um ponto final, mas sim como um processo contínuo de aprimoramento e adaptação.

Em síntese, a trajetória para a sustentabilidade no agronegócio do Pantanal e do Cerrado sul-mato-grossense depende de ações integradas e multiescalares, envolvendo diferentes níveis de governo, setor privado, instituições de pesquisa e comunidades locais. Somente por meio de uma abordagem sistêmica e colaborativa será possível garantir a resiliência ecológica dos biomas, a segurança alimentar, a geração de renda e a qualidade de vida no meio rural. Desse modo, vislumbra-se uma oportunidade histórica para que Mato Grosso do Sul se torne referência nacional, e até internacional, em desenvolvimento rural sustentável pautado na inteligência ecológica e na inovação tecnológica.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BASSO, C. J.; NEVES, M. G.; GROSSI-DE-SA, M. F. A transição agroecológica e digital: caminhos para uma agricultura sustentável. **Revista de Agroecologia e Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 12–25, 2024.

BASTIDAS, S.; SANTIAGO, D.; SILVA, J. L. da. Índices de Desenvolvimento Rural Sustentável (IDRS): percepções para a análise da agricultura familiar em Dourados, MS, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 25, n. 4, p. 929–948, 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)**. Brasília, 2021a.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Programa Territórios da Cidadania**. Brasília, 2021b.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987.

CADONÁ, L. A. **Índice de desenvolvimento rural sustentável**. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), Piracicaba, 2013.

CNA - CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL; FGV - FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índice de Desenvolvimento Rural dos Municípios Brasileiros a partir do Censo Agropecuário 2006 e Censo Demográfico 2010**. Brasília, DF; Rio de Janeiro: CNA; FGV, 2013.

CORAL, R. L. **Proposta de indicadores para avaliação da sustentabilidade em cadeias produtivas agroindustriais**. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

DOS SANTOS, R. A. **Mudanças climáticas e impactos no Pantanal**: uma abordagem ecológica e produtiva. Campo Grande: Ed. Pantanal, 2025.

DOURADO NETO, D. et al. **Índice de desenvolvimento rural sustentável**. Diferentes abordagens sobre agricultura irrigada no Brasil: técnica e cultura. Piracicaba: ESALQ/USP, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/978658739> ReP USP - Detalhe do registro: Índice de desenvolvimento rural sustentável. Acesso em: 27 jul. 2025.

ECODEBATE. **Cerrado é o berço das águas e precisa ser preservado**. 2024. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2024/05/03/o-cerrado-e-o-berco-das-aguas-no-brasil/>. Acesso em: 1 jul. 2025.

EMBRAPA. Integração lavoura-pecuária-floresta, plantio direto e restauração de pastagens: resultados 2023. **Embrapa Pantanal**, Corumbá, 2023.

FAMASUL. **Relatório de sustentabilidade e certificações ambientais voluntárias**. Campo Grande, 2024.

FRANCO, C. et al. Análise dos contratos na avicultura de corte em Mato Grosso sob a ótica da Nova Economia Institucional. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 9, n. 2, p. 149–186, 2011. DOI: 10.25070/rea.v9i2.182. Disponível em: <https://doi.org/10.25070/rea.v9i2.182>. Acesso em: 20 jul. 2025.

GUEVARA, M. G.; RESENDE, I. R. de; ALFINITO, S. Governance structure and plural forms in organic production: a Brazilian case study. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 1–20, 2025. DOI: 10.25070/rea.v22i3.18516. Disponível em: <https://doi.org/10.25070/rea.v22i3.18516>. Acesso em: 27 jul. 2025.

GOMES, M. A. F. et al. Conservação do solo e da água no ambiente agrícola. In: MORANDI, M. A. B. et al. (eds.). **Agricultura & Meio Ambiente: a busca pela sustentabilidade**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. cap. 6, p. 209–236. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1171709>. Acesso em: 22 jul. 2025

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Evolução dos indicadores não monetários de pobreza e qualidade de vida no Brasil com base na Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2008–2009 e 2017–2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/1992-novo-portal/edicao/37681-evolucao-dos-indicadores-nao-monetarios-de-pobreza-e-qualidade-de-vida-no-brasil-com-base-na-pesquisa-de-orcamentos-familiares-pof2017-2018.html>. Acesso em: 20 jul. 2025.

IMASUL. **Programa de Regularização Ambiental de Mato Grosso do Sul (PRA-MS): relatório de atividades 2023**. Campo Grande, 2023.

IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves. **Relatório Técnico: Metodologia do Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável do Espírito Santo (IDRS/ES)**. Vitória, ES: IJSN, 2022.

IVO, I. O, et al. Variação temporal de parâmetros biofísicos da superfície por imagens Landsat 5 em diferentes coberturas do solo em uma área de transição de Cerrado e Pantanal em Mato Grosso. **Nativa**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 597–602, set. 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/10064>. Acesso em: 27 jul. 2025.

KAUFMAN, L.; ROUSSEUW, P. J. **Finding groups in data: an introduction to cluster analysis**. Hoboken: John Wiley & Sons, 1990.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC) – ABC Cerrado**: resultados do primeiro trimestre de 2020. Brasília, 2020.

MENDES, P. P. et al. Sustentabilidade e função social do Pantanal sul-mato-grossense: evidências da atribuição territorial. **Economic Analysis of Law Review**, v. 10, n. 1, 2019. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/337526799_Sustentabilidade_e_Funcao_Social_do_Pantanal_Sul-Mato-Grossense_Evidencias_da_Atribuicao_Territorial Acesso em: 27 jul. 2025.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. **MS lança programas para promover sustentabilidade da cadeia**. Campo Grande, 2023. Disponível em:

<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/granjeiros/364172-suinocultores-de-ms-lancam-programa-para-promover-sustentabilidade-da-cadeia.html>. Acesso em: 19 jul. 2025.

SANTANA, A. C.; DOURADO, R. A.; NORONHA, L. R. **Aplicação do Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável**: estudo de caso em municípios do Centro-Oeste. Piracicaba: ESALQ/USP, 2023.

SEMAGRO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar de MS. **Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS)**: relatório 2022. Campo Grande, 2022.

SILVA, M. A. Desenvolvimento rural sustentável e agroecologia: uma abordagem integrada para a sustentabilidade ambiental e social. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, ano 87, 30 mai. 2024. Disponível em: <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=4897>. Acesso em: 26 jul. 2025.

SILVA NEVES, S; M. A. da et al. Dinâmica da cobertura vegetal e uso da terra e o estado ambiental nas regiões de paisagem da porção sudoeste de Mato Grosso, Brasil. In: **SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL**, 7., 2018, Jardim dos Guararapes-INPE. *Anais...* São José dos Campos: INPE, 2018. p. 1047–1059. Disponível em https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1099265?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 27 jul. 2025.

TEIXEIRA, A. H. C. et al. Indicadores ambientais para o Bioma Cerrado analisados com uso de geotecnologias. In: RODRIGUES, L. N. (ed.). **Agricultura irrigada no cerrado: subsídios para o desenvolvimento sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. cap. 15, p. 441–464. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1165695>. Acesso em: 21 jul. 2025.

WOO, J.; KANG, M. Understanding sustainable agriculture in developing countries. **Journal of Environmental Economics**, v. 32, n. 2, p. 117–130, 2020.

WORLD BANK. **Dados sobre financiamento do Programa Agricultura de Baixo Carbono – ABC**. Washington, DC, 2019.