

Artigo

## Agroindústrias e os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS): desafios e perspectivas na integração das metas globais

*Agro-industries and the Sustainable Development Goals (SDGs): challenges and perspectives in the integration of global goals*

Agílio Tomaz Marques<sup>1</sup>, Francismere Pereira Lacerda de Souza<sup>2</sup>, Guerrison Araújo Pereira de Andrade<sup>3</sup>, Márcia Luciana Gurgel Assunção do Nascimento<sup>4</sup>, Sara Beatriz Silva Batista<sup>5</sup>, Vitória Raquel de Oliveira<sup>6</sup>, Gilvan Bernardo Abrantes<sup>7</sup> e José de Carlos Batista<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Juiz de Direito pelo Tribunal de Justiça da Paraíba (TJPB). Graduado em Direito pela Universidade Regional do Cariri (URCA). Mestre em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e Doutorando em Gestão de Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba. ORCID: 0000-0001-8364-5063. E-mail: agiliotomaz@gmail.com;

<sup>2</sup>Graduada em Direito pela Faculdade Católica da Paraíba, Cajazeiras, Paraíba. Advogada, Sousa, Paraíba. ORCID: 0009-0004-4444-9640. E-mail: meire.adv@hotmail.com;

<sup>3</sup>Doutor em Ciências Jurídicas e Sociais na Universidade Museu Social da Argentina UMSA e Professor da Universidade Federal de Campina Grande, Sousa, Paraíba. ORCID: 0000-0001-6989-5621. E-mail: guerrison.araujo@professor.ufcg.edu.br;

<sup>4</sup>Mestranda em Administração pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Graduação em Administração Pública pela UFRN Graduação em Ciências Sociais e Especialização em Gestão de Pessoas pela Faculdade do Vale do Jaguaribe, Pombal, Paraíba. ORCID: 0009-0002-3036-4254. E-mail: lu\_gurgel@hotmail.com;

<sup>5</sup>Advogada. Graduada em Direito pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Pós-graduada em Direito Público. Sousa, Paraíba. ORCID: 0000-0002-7261-9465. E-mail: sarajandisilva@gmail.com;

<sup>6</sup>Vitória Raquel de Oliveira– Coordenadora pedagógica da Escola Municipal de Ensino Fundamental Sinhá Gadelha. Possui experiência em Supervisão Escolar, com atuação na Educação Infantil, Ensino Fundamental, Educação do Campo, EJA e Ensino Normal. Formação complementar em Psicopedagogia Clínica e Institucional, Sousa, Paraíba. ORCID: 0009-0008-1077-4989. E-mail: vitoriarachelsh@gmail.com;

<sup>7</sup>Graduado em Gestão Ambiental pela Universidade Paulista, Sousa, Paraíba. Gestor Ambiental. ORCID: 0009-0008-2617-1330. E-mail: gilvancad@hotmail.com;

<sup>8</sup>Doutorando em Engenharia de Processos e Mestre em Gestão e Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba. ORCID: 0000-0001-9411-8509. E-mail: j.carlosegurancadotrabalho@gmail.com.

Submetido em: 02/09/2025, revisado em: 09/09/2025 e aceito para publicação em: 12/09/2025.

**RESUMO:** A sustentabilidade consolidou-se como eixo estruturante das agendas globais após a Agenda 2030 da ONU, que criou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como referência para políticas públicas e estratégias empresariais. Nesse cenário, as agroindústrias se destacam por serem responsáveis pela produção de alimentos, fibras e energia e pelos impactos socioambientais decorrentes do uso intensivo de recursos naturais, emissões de gases de efeito estufa e transformações territoriais. Nesta senda, o problema investigado consiste na tensão entre as exigências internacionais de sustentabilidade e as práticas concretas do setor, frequentemente marcadas por barreiras estruturais, tecnológicas e institucionais. Diante desse íterim, o objetivo foi discutir os desafios e as perspectivas de integração das agroindústrias brasileiras às metas dos ODS, destacando obstáculos e oportunidades de inovação capazes de promover modelos produtivos mais sustentáveis. A pesquisa adotou abordagem qualitativa e exploratória, utilizando método dedutivo, fundamentado em levantamento bibliográfico e documental, com análise orientada pelas dimensões econômica, social e ambiental. Os achados indicam que a efetiva convergência entre agroindústrias e ODS depende de instrumentos regulatórios consistentes, inovações tecnológicas, especialmente em bioenergia, reuso de água e economia circular, fortalecimento de governança híbrida entre atores públicos e privados e mecanismos de rastreabilidade e certificação socioambiental. Evidenciou-se ainda que, embora o setor apresente experiências exitosas de mitigação de impactos e de agregação de valor sustentável, existem problemas na difusão tecnológica, no acesso a financiamento verde e na inclusão de pequenos produtores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Governança ambiental; Sustentabilidade; Segurança alimentar; Desenvolvimento rural.

**ABSTRACT:** Sustainability has been consolidated as a structuring axis of global agendas after the UN 2030 Agenda, which created the Sustainable Development Goals (SDGs) as a reference for public policies and business strategies. In this scenario, agroindustries stand out for being responsible for the production of food, fiber, and energy and for the socio-environmental impacts resulting from the intensive use of natural resources, greenhouse gas emissions, and territorial transformations. In this way, the problem investigated consists of the tension between international sustainability requirements and the concrete practices of the sector, often marked by structural, technological and institutional barriers.

In the meantime, the objective was to discuss the challenges and perspectives of integrating Brazilian agroindustries with the SDG goals, highlighting obstacles and opportunities for innovation capable of promoting more sustainable production models. The research adopted a qualitative and exploratory approach, using a deductive method, based on bibliographic and documentary survey, with analysis guided by the economic, social and environmental dimensions. The findings indicate that the effective convergence between agroindustries and SDGs depends on consistent regulatory instruments, technological innovations, especially in bioenergy, water reuse and circular economy, strengthening hybrid governance between public and private actors, and socio-environmental traceability and certification mechanisms. It was also evidenced that, although the sector has successful experiences in mitigating impacts and adding sustainable value, there are problems in technological diffusion, access to green financing and the inclusion of small producers.

**KEYWORDS:** Environmental governance; Sustainability; Food security; Rural development.

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A temática da sustentabilidade tem ocupado espaço nos debates acadêmicos, políticos e econômicos, especialmente após a consolidação da Agenda 2030 das Nações Unidas, que estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como um marco normativo global, visto que “um justo equilíbrio ambiental precisa ser pensado e desenvolvido a favor da vida humana com dignidade e em benefício de toda a coletividade, que anseia por melhores condições ambientais” (Gomes; Ferreira, 2018, p. 157). Nesse contexto, as agroindústrias corroboram por constituírem setores na produção de alimentos, fibras e energia, ao mesmo tempo em que se situam no centro das discussões sobre uso de recursos naturais, emissão de gases de efeito estufa e transformação de territórios rurais.

A integração das práticas produtivas agroindustriais às metas globais de sustentabilidade coloca-se como um dos maiores desafios contemporâneos, exigindo conciliar crescimento econômico, preservação ambiental e justiça social. O Brasil, por ser uma das maiores potências agroindustriais do mundo, encontra-se em posição singular, pois suas escolhas impactam o desenvolvimento nacional, a segurança alimentar e a estabilidade ambiental em escala planetária.

Nesse cenário, o problema de pesquisa que orienta este trabalho nessa tensão entre as exigências internacionais de sustentabilidade e as práticas concretas adotadas pelas agroindústrias, muitas vezes marcadas por assimetrias regulatórias, limitações tecnológicas e pressões de competitividade global. Surge a indagação central: de que modo as agroindústrias brasileiras podem alinhar-se de forma efetiva aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, superando obstáculos estruturais e aproveitando oportunidades de inovação e integração de políticas públicas e privadas? Essa questão sintetiza a dificuldade de harmonizar, em um mesmo arranjo, a eficiência produtiva, a inserção no mercado internacional e a responsabilidade socioambiental.

Nesse ínterim, o objetivo geral deste estudo consiste em analisar os desafios e as perspectivas da integração das agroindústrias brasileiras às metas dos ODS, com ênfase na identificação das barreiras e possibilidades de inovação que possam contribuir para a transição a modelos de produção sustentáveis. Para alcançar esse propósito, a pesquisa buscará compreender o cenário atual das políticas públicas e das práticas empresariais relacionadas ao setor, avaliando suas aproximações e distanciamentos em relação às diretrizes da Agenda 2030. Outrossim, pretende-se discutir caminhos de

transformação que articulem inovação tecnológica, governança ambiental e economia circular como instrumentos de convergência entre produção e sustentabilidade.

Para tanto, a metodologia adotada caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa e exploratória, adequada para a compreensão de fenômenos interdependentes como a integração entre agroindústrias e ODS. O método utilizado será o dedutivo, uma vez que parte de referenciais teóricos consolidados sobre sustentabilidade, governança global e desenvolvimento agroindustrial, para então analisar sua aplicabilidade ao contexto brasileiro. Quanto aos procedimentos metodológicos, a investigação basear-se-á em levantamento bibliográfico e documental, utilizando como fontes artigos científicos, relatórios institucionais, legislações nacionais e internacionais, além de documentos oficiais das Nações Unidas sobre os ODS. A análise dos materiais será guiada por categorias temáticas relacionadas às dimensões econômica, social e ambiental, permitindo identificar tendências, lacunas e potencialidades.

A justificativa para a realização deste trabalho está ancorada na relevância social, ambiental e acadêmica do tema. No plano social, as agroindústrias influenciam diretamente a segurança alimentar, a geração de emprego e a dinâmica das comunidades rurais, de modo que seu alinhamento aos ODS pode promover inclusão e redução das desigualdades. No plano ambiental, a relevância decorre do fato de o setor estar entre os maiores responsáveis pelo uso de recursos naturais, pelas emissões de carbono e pela pressão sobre ecossistemas sensíveis, sendo basilar para a efetividade das metas climáticas globais. No campo acadêmico, a pertinência se justifica pela necessidade de estudos que sistematizem o diálogo entre teoria e prática, apresentando uma perspectiva fundamentada sobre como as agroindústrias podem superar resistências históricas e adotar modelos de governança mais compatíveis com os princípios da sustentabilidade.

## 2 FUNDAMENTOS DA SUSTENTABILIDADE E O PAPEL DAS AGROINDÚSTRIAS

A consolidação do conceito de sustentabilidade nasce da percepção de que crescimento econômico, equidade social e integridade ecológica são dimensões indissociáveis do desenvolvimento, em uma visão maturada nos debates internacionais dos anos 1980 e convertida em agenda de ação pelo Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nesse marco, desenvolvimento sustentável é definido como aquele que “satisfaz às necessidades do presente sem

comprometer a capacidade das futuras gerações de suprir as suas próprias”, síntese que reorienta o planejamento público e privado para a integração de políticas econômicas, sociais e ecológicas (World Commission on Environment and Development, 1987). A formulação de 1987 dialoga com advertências prévias sobre limites biofísicos do crescimento (Meadows *et al.*, 1972) e com a necessidade de uma gramática normativa capaz de articular eficiência econômica e prudência ecológica (Barbier, 1987).

No plano analítico, duas contribuições tornaram-se estruturantes, em que a economia ecológica, que recoloca a economia como subsistema de um ecossistema finito e sugere “sustentabilidade forte”, para a qual certos estoques naturais são insubstituíveis (Daly, 1996) e a tradição da economia ambiental que propôs instrumentos de política e métricas para “sustentabilidade fraca”, admitindo substituição parcial entre capital natural e manufaturado (Pearce; Markandya; Barbier, 1989). A controversia foi adensada por evidências do valor econômico dos serviços ecossistêmicos (Costanza *et al.*, 1997) e por pareceres interdisciplinarmente convergentes de que o crescimento deve respeitar a capacidade de suporte ecológica (Arrow *et al.*, 1995). A partir disso, a sustentabilidade passou a exigir desenho institucional, instrumentos econômicos e arranjos tecnológicos capazes de internalizar custos ambientais e respeitar limites biofísicos.

Esse desvio teórico encontra reflexos em marcos internacionais, onde a Declaração do Rio e a Agenda 21 consolidam o princípio da precaução e uma agenda de implementação multisetorial (United Nations, 1992), enquanto a “tripla linha de resultado” propõe que organizações mensurem simultaneamente desempenho econômico, social e ambiental (Elkington, 1997). Mais recentemente, a noção de “fronteiras planetárias” delimita um espaço operacional seguro para a humanidade (Rockström *et al.*, 2009), e a “economia donut” articula limites ecológicos com um piso social de bem-estar (Raworth, 2017). A governança dos recursos comuns, por sua vez, é informada pela demonstração de que instituições policêntricas e regras localmente adaptadas podem evitar a degradação dos bens comuns, superando visões deterministas de “tragédia dos comuns” (Ostrom, 1990).

No contexto brasileiro, a Constituição de 1988 positivou o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado (art. 225) e a Lei 6.938/1981 estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, criando instrumentos como o licenciamento, a avaliação de impactos e a responsabilização por danos (Brasil, 1988; Brasil, 1981). Do ponto de vista conceitual, a trajetória nacional foi fortemente influenciada por debates latino-americanos sobre ecodesenvolvimento (Sachs, 2002) e por uma racionalidade socioambiental crítica à ideia de natureza como estoque ilimitado (Leff, 2001), convergindo com interpretações que distinguiram a retórica difusa de “sustentabilidade” da exigência de políticas públicas coerentes e indicadores (Veiga, 2005). Nessa linha, a economia ecológica no Brasil enfatizou a finitude do capital natural, a irreversibilidade de perdas e a necessidade de internalizar custos ambientais como

condições de possibilidade do desenvolvimento (Romeiro, 2012).

Transversalmente às políticas produtivas, tais referenciais apontam para estratégias que atuem, de modo simultâneo, sobre pobreza e desigualdades, eficiência produtiva e conservação dos sistemas naturais. Isso envolve regulação do uso do solo, reorientação tecnológica, instrumentos econômicos para descarbonização e governança colaborativa de bacias, florestas e outros bens comuns. Ao estabelecer um horizonte de integração, reforçado pela Agenda 2030 e pelos ODS, a sustentabilidade deixa de significar compatibilização retórica entre “meio ambiente” e “economia” e passa a exigir coerência dinâmica entre metas de bem-estar, resiliência ecológica e justiça distributiva, inclusive nas cadeias agroindustriais (United Nations, 2015).

A tradução desses fundamentos em práticas requer medir o que importa. O debate brasileiro avançou ao apontar que indicadores de sustentabilidade não podem restringir-se a agregados econômicos tradicionais, devendo contemplar métricas sobre integridade ecológica, bem-estar e resiliência socioecológica, em horizontes temporais compatíveis com processos ambientais. Em termos analíticos e metodológicos, isso implica construir painéis sintéticos que capturem a multidimensionalidade do fenômeno, evitem arbitrariedades na atribuição de pesos e reconheçam especificidades territoriais. Ao dialogar com experiências internacionais e com a realidade nacional, essa agenda reforça que a avaliação do “desenvolver sustentavelmente” é um problema de conhecimento aplicado e de governança, indissociável de participação social e de *accountability* de governos e empresas (Veiga, 2010).

Nessa arquitetura, as agroindústrias devem ocupar papel importante na intersecção entre agricultura, indústria e mercados, articulando múltiplos agentes ao longo das cadeias de suprimento. A literatura brasileira sobre organização industrial no agronegócio demonstra que competitividade, qualidade e inovação decorrem de arranjos de coordenação que reduzem custos de transação, alinham incentivos e padronizam fluxos de informação—da porteira à gôndola—permitindo difundir requisitos ambientais e sociais por toda a cadeia. Essa governança, quando orientada por metas de sustentabilidade, transforma padrões tecnológicos e logísticos, viabiliza certificações e cria capacidade coletiva de cumprir regulações e acessar mercados exigentes, influenciando diretamente a configuração territorial do desenvolvimento rural (Farina, 1999).

Do ponto de vista do desenvolvimento rural, o debate nacional mostra que a reconfiguração do “rural” nas últimas décadas se explica por uma crescente diversidade de atividades, entre as quais as agroindústrias assumem centralidade na agregação de valor, na organização de mercados e na articulação com políticas públicas. Nesse enquadramento, as agroindústrias potencializam estratégias territoriais, estimulam encadeamentos para trás e para frente e contribuem para ocupação, renda e inclusão produtiva, desde que inseridas em regimes de políticas que minimizem assimetrias e promovam capacidades locais. O

papel estruturante dessas empresas, deste modo, é institucional, por definir rotinas, padrões e práticas que derramam sobre atores rurais e urbanos (Schneider, 2010).

Também, trabalhos recentes demonstram que a presença de agroindústrias familiares, quando apoiada por extensão e assistência técnica, pode melhorar dimensões-chave da sustentabilidade nas propriedades rurais. Estudo com base em métodos de pareamento para a região Oeste do Paraná indica efeitos positivos sobre capitais econômico, físico e natural, ainda que sem diferenças estatisticamente expressivas em capitais social e humano, sinalizando que políticas de promoção de agroindústria rural precisam ser combinadas a ações de fortalecimento de redes e capacidades sociais. O resultado reforça a importância de instrumentos públicos de fomento, crédito e assistência orientados por critérios de sustentabilidade (Staduto; Passini; Santos, 2024).

A interação entre agroindústria e meio ambiente é evidente nas cadeias sucoenergéticas, que formam um laboratório de transição tecnológica no país. Análises de avaliação do ciclo de vida mostram que os arranjos produtivos que integram cogeração elétrica a partir do bagaço e coprodutos, bem como ganhos de eficiência agrícola e industrial, reduzem o uso de energia fóssil e as emissões de gases de efeito estufa por unidade de produto, quando comparados a referenciais fósseis. Além de quantificar benefícios, essa abordagem explicita pontos de melhoria e condicionantes institucionais para a descarbonização, indicando que escolhas tecnológicas e logísticas nas usinas têm efeitos sistêmicos e mensuráveis (Seabra *et al.*, 2011).

Ao mesmo tempo, riscos ambientais permanecem e exigem governança. A gestão da vinhaça, efluente volumoso gerado na produção de etanol, mostra a ambivalência entre oportunidade e impacto. Embora a fertirrigação permita reciclar nutrientes e água, o manejo inadequado pode induzir alterações físico-químicas do solo e da água, com potencial toxicidade para organismos terrestres e aquáticos, demandando monitoramento, controle de doses e soluções tecnológicas complementares de tratamento. Essa literatura corrobora que responsabilidade ambiental em agroindústrias depende de práticas baseadas em evidências, protocolos e transparência (Christofoletti *et al.*, 2013).

No plano da responsabilidade socioambiental corporativa, há evidências setoriais de que as dimensões econômica, ambiental e social influenciam o comportamento socialmente responsável de agroindústrias canavieiras, com destaque para a dimensão social, historicamente sensível no setor. Essas questões, obtidas por modelagem de equações estruturais a partir de ampla amostra de usinas, sugerem que, para além de cumprir normas, empresas que internalizam metas sociais e ambientais estruturam rotinas de gestão, prestação de contas e relacionamento que se refletem em desempenho reputacional e competitivo, condicionando trajetórias de inovação e de inserção em mercados de maior exigência (Wissmann; Shikida; Ayala, 2018).

Bem como, análises de síntese sobre a sustentabilidade da cana-de-açúcar no Brasil apontam que avanços agrônômicos, manejo conservacionista de solos, expansão sobre áreas previamente antropizadas e

integração de bioprodutos em biorrefinarias são caminhos concretos para reduzir impactos e ampliar benefícios, desde que apoiados por salvaguardas de uso do solo, metas de emissões e indicadores verificáveis. Ao reposicionar a agroindústria como nó de inovação em bioeconomia de baixo carbono, tais estratégias mostram que desenvolvimento sustentável depende de coerência entre ciência, política pública e gestão empresarial, sob balizas de responsabilidade socioambiental e de monitoramento contínuo (Bordonal *et al.*, 2018).

### 3 OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUA RELAÇÃO COM O SETOR AGROINDUSTRIAL

A Agenda 2030 consolidou um marco normativo universal que integra dimensões econômica, social e ambiental, estruturando 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e metas associadas, concebidos como indivisíveis e interdependentes. Nesse enquadramento, cadeias agroindustriais tornam-se vetores pela capacidade de provisão de alimentos, energia e insumos, e pelos impactos sobre recursos naturais e condições de trabalho ao longo dos elos produtivos. A transversalidade dos ODS impõe, nessa toada, um desenho de políticas e práticas empresariais que articule metas múltiplas, como erradicação da fome, uso eficiente da água, transição energética, trabalho decente, padrões responsáveis de produção e consumo, ação climática e conservação dos ecossistemas terrestres, sob a lógica de sistemas, reduzindo *trade-offs* e ampliando co-benefícios (ONU, 2015).

No horizonte do ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), a literatura recente sobre sistemas alimentares evidencia como formas organizativas ancoradas nos territórios e nas dinâmicas de agregação de valor têm repercussões sobre segurança alimentar, renda e inclusão produtiva. Análise de sistemas agroindustriais familiares de base ecológica demonstra que o trabalho das mulheres, embora frequentemente invisibilizado, é economicamente determinante, ampliando o valor agregado, estabilizando a renda e diversificando canais de comercialização, mecanismos que, ao mesmo tempo, sustentam dietas mais saudáveis e cadeias curtas, com menor pegada socioambiental. Essas perspectivas indicam que a articulação entre agroindústrias locais e políticas de abastecimento pode alinhar simultaneamente metas de combate à fome, de promoção do trabalho decente e de redução de desigualdades, quando reconhece e remunera adequadamente esse trabalho (Demétrio *et al.*, 2024).

A interface entre ODS 2 e ODS 6 (Água Potável e Saneamento) surgiu com nitidez quando se mede a intensidade hídrica do agronegócio. Estimativas internacionais comparativas revelam que o PIB do agronegócio mundial convive com uma pegada hídrica expressiva e heterogênea entre países, espelhando um mix tecnológico, clima, solos e estruturas produtivas. No Brasil, a composição setorial dessa pegada enfatiza a urgência de estratégias de uso eficiente da água ao longo da cadeia, inclusive nos segmentos industriais (beneficiamento e processamento). A incorporação de indicadores de “água por unidade de renda” nas métricas empresariais e nos instrumentos de política pública tende a

induzir inovações tecnológicas (reuso, recirculação e controle de perdas) e a priorização de insumos e matérias-primas menos intensivos em água, aproximando-se de uma gestão integrada água-alimento-energia (Sesso Filho *et al.*, 2024).

No ODS 7 (Energia Acessível e Limpa), resíduos agroindustriais são uma fronteira concreta de descarbonização e de eficiência material. Com base nisso, Vieira e Polli (2020) demonstram o potencial técnico de digestão anaeróbia de efluentes e subprodutos (por exemplo, vinhaça, tortas e lodos), com benefícios simultâneos, tais como geração de eletricidade e calor de fonte renovável, abatimento de emissões fugitivas de metano e produção de biofertilizantes que retornam ao sistema produtivo, fechando ciclos de nutrientes. Esses ganhos energéticos e ambientais dependem, contudo, de arcabouço regulatório, escala e modelos de negócio viáveis, indicando que a difusão de biodigestores em plantas agroindustriais requer planejamento territorial, contratos de fornecimento e facilitação de investimentos.

A materialização do ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) nas cadeias agroindustriais passa por reconhecer e mitigar passivos históricos de saúde e segurança, especialmente em setores intensivos em mão de obra. Nesse espectro, evidências sobre o complexo sucoenergético mostram a persistência de riscos ocupacionais e assimetrias de proteção, chamando atenção para a necessidade de gestão sistemática de perigos, fiscalização efetiva e arranjos contratuais que internalizem padrões laborais ao longo dos fornecedores. A perspectiva de “trabalho decente” demanda, de tal modo, que ganhos de eficiência técnica e produtividade não se apoiem em mecanismos de precarização, mas em qualificação, ergonomia, mecanização segura e negociação coletiva, inserindo metas trabalhistas em programas de conformidade socioambiental (Silva Filho; Queiroz, 2015).

No ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), a governança de compras públicas e privadas é uma alavanca para reorientar padrões de produção agroindustrial. Recomendações recentes para compras públicas sustentáveis em sistemas alimentares sugerem critérios de qualidade nutricional, origem agroecológica, fomento à agricultura familiar e exigências de rastreabilidade, combinados com requisitos ambientais e sociais, como instrumentos para sincronizar oferta e demanda sustentáveis e reduzir perdas e desperdícios. Tais diretrizes, quando incorporadas por agroindústrias fornecedoras, tendem a padronizar práticas de ecoeficiência, gestão de resíduos, rotulagem e transparência, elevando a linha de base setorial e induzindo investimentos em inovação limpa (Elias *et al.*, 2025).

A agenda climática (ODS 13) já conta, no Brasil, com instrumentos setoriais que articulam metas de descarbonização a mecanismos de mercado. A análise da formulação da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) evidencia um desenho que combina certificação de eficiência energético-ambiental (RenovaCalc), emissões de créditos de descarbonização (CBIOs) e metas compulsórias para distribuidores, criando sinais econômicos para redução de intensidade de carbono nos biocombustíveis. Ao mesmo tempo, o estudo aponta

lacunas e tensões institucionais, como a velocidade de tramitação normativa a disputas de interesses, que condicionam a efetividade do programa e sua credibilidade de longo prazo, indicando a importância de reforço regulatório, transparência e monitoramento (Andrade; Rodrigues, 2024).

Quanto ao ODS 15 (Vida Terrestre), a experiência da Moratória da Soja na Amazônia tornou-se caso paradigmático de “governança híbrida”, no qual compromissos privados criaram restrições de compra além da lei, com impactos relevantes na redução do desmatamento diretamente associado à soja. Análise recente da trajetória política e regulatória desse acordo mostra como sua manutenção dependeu de alianças entre atores empresariais e organizações da sociedade civil, além de arranjos de monitoramento espacial e de verificação, e discute limites de replicabilidade para outros biomas e *commodities*. O caso mostra que, para agroindústrias, compromissos críveis de desmatamento zero, integrados a sistemas de rastreabilidade e *due diligence*, fundam ativos regulatórios e reputacionais cada vez mais centrais (Ziegert; Sotirov, 2024).

Bem como, a transversalidade das metas se manifesta também nos instrumentos de planejamento e avaliação. A operacionalização de indicadores de ODS em políticas e arranjos setoriais demanda escolhas metodológicas, como definições, linhas de base, escalas e fontes, além de integração com sistemas estatísticos e de informação. A partir disso, essa arquitetura de mensuração induz prioridades, orienta incentivos e permite avaliar o grau de alinhamento efetivo das agroindústrias com a Agenda 2030, reduzindo o risco de “sustentabilidade declaratória” e fortalecendo o ciclo de aprendizado de políticas públicas e de governança corporativa (Kronemberger, 2019).

#### 4 DESAFIOS ESTRUTURAIS E PERSPECTIVAS DE INTEGRAÇÃO DAS METAS GLOBAIS

A integração das metas globais de sustentabilidade na agroindustrialização demanda reconhecer, de partida, que parte substantiva dos entraves é estrutural, resultante de assimetrias econômicas, lacunas tecnológicas e fragilidades institucionais que afetam a capacidade de investimento, a gestão de externalidades e a governança das cadeias. No caso brasileiro, a adoção de soluções de baixo carbono em plantas agroindustriais, como o biogás e o biometano gerados a partir de efluentes e resíduos, mostra esse quadro, em que embora haja potencial técnico e regulatório em avanço, persistem barreiras de infraestrutura (logística e rede de gás), escala produtiva, custo de capital e previsibilidade normativa, sobretudo para operações de menor porte. Tais condicionantes oneram a curva de aprendizado, desestimulam difusão tecnológica e atrasam ganhos de ecoeficiência que poderiam reduzir emissões e custos operacionais no médio prazo (Lemos *et al.*, 2024).

A dimensão institucional desses desafios ganha relevo diante do enrijecimento de padrões internacionais de governança ambiental nas cadeias agroindustriais. O

Regulamento (UE) 2023/1115 (EUDR) estabelece um regime de devida diligência com exigência de geolocalização, avaliação e mitigação de risco e *benchmarking* por país, impondo às agroindústrias exportadoras controles rastreáveis de desmatamento e legalidade. Estudos aplicados ao Brasil estimam maior risco de perdas relativas para cadeias de soja no Cerrado e de carne bovina na Amazônia, ainda que parte expressiva do fluxo já esteja em conformidade com a legislação nacional e com certificações privadas. Do ponto de vista microeconômico, a conformidade implica custos adicionais de coordenação, informação e verificação ao longo da cadeia, que tendem a ser mais onerosos para agentes menos capitalizados (Nonnenberg *et al.*, 2024).

No plano competitivo, a literatura sobre governanças privadas setoriais explicita a tensão entre produtividade e preservação, ao mostrar que instrumentos de mercado, quando acoplados a políticas públicas, podem reduzir convergência entre expansão agroindustrial e supressão de vegetação nativa com manutenção de níveis de produção. A Moratória da Soja na Amazônia, por exemplo, apresentou efeito causal de redução de  $0,66 \pm 0,32$  ponto percentual ao ano nas taxas de desmatamento em áreas aptas à soja e evitou cerca de 18 mil km<sup>2</sup> de desmate na primeira década, efeito que dependeu da complementaridade com registros fundiários e monitoramento público (Heilmayr *et al.*, 2020).

Políticas financeiras também afetam o equilíbrio entre expansão produtiva e integridade ambiental. Avaliações quase-experimentais do crédito rural na Amazônia indicam que a restrição de acesso, em resposta a regras prudenciais ambientais, esteve associada à queda de desmatamento em municípios tratados, sugerindo que o custo marginal de conversão pode ser sensível a instrumentos financeiros e, destarte, que mecanismos de financiamento verde e de condicionamento ambiental têm potencial de alinhar produtividade e conservação quando desenhados para evitar efeitos distributivos regressivos (Assunção *et al.*, 2020).

Na frente das trajetórias de transição, a economia circular aplicada a sistemas agroindustriais desponta como rota concreta para reduzir pressões ambientais sem comprometer a eficiência econômica. Por exemplo, um estudo de caso em usina sucroenergética no Paraná documenta a recirculação de subprodutos, como uso da vinhaça e do bagaço na própria operação, e discute limites econômicos à adoção de rotas tecnológicas mais intensivas em capital, como etanol de segunda geração, apontando um modelo circular com potencial de autossustentabilidade, mas dependente de escala e de incentivos para difusão (Frehner *et al.*, 2024).

O direcionamento dessa transição requer instrumentos diagnósticos capazes de identificar “pontos críticos” em cadeias agroindustriais. Avaliação de ciclo de vida (ACV) para a cadeia da cana no Centro-Oeste brasileiro mostra que os principais impactos ambientais e à saúde humana concentram-se no uso de fertilizantes e defensivos na etapa agrícola e no consumo de recursos fósseis na etapa industrial, enquanto o transporte tem contribuição relativamente menor, orientando, assim, as intervenções custo-efetivas (ecodesign de insumos, manejo e substituição energética) com ganhos simultâneos de

competitividade e redução de emissões (Rodrigues *et al.*, 2024).

Transições sustentáveis, porém, não são apenas tecnológicas, visto que dependem de mudanças sociotécnicas e de governança, que envolvem capacidades institucionais, coordenação intersetorial e estabilidade de regras. No agronegócio brasileiro, a articulação entre digitalização (Agricultura/Agro 4.0), políticas climáticas e proteção de ecossistemas tem sido tratada como oportunidade e risco, em que a rapidez da transformação tecnológica exige políticas de inovação, qualificação e infraestrutura que evitem a ampliação de assimetrias e promovam ganhos ambientais verificáveis (Viola, 2022).

A governança “híbrida”, que combina padrões privados e regulações públicas, é outro eixo para compatibilizar metas globais e estratégias empresariais. Nesse sentido, políticas públicas com foco territorial e setorial, baseadas em monitoramento, comando e controle, e instrumentos econômicos, contribuem para reduzir incertezas e alinhar os incentivos privados às metas climáticas. O Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm, 5ª fase) estrutura eixos de monitoramento, ordenamento fundiário e fomento a atividades sustentáveis, oferecendo um arcabouço que, se adequadamente conectado a instrumentos de mercado e à rastreabilidade setorial, pode reduzir o custo de conformidade e dar escala a soluções de baixo carbono na agroindústria (Brasil, 2023).

Ao mesmo tempo, manter e ampliar a inserção internacional das cadeias agroindustriais em mercados mais exigentes demanda um reposicionamento competitivo que internalize critérios ESG sem sacrificar produtividade. Revisões recentes do debate sobre competitividade do agronegócio brasileiro realçam a necessidade de investimentos em inovação, qualificação da mão de obra e infraestrutura, ao lado de marcos regulatórios estáveis e de estratégias de certificação e rastreabilidade que convertam exigências ambientais em vantagem reputacional e de acesso a mercados (Quintam, 2023).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As conclusões de um estudo que examina a relação entre agroindústrias e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável devem ir além da síntese das discussões empreendidas, projetando implicações e caminhos futuros. Nesse sentido, observa-se que a integração das agroindústrias às metas da Agenda 2030 não se resume à adoção de práticas ambientais pontuais ou ao cumprimento formal de exigências regulatórias, tendo em vista que envolve uma transformação estrutural das lógicas produtivas e da própria governança setorial. A sustentabilidade, quando incorporada de forma estratégica, ultrapassa o caráter normativo e se converte em vetor de inovação, competitividade e legitimidade social, ampliando a capacidade de o setor responder às pressões globais sem comprometer sua relevância econômica.

É possível identificar que a consolidação de rotas sustentáveis depende de um arranjo multiescalar, no qual instrumentos regulatórios, mecanismos de mercado e práticas empresariais se reforçam mutuamente. Tal dinâmica requer ajustes tecnológicos e a ampliação de

capacidades institucionais, a promoção de transparência nos processos e a valorização de atores locais, especialmente comunidades e trabalhadores que constituem a base social das cadeias produtivas. De tal modo, a sustentabilidade agroindustrial deve ser compreendida como processo em construção, marcado por disputas, negociações e pela necessidade de constante readequação diante de novas exigências ambientais e sociais.

Como desdobramento, abre-se espaço para pesquisas futuras que ampliem a avaliação de casos concretos, explorando os efeitos de instrumentos financeiros verdes, de certificações socioambientais e de políticas públicas territoriais sobre a transformação das agroindústrias. Outro campo promissor é a investigação do papel das tecnologias digitais e da inteligência artificial na rastreabilidade, monitoramento ambiental e otimização de processos, considerando tanto seus potenciais de inovação quanto os riscos de intensificação de desigualdades no acesso a recursos e mercados. Do mesmo modo, a interface entre agroindústrias familiares e sistemas alimentares locais merece atenção, sobretudo para compreender como tais arranjos podem fortalecer a segurança alimentar, a inclusão social e a conservação ambiental simultaneamente.

Destarte, a continuidade da agenda de pesquisa e reflexão sobre agroindústrias e ODS deve assumir caráter interdisciplinar e comparado, articulando direito, economia, ciências ambientais e sociais para produzir conhecimento efetivo de orientar políticas públicas e estratégias empresariais mais coerentes com os princípios da sustentabilidade. Esse movimento contribui para o cumprimento da Agenda 2030 e fortalece a construção de um modelo de desenvolvimento mais justo, resiliente e inclusivo, no qual as agroindústrias brasileiras se posicionem como protagonistas de uma transição sustentável em escala global.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, V. C. S.; RODRIGUES, G. S. S. C. Análise da formulação da Política Nacional de Biocombustíveis – RenovaBio: o territorial, o político e o econômico. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 36, e71461, 2024.

ARROW, Kenneth J. et al. Economic growth, carrying capacity, and the environment. *Science*, Washington, DC, v. 268, n. 5210, p. 520-521, 1995.

ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C.; ROCHA, R.; ROCHA, R. The effect of rural credit on deforestation: evidence from the Brazilian Amazon. *The Economic Journal*, v. 130, n. 626, p. 290–330, 2020.

BARBIER, Edward B. The concept of sustainable economic development. *Environmental Conservation*, Cambridge, v. 14, n. 2, p. 101-110, 1987.

BORDONAL, R. O. et al. Sustainability of sugarcane production in Brazil: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 38, art. 13, 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia – PPCDAm (5ª Fase)**. Brasília: MMA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma>. Acesso em: 23 ago. 2025.

CHRISTOFOLETTI, C. A. et al. Sugarcane vinasse: environmental implications of its use. *Waste Management*, v. 33, p. 2752–2761, 2013.

COSTANZA, Robert et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, London, v. 387, p. 253-260, 1997.

CURRALERO, C. R.; ALVES, M. A. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável. **Ipea – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, Brasília, 2024.

DALY, Herman E. **Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development**. Boston: Beacon Press, 1996.

DEMÉTRIO, M.; GAZOLLA, M.; WEDIG, J. C. Valor econômico do trabalho de mulheres rurais em Sistemas Agroindustriais Familiares de Base Ecológica (SAFEs). *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 62, n. 4, e279993, 2024.

ELIAS, Lilian de Pellegrini et al. Construção de sistemas alimentares saudáveis, sustentáveis e inclusivos através das compras públicas de alimentos da agricultura familiar: uma revisão integrativa. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 63, p. e286963, 2025.

ELKINGTON, John. **Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business**. Oxford: Capstone, 1997.

FARINA, E. M. M. Q. Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais: um ensaio conceitual. *Gestão & Produção*, v. 6, n. 3, p. 147–161, 1999.

FREHNER, A. L.; TENÓRIO, K. F.; GIRARDI, M. P.; SHIKIDA, P. F. A. Agroindústria canavieira e a economia circular: um estudo de caso na Usina de Bandeirantes (Paraná). *Desenvolvimento, Fronteiras & Cidadania*, v. 8, n. 1, p. 1–19, 2024.

GOMES, Magno Federici; FERREIRA, Leandro José. Políticas públicas e os objetivos do desenvolvimento sustentável. *Direito e Desenvolvimento*, v. 9, n. 2, p. 155-178, 2018.

- HEILMAYR, R.; RAUSCH, L. L.; MUNGER, J.; GIBBS, H. K. Brazil's Amazon Soy Moratorium reduced deforestation. **Nature Food**, v. 1, n. 12, p. 801–810, 2020.
- KRONEMBERGER, D. M. P. Os desafios da construção dos indicadores ODS globais. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 48-53, 2019.
- LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- LEMOS, G. L.; FERREZ JÚNIOR, R. S.; COELHO, S. T.; et al. Biogás e biometano no Brasil: panorama e perspectivas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 63, p. 464–485, 2024.
- MEADOWS, Donella H. et al. **The Limits to Growth**. New York: Universe Books, 1972.
- NONNENBERG, M. J. B.; et al. **Efeitos da lei europeia contra desmatamento sobre as exportações brasileiras** (Texto para Discussão IPEA n. 3016). Rio de Janeiro: Ipea, 2024.
- ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015.
- OSTROM, Elinor. **Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- PEARCE, David W.; MARKANDYA, Anil; BARBIER, Edward B. **Blueprint for a Green Economy**. London: Earthscan, 1989.
- QUINTAM, G. Competitividade do agronegócio brasileiro: uma revisão da literatura. **Recima21 – Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 10, e410568, 2023.
- RAWORTH, Kate. **Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist**. London: Random House Business, 2017.
- ROCKSTRÖM, Johan et al. A safe operating space for humanity. **Nature**, London, v. 461, p. 472-475, 2009.
- RODRIGUES, M. D.; MOTA, C. M. M.; KNAK NETO, F.; et al. Life Cycle Assessment of the Sugarcane Supply Chain in the Brazilian Midwest Region. **Sustainability**, v. 16, n. 1, 285, 2024.
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 65-92, 2012.
- SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- SCHNEIDER, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 3, p. 511–531, 2010.
- SEABRA, J. E. A.; MACEDO, I. C.; CHUM, H. L.; FARONI, C. E.; SARTO, C. Life cycle assessment of Brazilian sugarcane products: GHG emissions and energy use. **Biofuels, Bioproducts and Biorefining**, v. 5, n. 5, p. 519–532, 2011.
- SESSO FILHO, U. A. et al. Produto Interno Bruto e pegada hídrica do agronegócio: comparativo entre países. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 62, n. 4, e274229, 2024.
- SILVA FILHO, A.; QUEIROZ, S. N. Workers from the countryside: the occult face of sugarcane. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 40, n. 131, p. 30-48, 2015.
- STADUTO, J. A. R.; PASSINI, J. J.; SANTOS, L. P. Impacto da agroindústria rural na sustentabilidade da agricultura familiar: um estudo do oeste do Paraná. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n. 3, e268581, 2024.
- UNITED NATIONS. **Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development**. New York: United Nations, 1992.
- UNITED NATIONS. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. New York: United Nations, 2015.
- VEIGA, J. E. da. Indicadores de sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 39–52, 2010.
- VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.
- VIEIRA, H. G.; POLLI, H. Q. O biogás como fonte alternativa de energia. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 388-400, 2020.
- VIOLA, E. Agricultura 4.0 e mudanças climáticas no Brasil: oportunidades e riscos. **Ambiente & Sociedade**, v. 25, e0200, 2022.
- WISSMANN, M. A.; SHIKIDA, P. F. A.; AYALA, J. C. Responsabilidade social nas agroindústrias canavieiras no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 4, p. 681–700, 2018.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.
- ZIEGERT, R. F.; SOTIROV, M. Regulatory politics and hybrid governance: the case of Brazil's Amazon Soy Moratorium. **Global Environmental Change**, v. 88, 102916, 2024.