

Artigo

## Tributação verde e instrumentos econômicos para a sustentabilidade agroindustrial

*Green taxation and economic instruments for agro-industrial sustainability*

Agílio Tomaz Marques<sup>1</sup>, Francismere Pereira Lacerda de Souza<sup>2</sup>, Guerrison Araújo Pereira de Andrade<sup>3</sup>, Sara Beatriz Silva Batista<sup>4</sup>, Vitória Raquel de Oliveira<sup>5</sup>, Gilvan Bernardo Abrantes<sup>6</sup>, Guerrison Araújo Pereira de Andrade<sup>7</sup>, Thereza Raquel Sarmento Lucena<sup>8</sup> e José de Carlos Batista<sup>9</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>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: sarajandisilva1@gmail.com;

<sup>5</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>6</sup>Graduado em Gestão Ambiental pela Universidade Paulista, Sousa, Paraíba. Gestor Ambiental. ORCID: 0009-0008-2617-1330. E-mail: gilvancad@hotmail.com.

Submetido em: 02/09/2025, revisado em: 08/09/2025 e aceito para publicação em: 14/09/2025.

**RESUMO:** O presente artigo discute a tributação verde e os instrumentos econômicos como mecanismos de indução à sustentabilidade no setor agroindustrial, setor estratégico que, ao mesmo tempo em que gera crescimento econômico, impõe elevados custos socioambientais. O problema de pesquisa parte da constatação de que os tradicionais mecanismos de comando e controle são insuficientes para enfrentar as externalidades negativas da agroindústria, exigindo a adoção de instrumentos capazes de internalizar custos ambientais e reorientar padrões produtivos e de consumo. Diante disso, o objetivo é analisar fundamentos, potencialidades e desafios de tais mecanismos, destacando sua aplicação jurídica e econômica em consonância com a Constituição Federal, com as experiências internacionais e com a Agenda 2030 da ONU. Metodologicamente, a pesquisa é qualitativa e exploratória, adota o método dedutivo e se fundamenta em levantamento bibliográfico e documental, contemplando literatura, legislações nacionais e estrangeiras, relatórios de organismos internacionais e experiências comparadas. Os principais achados mostram que a tributação verde, quando articulada a incentivos fiscais, taxas ambientais, créditos de carbono e pagamentos por serviços ambientais, pode conciliar desenvolvimento agroindustrial e proteção ecológica. Contudo, sua eficácia depende de bases de incidência claras, estabilidade normativa, coordenação federativa, mecanismos de monitoramento e de mitigação de efeitos regressivos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tributação verde; Sustentabilidade; Agroindústria; Política fiscal; Instrumentos econômicos.

**ABSTRACT:** This article discusses green taxation and economic instruments as mechanisms for fostering sustainability in the agro-industrial sector, a strategic area that, while generating economic growth, also imposes significant socio-environmental costs. The research problem stems from the recognition that traditional command-and-control mechanisms are insufficient to address the negative externalities of agribusiness, requiring the adoption of instruments capable of internalizing environmental costs and reorienting production and consumption patterns. In this context, the objective is to analyze the foundations, potentialities, and challenges of such mechanisms, highlighting their legal and economic application in line with the Federal Constitution, international experiences, and the United Nations' 2030 Agenda. Methodologically, the research is qualitative and exploratory, adopts the deductive method, and is based on bibliographic and documentary research, encompassing scholarly literature, national and foreign legislation, reports from international organizations, and comparative experiences. The main findings show that green taxation, when combined with fiscal incentives, environmental fees, carbon credits, and payments for environmental services, can reconcile agro-industrial development with ecological protection. However, its effectiveness depends on clear tax bases, regulatory stability, federal coordination, monitoring mechanisms, and measures to mitigate regressive effects.

**KEYWORDS:** Green taxation; Sustainability; Agroindustry; Fiscal policy; Economic instruments.

### 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A tributação verde é um dos mais relevantes instrumentos de política pública voltados à internalização

de custos ambientais e à indução de práticas produtivas sustentáveis, especialmente no setor agroindustrial, cuja relevância econômica vem acompanhada de impactos socioambientais. A intensificação da produção de

alimentos, fibras e energia tem ampliado as pressões sobre os ecossistemas, seja pelo consumo intensivo de recursos naturais, pela emissão de gases de efeito estufa ou pela geração de resíduos de difícil assimilação, tornando necessário repensar a lógica de desenvolvimento do setor. Nesse contexto, a utilização de instrumentos econômicos de caráter ambiental, como tributos, taxas e incentivos fiscais, tem sido uma alternativa para alinhar competitividade e preservação ambiental, estimulando a transição para modelos de produção que conciliem eficiência econômica e sustentabilidade.

Nesse cenário, a problemática que se coloca refere-se à insuficiência dos mecanismos tradicionais de comando e controle, historicamente utilizados na regulação ambiental, diante das externalidades negativas que marcam a atividade agroindustrial. A mera imposição de limites legais tem se mostrado limitada na indução de comportamentos sustentáveis, exigindo a incorporação de instrumentos econômicos que, ao afetarem diretamente os preços relativos, consigam modificar padrões de consumo e de produção. A questão que orienta o estudo, nesse ínterim, é como a tributação verde e os instrumentos econômicos podem ser utilizados de forma eficaz para promover a sustentabilidade agroindustrial, mitigando impactos ambientais e, ao mesmo tempo, garantindo segurança alimentar e competitividade no cenário global.

Tendo em vista isso, o objetivo deste artigo é analisar a tributação verde e os instrumentos econômicos como mecanismos de promoção da sustentabilidade no setor agroindustrial, investigando seus fundamentos, suas potencialidades e seus desafios de implementação. Para tanto, busca-se compreender de que modo esses instrumentos podem ser aplicados no Brasil para induzir práticas mais sustentáveis, considerando experiências internacionais e os princípios constitucionais ambientais que orientam a ordem jurídica nacional.

Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e exploratória, cujo método adotado é o dedutivo, partindo da análise de princípios jurídicos e econômicos gerais para a interpretação de sua aplicação ao setor agroindustrial. Como procedimentos metodológicos, a pesquisa baseia-se em levantamento bibliográfico e documental, envolvendo literatura científica nacional e internacional, legislações, relatórios de organismos internacionais e experiências práticas de países que já implementaram instrumentos de tributação ambiental voltados à agricultura e à agroindústria. A análise é orientada pela comparação entre diferentes abordagens, permitindo identificar convergências, lacunas e possibilidades de aplicação ao contexto brasileiro.

Logo, a relevância do estudo justifica-se pela necessidade premente de enfrentar a crise socioambiental e de consolidar a sustentabilidade como eixo estruturante das políticas públicas, em consonância com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A agroindústria brasileira, por seu peso econômico e por sua posição no cenário internacional, corrobora nesse processo, sendo ao mesmo tempo responsável por oportunidades de inovação e por riscos de degradação ambiental.

## 2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS E JURÍDICOS DA TRIBUTAÇÃO VERDE

A consolidação da tributação verde no plano internacional deriva do esforço de internalizar externalidades ambientais por meio de instrumentos econômicos que alteram preços relativos e induzem padrões produtivos e de consumo menos intensivos em degradação, ideia formulada originalmente na tradição pigouviana (Pigou, 1920) e desenvolvida na literatura de políticas ambientais que compara preços (impostos) e quantidades (limites negociáveis) como mecanismos de correção de falhas de mercado (Weitzman, 1974; Baumol; Oates, 1988; Tietenberg, 2006).

A experiência internacional indica que a eficácia regulatória desses instrumentos depende de bases mensuráveis de incidência, custos de administração reduzidos e desenho compatível com eficiência dinâmica e segurança jurídica (OECD, 2011; Goulder; Schein, 2013; Parry *et al.*, 2014). Nesse quadro, tributos ambientais e mercados regulados (*cap-and-trade*) são vistos como instrumentos próximos em resultados marginais, com diferenças relevantes em termos de risco de custo, sinal de preço e governança (Stavins, 1998; Goulder; Parry, 2008). A literatura também sugere que, quando adequadamente calibrados, instrumentos econômicos podem catalisar inovação limpo-tecnológica e ganhos de competitividade, hipótese porteriana, sem abdicar da finalidade ambiental (Porter; Linde, 1995).

No Brasil, o debate ganha contornos próprios a partir da tradição de uso de instrumentos econômicos na política ambiental, situando a tributação ao lado de mercados regulados e pagamentos por serviços ambientais como mecanismos de correção de externalidades e coordenação intertemporal de políticas (Motta, 1994; Motta, 2006; Wunder, 2005). Esse ecossistema de instrumentos se articula com políticas setoriais que combinam incentivos e desincentivos econômicos, a exemplo de marcos recentes voltados à transição energética e à valorização de serviços ecossistêmicos, reforçando a lógica de precificação de impactos negativos e recompensa a comportamentos protetivos (OECD, 2013; Brasil, 2017; Brasil, 2021).

Do ponto de vista jurídico-constitucional, a tributação ambiental dialoga diretamente com o art. 225 da Constituição, bem como com a ordem econômica (art. 170, VI), legitimando a internalização de custos ambientais pelos agentes causadores do dano (princípio do poluidor-pagador, consagrado na OCDE desde 1972) e, de forma complementar, incentivos ao protetor (princípio do protetor-recebedor), ambos reconhecidos e sistematizados pela doutrina ambiental brasileira contemporânea (OECD, 1972; Machado, 2022; Milaré, 2022; Derani, 2008). Esses princípios operam como vetores hermenêuticos que conectam responsabilidade ambiental, dever de prevenção e instrumentos econômicos, condicionando o desenho tributário à finalidade ecológica, à proporcionalidade e à verificação de seus efeitos, requisitos compatíveis com a extrafiscalidade tributária e com a racionalidade econômica de mensuração e monitoramento de resultados (Baumol; Oates, 1988; Schoueri, 2015).

Em perspectiva de implementação, a literatura enfatiza que bases de incidência claras, como por exemplo, conteúdo de carbono, emissões mensuradas ou proxies bem validadas, alíquotas escalonadas e mecanismos de reciclagem de receitas, como redução de outros tributos distorcíveis ou financiamento de políticas climáticas e sociais, reduzem custos de transição e reforçam aceitabilidade política (Parry *et al.*, 2014). Ademais, a compatibilização com princípios de segurança jurídica e neutralidade concorrencial recomenda coordenação federativa e estabilidade regulatória, sobretudo em economias com complexidade tributária elevada (Derani, 2008; Schoueri, 2015).

No horizonte normativo recente, a Reforma Tributária introduziu o Imposto Seletivo de finalidade extrafiscal sobre bens e serviços prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, reforçando a vocação ambiental do sistema por meio de seletividade desincentivadora, sem prejuízo de outros instrumentos econômicos já positivados (Brasil, 2023). Em paralelo, a Política Nacional sobre Mudança do Clima e a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais oferecem bases legais para a integração de tributos verdes, mercados e incentivos à conservação, alinhando o ordenamento doméstico a boas práticas internacionais de precificação e governança (Brasil, 2009; Brasil, 2021; OECD, 2011).

A natureza extrafiscal desses tributos impõe testes de igualdade material e controle de razoabilidade distintos do padrão ancorado exclusivamente na capacidade contributiva. Nesse contexto, a proporcionalidade surge como critério para aferir a validade das desigualdades introduzidas por tributos orientados a finalidades ambientais, exigindo vínculo consistente entre meio (estrutura, base e alíquota) e fim (resultado ecológico pretendido), sob pena de invalidação por excesso ou inadequação (Folloni, 2014).

A Emenda Constitucional n.º 132/2023 reconfigurou o ambiente institucional ao prever o Imposto Seletivo com finalidade explícita de desestimular bens e serviços prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, abrindo espaço para um arranjo regulatório-tributário de caráter indutor. A literatura destaca que a implementação exige critérios objetivos de sevidade, definição clara de “prejudicialidade” e integração com metas ambientais, evitando ambiguidade regulatória e mitigando efeitos regressivos mediante desenho da base e reciclagem de receitas (Abraham, 2024).

A extrafiscalidade, por sua vez, conecta a responsabilidade civil ambiental e a tributação ao afirmar que a função indutora e a internalização de custos não prescindem do respeito às limitações constitucionais ao poder de tributar. A doutrina recente enfatiza que tributos ambientais devem ser calibrados por evidência, com mensuração de impactos e compatibilidade com os princípios de legalidade, razoabilidade e vedação ao confisco, sob pena de desvirtuamento do instrumento e comprometimento de sua legitimidade (Schneider, 2024).

No eixo da justiça fiscal, a tributação verde pode produzir vieses regressivos quando incide sobre energia e consumo sem mecanismos compensatórios. A análise brasileira contemporânea recomenda explicitar o caráter

extrafiscal, avaliar distribuição de incidências e adotar devoluções focalizadas, subsídios a bens essenciais de baixa intensidade carbônica e esquemas de reciclagem de receitas de modo a compatibilizar eficiência ambiental com equidade e a aderir ao princípio da capacidade contributiva (Santos, 2022). No plano subnacional, a literatura aponta crescente uso de incentivos e desincentivos no âmbito municipal, em que a “tributação ecológica” pode atuar como mecanismo de indução ao desenvolvimento sustentável, desde que lastreada em metas claras, métricas auditáveis e avaliação de custo-benefício ambiental, evitando renúncias ineficientes e alinhando benefícios fiscais a resultados ambientais verificáveis (Portella, 2024).

Entre os instrumentos federativos, o ICMS Ecológico destaca-se como mecanismo de partilha que internaliza critérios ambientais nas transferências aos municípios. Do ponto de vista jurídico-institucional, ele funciona como um “prêmio” condicionado a desempenho ambiental, com potencial de coordenar políticas estaduais e municipais, reduzir a fragmentação de esforços e fortalecer a governança multinível quando amparado por indicadores transparentes e estáveis (Lui, 2024). Quanto à efetividade, evidências recentes para o Paraná (2019–2021) indicam relação positiva, ainda que de baixa significância estatística em determinadas especificações, entre os repasses do ICMS Ecológico e a efetividade da gestão ambiental municipal, medida pelo IEGM-Ambiental, sugerindo espaço para aperfeiçoamentos nas fórmulas de distribuição e nos arranjos de monitoramento e avaliação de desempenho (Felipetto *et al.*, 2024).

No desenho sistêmico, a incorporação de instrumentos econômicos à política ambiental demanda garantir direitos de propriedade bem definidos sobre bens ambientais e arquitetura institucional que reduza custos de transação. Sob essa ótica, a tributação ambiental atua ao lado de certificados negociáveis e pagamentos por serviços ambientais, exigindo coordenação entre normas jurídicas e incentivos econômicos para que os resultados sejam ambiental e economicamente eficientes (Santos; Porto; Sampaio, 2017). No eixo climático, o debate brasileiro recente sobre precificação combina propostas de mercado regulado de carbono e discussões sobre tributação explícita, reconhecendo a necessidade de compatibilizar instrumentos e metas, calibrar impactos distributivos e integrar o arranjo de precificação com políticas setoriais de inovação e transição energética, sob governança regulatória previsível e baseada em evidências (Vieira, 2025).

Outrossim, a doutrina tributária ambiental após a EC 132/2023 ressalta que a orientação ecológica do sistema não substitui, mas qualifica, a finalidade arrecadatória, visto que a tributação verde deve ser normativa e empiricamente ancorada, com proporcionalidade, legalidade estrita, avaliação periódica de impactos e desenho cooperativo entre entes federativos, para que funcione como instrumento de política pública em suas dimensões econômica, jurídica e ecológica, induzindo comportamentos sem desestruturar a segurança jurídica e a justiça fiscal (Torres, 2011).

### 3 INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E FISCAIS PARA A SUSTENTABILIDADE AGROINDUSTRIAL

A utilização combinada de incentivos fiscais e extrafiscais na transição agroindustrial sustentável cumpre função típica de instrumentos econômicos, que é alterar sinais de preço, reduzir assimetrias de informação e induzir condutas ambientalmente desejáveis por produtores e processadores, especialmente quando articulados a mecanismos contratuais e regulatórios que asseguram monitoramento e transparência. No caso brasileiro, essa lógica vem sendo consolidada no debate contemporâneo sobre pagamentos por serviços ambientais e desenho de *policy mix* que combina incentivos, obrigações e governança, de modo a compatibilizar objetivos ecológicos com previsibilidade jurídica e eficiência econômica (Camargo Neto, 2025).

No plano do crédito rural, a agenda ABC/ABC+ estruturou um conjunto de incentivos extrafiscais voltados a práticas de baixa emissão na agropecuária, como integração lavoura-pecuária-floresta, recuperação de pastagens, manejo de dejetos e plantio direto, que operam pela concessão de crédito direcionado com critérios técnicos, metas de mitigação e acompanhamento, favorecendo difusão tecnológica e redução de riscos de adoção sem necessidade de criação de novos tributos. Análises recentes destacam o papel do crédito como indutor de escala nessas práticas, bem como a importância de métricas de MRV para dar robustez aos resultados climáticos do programa (Garcia *et al.*, 2022).

Entre as taxas e tarifas ambientais com aplicação direta sobre atividades agroindustriais, a cobrança pelo uso de recursos hídricos se destaca por internalizar o custo de escassez e financiar ações de recuperação e conservação em bacias críticas. Nessa ótica, um estudo sobre a bacia do rio São Francisco mostra incremento consistente de arrecadação e aperfeiçoamentos metodológicos recentes, com efeitos mais intensos sobre usos como irrigação e transposição, o que é coerente com o objetivo de sinalização econômica do instrumento e sua função de financiamento de medidas de gestão (Oliveira *et al.*, 2024).

No campo dos instrumentos de mercado, o RenovaBio introduziu a certificação de produtores de biocombustíveis com base em eficiência energético-ambiental e a emissão/comércio de Créditos de Descarbonização (CBIOs), conectando metas anuais setoriais à precificação de desempenho. Tendo em vista isso, análise de política pública evidencia que a certificação voluntária dos produtores, a padronização metodológica e a comprovação de aposentadoria de CBIOs pelas distribuidoras compõem um arranjo de mercado regulado que alinha investimentos privados às metas de mitigação do setor de combustíveis (Andrade, 2024).

Em termos de impactos econômicos e ambientais esperados, a literatura internacional indica que o desenho do RenovaBio tende a expandir cadeias de biocombustíveis, incentivar ganhos de eficiência e criar um sinal de preço para redução de emissões por unidade de energia, desde que as regras de medição e verificação preservem integridade ambiental e evitem superestimação de reduções (Carvalho *et al.*, 2021). Quanto às certificações

privadas aplicáveis a *commodities* agrícolas, padrões de produção e cadeia de custódia, como o Padrão RTRS para soja responsável, estabelecem critérios mensuráveis de conformidade ambiental e social, auditorias independentes e requisitos de rastreabilidade, condicionando o acesso a mercados e contratos a desempenho verificável. Nesses esquemas, a certificação funciona como mecanismo de reputação e de redução de risco para compradores, além de reforçar a conformidade com a legislação ambiental doméstica (RTRS, 2023).

No âmbito dos pagamentos por serviços ambientais, a Política Nacional de PSA (Lei n.º 14.119/2021) consolidou instrumentos contratuais entre provedores e pagadores, definindo conceitos, diretrizes e arranjos institucionais para remuneração de serviços de manutenção, melhoria ou recuperação de serviços ecossistêmicos, com potencial de integração a políticas agroambientais em escala subnacional e setorial. A literatura jurídica-econômica ressalta que o marco legal dá segurança às transações, ao mesmo tempo em que exige critérios de elegibilidade, adicionalidade e transparência para efetividade (Canedo; Ribeiro, 2023).

Do ponto de vista tributário, o tratamento conferido ao PSA tem relevância direta para a viabilidade econômica dos contratos. Debate recente registra que o art. 17 da Lei n.º 14.119/2021, após veto inicial, foi aprovado com isenção de tributos federais sobre a prestação de serviços ambientais, sendo defendido como medida extrafiscal coerente com a indução de condutas ambientalmente desejáveis e com o papel de incentivos tributários na política ambiental, desde que acompanhado de governança e controle (Nadal, 2025). Bem como, para calibração contínua de incentivos de mercado no complexo agroenergético, diagnósticos setoriais atualizam dados de cumprimento de metas, dinâmica de preços de CBIOs e tendências tecnológicas (SAF, etanol de segunda geração), oferecendo base para ajustes normativos e regulatórios que preservem a integridade ambiental e a eficiência econômica dos instrumentos (EPE, 2025).

### 4 EFEITOS DA TRIBUTAÇÃO VERDE NO SETOR AGROINDUSTRIAL BRASILEIRO

A literatura recente em economia ambiental aplicada à agricultura mostra que a transição sustentável depende de um conjunto de instrumentos econômicos e regulatórios calibrados às especificidades setoriais, com precificação de carbono e incentivos direcionados a práticas de baixo carbono. Souza *et al.* (2025) destacam que o desenho importa tanto quanto a adoção, pois a sinalização de preços, os subsídios e a tributação “verde” só produzem efeitos quando alinhados a métricas de desempenho e monitoramento. No Brasil, o Plano ABC/ABC+ opera como instrumento extrafiscal de fomento via crédito e assistência, organizado em sistemas e práticas produtivas sustentáveis (SPSABC). A análise de Garcia *et al.* (2022) evidencia que a agenda ABC+ incorpora, ao menos no plano normativo e operacional, diretrizes para incluir a agricultura familiar, porém ressalta desafios persistentes de difusão tecnológica, acesso a mercados e gestão de risco que condicionam a efetividade

do incentivo creditício como motor de transição na base produtiva (Garcia *et al.*, 2022).

Do ponto de vista de impacto, avaliação econométrica sobre a linha “ABC Recuperação” (crédito para recuperação de pastagens) indica efeitos médios modestos na redução da degradação, com melhora maior quando há assistência técnica atrelada. Também identifica interrupção de tendências prévias de desmatamento nas áreas que acessam o crédito, mas contribuição relativamente pequena para as metas agregadas do plano, como diagnóstico que recomenda integrar crédito, extensão e instrumentos de gerenciamento de risco para elevar a efetividade do gasto público (CPI/PUC-Rio, 2024).

No campo tributário, o ICMS Ecológico, que é um mecanismo de repartição de receita condicionada a critérios ambientais, é um instrumento fiscal de indução subnacional. Estudo sobre o Amazonas mostra que, embora o ICMS-e seja reconhecido como ferramenta de promoção de sustentabilidade municipal, a implantação requer arranjos políticos e institucionais ainda ausentes no estado, evidenciando que incentivos fiscais dependem de governança e desenho de critérios para evitar “pagamentos por mérito” sem adicionalidade (Santos *et al.*, 2025). Complementarmente, a literatura jurídica recente reforça o caráter extrafiscal do ICMS Ecológico como política pública ambiental e discute a necessidade de critérios técnico-ambientais, como exemplo as UCs, mananciais e saneamento para qualificar o efeito-preço na alocação municipal, sob pena de diluição do estímulo. O ponto principal é que a qualidade dos indicadores determina a direção do incentivo (Lui, 2024).

Na gestão de recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água tem dupla função, como induzir uso racional (sinal de preço) e financiar ações de recuperação e seus efeitos dependem das fórmulas tarifárias setoriais. Análise da Bacia do São Francisco (2011–2020) documenta elevação da arrecadação e ganho de efetividade institucional, com incremento expressivo após a nova metodologia iniciada em 2019, sobretudo para irrigação e transposição. Ao mesmo tempo, evidencia insuficiência de recursos frente às demandas, o que reposiciona a tarifa como instrumento necessário porém não suficiente (Oliveira *et al.*, 2024). Quanto às contribuições de fiscalização, a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA) se aplica a atividades potencialmente poluidoras mediante base legal específica e parâmetros de cálculo atualizados. Uma análise tributária recente apresentada por Konno (2024) delinea os efeitos da Portaria e das regras de cálculo, destacando a natureza instrumental da TCFA para custear o poder de polícia ambiental e a relevância da correta classificação de atividades para evitar distorções setoriais.

Mudanças regulatórias também afetam a incidência setorial. Em 2024, a silvicultura foi excluída do rol de atividades potencialmente poluidoras para fins de licenciamento simplificado e dispensa de TCFA, sinalizando ajuste fino na tributação ambiental conforme perfil de risco, movimento com impacto direto sobre cadeias agroflorestais (MAPA, 2024). No transporte, o RenovaBio opera como política de mercado baseada em

metas de intensidade de emissões e certificação por análise de ciclo de vida, criando o ativo CBIO e conectando eficiência produtiva à remuneração de descarbonização. Sobre isso, a literatura técnica discute incertezas operacionais e institucionais, como metas, governança e sinais de preço, mas reconhece o desenho como caso singular de integração entre certificação e mercado de créditos (Grangeia, 2022).

Estudos de política energética ampliam a leitura ao situar o RenovaBio como mecanismo de precificação setorial com potenciais efeitos sobre consumo de energia e custos de abatimento, condicionados à trajetória de preços e à coordenação regulatória, reforçando que estabilidade de regras e previsibilidade de metas são determinantes para o investimento (Tiburcio, 2023). No plano financeiro, análise de séries indica que o contrato/ativo lastreado em CBIO não tem funcionado, até aqui, como *hedge* efetivo contra preços *spot* e futuros de energia, ainda que a correlação com etanol em Chicago tenha aumentado, o que sugere necessidade de aperfeiçoamentos de desenho de mercado e gestão de risco para estimular maior demanda e liquidez (Palazzi *et al.*, 2024).

Nas certificações voluntárias, evidências sobre usinas e propriedades certificadas Bonsucro mostram geração de valor econômico-financeiro e sustentável superior à de pares não certificados, sobretudo por ganhos de eficiência e redução de insumos por unidade de produto, um mecanismo de mercado que internaliza práticas ESG com efeitos mensuráveis em desempenho (Rangel *et al.*, 2024). Em termos de resultados ambientais, estudo com foco no Cerrado e na Amazônia conclui que certificações agrícolas podem atuar como instrumento complementar de controle do desmatamento e promoção de regeneração, desde que critérios sejam verificados, evitando “leakage” espacial, ou seja, o selo cria um “preço reputacional” que altera a fronteira de decisão do produtor (D’Albertas *et al.*, 2023).

Também, os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), agora positivados pela Lei 14.119/2021, compõem a cesta de instrumentos econômicos de conservação. A literatura geográfica recente aponta que, quando bem desenhados, como claridade do serviço, mensuração e condicionalidade, os PSA produzem adicionalidade e co-benefícios locais. Sem isso, viram transferências sem resultado ecológico (Anjos, 2022). No plano jurídico, análises atualizadas do marco de PSA destacam a necessidade de governança federativa, padronização mínima de métricas e segurança jurídica contratual para escalar programas públicos e privados, inclusive no agro, elementos que convertem o PSA de política “piloto” em instrumento estruturante de bioeconomia.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As conclusões deste estudo evidenciam que a tributação verde e os instrumentos econômicos se apresentam como mecanismos de elevado potencial para conciliar desenvolvimento agroindustrial, competitividade econômica e preservação ambiental. Ao se posicionarem como instrumentos de indução, tais medidas extrapolam a lógica tradicional de arrecadação e se alinham ao papel

transformador das políticas públicas, criando incentivos que podem reorientar práticas produtivas para padrões menos intensivos em carbono e mais atentos à proteção de bens comuns. Essa perspectiva reforça a compreensão de que o setor agroindustrial, pela sua dimensão estratégica, exige soluções regulatórias que sejam ao mesmo tempo eficazes na proteção ambiental e realistas diante das demandas de segurança alimentar e de mercado global.

Entretanto, a eficácia desses instrumentos depende diretamente de sua calibragem institucional, da clareza das bases de incidência e da estabilidade normativa que assegure previsibilidade aos agentes econômicos. A literatura e a experiência comparada demonstram que a integração entre instrumentos fiscais, creditícios, de mercado e contratuais gera sinergias capazes de ampliar a efetividade ambiental, mas somente quando acompanhada por métricas de monitoramento, mecanismos de governança transparentes e critérios de justiça fiscal que evitem a regressividade dos encargos. Trata-se, dessa maneira, de uma agenda em construção, que demanda constante atualização frente às transformações tecnológicas, às mudanças climáticas e às novas exigências regulatórias internacionais.

Para além das contribuições aqui apresentadas, este campo de pesquisa abre espaço para múltiplas investigações futuras. Uma linha promissora consiste em ampliar a análise da efetividade da tributação verde no Brasil, com estudos econométricos sobre impactos setoriais e regionais, especialmente considerando a diversidade de perfis produtivos no território nacional. Outra possibilidade reside na investigação sobre os efeitos distributivos dos tributos ambientais e seus mecanismos compensatórios, de modo a compreender como compatibilizar eficiência ecológica com equidade social. Ademais, a integração entre tributação verde e mercados de carbono merece maior atenção, seja na análise de seus efeitos sobre a inovação tecnológica, seja na avaliação da governança multinível necessária para reduzir riscos de fragmentação e sobreposição de políticas.

Bem como, também se mostram relevantes estudos voltados à relação entre tributação ambiental e bioeconomia, considerando o potencial do Brasil em cadeias de valor sustentáveis e a necessidade de explorar a tributação verde como alavanca para a inserção competitiva em mercados globais sensíveis à rastreabilidade e às práticas ESG. Esses caminhos reforçam que a tributação verde deve ser compreendida como processo dinâmico de construção institucional que, articulado a outros instrumentos, poderá consolidar um modelo agroindustrial ambientalmente responsável, socialmente inclusivo e economicamente viável.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAM, M.; LANNES, C. T. B. Incentivos Fiscais ao Meio Ambiente na Reforma Tributária e o Imposto Seletivo. *Revista Direito Tributário Atual*, n. 57, p. 369–388, 2024.

ANJOS, G. dos. Pagamento por serviços ambientais na Zona da Mata Sul pernambucana-PE. *Caminhos de Geografia*, v. 23, n. 86, p. 176–189, 2022.

BAUMOL, William J.; OATES, Wallace E. **The Theory of Environmental Policy**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 132, de 20 de dezembro de 2023**. Altera o sistema tributário nacional e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/emendas/emc/emc132.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc132.htm). Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm). Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017**. Institui a Política Nacional de Biocombustíveis – RenovaBio. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/113576.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113576.htm). Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais – PNPSA. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/114119.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114119.htm). Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). **Governo Federal sanciona lei que exclui a silvicultura do rol de atividades poluidoras**. 01 jun. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/governo-federal-sanciona-lei-que-exclui-a-silvicultura-do-rol-de-atividades-poluidoras>. Acesso em: 23 ago. 2025.

CLIMATE POLICY INITIATIVE (CPI/PUC-Rio). **O impacto do crédito do Programa ABC para a recuperação de pastagens**. Rio de Janeiro: CPI/PUC-Rio, 2024. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2024/08/O-Impacto-do-Credito-do-Programa-ABC-para-a-Recuperacao-de-Pastagens.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2025.

D'ALBERTAS, Francisco et al. Agricultural certification as a complementary tool for environmental law compliance. *Biological Conservation*, v. 277, p. 109847, 2023.

DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

FELIPETTO, M. R. Z. et al. Influência do ICMS Ecológico para a efetividade da gestão ambiental. **Informe GEPEC**, v. 27, n. 2, p. 144–163, jan./jun. 2024.

FOLLONI, André. Isonomia na tributação extrafiscal. **Revista Direito GV**, v. 10, p. 201-220, 2014.  
GARCIA, J. R et al. Agricultura familiar de baixa emissão de carbono no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 31, n. 4, p. 119, 2022.

GOULDER, Lawrence H.; PARRY, Ian W. H. Instrument choice in environmental policy. **Review of Environmental Economics and Policy**, Oxford, v. 2, n. 2, p. 152-174, 2008.

GOULDER, Lawrence H.; SCHEIN, Andrew R. Carbon taxes versus cap and trade: a critical review. **Climate Change Economics**, Singapore, v. 4, n. 3, 1350023, 2013.  
GRANGEIA, Carolina; SANTOS, Luan; LAZARO, Lira Luz Benites. The Brazilian biofuel policy (RenovaBio) and its uncertainties: An assessment of technical, socioeconomic and institutional aspects. **Energy Conversion and Management: X**, v. 13, p. 100156, 2022.

GUTIERREZ, Raffaella Loffredo; FERNANDES, Valdir; RAUEN, William Bonino. Princípios protetor-recebedor e poluidor-pagador como instrumentos de incentivo à redução do consumo de água residencial no município de Curitiba (PR). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 05, p. 899-909, 2017.

KONNO, Fernanda Ramos; RIBAS, Lídia Maria. Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA):(in) efetividade na proteção ambiental. **Revista Tributária e de Finanças Públicas**, v. 163, 2024.

LUI, Lizandro; ASSUNÇÃO, Patrícia. O ICMS Ecológico como um instrumento de política ambiental no Brasil. **Revista Direito GV**, v. 20, p. e2417, 2024.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 25. ed. São Paulo: Malheiros, 2022.

MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente**. 13. ed. São Paulo: RT, 2022.

MOTTA, R. S. **Política Ambiental**. Rio de Janeiro: Ipea, 1994. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstreams/fe7da30e-ad31-4d57-b073-004d2231cd9b/download>. Acesso em: 23 ago. 2025.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia Ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Instrumentos econômicos para o controle do meio ambiente no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 1994.

OECD. **Environmental taxation: a guide for policy makers**. Paris: OECD, 2011. Disponível em: <https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/environmentaltaxation.htm>. Acesso em: 23 ago. 2025.

OECD. **Recommendation of the Council on Guiding Principles concerning International Economic Aspects of Environmental Policies (Polluter-Pays Principle)**. Paris: OECD, 1972. Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0102>. Acesso em: 23 ago. 2025.

OECD. **Taxing energy use: a graphical analysis**. Paris: OECD, 2013. Disponível em: <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/taxingenergyuse.htm>. Acesso em: 23 ago. 2025.

OLIVEIRA, L. R. S et al. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco no decênio 2011 a 2020. **Scientia Plena**, v. 20, n. 8, 2024.

PALAZZI, Rafael Baptista et al. Exploring the potential of the carbon credit program for hedging energy prices in Brazil. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 31, n. 13, p. 20678-20688, 2024.

PARRY, Ian W. H.; HEINE, Dirk; LIS, Eliza; LI, Shanjun. **Getting Energy Prices Right: From Principle to Practice**. Washington, DC: IMF, 2014.

PIGOU, Arthur C. **The Economics of Welfare**. 4. ed. London: Macmillan, 1920.

PORTELLA, André Alves; DUARTE, Isa Guimarães; AZEVEDO, Tânia Cristina. Tributação ecológica municipal: análise dos incentivos fiscais do imposto sobre serviços (ISS) nos municípios brasileiros. **Veredas do Direito**, v. 21, p. e212589, 2024.

PORTER, Michael E.; VAN DER LINDE, Claas. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. **Journal of Economic Perspectives**, Pittsburgh, v. 9, n. 4, p. 97-118, 1995.

RANGEL, Henrique Santana; CONCEIÇÃO, Elimar Veloso; SANTOS, David Ferreira Lopes. The economic value of sustainability certification for sugarcane farms. **Journal of Cleaner Production**, v. 467, p. 143005, 2024.

SANTOS, F. F. P. V.; SCABORA, F. C. Tributação ambiental e extrafiscalidade no Brasil: incentivos fiscais e regressividade da tributação verde. **Revista Direito Tributário Atual**, n. 52, p. 144–161, 2022..

SANTOS, U. A. S.; XAVIER, R. V.; DO CARMO FILHO, M. M.; ARAÚJO, D. J. C. ICMS ecológico no Estado do Amazonas: fatores determinantes, perspectivas e desafios. **Revista Universo Contábil**, v. 19, n. 1, 2025.

SCHNEIDER, Andrei Cesar. Tributação Ambiental e Responsabilidade Civil Ambiental: o Tributo pode ser Usado como Reparação?. **Revista Direito Tributário Atual**, n. 56, p. 82-102, 2024.

SILVA, Houtran Lima; BRAZ, Hallyson Diego Mendes; COUTINHO, Diógenes José Gusmão. A importância do ICMS Ecológico como instrumento econômico para o estado do Rio Grande do Norte. **Revista Inclusiones**, v. 11, n. 1, p. 170-189, 2024.

SOUZA, D. T et al. Carbon pricing in agriculture: a systematic literature review. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 63, e288293, 2025.

STAVINS, Robert N. What can we learn from the grand policy experiment? Lessons from SO<sub>2</sub> allowance trading. **Journal of Economic Perspectives**, Pittsburgh, v. 12, n. 3, p. 69-88, 1998.

TIBURCIO, Rodolfo Sbrolini; DE MACÊDO, Thales Rocha; NETO, Ana Maria Pereira. Brazilian Biofuels Policy (RenovaBio): Overview and generation of decarbonization credits by biodiesel production facilities. **Energy for Sustainable Development**, v. 77, p. 101334, 2023.

TIETENBERG, Thomas H. **Emissions Trading: Principles and Practice**. 2. ed. Washington, DC: RFF Press, 2006.

TORRES, H. T. Desenvolvimento, meio ambiente e extrafiscalidade no Brasil. **Revista Videre**, v. 3, n. 6, p. 11-52, jul./dez. 2011.

VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto et al. O mercado regulado de carbono no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 39, n. 114, p. e39114141, 2025.

WEITZMAN, Martin L. Prices vs. quantities. **The Review of Economic Studies**, Oxford, v. 41, n. 4, p. 477-491, 1974.

WUNDER, Sven. Payments for environmental services: some nuts and bolts. **CIFOR Occasional Paper**, Bogor, n. 42, 2005.