

Artigo

O princípio do poluidor-pagador nas atividades agroindustriais: entre a responsabilidade e a sustentabilidade

O princípio do poluidor-pagador nas atividades agroindustriais: entre a responsabilidade e a sustentabilidade

Gilvan Bernardo Abrantes¹, Marcielle de Sousa Lins², Francismere Pereira Lacerda de Souza³, Taísa Alípio Gadelha⁴,
Dayane Rodrigues Simões⁵, José Antonio Agulleiro Rodriguez⁶, José Eudes Medeiros Júnior⁷ e
Luanna Nayara Calixto de Araújo⁸, Márcia Luciana Gurgel Assunção do Nascimento⁹ e Hollander Sehwann do
Nascimento¹⁰

¹Graduado em Gestão Ambiental pela Universidade Paulista, Sousa, Paraíba. ORCID: 0009-0008-2617-1330. E-mail: gilvancad@hotmail.com;

²Advogada e Graduada em Direito pela Universidade Federal de Campina Grande, Sousa, Paraíba. ORCID: 0009-0009-4945-8956. E-mail: marciellecielle0@gmail.com;

³Advogada e Graduada em Direito pela Faculdade Católica da Paraíba, Cajazeiras, Paraíba. ORCID: 0009-0004-4444-9640. E-mail: meire.adv@hotmail.com;

⁴Graduanda em Direito pela Universidade Federal de Campina Grande, Sousa, Paraíba. ORCID: 0009-0001-6586-1237. E-mail: anaisa_pb@hotmail.com;

⁵Advogada, graduação em Direito e pós-graduada em Processo Civil pela Universidade Federal de Campina Grande, Sousa, Paraíba. ORCID: 0009-0002-8460-2297. E-mail: drs_dayane@hotmail.com;

⁶Mestrando em Administração pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Especialista e Graduação em Direito pela Universidade Potiguar. ORCID: 0009-0006-4174-8068. E-mail: agulleiro@gmail.com;

⁷Mestrando em Administração pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Especialista e Graduação em Direito pela Faculdade de Ciências e Tecnologia Mater Christi. ORCID: 0009-0007-9199-941X. E-mail: eudes.medeirosjr@gmail.com;

⁸Graduada em Enfermagem pela Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, Paraíba. ORCID: 0009-0004-2802-9486. E-mail: luannanayaracalixtodearaujo@gmail.com;

⁹Mestranda 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;

¹⁰Graduando em Direito pela Universidade Potiguar, Mossoró, Rio Grande do Norte. ORCID: 0009-0003-5282-2962. E-mail: hollandersehwann@hotmail.com.

Submetido em: 02/10/2025, revisado em: 05/10/2025 e aceito para publicação em: 18/10/2025.

RESUMO: O artigo discute a aplicação do princípio do poluidor-pagador nas atividades agroindustriais brasileiras, partindo das transformações tecnológicas e da expansão produtiva que ampliaram a pressão sobre solo, água e clima. Sustenta-se que a responsabilização ambiental, assentada na Constituição de 1988, na Política Nacional do Meio Ambiente e na jurisprudência do STJ sobre risco integral, precisa dialogar com instrumentos econômicos e arranjos institucionais capazes de antecipar custos ambientais e induzir padrões produtivos mais limpos. Para tanto, a pesquisa, de natureza qualitativa e método dedutivo, combina revisão bibliográfica e documental com análise normativa e jurisprudencial para identificar convergências e lacunas entre o discurso legal e sua execução. Os resultados apontam que a responsabilização civil objetiva, o poder de polícia ambiental e a responsabilização penal compõem um tripé necessário, porém, insuficiente quando isolado. Avançam como vetores de internalização de custos e redução de riscos, como pagamentos por serviços ambientais, certificações com auditoria independente, precificação de carbono com integridade e agendas de inovação orientadas a metas de baixo carbono e economia circular. Ainda hoje existem entraves ligados à fiscalização desigual, à fragmentação regulatória e à prova do nexos causal, sobretudo em cadeias longas com múltiplos agentes. Tendo em vista isso, a literatura propõe uma arquitetura combinada que uma execução célere, integridade dos instrumentos de mercado e apoio à transição para pequenos e médios produtores. Logo, conclui-se que o princípio deixa de operar apenas *ex post* e passa a integrar, *ex ante*, o cálculo de viabilidade da agroindústria, alinhando competitividade, justiça ambiental e proteção ecológica.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento sustentável; Responsabilidade jurídica; Agricultura; Justiça ecológica.

ABSTRACT: The article examines the application of the polluter-pays principle in Brazilian agro-industrial activities, starting from the technological transformations and production expansion that have intensified pressure on soil, water, and climate. It argues that environmental accountability—grounded in the 1988 Federal Constitution, the National Environmental Policy, and the Superior Court of Justice’s case law on the integral risk theory—must engage with economic instruments and institutional arrangements capable of anticipating environmental costs and inducing cleaner production standards. To this end, the qualitative, deductive study combines a literature and documentary review with statutory and case-law analysis to identify convergences and gaps between legal discourse and implementation. The

findings indicate that strict civil liability, the environmental police power, and criminal liability form a necessary tripod, yet prove insufficient when taken in isolation. Advancing as drivers of cost internalization and risk reduction are payments for environmental services, third-party-audited certifications, carbon pricing with integrity, and mission-oriented innovation agendas aimed at low-carbon and circular-economy targets. Persistent obstacles include uneven enforcement capacity, regulatory fragmentation, and the evidentiary burden of establishing causation, especially along long supply chains with multiple actors. In light of this, the literature proposes a combined architecture that couples swift enforcement, integrity safeguards for market instruments, and transition support for small and medium producers. The conclusion is that the principle ceases to operate solely ex post and becomes embedded ex ante in the agro-industry's viability calculus, aligning competitiveness, environmental justice, and ecological protection.

KEYWORDS: Sustainable development; Legal responsibility; Agriculture; Ecological justice.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A discussão sobre o princípio do poluidor-pagador nas atividades agrícolas brasileiras ganha relevo diante das transformações produtivas e ambientais ocorridas nas últimas décadas, diante do avanço tecnológico, a intensificação do uso de insumos químicos e a expansão territorial da produção, que têm elevado a capacidade de resposta do setor às demandas de mercado, mas, ao mesmo tempo, ampliado os impactos sobre o meio ambiente.

Nesse contexto, surge o desafio de equilibrar eficiência econômica e responsabilidade ecológica, convertendo práticas historicamente degradantes em modelos de sustentabilidade efetiva. O princípio do poluidor-pagador, concebido para assegurar que aquele que causa o dano arque com os custos de sua reparação, tornou-se elemento basilar na discussão jurídica e institucional sobre a responsabilidade ambiental no meio rural e agroindustrial.

Nesse cenário, o problema que orienta esta pesquisa reside na dificuldade de efetivação desse princípio dentro da cadeia agroindustrial, especialmente em um país cuja base econômica ainda depende fortemente da exploração intensiva dos recursos naturais. Embora o ordenamento jurídico brasileiro possua mecanismos de responsabilização civil, administrativa e penal para danos ambientais, sua aplicação enfrenta entraves estruturais, como a limitada fiscalização, a fragilidade institucional e a prevalência de interesses econômicos sobre os critérios ecológicos. Desse modo, questiona-se até que ponto o princípio do poluidor-pagador tem sido aplicado de forma a promover a sustentabilidade nas atividades agroindustriais, e não apenas como instrumento punitivo desconectado das dinâmicas produtivas e territoriais.

Tendo em vista isso, o objetivo do artigo é discutir a aplicação do princípio do poluidor-pagador no contexto das atividades agroindustriais, discutindo como a responsabilização ambiental pode ser articulada com políticas e instrumentos de incentivo à sustentabilidade. Busca-se compreender de que modo a transição de uma lógica punitiva para uma lógica indutora pode contribuir para práticas mais equilibradas, que internalizem os custos ambientais e reforcem a justiça ecológica no campo brasileiro.

A pesquisa adota natureza qualitativa e caráter exploratório. O método utilizado é o dedutivo, partindo de referenciais teóricos gerais sobre responsabilidade ambiental e instrumentos econômicos de controle da poluição para, em seguida, examinar sua concretização normativa e jurisprudencial no contexto nacional. Quanto

aos procedimentos metodológicos, a pesquisa fundamenta-se em revisão bibliográfica e documental. A etapa bibliográfica concentrou-se em obras de autores brasileiros e estrangeiros de referência no campo do Direito Ambiental, da Economia Ecológica e da Sustentabilidade Agroindustrial, coletadas em bases de dados acadêmicas reconhecidas, como SciELO, CAPES Periódicos, Google Scholar, Redalyc e Scopus.

Nelas foram selecionados artigos, livros e dissertações publicados entre 2000 e 2025, com ênfase em estudos sobre responsabilização ambiental, instrumentos econômicos de regulação e sustentabilidade produtiva no Brasil. A seleção seguiu critérios de relevância temática, atualidade e aderência conceitual ao objeto de pesquisa.

A etapa documental envolveu a análise de fontes normativas e jurisprudenciais. No plano legal, foram examinadas a Constituição Federal de 1988, a Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), a Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), além de decretos, resoluções e instruções normativas do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

No campo jurisprudencial, foram consultadas decisões de tribunais superiores e regionais obtidas nas bases oficiais JusBrasil, STF Jurisprudência, STJ Jurisprudência, Diário da Justiça Eletrônico (DJe) e repositórios de tribunais estaduais. A busca concentrou-se em acórdãos proferidos entre 2010 e 2025, com incidência sobre danos ambientais decorrentes de atividades agroindustriais, licenciamento ambiental e aplicação prática do princípio do poluidor-pagador. Já o tratamento dos dados seguiu um procedimento interpretativo e analítico, orientado à identificação de convergências e divergências entre o discurso normativo e sua execução prática.

2 O PRINCÍPIO DO POLUIDOR-PAGADOR: ORIGEM, EVOLUÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A emergência do princípio do poluidor-pagador decorre de um itinerário internacional que combinou preocupações econômico-regulatórias com uma crescente consciência intergeracional sobre a integridade ecológica. Sua formulação moderna aparece no âmbito da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, quando a Recomendação do Conselho de 26 de maio de 1972 estabeleceu diretrizes para alocação dos custos de controle e prevenção da poluição, evitando subsídios que distorcessem comércio e investimentos e

induzindo a internalização de custos ambientais nos preços (OECD, 1972). Pouco depois, a Recomendação de 1974 reafirmou a natureza “fundamental” do princípio para a política ambiental dos países membros, consolidando a diretriz econômica segundo a qual o agente poluidor responde pelos dispêndios necessários para manter o ambiente “em estado aceitável” (OECD, 1974).

No mesmo período, a Declaração de Estocolmo (1972) tratou da responsabilidade e da compensação por danos ambientais transfronteiriços, sinalizando a paulatina transição de um enunciado de eficiência alocativa para um arquétipo normativo de responsabilidade, ainda que seu núcleo inicial permanecesse ancorado na racionalidade econômica (United Nations, 1972). Essa passagem se adensou duas décadas depois, com a Declaração do Rio (1992), cujo Princípio 16 consagrou a orientação de que o poluidor deve, em regra, suportar os custos da poluição, com a devida atenção ao interesse público e sem distorcer o comércio internacional, projetando o enunciado para a arquitetura global de políticas ambientais (United Nations, 1992).

A genealogia econômica e ética do princípio mostra por que ele se tornou um eixo de responsabilização e justiça ambiental. No plano econômico, a conexão com a internalização de externalidades traduz a exigência de que os preços reflitam a escassez ecológica e os custos de prevenção e reparação, premissa presente desde os documentos da OCDE e desenvolvida por leituras que articulam recuperação de custos e repartição de encargos entre múltiplos emissores (Lindhout; Van Den Broek, 2014).

Em termos axiológicos, a diretriz aproxima-se da justiça distributiva ao evitar socialização regressiva de danos e ao desincentivar a transferência dos riscos ambientais para grupos vulneráveis ou para as futuras gerações, ponto que se comunica com a ideia de equidade intergeracional, segundo a qual cada geração administra a Terra em regime de fideicomisso para as seguintes (Brown Weiss, 1990). Essa ponte entre economia e ética também se percebe na literatura que explora o princípio em contextos como a política climática, na qual se discute a alocação de custos de mitigação e adaptação, reforçando a dimensão de responsabilidade e a necessidade de critérios de repartição equitativa dos encargos (Heine; Faure; Dominioni, 2020).

No Brasil, o princípio foi recepcionado em chave constitucional e legal que ampliou seu alcance. O artigo 225 da Constituição de 1988 afirma o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo, densificando o sistema de responsabilização e autorizando políticas que internalizem custos ambientais na atividade econômica (Brasil, 1988).

A Lei nº 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, cristaliza a responsabilidade civil objetiva do poluidor ao estabelecer, em seu art. 14, §1º, a obrigação de indenizar ou reparar os danos ambientais “independentemente da existência de culpa”, o que conecta a prevenção de riscos com a recomposição integral do dano, e não apenas com a eficiência alocativa (Brasil, 1981). Na jurisprudência, o Superior Tribunal de

Justiça consolidou a aplicação da teoria do risco integral para danos ambientais, rejeitando excludentes usuais da responsabilidade civil e reforçando a centralidade reparatória do sistema, em harmonia com a orientação constitucional e com a teleologia de proteção ampla do bem ambiental (STJ, 2015).

A reflexão teórica contemporânea ajuda a compreender a transfiguração do princípio do poluidor-pagador de instrumento econômico para princípio jurídico estruturante. A economia ecológica demonstrou que crescimento material sujeito à entropia exige redimensionar as métricas de valor, de modo que os custos ambientais sejam limites biofísicos à atividade produtiva, ideia matriz que reposiciona o papel dos preços e da regulação no interior de fronteiras ecológicas (Georgescu-Roegen, 1971).

Sob perspectiva convergente, a proposta de desenvolvimento em bases socioambientais, formulada como ecodesenvolvimento, introduziu o vetor de inclusão social e territorial na leitura dos custos ambientais, evitando que a simples precificação naturalize assimetrias e deslocamentos de danos sobre populações mais frágeis (Sachs, 2002). Em chave ambiental-dogmática, a racionalidade ambiental indica que a gestão do risco e do dano trata-se de reorganizar instituições e decisões para reduzir vulnerabilidades e distribuir encargos sem reproduzir desigualdades, o que legitima instrumentos de comando e controle, responsabilidades objetivas e obrigações *propter rem* para evitar a apropriação privada de benefícios e a socialização de prejuízos (Leff, 2001).

Esse alargamento teórico ganha consistência quando se observa a interlocução com a ética ecológica e com correntes do direito ambiental que tomam a sustentabilidade como princípio jurídico, e não apenas política pública. Ao propor a sustentabilidade como princípio capaz de orientar a coerência normativa entre proteção ecológica e desenvolvimento, a literatura jurídico-ambiental argumenta que a responsabilização do poluidor tem função preventivo-precaucional e reparatória, e não mero ajuste de preços, o que explica a função ordenadora de instrumentos como licenciamento, monitoramento, obrigações de fazer e indenização *in integrum* (Bosselmann, 2010).

Em linha semelhante, a doutrina brasileira consolidou leitura na qual a responsabilidade ambiental objetiva opera como mecanismo de tutela ampliada do bem difuso, irradiando efeitos para além do poluidor direto, inclusive por cadeia causal e por deveres de vigilância, sempre sob o vetor da recomposição integral e da não regressão ambiental (Milaré, 2020). Essa moldura dogmática se articula com o uso de critérios econômicos quando úteis à eficiência ecológica, contudo, recusa reduzir a tutela ambiental a mecanismos de mercado, pois a integridade do ambiente demanda instrumentos híbridos de governança (Machado, 2018).

Do ponto de vista dos desenhos normativos, a trajetória internacional confirma que a internalização de custos evoluiu do “não subsídio” das décadas de 1970 para um regime que admite, conforme o contexto, tributos ambientais, mercados regulados, seguros e fundos de reparação, além de responsabilidades administrativas e

civis, delineando um mosaico de ferramentas que associam prevenção, dissuasão e recomposição (Vícha, 2011).

Em temas de transnacionalidade, a incorporação do Princípio do Poluidor-Pagador na governança climática fortaleceu o entendimento de que as emissões carregam um passivo que deve ser refletido na alocação de custos, sem perder de vista critérios de equidade e capacidade contributiva, de modo a evitar que a precificação do carbono se converta em ônus desproporcional para economias e grupos em maior vulnerabilidade (Khan, 2015).

No Brasil, a conjugação do art. 225 com o art. 14, §1º, da Lei nº 6.938/1981 habilita soluções que vão do licenciamento com condicionantes e garantias financeiras até ações civis públicas voltadas à recomposição e à compensação, o que aproxima a letra da lei do sentido ético-distributivo do princípio, inclusive quando se trata de restaurar funções ecológicas e reduzir riscos difusos (Brasil, 1981; Brasil, 1988).

À luz desse percurso, é possível sintetizar que o princípio do poluidor-pagador passou a se afirmar como arcabouço de responsabilidade e justiça ambiental. Ele pressupõe a prevenção como primeira camada, evitando que danos se convertam em “direito de poluir”, impondo a internalização plena dos custos de controle e reparação, e estrutura a distribuição de encargos segundo critérios de proteção de bens difusos e de equidade intergeracional.

3 RESPONSABILIDADE AMBIENTAL E APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO DO POLUIDOR-PAGADOR NA AGROINDÚSTRIA BRASILEIRA

A aplicação do referido princípio às atividades agroindustriais brasileiras se estrutura como vetor de internalização de custos ecológicos e de distribuição adequada de encargos preventivos, reparatórios e compensatórios. A Constituição de 1988 consagra o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe aos entes estatais e à coletividade o dever de defendê-lo, abrindo espaço para um sistema de responsabilização civil, administrativa e penal que opera de maneira complementar e orientada por finalidades de prevenção e recomposição.

No plano infraconstitucional, a Política Nacional do Meio Ambiente fixa a responsabilidade objetiva do poluidor por danos ambientais, enquanto a Lei nº 9.605/1998 tipifica condutas e define sanções penais e administrativas; a Política Nacional de Resíduos Sólidos, por sua vez, introduz a lógica da responsabilidade compartilhada e da logística reversa, desdobrando o PPP em instrumentos econômicos e de governança materialmente voltados ao ciclo de vida de produtos e subprodutos (Brasil, 1988). Em diálogo com esse arranjo, a jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça consolidou a adoção da teoria do risco integral na responsabilidade civil ambiental, rejeitando excludentes clássicas quando verificada a cadeia causal idônea e a lesão a bens difusos (STJ, 2019).

A partir desse marco, a responsabilização civil da agroindústria emite sinais normativos claros. O art. 14, § 1º, da Lei nº 6.938/1981 determina a obrigação de indenizar

ou reparar independentemente de culpa, deslocando o centro do debate para o nexo causal e para a suficiência de programas de gestão de riscos, monitoramento e manutenção de padrões operacionais compatíveis com a prevenção de danos.

A doutrina brasileira tem sustentado que a orientação pela objetividade reforça a exigência de integração entre licenciamento, planos de contingência e medidas de pronta resposta, sob pena de responsabilização solidária de agentes diretos e indiretos envolvidos nas cadeias produtivas (Mirra, 2019). Nessa senda, estudos recentes destacam a consistência interna do modelo ao articular a função preventiva do PPP com obrigações de fazer e não fazer em sede de tutela inibitória, além de custeio de avaliações e projetos de recuperação, quando a recomposição in natura for tecnicamente viável (Gomes, 2022).

A teoria do risco integral, aplicada pelo STJ, tem papel decisivo para evitar a socialização de danos ecológicos decorrentes de atividades potencialmente perigosas, inclusive quando amparadas por licenças que se mostrem insuficientes diante do resultado lesivo. Em precedentes paradigmáticos, a Corte reafirmou que a existência de licença ambiental não exonera o agente do dever de reparar, desde que demonstrado o nexo causal adequado entre a atividade e o dano, posição reforçada no REsp 1.596.081/PR e sintetizada nas “Jurisprudências em Teses” dedicadas à responsabilidade por dano ambiental (STJ, 2017).

A literatura jurídica nacional aproxima esse entendimento do núcleo do PPP, enfatizando que a internalização de custos alcança o desenho *ex ante* de processos produtivos compatíveis com padrões de segurança e com a adoção de tecnologia disponível, com vistas a reduzir riscos e evitar eventos de degradação (Benjamin, 1998).

No plano administrativo, a responsabilização dialoga com o poder de polícia exercido por IBAMA e órgãos estaduais de meio ambiente, a partir de autos de infração, embargos e demais medidas acautelatórias. O sistema nacional de fiscalização, alimentado por bases públicas de autuações e por procedimentos sancionatórios, busca coibir condutas lesivas e induzir conformidade por meio de multas, apreensões e obrigações acessórias, com efeitos que ultrapassam o caso concreto ao sinalizar padrões de conduta esperados nas cadeias agroindustriais.

A literatura tem examinado o desempenho dos autos de infração na mitigação do desmatamento e no desestímulo a práticas recorrentes, ressaltando a importância da capacidade institucional, da qualidade das provas e da persecução coordenada para dar efetividade às sanções administrativas (Francischetti; Moreira; Carrara, 2024). A esse repertório somam-se Termos de Ajustamento de Conduta firmados pelo Ministério Público, amparados no art. 5º, § 6º, da Lei nº 7.347/1985, que condicionam a cessação de ilícitos, estruturam planos de recuperação e estabelecem multas cominatórias, funcionando como instrumentos de concretização do PPP fora do processo judicial, mas com eficácia executiva (Brasil, 1985).

A responsabilidade penal da pessoa jurídica e das pessoas físicas que atuam em sua órbita, prevista no § 3º do art. 225 da Constituição e sistematizada na Lei nº

9.605/1998, opera como reforço normativo para cenários de reprovabilidade elevada, associando sanções penais a condutas que ultrapassem a mera desconformidade administrativa. O debate doutrinário evidencia que a persecução penal não se substitui à recomposição do dano civil, visto que a complementa quando presentes tipicidade, antijuridicidade e culpabilidade, contribuindo para a coerência do sistema sancionatório.

Há, nesse ponto, um esforço jurisprudencial em diferenciar a responsabilidade penal, dependente de dolo ou culpa nos termos do tipo, da responsabilidade civil objetiva por risco integral, preservando a autonomia dos regimes e a função preventiva de cada esfera (Freitas, 2006). Em conjunto, a orientação normativa da PNRS, ao instituir responsabilidade compartilhada e logística reversa, cria incentivos para desenho de cadeias de suprimento menos intensivas em resíduos e mais alinhadas ao ciclo de vida, com repercussões diretas nos elementos subjetivos e objetivos examinados na esfera penal (Brasil, 2010).

No campo civil, as modalidades de responsabilização preventiva, reparatória e compensatória são interpretadas em chave funcional. A prevenção, informada por precaução e pela gestão de riscos, demanda mecanismos de monitoramento contínuo, auditorias independentes e atualização tecnológica, sob pena de responsabilização por omissão relevante, tese acolhida em variados estudos doutrinários brasileiros.

Quando sobrevém o dano, a reparação prioritária é a recomposição específica, com restauração do ecossistema tanto quanto possível. Se técnica ou economicamente inviável, admite-se compensação ambiental proporcional, inclusive mediante destinação de recursos a unidades de conservação ou a projetos de restauração ecológica, sem prejuízo de indenizações por danos interindividuais reflexos (Bechara, 2019). Essa leitura harmoniza-se com a PNMA e tem sido reiterada na jurisprudência, que tem admitido, ainda, condenações em danos extrapatrimoniais coletivos, quando comprovado o rebaixamento da qualidade ambiental em patamares socialmente relevantes (Mirra, 2019).

A solidariedade entre coautores, beneficiários e financiadores, quando o liame causal for demonstrado, é consequência lógica do PPP em cadeias complexas. A doutrina aponta que fornecedores de insumos, prestadores logísticos e agentes financeiros podem ser chamados ao polo passivo quando a atividade integrada contribui para o resultado danoso, sobretudo em cadeias agroindustriais caracterizadas por contratos de integração e por assimetrias de controle.

Gomes (2022) explica que o exame do nexo não se confunde com a mera presença na cadeia, exigindo prova de contribuição causal adequada, mas que uma vez demonstrada a participação relevante, a solidariedade funciona como mecanismo de alocação eficiente dos custos de restauração e de prevenção de novos eventos. A jurisprudência do STJ, por seu turno, sintetiza esse raciocínio ao afirmar que a responsabilidade é objetiva e informada pela teoria do risco integral, contudo, sempre dependente da verificação do nexo de causalidade, o que

impede soluções automáticas ou meramente punitivistas (STJ, 2019).

O papel das instituições é decisivo para dar concretude ao PPP. O IBAMA e os órgãos estaduais estruturam rotinas de fiscalização e sancionamento, com ênfase na rastreabilidade dos autos de infração e na publicidade de áreas embargadas, o que facilita o controle social e o compliance privado. O Ministério Público, mediante inquéritos civis, ações civis públicas e TACs, atua como catalisador da recomposição e da prevenção, condicionando licenças, impondo ajustes e monitorando cronogramas de recuperação.

Na prática, a interação entre fiscalização administrativa, negociação extrajudicial e tutela jurisdicional permite respostas graduais e proporcionais a diferentes padrões de risco e tipos de dano, desde a adequação de efluentes até a recomposição de áreas degradadas, com parâmetros extraídos de normas técnicas e da experiência acumulada em precedentes coletivos (Brasil, 1985). Bem como, relatórios públicos recentes descrevem a ampliação de trilhas de integridade, gestão de riscos e transparência no âmbito federal, sinalizando uma tendência de reforço institucional que repercute na efetividade do *enforcement* ambiental (IBAMA, 2025).

Persiste, contudo, um conjunto de desafios que tensiona a efetividade da responsabilização ambiental na agroindústria. Em termos normativos, a fragmentação regulatória e a assimetria de capacidades entre entes federativos afetam a uniformidade de critérios de fiscalização, de valoração de danos e de exigências pós-licença, o que repercute no tratamento de risco residual e na execução de planos de recuperação. Do ponto de vista judicial, a necessidade de comprovação do nexo causal adequado e de quantificação do dano ecológico impõe investimentos probatórios e periciais contínuos, sob pena de decisões subótimas.

A literatura nacional tem proposto o aprimoramento de metodologias de valoração de serviços ecossistêmicos, a integração de bancos de dados públicos e o fortalecimento de mecanismos processuais coletivos, inclusive com tutela inibitória e astreintes calibradas, como caminhos para dar maior previsibilidade e reduzir tempo de recomposição (Frigotto *et al.*, 2021). Ao mesmo tempo, análises sobre a eficácia de autos de infração e embargos sugerem que estratégias de fiscalização mais direcionadas, associadas a sanções certas e tempestivas, aumentam a capacidade dissuasória e reforçam a lógica do PPP em setores de maior risco (Francischetti; Moreira; Carrara, 2024).

4 SUSTENTABILIDADE AGROINDUSTRIAL E DESAFIOS PARA A EFETIVIDADE DO PRINCÍPIO DO POLUIDOR-PAGADOR

A consolidação de um novo arranjo jurídico-econômico para a sustentabilidade depende de reinterpretar o PPP para além de sua feição sancionatória. Em vez de operar apenas como mecanismo de responsabilização *ex post*, o princípio passa a dialogar com instrumentos econômicos que redirecionam incentivos, sinalizam preços ambientais e condicionam o investimento privado a metas

de mitigação, adaptação e uso eficiente de recursos (Milaré, 2023).

Essa passagem de uma lógica punitiva para uma abordagem indutora não elimina a exigência de reparação integral, apenas integra o PPP a um desenho regulatório que antecipa custos, utiliza contratos e padrões de desempenho e combina comando-controle com incentivos, reconhecendo falhas de mercado e de governo e a necessidade de coordenação intertemporal entre atores públicos e privados (Machado, 2022).

Nesse processo, a noção de “internalização de externalidades” mantém centralidade, mas é recontextualizada por abordagens institucionais que consideram bens comuns, assimetrias de poder e limites biofísicos, especialmente quando a produção agroindustrial pressiona fronteiras ecológicas em cadeias globalizadas (Ostrom, 1990; Georgescu-Roegen, 1971).

O conjunto de estratégias de internalização dos custos ambientais na agroindústria inclui, de modo destacado, os esquemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), os programas de certificação verde, o uso de créditos de carbono e as agendas de inovação. Os PSA's, positivados no Brasil pela Lei nº 14.119/2021, traduzem em contratos a valoração de serviços ecossistêmicos, permitindo que produtores rurais incorporem receitas por conservação, restauração ou manejo que geram benefícios difusos, o que fortalece a racionalidade econômica da proteção ambiental sem abdicar do dever de prevenir e reparar danos (Favaro, 2014).

A certificação, de ISO 14001 a selos setoriais, atua como sinal de qualidade ambiental e ferramenta de governança de fornecedores, favorecendo o acesso a mercados e a redução de riscos reputacionais e regulatórios. Quando desenhada com métricas críveis, auditoria independente e transparência de dados, cria “efeitos de rede” pró-sustentabilidade nas cadeias produtivas (Rodrigues; Lima; Pacheco, 2023).

No eixo climático, o uso de créditos de carbono é uma peça de precificação das emissões residuais, complementando padrões setoriais e metas tecnológicas, mas depende de integridade ambiental, adicionalidade e monitoramento de longo prazo para evitar “contabilidade criativa” e vazamentos de carbono (Vieira; Cury; Pires, 2025). Nada disso floresce sem inovação organizada, pois, políticas orientadas por “missões” alinham pesquisa pública, financiamento e compras governamentais a metas de baixo carbono, destravando trajetórias tecnológicas que, sozinhas, os sinais de preço não viabilizariam no tempo requerido (Mazzucato, 2018).

A integração entre responsabilidade ambiental, competitividade e justiça social exige, na agroindústria, uma leitura territorial e cooperativa da governança. O PPP, quando combinado com PSA e certificação, pode reduzir custos de transação e estimular consórcios de conservação em microbacias ou paisagens produtivas, permitindo economias de escala na restauração e resultados distributivos mais equilibrados para agricultores familiares e cooperativas (Lima; Nantes, 2025). Em cadeias longas, a precificação ambiental transparente e a rastreabilidade reduzem assimetrias informacionais, ao passo que contratos com cláusulas socioambientais vinculadas a

remuneração variável induzem condutas alinhadas ao interesse público sem desconsiderar limites de caixa e custos de adaptação tecnológica dos elos mais frágeis (Guarnieri; Cerqueira-Streit, 2025).

A economia circular, por sua vez, dá conteúdo operacional à “prevenção” como vetor de eficiência, em que a revalorização de subprodutos, a extensão de ciclo de materiais e a substituição de insumos intensivos em carbono deslocam a fronteira de possibilidades produtivas e diminuem a pressão sobre biomas, desde que acompanhadas por padrões de mensuração e por acesso ao crédito de transição (Machado; Remor; Gomes, 2020). Nesse desenho, a justiça social informa o critério de alocação de incentivos, orienta o desenho de salvaguardas e impede que a captura dos benefícios da transição fique concentrada em agentes com maior capacidade técnica e financeira (Sachs, 2008).

Essa convergência enfrenta limites conhecidos. Em primeiro lugar, preços ambientais fragmentados e voláteis reduzem previsibilidade de investimento e estimulam arbitragem regulatória, posto que sem integridade e padronização, mercados de carbono e selos verdes perdem capacidade de disciplinar condutas e podem até perpetuar “licenças para poluir” disfarçadas (Nogueira; Mariotti, 2025). Em segundo, a baixa coordenação federativa e a assimetria de capacidades administrativas dificultam a execução de programas que dependem de georreferenciamento, monitoramento, reporte e verificação, bem como a integração de cadastros. Nisso, a governança cooperativa, com arranjos policêntricos e regras de repartição de benefícios, cria um caminho institucional aderente à natureza difusa dos serviços ecológicos (Leite; Dinnebier, 2017).

Em terceiro, a economia política da transição impõe escolhas distributivas, pois sem salvaguardas trabalhistas e inclusão produtiva, ganhos de produtividade e de reputação podem vir acompanhados de precarização, deslocando custos para comunidades vulneráveis e para elos menos capitalizados da cadeia (Parrado-Barbosa, 2022). Igualmente, qualquer ideia de neutralidade tecnológica cede diante dos prazos climáticos, em que a trajetória de investimento precisa ser acelerada por políticas que reduzam o custo do capital verde e socializem, em parte, riscos tecnológicos de interesse público (Mazzucato, 2018).

Desse quadro surge uma proposta de arquitetura jurídica e institucional que atualiza o PPP sem diluí-lo. No plano normativo, recomenda-se cláusulas de integridade para instrumentos de mercado, com padrões nacionais de adicionalidade, permanência e governança de projetos em linha com melhores práticas internacionais. Bem como, destaca-se reforço do PSA em bases contratuais padronizadas, com pagamento por desempenho, metas por paisagens e prioridade a agricultores familiares e comunidades tradicionais, de modo a compor mosaicos de conservação produtiva. Outrossim, podemos destacar critérios de compras públicas sustentáveis e crédito verde atrelados a certificações reconhecidas, com degraus de exigência e assistência técnica para evitar exclusão de pequenos produtores (Rodrigues; Lima; Pacheco, 2023).

No plano econômico, é desejável combinar um preço-sombra de carbono, via tributo, mercado regulado ou

híbridos, com fundos de transição que reduzam o custo do capital para tecnologias de baixo carbono, priorizando soluções com co-benefícios em água, solo e biodiversidade. Políticas *mission-oriented* devem organizar missões agroindustriais, como baixo carbono, desmatamento ilegal zero, rastreabilidade, reuso e bioeconomia, com metas, prazos e métricas públicas (Mazzucato, 2018). No plano institucional, arranjos policêntricos e pactos territoriais de produção sustentável podem alinhar municípios, estados, União, cooperativas e empresas-âncora, com conselhos de governança dotados de transparência e *accountability* para evitar *greenwashing* e para compartilhar ganhos de eficiência (Dinnebier, 2017).

A contemporaneidade do PPP, nessa toada, reside em sua dupla condição, visto que permanece como cláusula de responsabilidade, preventiva, reparatória e, quando cabível, sancionatória, e, ao mesmo tempo, converte-se em guia de desenho de incentivos que orientam mercados e inovações para metas ambientais mensuráveis. Ao amarrar precificação, contratos de PSA, certificações e inovação orientada por missões, o direito econômico-ambiental desloca expectativas de investimento, reduz incertezas e cria trajetórias tecnológicas compatíveis com limites ecológicos e com a dignidade das pessoas que vivem do campo.

O resultado é uma agenda em que o custo de poluir deixa de ser mera variável de pós-fato e passa a integrar, *ex ante*, o cálculo de viabilidade de cada elo da cadeia, ao mesmo tempo em que o Estado assume papel empreendedor, coordenando riscos e recompensas em favor de bens públicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O caminho percorrido ao longo do artigo mostrou que o princípio do poluidor-pagador, quando lido apenas como punição posterior ao dano, perde força e alcance. No universo agroindustrial, em que decisões de plantio, processamento e logística impactam solo, água e clima em larga escala, o que faz diferença é antecipar custos ambientais no próprio desenho da atividade. Essa é a virada proposta, manter a responsabilização objetiva, com reparação integral quando houver dano, mas alinhar incentivos para que o custo de poluir pese desde o primeiro orçamento da safra até a última etapa da cadeia.

A revisão teórica e normativa indicou que há base jurídica suficiente para isso. A Constituição, a Política Nacional do Meio Ambiente e a jurisprudência consolidada sobre risco integral apresentam amparo para prevenir, reparar e desestimular condutas lesivas. Ao trazer para o debate instrumentos como licenciamento com condicionantes efetivas, obrigações de fazer, logística reversa e valoração de serviços ecossistêmicos, vimos que o princípio passa a operar como critério de decisão público e privado.

Do ponto de vista prático, as evidências reunidas nas bases acadêmicas e nos repositórios jurisprudenciais sugerem um quadro misto, pois há decisões que asseguram recomposição específica e indenizações compatíveis com a extensão do dano e há programas setoriais que elevam padrões de manejo e rastreabilidade. Existem, contudo,

gargalos de fiscalização, assimetrias entre entes federativos, dificuldades de prova donexo causal e lentidão na execução de planos de recuperação. Em cadeias longas, esses obstáculos se amplificam.

A leitura proposta aposta em um arranjo combinado, onde a responsabilização civil, administrativa e penal seguem indispensáveis para coibir condutas e reparar prejuízos. Junto a isso, mecanismos indutores, como pagamento por serviços ambientais, certificações com auditoria independente, critérios para crédito e compras públicas, e precificação de carbono com integridade, funcionam como trilhos para orientar investimento, reduzir riscos e dar previsibilidade a quem produz com cuidado ambiental.

REFERÊNCIAS

BECHARA, Erika. A responsabilidade civil do poluidor indireto e a obrigação propter rem dos proprietários de imóveis ambientalmente degradados. **Cadernos Jurídicos da Escola Paulista da Magistratura**, p. 137-165, 2019.

BENJAMIN, Antonio Herman V. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. **Revista de Direito ambiental**, v. 9, n. 5, 1998.

BOSELTMANN, Klaus. **The principle of sustainability: transforming law and governance**. Routledge, 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 13 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Diário Oficial da União, Brasília, 14 jan. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114119.htm. Acesso em: 13 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 13 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985**. Disciplina a ação civil pública. Brasília, DF: Câmara dos Deputados. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-7347-24-julho-1985-356939-norma-pl.html>. Acesso em: 13 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 13 out. 2025.

BROWN WEISS, E. **Climate Change, Intergenerational Equity, and International Law.** Georgetown Law Faculty Publications, 2008.

BROWN WEISS, E. **Our Rights and Obligations to Future Generations for the Environment.** American Journal of International Law, v. 84, n. 1, p. 190–207, 1990.

FAVARO, Ana Karina Merlin do Imperio; ROSSIN, Antonio Carlos. Pagamento por serviços ambientais contribuindo para a saúde ambiental, uma análise em nível local. **Saúde e Sociedade**, v. 23, p. 216-226, 2014.

FRANCISCHETTI, T. K.; MOREIRA, G. C.; CARRARA, A. F. O desempenho dos autos de infração do IBAMA no desmatamento da Amazônia Legal. **Anais do Encontro da ANPEC**, 2024. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2024/submissao/files_I/i11-d742237b17c9cbd98106b58bd3c596c0.pdf. Acesso em: 13 out. 2025.

FRIGOTTO, Sabrina et al. O princípio do poluidor-pagador e a teoria do risco integral como forma de coibir, em âmbito cível, os danos ao meio ambiente. **Ponto de Vista Jurídico**, p. 15-24, 2021.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **The Entropy Law and the Economic Process.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

GUARNIERI, Patrícia et al. Transição para a economia circular no Brasil: um modelo de decisão multicritério sob a perspectiva da Nova Teoria Institucional. **Revista de Administração de Empresas**, v. 65, n. 4, p. e2024-0216, 2025.

HEINE, D.; FAURE, M.; DOMINIONI, G. **The Polluter-Pays Principle in Climate Change Law: An Economic Appraisal.** *Climate Law*, v. 10, n. 1, p. 94–115, 2020.

IBAMA. **Relatório de Gestão 2024.** Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2025/ibama-publica-relatorio-de-gestao-2024>. Acesso em: 13 out. 2025.

KHAN, M. R. **Polluter-Pays-Principle: The Cardinal Instrument for Addressing Climate Change.** *Laws*, v. 4, n. 3, p. 638–653, 2015.

LEFF, E. Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: sentidos y senderos de un futuro sustentable. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 7, p. 13–40, 2003.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade.** 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEITE, J. R. M.; AYALA, P. A. **Dano Ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

LEITE, J. R. M.; DINNEBIER, F. F. (org.). **Estado de Direito Ecológico: conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da natureza.** Florianópolis: UFSC, 2017.

LIMA, R. S.; NANTES, R. A. Governança ambiental e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) como instrumento de fomento do PRONAF. **Revista Jurídica Em Tempo**, Marília, v. 24, n. 1, p. 307-329, 2025.

LINDHOUT, P. E.; VAN DEN BROEK, B. The Polluter Pays Principle: Guidelines for Cost Recovery and Burden Sharing in the Case Law of the European Court of Justice. **Utrecht Law Review**, v. 10, n. 2, p. 46–59, 2014.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro.** 25. ed. São Paulo: Malheiros, 2022.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro.** 26. ed. São Paulo: Malheiros, 2018.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro.** 31. ed. Salvador: Juspodivm, 2025.

MACHADO, T. M.; REMOR, M. B.; GOMES, A. S. Economia circular e resíduo de pescado: caminhos para a sustentabilidade. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, São Paulo, n. 55, p. 1-16, 2020.

MAZZUCATO, M. **Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities.** *Industrial and Corporate Change*, Oxford, v. 27, n. 5, p. 803-815, 2018.

MILARÉ, É. **Direito do Ambiente.** 12. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2023.

MILARÉ, É. **Direito do Ambiente.** Nova ed. São Paulo: Revista dos Tribunais/Thomson Reuters, 2020.

MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente.** 12. ed. São Paulo: RT/Thomson Reuters Brasil, 2023.

MIRRA, A. L. V. Responsabilidade civil ambiental e a jurisprudência do STJ. **Cadernos Jurídicos**, São Paulo, ano 20, n. 48, p. 47-71, mar./abr. 2019.

NOGUEIRA, M. L.; MARIOTTI, G. O mercado de carbono no Brasil: evolução regulatória e desafios contábeis. **Revista de Administração e Contabilidade**, Salvador, v. 12, n. 2, 2025.

OECD. **Recommendation of the Council on Guiding Principles Concerning International Economic Aspects of Environmental Policies (C(72)128).** Paris: OECD, 1972. Disponível em:

<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/oecd-legal-0102>. Acesso em: 13 out. 2025.

OECD. **Recommendation of the Council on the Implementation of the Polluter-Pays Principle (C(74)223)**. Paris: OECD, 1974. Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/11/11.en.pdf>. Acesso em: 13 out. 2025.

OSTROM, E. **Governing the Commons: the evolution of institutions for collective action**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

PARRADO-BARBOSA, A. **Sustentabilidade, circuitos curtos de abastecimento e políticas públicas**. São Paulo: Editora Elefante/Unesp, 2022.

RODRIGUES, J. V.; LIMA, E. R.; PACHECO, D. A. Proposta de indicadores ambientais para a obtenção da ISO 14001 no agronegócio. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 23, n. 2, 2023.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, I. **Desenvolvimento incluyente, sustentável e sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SEN, A. **Development as Freedom**. New York: Anchor Books, 1999.

STJ. SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (Brasil). **Jurisprudência em Teses n. 99: Responsabilidade Civil por Danos ao Meio Ambiente**. Brasília: STJ, 2015. Disponível em: <https://www.stj.jus.br/sites/portalp/Paginas/Jurisprudencia/Teoria-dos-Temas/Jurisprudencia-em-Teses/Responsabilidade-Civil-por-Danos-ao-Meio-Ambiente.aspx>. Acesso em: 13 out. 2025.

STJ. SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **Jurisprudência em Teses n. 119: Responsabilidade por dano ambiental**. Brasília, 2019. Disponível em: https://www.stj.jus.br/internet_docs/jurisprudencia/jurisprudenciaemteses/Jurisprud%20em%20Teses%20119%20-%20Responsabilidade%20Por%20Dano%20Ambiental.pdf. Acesso em: 13 out. 2025.

STJ. SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **REsp 1.596.081/PR. Rel. Min. Ricardo Villas Bôas Cueva, 2ª Seção, j. 25 nov. 2017**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ITA?formato=PDF&nreg=201601088221>. Acesso em: 13 out. 2025.

UNITED NATIONS. **Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Declaration)**. 1972.

UNITED NATIONS. **Rio Declaration on Environment and Development**. 1992. Disponível em: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf. Acesso em: 13 out. 2025.

VÍCHA, O. The Polluter-Pays Principle in OECD Recommendations and its Application in International and EC/EU Law. **Czech Yearbook of Public & Private International Law**, v. 2, 2011.

VIEIRA, A. C. P.; CURY, T.; PIRES, I. **O mercado regulado de carbono no Brasil: desafios e perspectivas**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 39, 2025.