

**FACULDADE DE DIREITO “PROF. JACY DE ASSIS”
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO
MESTRADO EM DIREITO**

LUCIANO VILELA NUNES

**LOGÍSTICA REVERSA NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO À LUZ DA LEI
12.305/2010:
ESG COMO FERRAMENTA PARA GARANTIA DE EQUIDADE INTERGERACIONAL.**

Uberlândia - MG
2026

LUCIANO VILELA NUNES

**LOGÍSTICA REVERSA NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO À LUZ DA LEI
12.305/2010:
ESG COMO FERRAMENTA PARA GARANTIA DE EQUIDADE INTERGERACIONAL.**

Dissertação de Mestrado em Direito, na área de concentração de Direitos e Garantias Fundamentais, na linha de pesquisa 2 - Sociedade, Sustentabilidade e Direitos Fundamentais da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: Professor Doutor Fernando Rodrigues Martins

Uberlândia - MG
2026

LUCIANO VILELA NUNES

**LOGÍSTICA REVERSA NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO À LUZ DA LEI
12.305/2010:
ESG COMO FERRAMENTA PARA GARANTIA DE EQUIDADE INTERGERACIONAL.**

Este trabalho de conclusão foi julgado adequado à obtenção do título de Mestre em Direito pela Faculdade de Direito da Universidade Federal de Uberlândia.

Uberlândia/MG., em ____ de _____ de 2026.

Prof. e orientador Doutor Fernando Rodrigues Martins
Universidade Federal de Uberlândia

Prof.^a e Avaliadora Doutora Keila Pacheco Ferreira
Universidade Federal de Uberlândia

Prof.^a e Avaliadora Doutora Ana Paula Atz
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Uberlândia - MG
2026

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

N972
2026 Nunes, Luciano Vilela, 1975-
LOGÍSTICA REVERSA NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO À LUZ DA
LEI 12.305/2010: [recurso eletrônico] : ESG COMO FERRAMENTA
PARA GARANTIA DE EQUIDADE INTERGERACIONAL. / Luciano Vilela
Nunes. - 2026.

Orientador: FERNANDO RODRIGUES MARTINS.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Pós-graduação em Direito.
Modo de acesso: Internet.
DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2026.115>
Inclui bibliografia.

1. Direito. I. MARTINS, FERNANDO RODRIGUES, 1964-, (Orient.).
II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Direito.
III. Título.

CDU: 340

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2: Gizele
Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Secretaria da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em
Direito

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3D, Sala 302 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG,
CEP 38400-902

Telefone: 3239-4051 - mestradodireito@fadir.ufu.br - www.cmdip.fadir.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Direito				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, número 242, PPGDI				
Data:	Vinte e sete de fevereiro de dois mil e vinte e seis	Hora de início:	10:00	Hora de encerramento:	12:00
Matrícula do Discente:	12412DIR017				
Nome do Discente:	Luciano Vilela Nunes				
Título do Trabalho:	LOGÍSTICA REVERSA NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO À LUZ DA LEI 12.305/2010:ESG COMO FERRAMENTA PARA GARANTIA DE EQUIDADE INTERGERACIONAL.				
Área de concentração:	Direitos e Garantias Fundamentais				
Linha de pesquisa:	Sociedade, Sustentabilidade e Direitos Fundamentais				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Direitos e Deveres na Sociedade de Risco				

Reuniu-se, utilizando tecnologia de comunicação à distância, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Direito, assim composta: Professoras/es Doutoradas/es: Ana Paula Atz - UFRGS; Keila Pacheco Ferreira - UFU; e Fernando Rodrigues Martins - UFU - orientador do candidato.

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Fernando Rodrigues Martins, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, às examinadoras, que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o candidato:

APROVADO.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Neste ato, e para todos os fins de direito, as/os examinadoras/es e o discente autorizam a transmissão ao vivo da atividade. As imagens e vozes não poderão ser divulgadas em nenhuma hipótese, exceto quando autorizadas expressamente pelas/os examinadoras/es e pelo discente. Por ser esta a expressão da vontade, nada haverá a reclamar a título de direitos conexos quanto às imagens e vozes ou quaisquer outros, nos termos firmados na presente.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora e pelo discente.



Documento assinado eletronicamente por **Keila Pacheco Ferreira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 02/03/2026, às 09:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernando Rodrigues Martins, Professor(a) do Magistério Superior**, em 02/03/2026, às 15:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Paula Atz, Usuário Externo**, em 08/03/2026, às 13:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Vilela Nunes, Usuário Externo**, em 09/03/2026, às 12:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **7095214** e o código CRC **EEBB6421**.

A Deus, meu sustento, meu refúgio e minha certeza.

A meus Pais Milton e Maria Helena, que não pouparam esforços para me mostrar o caminho da honestidade, respeito, fé e estudos.

A meus irmãos Cesar e Vander, que sempre foram esteio e incentivadores em toda minha jornada.

À minha esposa Daniela, a meus filhos Francisco e Pedro por todo apoio, paciência e compreensão pelas ausências necessárias à conclusão dos estudos.

AGRADECIMENTOS

Ao concluir essa jornada, chego onde outrora jamais imaginei. Um jovem que iniciou sua jornada escolar em uma escola rural na pequena, linda e charmosa cidade do Prata/MG., foi moldado na dificuldade e ao mesmo tempo na superação dos obstáculos.

Essa conquista é o reflexo de toda uma caminhada que se tornou possível pelo apoio incondicional de minha família e de vários mestres que tive ao longo de minha trajetória.

À Minha esposa Daniela Polati Bisinotto, apoiadora e incentivadora incondicional de minha jornada de estudos, de trabalho e de fé.

Meus queridos filhos Francisco e Pedro, que não cansam de me ensinar o que é o amor, o cuidado e a compreensão. A cada dia aprendo com vocês, pois são fieis a Deus, dedicados à família e respeitosos com os amigos.

Minha mãezinha querida Maria Helena Vilela Nunes, que nunca me deixou esmorecer e que do alto dos céus com certeza está, como sempre fez, rezando pela minha proteção.

Meu Pai, Milton Macedo Nunes, homem de fé que mesmo sem a possibilidade de estudar nunca deixou de me mostrar o caminho da educação, do respeito e não poupou esforços para que Eu e meus irmãos pudéssemos ter o estudo que a ele não foi possível.

Meus irmãos Cesar e Vander, amor incondicional e apoio irrestrito pelas palavras de incentivo que mesmo sem eu falar nada, já sabiam que eu estava precisando.

Meu amigo, professor Gregore Silva Braga, que com sua amizade e seu conhecimento, me deu vários conselhos, orientações e suas aulas de redação foi um pilar importante nessa minha caminhada.

A meu orientador Professor Dr. Fernando Rodrigues Martins, que além de meu mestre é minha inspiração, incansável na busca pelo direito e pela justiça, e que me deu todo o suporte necessário sem o qual jamais conseguiria concluir esse estudo.

A todos os meus colegas do mestrado que me ajudaram de todas as formas possíveis: Ana Carolina, Anna Júlia, Bruna, Bárbara, Caio, Carolina, Feliciano, Felipe, Grazielly, João Flávio, João Doreto, João Souza, Leonardo, Luiza, Marco, Raíssa, Samuel, Thais, Victor e Vinicius. Aprendi com cada um de vocês e os levarei em minha memória para sempre.

RESUMO

A presente dissertação analisa a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, como instrumento jurídico fundamental para a promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil, com foco nos desafios e potencialidades do agronegócio. Parte-se de uma abordagem histórico-evolutiva da relação entre o ser humano e o meio ambiente, evidenciando como o crescimento populacional, a industrialização e o avanço de técnicas e tecnologia intensificaram a exploração dos recursos naturais e a geração de resíduos sólidos, demonstrando a importância de normatização da proteção ambiental. O trabalho examina que desde a promulgação da Constituição de 1988 o meio ambiente ecologicamente equilibrado foi reconhecido com um direito fundamental, que a ordem econômica deve observar a proteção ambiental, e assim demonstra o papel do Direito Ambiental como instrumento de transformação social. Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos é analisada a partir de seus princípios, objetivos e instrumentos, com ênfase na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na logística reversa e na internalização dos custos ambientais, compreendidos como mecanismos essenciais para a reorganização dos padrões de produção e consumo. O agronegócio brasileiro é abordado como setor estratégico da economia nacional e ao mesmo tempo como uma relevante fonte de geração de resíduos sólidos, tais como embalagens de agrotóxicos, resíduos agroindustriais, dejetos animais e subprodutos do processamento agrícola. A pesquisa demonstra que a gestão correta desses resíduos pode levar à modernização da produção, além de agregar valor econômico ao setor e fortalecer a competitividade internacional, especialmente diante das crescentes exigências ambientais, sociais e de governança. Analisa-se, ainda, o papel do Estado como responsável para conduzir a transformação para práticas agrícolas sustentáveis, por meio de políticas públicas integradas, regulação ambiental consistente e utilização de instrumentos econômicos e financeiros capazes de orientar comportamentos e internalizar externalidades ambientais. A agroecologia e a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica são examinadas como expressões de novos paradigmas produtivos, compatíveis com os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e com os fundamentos constitucionais do desenvolvimento sustentável. Por fim, o trabalho identifica desafios estruturais à efetivação da sustentabilidade no agronegócio brasileiro, como a fragmentação institucional, as desigualdades regionais, a assimetria de poder entre os agentes econômicos e a fragilidade da fiscalização ambiental. Conclui-se que a efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos depende de uma atuação estatal integrada, do fortalecimento institucional e de uma interpretação constitucionalmente orientada do Direito Ambiental, capaz de conciliar produtividade agrícola, proteção ambiental e justiça intergeracional.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos. Agronegócio. Sustentabilidade. Direito Ambiental. Logística Reversa.

ABSTRACT

This dissertation analyzes the National Solid Waste Policy, established by Law No. 12,305/2010, as a fundamental legal instrument for promoting sustainable development in Brazil, focusing on the challenges and potential of agribusiness. It begins with a historical-evolutionary approach to the relationship between humans and the environment, highlighting how population growth, industrialization, and technological advancement have intensified the exploitation of natural resources and the generation of solid waste, demonstrating the importance of regulating environmental protection. The work examines how, since the promulgation of the 1988 Constitution, an ecologically balanced environment has been recognized as a fundamental right, and the economic order must observe environmental protection, thus demonstrating the role of Environmental Law as an instrument of social transformation. In this context, the National Solid Waste Policy is analyzed based on its principles, objectives, and instruments, with emphasis on shared responsibility for the product life cycle, reverse logistics, and the internalization of environmental costs, understood as essential mechanisms for reorganizing production and consumption patterns. Brazilian agribusiness is addressed as a strategic sector of the national economy and, at the same time, as a significant source of solid waste generation, such as pesticide packaging, agro-industrial waste, animal manure, and byproducts of agricultural processing. The research demonstrates that the proper management of these wastes can lead to the modernization of production, in addition to adding economic value to the sector and strengthening international competitiveness, especially in the face of increasing environmental, social, and governance demands. The role of the State as responsible for guiding the transformation towards sustainable agricultural practices is also analyzed, through integrated public policies, consistent environmental regulation, and the use of economic and financial instruments capable of guiding behaviors and internalizing environmental externalities. Agroecology and the National Policy on Agroecology and Organic Production are examined as expressions of new productive paradigms, compatible with the objectives of the National Solid Waste Policy and with the constitutional foundations of sustainable development. Finally, this work identifies structural challenges to the effective implementation of sustainability in Brazilian agribusiness, such as institutional fragmentation, regional inequalities, power asymmetry among economic agents, and the fragility of environmental oversight. It concludes that the effectiveness of the National Solid Waste Policy depends on integrated state action, institutional strengthening, and a constitutionally oriented interpretation of Environmental Law, capable of reconciling agricultural productivity, environmental protection, and intergenerational justice.

Keywords: National Solid Waste Policy. Agribusiness. Sustainability. Environmental Law. Reverse Logistics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 DIREITO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE.....	11
2.1 Breve histórico do direito ambiental no Brasil.....	11
2.2 Proteção ambiental como direito fundamental.....	16
2.3 Política ambiental e o agronegócio: bases para a gestão de resíduos.....	21
2.4 Sustentabilidade como garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.....	28
3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	33
3.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos como promotora de valor (ambiental, econômico e social) para as empresas do setor.....	33
3.2 Reaproveitamento de resíduos do agronegócio: geração de renda e inclusão social.....	37
3.3 Responsabilidade civil preventiva como garantia para a Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	42
3.4 ESG como ferramenta para responsabilidade social e corporativa no agronegócio.....	47
3.5 Responsabilidade compartilhada e pós-consumo: Política Nacional de Resíduos Sólidos e logística reversa no agronegócio.....	54
3.6 Responsabilidade intergeracional e o direito ao futuro.....	57
4 A LOGÍSTICA REVERSA NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: EFETIVIDADE, DESAFIOS E RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA.....	62
4.1 A logística reversa na Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	64
4.2 O agrotóxico e a importância da logística reversa.....	66
4.3 Avanços, limites e falhas na implementação da logística reversa no agronegócio brasileiro.....	74
4.4 Logística reversa, ESG e responsabilidade socioambiental no agronegócio brasileiro.....	83
5 POLÍTICAS PÚBLICAS, INCENTIVOS E O PAPEL DO DIREITO NA TRANSIÇÃO PARA UM AGRONEGÓCIO SUSTENTÁVEL.....	89
5.1 O papel do Estado na indução de práticas sustentáveis.....	89
5.2 Incentivos econômicos e financeiros à sustentabilidade.....	92
5.3 Agroecologia, PNAPo e novos paradigmas produtivos.....	96
5.4 Desafios estruturais à sustentabilidade no agronegócio.....	99
5.5 O Direito como instrumento de transformação.....	102
6 CONCLUSÃO.....	106

1 INTRODUÇÃO

A relação entre o ser humano e o meio ambiente constitui uma trajetória histórica complexa, marcada por processos de evolução, impactos e responsabilidades. Desde os primórdios da humanidade, a utilização dos recursos naturais esteve associada à sobrevivência, ocorrendo, em regra, de forma relativamente equilibrada. Todavia, com o crescimento populacional, o avanço tecnológico e a intensificação das atividades produtivas, essa relação passou a gerar impactos cada vez mais significativos sobre os ecossistemas, tornando-se progressivamente mais desafiadora. Conforme observa Paulo Affonso Leme Machado, o modelo de desenvolvimento historicamente adotado promoveu a exploração intensiva dos recursos naturais sem a devida internalização dos custos ambientais, contribuindo para o agravamento da degradação ambiental (MACHADO, 2021).

Na contemporaneidade, impõe-se a necessidade de conciliar o desenvolvimento econômico — especialmente nos setores agrícola e industrial — com a preservação ambiental, diante da crescente pressão exercida sobre os recursos naturais. Nesse cenário, o Direito Ambiental assume papel central como instrumento normativo de regulação das atividades humanas, buscando assegurar o equilíbrio entre produção, consumo e proteção do meio ambiente. Segundo Édis Milaré, o Direito Ambiental surge justamente como resposta jurídica à crise ambiental, estruturando-se a partir do reconhecimento da finitude dos recursos naturais e da necessidade de proteção do meio ambiente como bem essencial à vida (MILARÉ, 2020). Destaca-se, nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), concebida como marco normativo fundamental para a gestão integrada e ambientalmente adequada dos resíduos sólidos no Brasil.

O aperfeiçoamento das técnicas de caça, coleta e, posteriormente, de cultivo possibilitou significativa expansão demográfica, resultando na ocupação de novos territórios. O aumento contínuo da população intensificou a necessidade de produção de alimentos, impulsionando inovações tecnológicas e ampliando a exploração dos recursos naturais. Como consequência histórica, observou-se o agravamento da degradação ambiental, levando parte da comunidade científica a alertar para a aproximação de limites críticos de suporte ecológico, evidenciando a insustentabilidade do modelo de desenvolvimento adotado, conforme destacado por Machado (2021).

Especialmente após a Revolução Industrial, a ação humana passou a interferir de forma sistemática, intensa e, em muitos casos, irreversível na paisagem do planeta. O crescimento populacional favoreceu a expansão das aglomerações urbanas, transformadas em

idades cada vez maiores, a ponto de, em determinadas regiões, praticamente inexistirem vestígios da paisagem natural original. Essa transformação foi impulsionada, sobretudo, pela migração da população para os centros urbanos e pelo consequente distanciamento do contato direto com a natureza, associando-se a um modelo de produção em larga escala voltado ao consumo crescente.

No contexto agrícola, a produção passou a atender não apenas à segurança alimentar de uma população em constante crescimento, mas também à manutenção de um modelo econômico baseado no consumo. Soma-se a esse cenário o aumento da utilização de tecnologias e insumos que geram resíduos cujos impactos ambientais ainda não são plenamente conhecidos, como agrotóxicos, embalagens plásticas, equipamentos tecnológicos e baterias, o que intensifica a necessidade de mecanismos eficazes de gestão e destinação ambientalmente adequada desses resíduos (MILARÉ, 2020).

Paralelamente a esse processo de crescimento populacional, expansão industrial e intensificação do consumo, emergiram movimentos sociais, científicos e institucionais voltados à proteção do meio ambiente. Esses movimentos contribuíram para a consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável e para a formulação de políticas públicas ambientais em âmbito nacional e internacional, conferindo relevância jurídica e política à proteção ambiental (MACHADO, 2021).

O Brasil ocupa posição de destaque nesse debate por deter uma das maiores biodiversidades do planeta e, simultaneamente, figurar entre as maiores potências agrícolas mundiais. Essa condição impõe ao país responsabilidades ampliadas quanto à proteção ambiental e à gestão dos resíduos gerados pelas atividades produtivas, especialmente no âmbito do agronegócio. Conforme ressalta Édis Milaré, o desafio brasileiro reside justamente em compatibilizar crescimento econômico, proteção ambiental e justiça intergeracional (MILARÉ, 2020).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos assume, nesse contexto, papel estratégico ao estabelecer princípios, objetivos e instrumentos voltados à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, destacando-se, entre eles, a logística reversa. Esse instrumento jurídico impõe a fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a responsabilidade pelo retorno e destinação adequada dos resíduos pós-consumo, promovendo a internalização dos custos ambientais e prevenindo a transferência desses ônus à coletividade (MACHADO, 2021).

Através de uma pesquisa jurídico-dogmática com uma análise sistemática do ordenamento jurídico pátrio e dos princípios estruturantes do direito ambiental, a Política

Nacional de Resíduos Sólidos, se mostra como um instrumento jurídico-constitucional capaz de induzir a transição do agronegócio brasileiro para um modelo produtivo sustentável, desde que interpretada à luz da Constituição de 1988, dos princípios estruturantes do Direito Ambiental e de uma atuação estatal indutora e não meramente fiscalizatória.

A consolidação da proteção ambiental como prioridade estatal ocorre, de forma definitiva, com a Constituição Federal de 1988, que elevou o meio ambiente ecologicamente equilibrado à condição de direito fundamental. Conforme leciona Ingo Wolfgang Sarlet, a constitucionalização do meio ambiente como direito fundamental reforça sua centralidade no ordenamento jurídico brasileiro, impondo deveres tanto ao Poder Público quanto à coletividade, em atenção às presentes e futuras gerações (SARLET, 2019).

Diante desse cenário, o presente trabalho tem por objetivo analisar a evolução da legislação ambiental brasileira, com especial enfoque na Política Nacional de Resíduos Sólidos e no instrumento da logística reversa, examinando sua aplicação no contexto do agronegócio brasileiro à luz das diretrizes da agenda ESG. Busca-se demonstrar de que forma esses instrumentos podem contribuir para a redução dos impactos ambientais decorrentes da atividade agropecuária, promovendo um modelo de desenvolvimento economicamente eficiente, ambientalmente sustentável e socialmente responsável, em consonância com a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as futuras gerações.

2 DIREITO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

2.1 Breve histórico do direito ambiental no Brasil

O Brasil iniciou a construção de seu arcabouço normativo ambiental de forma tímida, apresentando, em seus primeiros momentos, um enfoque predominantemente econômico, conforme se observa em diversos regulamentos editados desde o período colonial. A preocupação central dessas normas não residia propriamente na tutela do meio ambiente enquanto bem jurídico autônomo, mas na organização e no controle da exploração dos recursos naturais em favor dos interesses econômicos da metrópole.

Embora existissem normas esparsas desde o período colonial, voltadas à então colônia, como o Regimento do Pau-Brasil de 1605, promulgado durante o domínio português pelo rei D. Filipe III, seu objetivo principal não era a proteção ambiental em sentido contemporâneo, mas a regulamentação econômica da exploração do recurso natural e o controle da atividade pela Coroa. Tal controle se materializava, sobretudo, por meio da exigência de autorização

prévia para o corte da árvore, visando assegurar o monopólio estatal e evitar a exploração desordenada que comprometesse os interesses econômicos da Coroa portuguesa. O referido diploma legal dispunha, em seu § 1º:

“Parágrafo 1o. Primeiramente Hei por bem, e Mando, que nenhuma pessoa possa cortar, nem mandar cortar o dito páo brasil, por si, ou seus escravos ou Feitores seus, sem expressa licença, ou escrito do Provedor mór de Minha Fazenda, de cada uma das Capitãias, em cujo districto estiver a mata, em que se houver de cortar; e o que o contrário fizer encorrerá em pena de morte e confiscação de toda sua fazenda....”
(BRASIL, 1605)

Somente no século XX surgiram as primeiras leis que indicavam alguma interferência no meio ambiente, e seguindo a mesma linha do Decreto do Pau Brasil, inicialmente não demonstravam uma preocupação com a preservação ambiental em si, mas a mera regulamentação de usos dos bens naturais com enfoque econômico, buscando a proteção da fazenda da coroa.

Mesmo antes da existência de uma legislação especificamente direcionada à Colônia, já se verificava a aplicação das Ordenações Manuelinas, as quais revelavam incipiente preocupação com a gestão de determinados recursos naturais. Nesse sentido, o Livro V, Título LXXXIII, previa a proibição da caça de certos animais, bem como a criminalização do corte de árvores frutíferas. Todavia, assim como ocorreria em diplomas posteriores, tais disposições fundamentavam-se muito mais na proteção do valor econômico dos recursos naturais do que em uma efetiva preocupação com a preservação ambiental.

Ainda durante o período colonial, as Ordenações Filipinas de 1603 mantiveram essa mesma lógica, ao preverem penalidades severas para o corte de árvores frutíferas ou a subtração de seus frutos, incluindo, inclusive, castigos físicos e a pena de exílio, como forma de coibir a exploração descontrolada desses bens. Observa-se que, também nesse momento histórico, a tutela jurídica recaía predominantemente sobre o interesse econômico da Coroa, e não sobre a proteção ambiental propriamente dita.

Posteriormente, já no final do século XVIII, destacam-se a Carta Régia de 1797, voltada à defesa da fauna, da água e do solo, bem como o Regimento de Cortes de Madeiras de 1799, que estabeleceu regras rigorosas para a sistematização do corte de madeiras destinadas à construção, buscando evitar a derrubada indiscriminada de árvores. Ainda assim, o principal objetivo dessas normas era resguardar o patrimônio da Coroa, uma vez que a madeira possuía elevado valor econômico e vinha sendo explorada e comercializada sem retorno aos cofres reais.

Nesse processo evolutivo, passa a surgir, de forma mais perceptível, uma preocupação de cunho ambiental, especialmente a partir das recomendações de José Bonifácio, que, em 1802, propôs o reflorestamento da costa brasileira, bem como com a criação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, em 1808 (MEIRA, 2008). Ademais, outras normas passaram a incorporar elementos de proteção ambiental, como a Lei nº 601, de 1850, que dispunha sobre as terras devolutas do Império e tipificava como crime a derrubada de matas ou o ateamento de fogo em terras devolutas ou alheias, ao estabelecer que:

“Art. 2º Os que se apossarem de terras devolutas ou de alheias, e nellas derribarem mattos ou lhes puzerem fogo, serão obrigados a despejo, com perda de bemfeitorias, e de mais soffrerão a pena de dous a seis mezes de prisão e multa de 100\$, além da satisfação do damno causado. Esta pena, porém, não terá logar nos actos possessorios entre heréos confinantes.” (BRASIL, 1850)

Observamos nesse contexto que apesar de as primeiras regras legais se preocuparem com a prevenção da exaustão dos recursos de valor econômico, como pau-brasil, as madeiras que eram exploradas e vendidas para construção e árvores frutíferas, ainda no império percebemos uma leve inclinação com a ideia de preservação, com a criação do Jardim Botânico¹ no Rio de Janeiro e as recomendações de reflorestamento da costa brasileira, emitida por José Bonifácio.

Entretanto, a primeira lei brasileira com o fim específico de proteção ambiental veio no período republicano, onde formalmente em 1911 foi criado a primeira reserva florestal do Brasil, no Acre, através do Decreto 8.843 de 26 de junho de 1911, e algum tempo depois, houve a promulgação do Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, que instituiu o primeiro Código Florestal do País. Este diploma legal, conforme também destacado por Moura (2016) implementou, entre tantas regras de controle e gestão das florestas, a proibição de atear fogos, a indicação de locais onde a derrubada era proibida, e a proibição de derrubada de toda floresta na área de propriedade, entre outras disposições.

Em 1964, foi instituído o Estatuto da Terra, por meio da Lei Federal nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, cujo objetivo central consistia na execução da Reforma Agrária e na promoção da Política Agrícola. O referido diploma legal passou a prever a desapropriação de áreas por interesse social, inclusive para fins de valorização e renovação dos recursos naturais,

¹ Por decreto real de 13 de junho de 1808, o príncipe-regente Dom João "Manda tomar posse do engenho e terras denominadas da Lagoa Rodrigo de Freitas", para criar naquele espaço o Jardim de Aclimação (atual Jardim Botânico), com a finalidade de aclimatar as plantas de especiarias oriundas das Índias Orientais: noz-moscada, canela e pimenta-do-reino.

bem como para a implantação de reservas florestais, demonstrando uma ampliação gradual da preocupação estatal com a conservação ambiental.

No ano seguinte, representando expressivo avanço na perspectiva de proteção do meio ambiente, foi promulgada a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o então novo Código Florestal. Entre suas inovações, destacou-se o reconhecimento das florestas e demais formas de vegetação como bens de interesse comum de todos os brasileiros, o que significou uma ruptura com o paradigma estritamente patrimonial e econômico até então predominante, passando a atribuir ao meio ambiente uma função jurídica de caráter coletivo. Na sequência, a Política Nacional de Saneamento, que resultou de leis e decretos criados no período compreendido entre os anos de 1965 e 1969, foi a base geradora do Programa Nacional de Saneamento em 1976 (BERTÉ, 2013). Essa crescente preocupação com a normatização de atividades relacionadas ao meio ambiente na década de 60, segundo Câmara e Oliveira (2011), também decorreu da influência de leis internacionais sobre o tema:

“As manifestações protetivas avançaram das intenções manifestas no Direito Internacional para o âmbito interno dos mais diversos países. Assim, as Constituições posteriores a 1960 passaram a consagrá-las, impondo-se uma vigorosa atuação do Estado na esfera administrativa buscando conter a ocorrência de danos”.
(CÂMARA, 2011)

Esse movimento de criação de novas leis e regras com preocupações ambientais foi seguido pela Constituição da República de 1967, a primeira Constituição brasileira a incluir o cuidado com o meio ambiente em seu conteúdo. Posteriormente, a alteração trazida pela Emenda Constitucional nº 1/1969 previu a competência exclusiva da União para legislar sobre: “...jazidas, minas e outros recursos minerais; metalurgia; florestas, caça e pesca..”, demonstrando a previsão de proteção a direitos ligados ao meio ambiente.

Após a década de 1970, observa-se o início de uma maior sensibilização estatal quanto à proteção ambiental, impulsionada, em grande medida, pela crescente pressão internacional e pelo fortalecimento do debate ambiental no cenário global. A partir desse período, passou-se a identificar um processo de institucionalização de normas ambientais com abordagem mais sistemática e estruturada. Todavia, tal movimento revelou-se marcado por contradições na atuação governamental, uma vez que, paralelamente ao discurso de proteção ambiental, foram implementadas políticas públicas voltadas à expansão econômica que resultaram em significativos impactos ambientais.

Nesse contexto, destaca-se o Plano Nacional de Desenvolvimento, instituído pela Lei nº 5.727, de 1971, que promoveu ampla redistribuição de terras, especialmente nas regiões

Norte e Nordeste do país, por meio do Programa de Redistribuição de Terras e Estímulo à Agropecuária do Norte e Nordeste (PROTERRA). Embora o programa tivesse como finalidade fomentar o desenvolvimento da agricultura e da pecuária nessas regiões, sua execução contribuiu de forma expressiva para o avanço do desmatamento, em razão da abertura de áreas destinadas à formação de lavouras e pastagens.

Na década de 1980, por sua vez, o movimento preservacionista passou a se consolidar de maneira mais consistente, ainda que de forma gradual. A edição da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), representou um marco jurídico fundamental e verdadeiro divisor de águas na história do Direito Ambiental brasileiro. Tal diploma legal sinalizou que a proteção do meio ambiente passava a assumir caráter efetivo na agenda estatal, abrindo caminho para o fortalecimento e a expansão da legislação ambiental no país. Vimos então o estabelecimento de instrumentos ambientais importantes para a preservação com a criação de ferramentas como exigência de análise de impactos ambientais para obtenção de licenças, como o EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, e a partir daí a abordagem dos danos ambientais passou a se basear em uma estrutura integrada de gestão ambiental sistêmica e proativa, mas não podemos deixar de ressaltar que ainda hoje, a luta é árdua na busca do cumprimento desses desafios.

Todavia, o meio ambiente somente passou a ocupar posição central na agenda estatal brasileira após a promulgação da Constituição da República de 1988, a qual, em seu artigo 225, consagrou expressamente que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Nesse contexto, a elevação do meio ambiente à categoria de direito fundamental no texto constitucional de 1988 conferiu-lhe um patamar de inegável prioridade jurídica, política e social, rompendo definitivamente com a lógica meramente patrimonial ou econômica que predominava em períodos anteriores. Conforme leciona Ingo Wolfgang Sarlet, a consagração constitucional dos direitos fundamentais impõe ao Estado e à sociedade deveres positivos e negativos de proteção, assegurando sua efetividade material.

A partir desse marco constitucional, intensificou-se a produção normativa voltada à tutela ambiental, com a edição de diversas leis e regulamentos infraconstitucionais, culminando, mais tardiamente, na instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, por

meio da Lei nº 12.305, de 2010, que passou a estruturar de forma integrada a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no país.

Para além do ordenamento jurídico interno, destaca-se, ainda, a significativa influência de eventos internacionais na consolidação da proteção ambiental. Conforme assinala Melo (2016), a Conferência de Estocolmo de 1972 representou a primeira Conferência das Nações Unidas em escala mundial dedicada às questões ambientais, da qual resultou uma Declaração que, entre outros princípios,

“encontra-se o conceito de responsabilidade para a proteção do meio ambiente e da conservação dos recursos naturais em relação às futuras gerações. É reconhecida a necessidade de introduzir a tutela ambiental nos programas de desenvolvimento e de adotar medidas integradas e coordenadas de administração dos recursos, de modo a assegurar que o desenvolvimento seja compatível com a necessidade de proteger e melhorar o ambiente”. (MELO, 2016)

Outro fato importante foi a Conferência das Nações Unidas sobre o ambiente e desenvolvimento (UNCED) ocorrida no Rio de Janeiro, em 1992, conhecida por ECO 92. No evento, foram aprovados três documentos importantes: a Declaração do Rio sobre o ambiente e o desenvolvimento, a Declaração sobre “Princípios das florestas” e a Agenda 21. Além disso, foram adotadas duas importantes Convenções: a Convenção sobre a biodiversidade e a Convenção sobre as mudanças climáticas. Segundo Melo (2016), esses documentos “definem uma visão conjunta e complexa dos temas ligados à sustentabilidade e ao desenvolvimento e que é ainda hoje atual para as ações internacionais relativas a esses temas”. Tais conferências foram cruciais para consolidar a visão do desenvolvimento sustentável e a necessidade de sua operacionalização, aspectos fundamentais para a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme discute o autor no documento "Por uma estratégia de efetividade..." ao abordar a agenda ESG."

2.2 Proteção ambiental como direito fundamental

Na esteira da evolução do pensamento jurídico global, ainda que de forma gradual e tardia, a legislação ambiental brasileira tem passado por um processo de fortalecimento significativo. Essa evolução revela uma busca constante por assegurar a proteção do meio ambiente como direito fundamental e como condição estrutural para a própria continuidade da vida. Sarlet e Fensterseifer (2010) afirmam que:

“o Direito precisa atuar não apenas como mecanismo capaz de integrar os novos valores morais e éticos de natureza ecológica ascendente no âmbito social, mas também com prognose e vislumbrando assegurar a proteção da vida, da dignidade e dos direitos fundamentais no plano temporal futuro.” (SARLET et all. 2010)

Tal perspectiva demonstra que a dimensão ecológica dos direitos humanos extrapola a visão instrumental da natureza e projeta o meio ambiente equilibrado como um direito fundamental autônomo. Trata-se de uma mudança paradigmática que desloca o centro da proteção jurídica do uso utilitarista dos recursos naturais para um compromisso ético-constitucional com a integridade ecológica.

Essa mudança na compreensão da dimensão ecológica dos direitos humanos transcende uma visão meramente instrumental da natureza e eleva o meio ambiente ecologicamente equilibrado à categoria de verdadeiro direito fundamental autônomo. Trata-se de um movimento que busca superar o paradigma estritamente antropocêntrico, avançando para uma perspectiva ecocêntrica, na qual a proteção da natureza passa a ser reconhecida como condição indispensável à manutenção da vida humana e à prevenção de um colapso ecológico cada vez mais perceptível em um futuro não tão distante (SARLET, 2012; LEFF, 2010).

Historicamente, no período pós-Segunda Guerra Mundial, os direitos fundamentais foram concebidos a partir de uma ótica predominantemente antropocêntrica, voltada à proteção do indivíduo frente ao Estado, com ênfase na dignidade, na liberdade e na integridade humana. Todavia, a intensificação dos processos de degradação ambiental e a constatação da profunda interdependência entre qualidade de vida e integridade dos ecossistemas impuseram a necessidade de ampliação desse conceito tradicional de direitos fundamentais (CANOTILHO, 2003).

Nesse contexto, a proteção ambiental deixa de ser compreendida apenas como instrumento indireto de tutela da vida, da saúde ou da moradia, passando a ser reconhecida como um direito fundamental dotado de autonomia própria. Trata-se de um direito que assegura não apenas a sobrevivência humana, mas, sobretudo, as condições materiais e ecológicas necessárias à sustentabilidade da vida digna no planeta, reafirmando a centralidade do meio ambiente equilibrado como pressuposto essencial para a efetivação dos demais direitos fundamentais (SARLET, 2012; LEFF, 2010). É nesse contexto que se faz necessário ampliar a defesa da proteção ambiental, não apenas como extensão dos direitos à vida, saúde e moradia, mas como garantia da própria sustentabilidade das bases naturais que tornam possível a existência humana.

O reconhecimento do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações não pode decorrer apenas de sua expressa previsão constitucional – como no artigo 225 da Constituição Federal brasileira – mas, sobretudo, da sua conexão intrínseca com outros direitos fundamentais já consagrados, como a vida, a saúde, a dignidade da pessoa humana e o desenvolvimento. A degradação ambiental, ao comprometer a fruição desses direitos, revela a natureza essencialmente fundamental da tutela ecológica.

Sob essa ótica, o direito ambiental não deve ser encarado como um simples instrumento para a realização de outros direitos, mas como um direito-fim: uma condição essencial para a própria existência da vida humana e não humana no planeta. A proteção ambiental é, assim, indissociável da proteção do ser humano. A vida digna pressupõe um ambiente sadio, capaz de sustentar os processos ecológicos e os ciclos naturais que possibilitam a sobrevivência de todas as formas de vida.

O meio ambiente não é só relevante para a vida humana, é ele essencial para a existência dessa vida, mas além disso, é também condição de vida de todas as demais espécies vivas existentes no planeta. Assim, a dignidade da pessoa humana, um dos fundamentos da República Federativa do Brasil, seria esvaziada de sentido sem um meio ambiente saudável e capaz de sustentar vidas. A poluição, a escassez de recursos naturais, a perda de biodiversidade, entre outros fatores, afetam diretamente a qualidade da existência e a capacidade de autodesenvolvimento do indivíduo, maculando sua dignidade.

Desse modo, a proteção ambiental não configura uma escolha discricionária do Estado, mas um imperativo constitucional. Trata-se de um compromisso jurídico e ético com a sustentabilidade e com a perpetuação da vida na Terra, reforçando o meio ambiente como um dos pilares do núcleo essencial dos direitos fundamentais contemporâneos.

Para Sarlet:

“O paradigma constitucional ecocêntrico objetiva, forte na premissa da integridade ecológica (como Grundnorm), ampliar o quadro de bem-estar humano para além dos espectros liberal e social, inserindo necessariamente a variável ecológica, somado à atribuição de valor intrínseco e direitos não apenas aos animais, mas também à natureza. Como entendemos não ser possível a dicotomia cartesiana entre ser humano e natureza, por representar uma incoerência do ponto de vista ontológico, dada a natureza biológica inerente à condição existência humana, a defesa dos direitos da Natureza é, em última instância, a defesa da vida, da dignidade e dos direitos fundamentais do ser humano, já que os mesmos tem como premissa a integridade ecológica ...” (SARLET. 2019)

A proteção ambiental revela uma dimensão multifacetada no âmbito dos direitos fundamentais. Por um lado, possui um aspecto subjetivo, conferindo ao indivíduo a

prerrogativa de exigir do Estado e de terceiros a preservação do meio ambiente. Por outro, apresenta uma dimensão objetiva, que impõe ao poder público e à coletividade o dever de protegê-lo em benefício das presentes e futuras gerações.

Essa dupla dimensão reforça o caráter essencial do direito ambiental, atribuindo-lhe não apenas uma função protetiva, mas também promocional e prestacional. Trata-se de um direito universal, aplicável a todas as pessoas, independentemente de sua localização geográfica ou do ecossistema em que estejam inseridas.

A compreensão da proteção ambiental como direito fundamental, exige uma hermenêutica constitucional que transcenda a interpretação literal e sistemática, incorporando uma perspectiva ecocêntrica que, sem desconsiderar o homem, reconheça o valor intrínseco da natureza. Isso implica em uma mudança de paradigma, de uma visão puramente utilitarista para uma abordagem que privilegie a sustentabilidade e a solidariedade intergeracional.

Em suma, torna-se imprescindível a construção urgente da proteção ambiental como direito fundamental, explorando-se as implicações dessa fundamentalidade para a atuação do Estado, a responsabilização dos indivíduos e a concretização de uma sociedade mais justa e ecologicamente equilibrada. A partir daí, impõe-se a consolidação de alicerces teóricos sólidos para a discussão acerca dos desafios e das perspectivas de efetivação desse direito em um cenário marcado por crescentes pressões ambientais e sociais.

As respostas aos graves problemas ambientais contemporâneos devem ser amparadas pela Teoria dos Direitos Fundamentais, a qual, por sua vez, encontra fundamento no Direito Constitucional. Nesse contexto, alguns autores defendem a concepção de uma Constituição Ecológica, capaz de ampliar o papel do Estado de Direito contemporâneo e vinculá-lo diretamente à tutela do meio ambiente como um dos eixos estruturantes da ordem jurídica.

Nesse sentido, o Direito deve atuar como instrumento de equilíbrio de um Estado que se configure como Democrático, Social e Ecológico de Direito, reconhecendo o meio ambiente como direito fundamental da humanidade e como elemento essencial para a garantia da própria continuidade da vida na Terra. Nas palavras de Andrade (2001), a doutrina vem tratando de um novo conceito, chamado *integridade ecológica* como sendo um princípio nuclear do Direito Ambiental, para trazer uma ideia de equilíbrio ecológico da Natureza como um todo, e como finalidade a manutenção da integridade dos ecossistemas e do ecossistema planetário em escala a global, buscando assegurar a proteção dos direitos fundamentais naturais de sustentação da vida de todas as espécies no planeta, o que automaticamente reflete na busca pela proteção da vida humana.

Esse princípio vai no caminho traçado pela Declaração do Rio sobre Meio Ambiente de 1992, onde em seu Princípio 7 estabelece a obrigação aos Estados de conservar, proteger e restaurar a saúde e integridade do ecossistema, e tudo isso em uma ideia de ação cooperada entre todos os Estados e tendo como finalidade sempre a proteção aos direitos fundamentais. Esse princípio já se encontra replicado em diversas constituições estrangeiras, como o artigo 20^a da Lei Fundamental da Alemanha, que consagra expressamente o dever do Estado de salvaguardar o equilíbrio ecológico, incorporando essa perspectiva em seu ordenamento constitucional de forma sistêmica e vinculante.

No sistema constitucional pátrio não é diferente, pois ao observarmos o art. 225, seus parágrafos e incisos, notamos várias expressões nesse sentido, a começar por seu “caput” que afirma que “todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” e esse todos, conforme fica claro no próprio texto constitucional, não são apenas as atuais gerações vivas, mas um direito que estende-se às futuras gerações, e quando se fala em futuras gerações não há limites para esse futuro, de forma que a obrigação constitucional imposta é prospectiva e deve alcançar até mesmo aqueles que nascerão em um futuro distante e inimaginável, como

“A dimensão intergeracional do princípio da solidariedade aponta para um complexo de responsabilidades e deveres das gerações contemporâneas ‘vivente’ em resguardar as condições existenciais para as pessoas que virão a habitar o planeta, devendo-se voltar o olhar para o futuro de um povo. Pode-se dizer que a dignidade humana fundamenta tanto a sociedade já constituída como a sociedade do futuro.” (SARLET, 2019)

Importa ressaltar que as futuras gerações são, simultaneamente, objeto e sujeito de proteção constitucional. A ética intergeracional impõe às gerações presentes deveres rigorosos de conservação, sob pena de inviabilizar a perpetuação da vida.

A dignidade da pessoa humana, fundamento da República e eixo central dos direitos fundamentais, está em constante evolução. À luz do princípio da proibição do retrocesso, a cada conquista constitucional sobre direitos humanos, sobre direitos fundamentais, e agora com essa nova conquista do direito ambiental como um direito fundamental do ser humano, o direito deve agir fortemente para ampliar essa garantia fundamental em constante transformação positiva e positivada quando possível, pois podemos afirmar que os valores ecológicos tomaram assento definitivo no conteúdo do princípio da dignidade da pessoa humana.

Na mesma linha, Robson da Silva coloca o equilíbrio ambiental como crucial para que a personalidade humana tenha um curso normal de desenvolvimento, alertando para a crise vivida nas cidades como poluição sonora, atmosférica, hídrica, até mesmo em função da

grande quantidade de resíduos sólidos resultantes dessa vida urbana, e que traz consequências sérias e graves ao meio ambiente, comprometendo as futuras gerações, e trazendo preocupação a todos os ambientalistas e equiparando a proteção ambiental com uma necessidade fundamental do ser humano.

Sarlet reforça essa compreensão ao afirmar: “Outro ponto, vinculado à dimensão ecológica da dignidade humana, diz respeito ao reconhecimento da dignidade (e direitos?) às futuras gerações humanas, ampliando-se, assim, a dimensão temporal da dignidade para as existências humanas futuras.” Essa ampliação demanda que se reconheça juridicamente a vulnerabilidade das futuras gerações, de modo que seus direitos sejam protegidos por terceiros, especialmente pelo Estado, pela sociedade civil e pelas instituições voltadas à defesa dos direitos humanos, fundamentais e ambientais.

Com fundamento nessas premissas as futuras gerações devem ser reconhecidas como detentoras de vulnerabilidade, e ter seus direitos resguardados por terceiros, sendo que esses terceiros devem ser reconhecido como a atual geração, o Estado e as entidades protetora de direitos humanos, direitos fundamentais e do meio ambiente, de forma que deve haver uma ética a moldar as ações humanas das gerações atuais em busca da manutenção do equilíbrio ecológico para garantir que haja condições naturais de vida para as futuras gerações.

2.3 Política ambiental e o agronegócio: bases para a gestão de resíduos

O Brasil ocupa posição privilegiada no cenário do agronegócio internacional ao reunir, em seu território, expressiva riqueza ambiental e elevada capacidade produtiva nos segmentos de grãos, carnes e agroindústria. Segundo informações das Nações Unidas, o país abriga aproximadamente 20% da biodiversidade mundial, com destaque para biomas de altíssimo valor ecológico, como a Floresta Amazônica, o Cerrado, a Mata Atlântica e o Pantanal.

Paralelamente à sua megadiversidade ambiental, o Brasil figura entre os maiores produtores e exportadores de alimentos do mundo, destacando-se na produção de soja, milho, carne bovina, carne de frango, açúcar, café, laranja e celulose. Esse protagonismo econômico posiciona o país como ator central nos fluxos internacionais de segurança alimentar e no comércio global de commodities, ampliando sua responsabilidade quanto à adoção de práticas produtivas ambientalmente sustentáveis. O agronegócio sempre desempenhou um papel de destaque no desenvolvimento do Brasil, e por grande parte da história o maior empregador e gerador de riqueza dos campos e das cidades. O desenvolvimento agrícola com a expansão das fronteiras do agronegócio estimulou a colonização do interior do País desde épocas mais

remotas, e a riqueza gerada teve uma influência na construção de portos e meios de transportes, forçando a abertura de estradas por todo o interior.

Essa expansão de fronteiras agrícolas teve um grande incentivo indireto em junho de 1822. Quando o Governo Imperial extinguiu o sistema de sesmarias, houve um movimento de invasões e ocupações de terras no interior do país, trazendo um aspecto positivo de democratização das terras, mais ao mesmo tempo, resultando em um modelo de ocupação marcado pelo desmatamento extensivo, queima de vegetação e conversão acelerada de áreas naturais em zonas produtivas.

Essa dupla condição — de potência agroalimentar e potência ambiental — insere o Brasil em uma posição singular e, ao mesmo tempo, impõe-lhe grandes responsabilidades no tocante à sustentabilidade. A compatibilização entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental se apresenta, portanto, como um dos maiores desafios e deveres constitucionais do Estado brasileiro na contemporaneidade.

Nesse cenário, próprio de uma riqueza que não é calculada apenas em cifrão, deve ser exaltada como símbolo de vantagem competitiva no cenário econômico mundial, mas ao mesmo tempo coloca o país em uma das mais complexas tensões da contemporaneidade: como compatibilizar a intensificação agrícola com a preservação dos recursos naturais e a manutenção da qualidade ambiental?

Além disso, impõe-se outra questão igualmente fundamental: como garantir que essa riqueza socioambiental contribua efetivamente para a redução da pobreza, da fome e da desigualdade social? As respostas não são puramente técnicas nem exclusivamente econômicas. Exigem uma reflexão jurídica, política e ética capaz de redefinir o próprio ideal de desenvolvimento nacional.

O modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil não pode continuar sustentado em uma lógica extrativista, linear e centrada no curto prazo. É imprescindível avançar para um paradigma de sustentabilidade substantiva, e não meramente retórica que integre de forma efetiva a proteção ambiental, a justiça social e o desenvolvimento econômico em bases equilibradas e duradouras.

Como já mencionado no primeiro capítulo, o ordenamento jurídico brasileiro tem evoluído principalmente nos últimos 50 anos, e atualmente já contempla princípios e dispositivos de vanguarda no que tange à proteção ambiental – como o art. 225 da Constituição Federal de 1988, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) entre outros, destacando o imperativo Constitucional que afirma:

“**Art. 225.** Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” (BRASIL, 2025)

Essa evolução legislativa ambiental brasileira tem como inspiração a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972, ocorrida em Estocolmo, que contou com a presença de mais de 100 países e é reconhecida como um grande marco e referência na luta internacional na questão ambiental, e a partir dela, houve a definição de princípios norteadores de comportamento e responsabilidades a serem observados nos temas que envolvessem a questão ambiental, dentre eles o desenvolvimento sustentável.

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei nº 6.938/1981, constitui um marco fundamental no Direito Ambiental no Brasil, e seu objetivo central é a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, assegurando condições para o desenvolvimento socioeconômico e para a dignidade da pessoa humana. A lei que instituiu a PNMA no Brasil, representa a demonstração de que o País estava de fato buscando comprometer-se com os princípios que mais tarde se consolidariam na Constituição Federal de 1988, como o desenvolvimento sustentável, a prevenção e a responsabilidade objetiva por danos ambientais.

No plano institucional, a PNMA estruturou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), composto por órgãos federais, estaduais e municipais, que atuam de maneira articulada na formulação e execução das políticas públicas ambientais. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), criado como instância normativa e consultiva, exerce papel relevante na fixação de padrões de qualidade ambiental e na edição de resoluções com eficácia jurídica significativa.

A despeito de seu inegável avanço, a PNMA enfrenta desafios de efetividade, em especial diante da expansão das atividades econômicas e da fragilidade de fiscalização. Resta evidente, contudo, que a lei representou verdadeira mudança de paradigma no ordenamento jurídico nacional, ao colocar o meio ambiente no centro da agenda pública e abrir espaço para a consolidação do Direito Ambiental como disciplina autônoma.

Esse avanço legislativo e, sobretudo, a mudança de paradigma brasileiro no que se refere à atenção e ao cuidado com a proteção ambiental ganharam significativo reforço com a promulgação da Constituição da República de 1988, que elevou o meio ambiente à condição de direito fundamental de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo, ainda, o dever de preservação para as presentes e futuras gerações.

Essa transformação também se refletiu nos debates travados no Congresso Nacional acerca da reformulação do Código Florestal brasileiro, os quais culminaram na revogação do antigo diploma de 1965 (Lei nº 4.771/1965) e na promulgação da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que instituiu o Código Florestal atualmente vigente. A nova legislação promoveu uma reformulação significativa do regime jurídico de proteção ambiental, tendo sido alvo de críticas por parte de setores acadêmicos e ambientalistas, especialmente em razão do entendimento de que algumas de suas disposições representariam um afrouxamento das normas de tutela ambiental.

Esse novo diploma legal surgiu em meio a intenso embate político, permeado por pressões do setor produtivo e por críticas de segmentos acadêmicos e ambientalistas, o que contribuiu para compreender o caráter compromissório que marca diversas de suas disposições. Uma das alterações que mais sofreram críticas foram sobre as Áreas de Preservação Permanente (APPs), pois o Código de 1965 previa faixas uniformes de proteção e já o novo Código previu uma flexibilização do regime, considerando aqueles imóveis rurais que teriam supressão consolidada até julho de 2008, e assim estabeleceu metragens diferenciadas de recomposição de acordo com o porte da propriedade. Essa modulação foi vista por parte da doutrina como uma mitigação do princípio da vedação ao retrocesso ambiental, ainda que amparada no argumento de inclusão da agricultura familiar no processo de regularização.

Quanto à Reserva Legal, o novo Código não trouxe alteração quanto aos percentuais mínimos de preservação, mantendo os 80% (oitenta por cento) na Amazônia Legal, 35% (trinta e cinco por cento) no Cerrado amazônico e 20% (vinte por cento) nos demais biomas, porém com uma inovação bastante significativa, que da mesma forma que a anterior, foi objeto de críticas, que foi a possibilidade de compensação em áreas equivalentes situadas no mesmo bioma, e ainda autorizou em determinadas situações o cômputo da APPs no cálculo da Reserva Legal, solução que reduziu substancialmente as exigências de recomposição florestal.

Houve ainda outras alterações importantes, como a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Programa de Regularização Ambiental (PRA), destinados a promover a integração de dados ambientais e viabilizar a recuperação de passivos ambientais. Tais mecanismos vieram acompanhados de uma espécie de anistia aos desmatamentos anteriores a 22 de julho de 2008, desde que o produtor aderisse ao sistema de regularização.

Essas novas regras, apesar de sofreram severas críticas dos ambientalistas, buscou conciliar desenvolvimento econômico e conservação ambiental, diante das flexibilizações acima apontadas, que como acima mencionados, suscitam relevantes questionamentos

constitucionais e dogmáticos, sobretudo quanto à efetividade da tutela ambiental e à proteção dos direitos das presentes e futuras gerações.

Não podemos deixar de mencionar também a influência que a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), realizada no Rio de Janeiro em 1992 exerce no contexto internacional de defesa ambiental, e em especial nos textos legislativos brasileiros atuais, bem como o Acordo de Paris.

O Acordo de Paris, firmado em 2015 sob a égide da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), representa um marco jurídico-político na governança ambiental internacional. Diferentemente do Protocolo de Quioto, que estabelecia metas vinculantes apenas para países desenvolvidos, o novo pacto adota o princípio das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), conferindo maior flexibilidade e abrangência na participação dos Estados. Essa inovação busca conciliar responsabilidades comuns, porém diferenciadas, com a necessidade de engajamento global frente à emergência climática.

Do ponto de vista jurídico, o Acordo de Paris introduz um modelo híbrido, em que a obrigatoriedade recai não sobre os resultados – já que não há sanções automáticas para o descumprimento das metas – mas sobre a transparência, a comunicação periódica e a atualização progressiva dos compromissos nacionais. Tal mecanismo, denominado *ratchet mechanism*, visa estimular a ambição crescente das políticas climáticas, estabelecendo um ciclo de revisão quinquenal das NDCs.

Para o Brasil, na condição de signatário e ratificante do Acordo, os compromissos assumidos impõem desafios relevantes no plano interno. A integração das metas pactuadas com as políticas públicas ambientais, energéticas e agrícolas demanda atuação coordenada entre os entes federativos, bem como a instituição de mecanismos normativos eficazes de monitoramento, controle e fiscalização.

Além disso, a incorporação dos compromissos internacionais ao ordenamento jurídico nacional contribui para o fortalecimento da força normativa dos princípios constitucionais ambientais, especialmente os princípios do desenvolvimento sustentável e da solidariedade intergeracional, reforçando o dever estatal e coletivo de proteção do meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

Resta claro que o Acordo de Paris, apesar de sua natureza predominantemente programática, consolidou uma nova etapa do Direito Internacional Ambiental, caracterizada pela intensificação da cooperação multilateral, pela centralidade da ciência climática e pela crescente judicialização das questões ambientais. Para a dogmática jurídica, trata-se de um

instrumento normativo que articula elementos de soft law e hard law, exigindo do jurista uma análise crítica acerca de sua eficácia normativa e de seus impactos na concretização dos direitos humanos e ambientais. Segundo essas premissas e os acordos internacionais, podemos dizer que o Brasil possui um arcabouço jurídico bastante avançado, todavia o que se verifica na prática, é uma crônica dificuldade do Estado brasileiro em implementar de forma eficaz essas políticas públicas e garantir a efetividade na articulação intersetorial. Isso compromete a promoção de um modelo de desenvolvimento que integre, de forma real e concreta, conservação ambiental e produção econômica.

Essa dissonância entre a norma e a realidade se manifesta de forma evidente na forma como o agronegócio se expandiu nas últimas décadas: com base em incentivos fiscais sem o devido cuidado da cobrança da contrapartida ambiental, flexibilizações normativas para permissão de degradação ambiental, uso intensivo de agrotóxicos e constantes processos de desmatamento, legal ou ilegal. Esse cenário revela a persistência de um modelo de desenvolvimento incompatível com os compromissos constitucionais e internacionais assumidos pelo país em matéria ambiental.

Essa expansão da fronteira agrícola no Brasil é a demonstração clara da ambiguidade do país. Enquanto se busca um desenvolvimento econômico, gerar receitas para os cofres públicos, produzir alimentos para matar a fome da população, gerar empregos como forma de garantia de uma vida digna às pessoas mais carentes, ao mesmo tempo traz degradação ambiental especialmente pelas grandes empresas agrícolas, com as monoculturas e cada vez mais utilização de agrotóxicos, que traz prejuízo ao meio ambiente e a saúde das pessoas.

Segundo dados da FIOCRUZ e do IBAMA, o Brasil ocupa há anos o posto de maior consumidor mundial de agrotóxicos em volume absoluto (ATZ, 2023), com um consumo inclusive de produtos que são proibidos nos seus países de origem.

O descompasso entre o discurso institucional e a efetividade das ações de sustentabilidade se evidencia também nos dados do desmatamento. Em diversas regiões, especialmente na Amazônia Legal e no Cerrado, a fronteira agrícola tem avançado em detrimento de ecossistemas nativos, provocando perda de cobertura vegetal, fragmentação de habitats, redução da biodiversidade e agravamento da crise climática. Ainda que parte desse avanço ocorra sob a égide da legalidade, mediante autorizações ambientais, é notório que muitos empreendimentos operam à margem da legalidade, explorando lacunas na fiscalização, praticando grilagem, queimadas e degradação ambiental em larga escala.

Essa realidade coloca em xeque a imagem do Brasil como líder em sustentabilidade e impõe sérios riscos reputacionais e comerciais. Há crescente pressão internacional por

rastreabilidade socioambiental das cadeias produtivas, exigência de critérios ESG (ambientais, sociais e de governança) e ameaça concreta de barreiras não tarifárias, especialmente por parte da União Europeia. O Acordo Mercosul-UE, por exemplo, encontra-se travado, em grande parte, por preocupações ambientais com a atuação brasileira. Além disso, a nova legislação europeia sobre desmatamento importado (Regulamento 2023/1115) exige que produtos comercializados naquele bloco não estejam associados à degradação ambiental em suas origens. Essa mudança no comércio internacional sinaliza que a competitividade agrícola brasileira dependerá, cada vez mais, da capacidade do país de demonstrar efetividade em sua política ambiental.

O que se percebe, portanto, é a existência de uma retórica institucional que exalta a conciliação entre agronegócio e sustentabilidade, mas que não se reflete de forma coerente na realidade concreta. Embora haja setores do próprio agronegócio que busquem alternativas sustentáveis, como práticas de agricultura regenerativa, sistemas agroflorestais ou produção orgânica, essas experiências ainda não constituem o modelo dominante.

Durante as discussões e debates ocorridos na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), o tema do desenvolvimento sustentável foi um tema bastante importante, e não deixaram de discutir a necessidade de se reverter o processo de degradação ambiental do planeta, indicando a necessidade de uma proteção da capacidade do planeta em fornecer matéria prima, bem como de lidar com os resíduos e poluentes líquidos e gasosos. .

A estrutura produtiva dominante no Brasil permanece ancorada em um modelo tecnicista, verticalizado e intensivo em insumos químicos de elevada toxicidade, o que acentua a insustentabilidade ambiental, social e econômica do sistema, ainda destoando das diretrizes da Rio-92. A lógica produtivista que sustenta esse paradigma negligencia os limites ecológicos dos ecossistemas e perpetua padrões de degradação incompatíveis com os compromissos assumidos pelo país em matéria de proteção ambiental e combate à crise climática.

Nesse compasso de sustentabilidade, e em vista do alto potencial poluidor das atividades do agronegócio, a possibilidade de ser imputado algum tipo de responsabilização ao produtor rural, em função de alguma atividade que por ação ou omissão cause algum dano ambiental dever ser uma realidade, pois a aplicação de responsabilidade administrativa, civil e penal deve ser mais uma das ferramentas que o Estado tem em mão para eliminar ou pelo menos reduzir as atividades que causam danos ambientais, e devem atuar precipuamente de

forma preventiva ou quando repressiva, deve dar preferência para aquela que busque a restauração ambiental.

Em suma, são de extrema importância estas responsabilizações civis, administrativas e penais, para direcionar à proteção ambiental, construído com base no tão almejado e debatido desenvolvimento sustentável. Contar com um sistema de regras punitivas, restritivas e incentivadoras tem sido a receita aplicada.

A tese que se impõe é inequívoca: o Brasil projeta uma imagem de comprometimento com a agenda ambiental, mas fracassa, na prática, em promover uma integração efetiva entre preservação ecológica e expansão do agronegócio. Há uma assimetria evidente entre os dispositivos constitucionais e legais de proteção ecológica e as decisões políticas que favorecem interesses setoriais em detrimento do bem comum ambiental. Tal descompasso compromete não apenas os compromissos internacionais do país, mas também o próprio modelo de desenvolvimento, que se torna vulnerável às crises ambientais, climáticas e reputacionais.

O grande êxito de países como o Brasil não pode estar apenas em sua capacidade de produzir alimentos de forma eficiente, mas principalmente em valorizar e buscar a eficiência combinada com a com responsabilidade, justiça socioambiental e visão de longo prazo. O desafio atual é incentivar a transformação do agronegócio de forma estrutural de forma que o transforme de ser um vetor de degradação para um agente de regeneração ecológica e desenvolvimento sustentável. Para tanto, impõe-se a necessidade de uma articulação eficaz, pacífica e coordenada entre o direito, a ciência, as políticas públicas e a ética ambiental — dimensões indissociáveis que devem operar de forma sinérgica para que o Brasil exerça, com legitimidade e responsabilidade, o protagonismo que sua biodiversidade e sua expressiva capacidade agroindustrial lhe conferem no cenário internacional.

2.4 Sustentabilidade como garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado

A produção agrícola no Brasil desempenha papel central na economia nacional, representando parcela expressiva do Produto Interno Bruto (PIB) e contribuindo de forma relevante para a segurança alimentar global. Todavia, a expansão do agronegócio impõe desafios significativos à sustentabilidade socioambiental, especialmente no que se refere ao uso racional dos recursos naturais, à conservação da biodiversidade e ao cumprimento dos compromissos ambientais assumidos pelo Estado brasileiro no plano constitucional e infraconstitucional.

No debate acerca da proteção ambiental, o conceito de sustentabilidade assume papel estruturante, devendo orientar tanto a formulação das políticas públicas quanto as práticas concretas do agronegócio. Nesse sentido, Patrícia Iglécias destaca que o princípio do desenvolvimento sustentável está intrinsecamente vinculado à ampla proteção do meio ambiente, a qual deve ser viabilizada, inclusive, por meio do controle das atividades produtivas, em consonância com os demais princípios do Direito Ambiental (IGLÉCIAS, 2014). Tal compreensão visa evitar a sobrecarga dos recursos naturais e assegurar a satisfação das necessidades das gerações presentes sem comprometer aquelas que ainda virão, em observância ao princípio da solidariedade intergeracional.

Historicamente, a eficiência produtiva no campo brasileiro tem sido associada ao aumento da produtividade por área cultivada, muitas vezes alcançado mediante práticas ambientalmente insustentáveis, como o uso intensivo de agrotóxicos, a adoção de sistemas de monocultura e o avanço do desmatamento. Esse modelo produtivista, baseado em uma lógica linear e voltado à maximização de resultados de curto prazo, revela-se incompatível com os princípios constitucionais da função socioambiental da propriedade rural e com os fundamentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

Conforme leciona Édis Milaré (2018), a atividade econômica, inclusive a agrícola, encontra limites jurídicos claros na tutela do meio ambiente, não podendo se desenvolver de forma dissociada da preservação dos ecossistemas. Para o autor, a proteção ambiental constitui pressuposto indispensável do próprio desenvolvimento sustentável, sob pena de inviabilizar a continuidade das atividades produtivas e comprometer direitos fundamentais.

No cenário nacional, ainda predomina um modelo agrícola baseado na utilização extensiva de terras e na ampla aplicação de agrotóxicos, especialmente em culturas como a cana-de-açúcar e a soja. Tais práticas, associadas a técnicas como a pulverização aérea de defensivos agrícolas, potencializam a dispersão de resíduos tóxicos para áreas residenciais e zonas de preservação ambiental, agravando os impactos socioambientais e evidenciando a necessidade de maior rigor regulatório, fiscalização efetiva e adoção de práticas produtivas ambientalmente responsáveis. Uma das formas de incentivo às práticas sustentáveis através do Poder Público é o incentivo à pesquisa em técnicas agrícolas, pastoris e pecuárias na busca de soluções sustentáveis e economicamente viáveis, bem como na criação de políticas de financiamento público às essas práticas sustentáveis como forma de incentivar o setor a caminhar no sentido de garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as futuras gerações conforme previsto no art. 225 da Constituição Federal.

Experiências bem-sucedidas de agricultura sustentável têm se multiplicado, incorporando técnicas como a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)², o plantio direto na palha, o uso de bioinsumos³ e a agricultura de precisão. Tais estratégias aliam inovação tecnológica à redução de impactos ambientais, evidenciando que eficiência e sustentabilidade não são objetivos excludentes, mas sim complementares. O Estado, portanto, deve atuar como promotor ativo dessa transição por meio de incentivos fiscais, linhas de crédito verde e políticas de extensão rural.

Esses meios alternativos de produção de alimentos, pautados na conservação da agrobiodiversidade, valorização dos conhecimentos tradicionais, agroecologia, sustentabilidade, e uso de novas técnicas e tecnologias, é de caráter interdisciplinar e uma necessidade iminente da sociedade brasileira. Nesse contexto, a criação da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), pelo Decreto 7.794/2012, constitui marco estratégico ao reconhecer a agroecologia como caminho para conciliar produtividade, equidade social e proteção ambiental.

“Art. 1º Fica instituída a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO, com o objetivo de integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis.” (BRASIL, 2012)

A implementação dessa política de produção orgânica tem como escopo final a proteção ambiental e uma produção sustentável de alimentos saudáveis.

A criação e implementação da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) faz parte de um compromisso para sustentabilidade com fins de garantir a perpetuação da vida no planeta, e tem como fundamento diversos documentos oriundos de conferências internacionais sobre meio ambiente e converge com produção de alimentos e proteção ambiental.

No entanto, o predomínio de um modelo agrícola convencional altamente dependente de insumos químicos, baseado em monoculturas extensivas e voltado majoritariamente à

² A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) é uma estratégia de produção agrícola que combina diferentes sistemas produtivos (lavoura, pecuária e floresta) em uma mesma área, visando ganhos de eficiência, sustentabilidade e diversificação. Essa integração pode ocorrer de forma consorciada (tudo junto), sucessiva (uma atividade após a outra) ou rotacionada (alternando as atividades ao longo do tempo)

³ Bioinsumos são produtos ou processos de origem biológica, como microrganismos (bactérias, fungos, vírus), extratos vegetais ou animais, utilizados na agricultura e outras áreas para melhorar a produção, o armazenamento e os sistemas agrícolas de forma mais sustentável. Eles atuam como fertilizantes, bioestimulantes, biopesticidas ou como alternativas aos insumos químicos sintéticos, buscando reduzir o impacto ambiental e aumentar a segurança alimentar.

exportação, revela profundas desigualdades estruturais entre a agricultura orgânica/agroecológica e a agricultura convencional. Observamos no campo é que a iniciativas e experiências voltadas à produção agroecológica e orgânica com indica um sistema produtivo de baixa produtividade e que atende as necessidades das comunidades locais com baixos impactos ambientais, em contrapartida a produção agrícola de grande escala, que contam com grandes investimentos financeiros e utilizam tecnologia de ponta e altas doses de agrotóxicos.

Essa assimetria revela a necessidade urgente de uma reorientação estratégica, na qual o agrotóxico não deve ser a primeira opção para se alcançar a alta produção agrícola. Para tanto, torna-se essencial o investimento público contínuo em pesquisa, extensão rural, bioinsumos, manejo integrado e preservação da diversidade genética das espécies agrícolas.

Por meio da agroecologia busca-se uma produção de alimentos saudáveis e cultivados livres de agrotóxicos e transgênicos, e como consequência teremos a recuperação dos solos e conservação da biodiversidade, sem abusar do uso das águas e tendo como primazia o desenvolvimento e manutenção de processos ecológicos complexos tendo como busca final uma solução para as mudanças climáticas e a fome.

Esse movimento de transição para formas sustentáveis de produção agrícola reflete um esforço global de preservação da natureza e de garantia da continuidade da vida no planeta — humana e não humana —, tendo o Direito como sustentáculo essencial. A transição ecológica no campo depende diretamente de instrumentos normativos eficazes, do fortalecimento das políticas públicas ambientais e da incorporação de critérios ESG nas estratégias empresariais.

A estruturação desse modelo conciliatório entre a proteção ambiental e a produção agrícola, o direito tem que exercer o papel moderador e indicador. Nas palavras de Milaré (2011): “O Direito Ambiental não é apenas um instrumento de repressão, mas, sobretudo, de indução de condutas sustentáveis...” Assim, a dimensão promocional do Direito Ambiental deve ganhar protagonismo, superando a lógica meramente sancionatória e fortalecendo mecanismos de governança ambiental.

O Direito, especialmente por meio da legislação ambiental e agrária, exerce uma função estruturante na transição para um modelo agropecuário mais equilibrado. Desde as primeiras legislações brasileiras voltadas à proteção ambiental, muitos avanços foram alcançados — como o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), que instituiu mecanismos como a Reserva Legal e as Áreas de Preservação Permanente, com o objetivo de estabelecer limites e deveres que induzam comportamentos responsáveis por parte dos produtores rurais. Ainda que alvo de controvérsias, a exigência do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a possibilidade

de adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) representam instrumentos jurídicos essenciais para a compatibilização entre produção e conservação, além de servirem como meios para que o Poder Público conheça a realidade das áreas cultivadas e das áreas de vegetação nativa no país.

Outro marco relevante é a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Decreto nº 7.794/2012), que reconhece práticas tradicionais e sustentáveis de cultivo, promovendo a valorização de sistemas alimentares mais resilientes, com inclusão social e respeito à biodiversidade.

“Art. 1º Fica instituída a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO, com o objetivo de integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis” (BRASIL, 2012)

Para contribuir ainda mais nessa caminhada e na busca de um agronegócio amigo do meio ambiente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) desempenha papel crucial ao impor instrumentos de gestão, logística reversa e responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, inclusive no setor agropecuário, impondo medidas para destinação adequada de embalagens de agrotóxicos, resíduos de medicamentos veterinários e outros materiais perigosos.

Apesar dos avanços legislativos e técnicos, persistem entraves à efetivação de uma agricultura verdadeiramente sustentável. Entre eles, destaca-se a fragilidade da fiscalização ambiental, a morosidade na regularização fundiária, a resistência cultural a práticas agroecológicas e a concentração fundiária que marginaliza pequenos e médios produtores.

Nesse cenário, é urgente fortalecer políticas públicas voltadas à assistência técnica rural, ao crédito verde e à valorização de mercados sustentáveis, como os certificados de produção orgânica e os sistemas de pagamento por serviços ambientais (PSA). A Lei nº 14.119/2021 representa avanço expressivo nesse sentido ao reconhecer que a conservação de ecossistemas gera benefícios econômicos mensuráveis.

É evidente que o Brasil possui condições naturais, tecnológicas e jurídicas favoráveis para liderar uma transição global rumo à agricultura sustentável. No entanto, esse potencial somente se concretizará com a conjugação de políticas públicas robustas, atuação empresarial responsável e engajamento efetivo da sociedade civil. O Direito, ao estabelecer balizas normativas e garantir mecanismos de controle social, tem papel fundamental nesse processo.

3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos como promotora de valor (ambiental, econômico e social) para as empresas do agronegócio.

Ao longo da nossa evolução legislativa, especialmente da década de 80 em diante percebemos um avanços significativos na legislação para a proteção do meio ambiente, com um grande esforço na elaboração de leis ambientais aliado a uma crescente preocupação de governos e da própria sociedade com a questão ambiental, o que pode ser reforçado com a promulgação da Constituição Federal de 1988 após discussão intensa que demonstrou viva a preocupação ambiental, e após 1988 com a edição de diversas leis infraconstitucionais no mesmo sentido.

De acordo com o mestre em direito ambiental Fabricio Soler, a Constituição de 1988 é um marco para o direito ambiental. O especialista explicou que com ela foi instituído um novo paradigma no campo ambiental onde o Estado passou a ter objetivos e deveres de proteção, e a coletividade passou a ter o direito e o dever de tutelar e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Segundo Herman Benjamim (1999) *o casamento entre Constituição Federal e as leis infraconstitucionais brasileiras construiu um sistema normativo de proteção do meio ambiente extremamente vasto e moderno. Temos leis cuidando de praticamente todos os elementos do meio ambiente. São poucas as áreas que se ressentem de um tratamento legislativo específico – por exemplo, a proteção dos corais.*

Nessa esteira de evolução legislativa ambiental, podemos citar que a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal Nº 12.305/2010 significa uma mudança de postura e de paradigma no Brasil a respeito das políticas públicas ambientais, com reflexo na sociedade e na economia, uma vez que inova ao trazer a integração de todas as esferas do poder público numa proposta unitária de gestão dos resíduos municipais, pautada pelo manejo sustentável e ecologicamente correto destes materiais gerados nos processos industriais, na produção agrícola, nas transformações dos produtos oriundos do agronegócio, com a inclusão de obrigações até os destinatários finais, ou seja, com a obrigatoriedade da participação dos consumidores, englobando então, toda a cadeia, desde a exploração inicial da matéria prima até o consumo final do produto, ou seja, a responsabilidade é toda a sociedade, sem exceção.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) apresenta ao cenário nacional uma nova perspectiva, pois além de buscar a regulação da gestão adequada dos resíduos, também traz a preocupação com o desenvolvimento econômico-social e a manutenção da qualidade ambiental, e veio como forma de impor um compromisso da União, Estados e Municípios, com os setores empresariais de produção, comércio e a sociedade civil organizada para o país ter um plano de política pública capaz de articular e padronizar os procedimentos de manejo e disposição final dos resíduos sólidos produzidos por toda a cadeia produtiva, desde a exploração da matéria prima, passando pelo transporte dessa matéria prima e do produto final, a industrialização ou beneficiamento, comércio e consumo final.

Essa mudança de perspectiva, segundo Patrícia Faga Iglecias Lemos implica reconhecer os resíduos como bens socioambientais, que por essa razão são duplamente titularizados, o que significa dizer que deles – os resíduos – resultam impactos e efeitos jurídicos não apenas em relação ao seu titular, mas igualmente em relação à coletividade, segundo se depreende do art. 6º, VIII, da Lei 12.305/10 – PNRS – que “reconhece no resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania.”

A Política trazida pela Lei 12.305/10 estabeleceu um conjunto de diretrizes que fundamentam e compõem a Política Nacional de Resíduos Sólidos, fundamentada nos princípios de sustentabilidade difundidos a partir da Conferência do Rio, em 1992, onde restou evidenciado a necessidade de implementação de políticas públicas voltadas para a proteção ambiental em todos os níveis, e que o Brasil, como signatário e inclusive país sede, se comprometeu e instituiu o processo de construção do Plano Nacional de Resíduos Sólidos contemplando a problemática dos diversos tipos de resíduos gerados, as alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, planos de metas, programas, projetos e ações correspondentes.

A partir da noção de dupla titularidade sobre o resíduo sólido, ou seja, a responsável pela sua produção e emissão, bem como aquele que pode-se beneficiar do valor econômico e social desse resíduo, considerando uma cadeia econômica de reciclagem, além da entronização da transindividualidade dos interesses que envolvem o meio ambiente equilibrado e sadio, como assegurado no art. 225, da Constituição da República, a Lei 12.305/10 se apropria de conceitos modernos de gestão dos resíduos sólidos e cria instrumentos que ampliam a eficácia social da legislação ambiental.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos está, nesse compasso, fortemente articulada com o projeto de desenvolvimento de economia sustentável porquanto ela se constrói a partir

de alguns princípios que fortalecem os mecanismos de proteção ambiental e de manutenção do equilíbrio dos ecossistemas ao mesmo em que repercute fortemente no campo social, ampliando as esferas de responsabilidade e de participação no âmbito da legislação todos os atores sociais.

Também foi na esteira do preconizado pelo capítulo 21 da Agenda 21 Global, que é considerado um dos mais importantes documentos da Rio 92, e reforçou muitas ideias, estabeleceu princípios e metas com o objetivo de orientar governos, setores da sociedade civil, empresários e a população civil em geral, para uma busca incessante na prática do manejo integrado e sustentável de resíduos sólidos. Esse documento aborda ainda aspectos como a responsabilidade compartilhada pela produção e consumo de produtos e disposição final de resíduos, coleta seletiva, logística reversa e outros elementos que proporcionam entendimentos e orientações para o desenvolvimento sustentável de políticas públicas para a gestão de resíduos sólidos.

Esse capítulo da Agenda global se mostra um marco importante na busca por um equilíbrio ambiental, focado no manejo ambientalmente correto e criação de estratégias de combate a poluição. Agenda 21, Capítulo 21:

“21.1. O presente capítulo foi incorporado à Agenda 21 em cumprimento ao disposto no parágrafo 3 da seção I da resolução 44/228 da Assembleia Geral, no qual a Assembleia afirmou que a Conferência devia elaborar estratégias e medidas para deter e inverter os efeitos da degradação do meio ambiente no contexto da intensificação dos esforços nacionais e internacionais para promover um desenvolvimento sustentável e ambientalmente saudável em todos os países, e no parágrafo 12 g) da seção I da mesma resolução, no qual a Assembleia afirmou que o manejo ambientalmente saudável dos resíduos se encontrava entre as questões mais importantes para a manutenção da qualidade do meio ambiente da Terra e, principalmente, para alcançar um desenvolvimento sustentável e ambientalmente saudável em todos os países.”

Tendo como um de seus principais objetivos e focos, a previsão de redução da geração de resíduos, e apresenta como proposta a prática o incentivo a hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos, e outro instrumento de grande importância foi a já mencionada responsabilidade compartilhada desde os geradores de resíduos (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes) até o cidadão especialmente no papel de consumidor e propagador dos ideais da Política Nacional de Resíduos Sólidos e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística reversa dos Resíduos e embalagens pós-consumo, e foco na eliminação de lixões.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos desenhou um modelo gerencial inovador, como a criação do Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, que é um instrumento que compartilha responsabilidades dos entes federativos - União, Estados, Distrito Federal e os Municípios – que de forma conjunta e articulada devem ser organizar, criar e manter a infraestrutura necessária para receber, analisar, classificar, sistematizar, consolidar e divulgar dados e informações qualitativas e quantitativas sobre a gestão de resíduos sólidos.

Lei 12.305/10:

“Art. 12. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima.

Parágrafo único. Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.”

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, previsto na Lei 12.305/10 exige uma ampla participação social, onde deve ser criado um espaço democrático de debate e interlocução entre os entes federativos e toda a sociedade civil – indústria, agricultura e pecuária, saúde, construção civil, consumidores, catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis a fim de possibilitar controle social sobre a gestão compartilhada dos resíduos sólidos na política ambiental de mitigação dos efeitos decorrentes das mudanças climáticas, visando eliminar o resíduo despejado na natureza, ou pelo menos reduzir ao que efetivamente não tiver outra opção de reuso, reaproveitamento ou reciclagem e ainda gerar renda.

Esse plano deve conter metas e estratégias sobre o tema e com ele devem se articular, também, os planos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas, planos intermunicipais, municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Um dos instrumentos do plano de resíduos sólidos que exige a atenção de todos os Entes é a Logística Reversa, que se apresenta como um inovador instrumento de desenvolvimento econômico e social, pois apresenta um repertório de atitudes exigidas de toda a sociedade, desde a indústria ao consumidor final, com uma participação importantíssima de todos os Entes públicos, que visa organizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor de origem, para reaproveitamento ou reuso em seu próprio ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou pelo menos que tenha uma destinação final ambientalmente adequada, segundo se extrai do art. 3º, XII, da Lei nº 12.305/2010.

Esse instrumento exige um tratamento diferenciado por tipo de resíduo e sua destinação final por parte de toda a cadeia produtiva, partindo da indústria até chegar ao consumidor final, considerando a adoção de práticas de reuso, reciclagem e até destinação final como lixo, mas sempre considerando a forma mais ecologicamente equilibrada, sob pena de ser considerado exercício abusivo do direito de propriedade, porque sendo os resíduos uma categoria de bem socioambiental, eles se revestem da funcionalidade socioeconômica nos moldes do que está previsto no artigo 1.228, §§ 1º e 2º, do Código Civil, uma vez que logística reversa e a responsabilidade compartilhada pela gestão dos resíduos resulta em uma maximização da reutilização e da reciclagem.

A imposição da técnica da logística reversa associada à responsabilidade compartilhada representa um mecanismo de atenuação da degradação ambiental pela instituição de procedimentos que levem à diminuição do despejo de lixos na natureza, aliado a uma diminuição da dependência econômica da sociedade em relação à natureza pelo reaproveitamento de materiais, o que, em outras palavras significa dizer que essas estratégias importam numa reestruturação institucional e econômica dos meios de produção, tornando possível o crescimento econômico sustentável aliado a uma nova fonte de renda especialmente para pessoas mais carentes envolvidas na coleta de matérias recicláveis.

3.2 Reaproveitamento de resíduos do agronegócio: geração de renda e inclusão social

O cuidado com os resíduos sólidos representa, em essência, a adoção de práticas voltadas à prevenção da degradação ambiental, evitando que o planeta se transforme em um espaço marcado pelo descarte indiscriminado de resíduos. Nesse contexto, surge a necessidade de repensar o lixo como potencial recurso, promovendo sua transformação em valor econômico, social e ambiental. Tal noção de “luxo” não deve ser compreendida sob a ótica do status social, mas sim em seu sentido transformador, relacionado à capacidade da sociedade de se conscientizar de que o verdadeiro luxo consiste na preservação do meio ambiente e na garantia de qualidade de vida às presentes e futuras gerações.

Com o objetivo de promover esse equilíbrio ambiental, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabeleceu o reaproveitamento de resíduos, inclusive aqueles provenientes do agronegócio, como um de seus eixos estruturantes. A referida legislação materializa o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, ao impor, em determinados casos, a obrigatoriedade da logística reversa, bem como ao incentivar a transição de um modelo linear de produção — baseado na extração, uso e

descarte — para um modelo de economia circular, pautado no reuso, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais.

A adoção desse modelo de reaproveitamento de resíduos mostra-se particularmente relevante no âmbito do agronegócio, considerando-se toda a cadeia agroindustrial brasileira. Esse setor, responsável por aproximadamente 25% (vinte e cinco por cento) do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, não apenas gera significativa riqueza, mas também produz elevados volumes de resíduos e rejeitos. Quando destinados de forma inadequada, tais resíduos comprometem o equilíbrio ambiental e inviabilizam a concretização do desenvolvimento sustentável. Nesse cenário, a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a logística reversa assumem papel fundamental como instrumentos jurídicos de promoção da proteção ambiental e de harmonização entre crescimento econômico e sustentabilidade. A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu diretrizes que vinculam o setor produtivo ao dever de gestão integrada dos resíduos e de adoção de práticas de reaproveitamento, reciclagem e logística reversa. Como observa Édis Milaré, a gestão ambiental moderna impõe uma visão sistêmica do meio ambiente, em que a prevenção e o aproveitamento racional dos recursos se tornam elementos de uma governança responsável. Assim, o aproveitamento de resíduos agrícolas e agroindustriais, além de um dever jurídico-ambiental, se mostra também como uma iniciativa de eficiência econômica que além de auxiliar a própria cadeia produtiva, por ser também uma fonte de recursos financeiros, alia de forma eficiente o princípio do desenvolvimento sustentável e da função socioambiental da empresa.

O agronegócio, em razão de sua expressiva relevância econômica, de sua ampla ocupação territorial e do intenso emprego de tecnologias produtivas, apresenta elevado consumo de insumos naturais e significativa geração de resíduos e subprodutos. Essa característica estrutural do setor o posiciona como ator central na concretização dos princípios do desenvolvimento sustentável e da função socioambiental da propriedade, especialmente diante da necessidade de compatibilizar eficiência produtiva, crescimento econômico e proteção ambiental.

Nesse cenário, a reutilização e o reaproveitamento de resíduos oriundos da atividade agroindustrial assumem papel estratégico para a efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). O agronegócio figura entre os maiores geradores de resíduos orgânicos e industriais, tais como bagaço de cana-de-açúcar, palhadas, cascas, sementes, efluentes e dejetos animais, os quais apresentam elevado potencial de valorização econômica e ambiental. Esses materiais possibilitam a geração de energia renovável — por meio da

produção de biogás e biomassa —, a fabricação de fertilizantes orgânicos e a estruturação de novos arranjos produtivos locais, alinhados aos fundamentos da economia circular.

A adoção desse modelo cíclico de reaproveitamento de resíduos tem por finalidade reduzir a exploração de matérias-primas virgens, mitigar a pressão sobre os ecossistemas naturais e minimizar os impactos ambientais decorrentes da destinação inadequada de rejeitos. Além disso, cria oportunidades de inclusão econômica e social, sobretudo em comunidades rurais, cooperativas e associações de trabalhadores vinculados às cadeias produtivas do agronegócio. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, ao reconhecer o valor econômico, social e ambiental dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, confere respaldo jurídico à organização desses arranjos, fortalecendo o associativismo, a economia solidária e o desenvolvimento territorial sustentável.

A centralidade do agronegócio na agenda ambiental contemporânea encontra respaldo na doutrina de Antônio Herman Benjamin, que destaca a evolução do Direito Ambiental brasileiro para um modelo orientado pela prevenção, pela precaução e pela atuação positiva dos agentes econômicos. Segundo o autor:

O Direito Ambiental contemporâneo não se limita a impor proibições ou sanções após a ocorrência do dano. Ao contrário, estrutura-se como um sistema jurídico de deveres positivos, voltado à prevenção, à gestão racional dos riscos ambientais e à promoção ativa da sustentabilidade, exigindo do Poder Público e dos particulares comportamentos concretos de proteção e melhoria da qualidade ambiental. (BENJAMIN, 2011).

À luz dessa concepção, o reaproveitamento de resíduos do agronegócio não pode ser compreendido apenas como cumprimento formal de comandos normativos, mas como expressão concreta de uma responsabilidade ambiental ativa, que integra dever jurídico, racionalidade econômica e compromisso ético com as presentes e futuras gerações. Trata-se de materialização do princípio da prevenção e da internalização dos custos ambientais no processo produtivo.

A lógica da logística reversa, prevista nos artigos 31 e 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, aplica-se com especial pertinência ao setor agroindustrial, ao impor a produtores rurais, indústrias, distribuidores e demais agentes da cadeia produtiva a responsabilidade pelo retorno dos resíduos ao ciclo produtivo. Tal mecanismo contribui para a redução da necessidade de destinação final, para a mitigação dos impactos ambientais e para a diminuição dos custos socioambientais associados à disposição inadequada de resíduos no solo, na água e na atmosfera.

Além da dimensão ambiental e econômica, destaca-se a relevância social desse processo. A inserção de cooperativas, associações comunitárias e trabalhadores locais nas cadeias de reaproveitamento de subprodutos agroindustriais promove a geração de renda, a inclusão produtiva e o fortalecimento do tecido social no meio rural. Desse modo, o modelo preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos concretiza valores constitucionais fundamentais, como a dignidade da pessoa humana, a justiça social e a solidariedade, ao distribuir responsabilidades ao longo de toda a cadeia do produto — da produção ao consumo final —, sob a coordenação e fiscalização do Estado.

Assim, o reaproveitamento de resíduos no agronegócio consolida-se como instrumento jurídico e econômico indispensável à efetivação do desenvolvimento sustentável, reafirmando o meio ambiente como direito fundamental e como eixo estruturante de um Estado Democrático, Social e Ecológico de Direito. Sarlet ressalta que o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado é indissociável da proteção à dignidade humana, uma vez que a degradação ambiental implica violação indireta de direitos existenciais. Assim, a destinação adequada e o reaproveitamento de resíduos agrícolas tornam-se instrumentos de promoção de cidadania ambiental e inclusão social, com reflexos na redução da pobreza e na valorização do trabalho digno.

A integração entre desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental pressupõe, portanto, uma compreensão ampliada e contemporânea da função social da propriedade rural. Não se trata apenas de assegurar produtividade ou o cumprimento formal de índices econômicos, mas de exigir que a exploração da terra observe limites ecológicos e contribua efetivamente para a preservação dos recursos naturais. Nesse sentido, a propriedade rural que degrada o meio ambiente sem promover medidas de recuperação, ou que desperdiça recursos passíveis de reaproveitamento, viola o mandamento constitucional da função socioambiental da propriedade, previsto no artigo 186, inciso II, da Constituição Federal.

O reaproveitamento de resíduos oriundos do agronegócio, por sua vez, configura manifestação concreta do cumprimento dessa função constitucional, ao compatibilizar eficiência produtiva, conservação ambiental e justiça distributiva. Ao transformar resíduos em insumos produtivos, o setor agroindustrial reduz impactos ambientais negativos, racionaliza o uso dos recursos naturais e contribui para a sustentabilidade das cadeias produtivas. Tal compreensão está em consonância com a doutrina de Édis Milaré, que concebe o desenvolvimento sustentável como um processo de integração indissociável entre economia, sociedade e meio ambiente:

O desenvolvimento sustentável não se confunde com simples crescimento econômico. Trata-se de um processo de integração, no qual a eficiência econômica e a equidade social devem harmonizar-se sob o imperativo da preservação ambiental, sob pena de se inviabilizar a própria continuidade da vida e das atividades humanas. (MILARÉ, 2018).

Essa perspectiva evidencia que a proteção ambiental não se opõe ao desenvolvimento econômico, mas constitui elemento estruturante de sua legitimidade jurídica e social, especialmente no contexto do agronegócio, setor que depende diretamente da manutenção dos recursos naturais para sua própria sobrevivência.

A partir dessa compreensão, o papel do Estado revela-se imprescindível na indução de comportamentos ambientalmente responsáveis. Cabe ao Poder Público estruturar políticas públicas capazes de fomentar práticas sustentáveis no meio rural, por meio de incentivos fiscais, apoio técnico, linhas de crédito diferenciadas e instrumentos regulatórios adequados. A efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos, especialmente no âmbito do agronegócio, depende de uma atuação estatal integrada, que articule planejamento, fiscalização e acompanhamento contínuo, assegurando a observância dos princípios da prevenção e da precaução.

Nesse ponto, a reflexão de Antônio Herman Benjamin mostra-se particularmente relevante ao destacar que a eficácia do Direito Ambiental não decorre exclusivamente da positividade normativa, mas da internalização social e institucional de seus valores. O desafio central consiste em transformar o reaproveitamento de resíduos e a logística reversa em práticas estruturais do setor produtivo, incorporadas de forma permanente às estratégias empresariais e às rotinas agrícolas, e não apenas adotadas como respostas pontuais a exigências legais.

A valoração econômica dos resíduos representa, ainda, um avanço significativo tanto no plano jurídico quanto no econômico. O reconhecimento do resíduo como bem dotado de valor intrínseco estimula a inovação tecnológica, fomenta a pesquisa científica e impulsiona o surgimento de novas cadeias produtivas. No contexto do agronegócio, o aproveitamento de resíduos contribui para a diversificação da produção, a agregação de valor aos produtos agroindustriais e o fortalecimento da competitividade do setor no mercado internacional, ao mesmo tempo em que reduz custos ambientais e sociais. Essa racionalidade encontra plena consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, em especial os ODS 12, que trata do consumo e da produção responsáveis, e o ODS 8, voltado à promoção do trabalho decente e do crescimento econômico sustentável. A adoção de práticas de reaproveitamento de resíduos, portanto, não apenas atende a compromissos internacionais

assumidos pelo Brasil, mas reforça a coerência interna entre política econômica, proteção ambiental e justiça social.

Sob essa perspectiva, o reaproveitamento de resíduos agrícolas transcende o campo da mera gestão técnica e alcança a dimensão normativa da sustentabilidade. Trata-se de um dever jurídico que decorre diretamente da Constituição Federal e do arcabouço normativo ambiental vigente, impondo ao setor produtivo uma postura ativa na proteção do meio ambiente. Ao incorporar o reaproveitamento como prática regular de gestão, o agronegócio brasileiro contribui para a efetivação do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e para a consolidação de uma economia verde, inclusiva e socialmente responsável.

Em síntese, o reaproveitamento de resíduos do agronegócio configura expressão concreta da tríplice dimensão da sustentabilidade — ambiental, econômica e social. Representa o ponto de convergência entre o dever jurídico de proteção ambiental, a racionalidade econômica e o compromisso ético com a dignidade da pessoa humana. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, interpretada à luz das contribuições de Milaré, Sarlet e Benjamin, reafirma que o desenvolvimento rural sustentável exige não apenas eficiência produtiva, mas também responsabilidade socioambiental e justiça intergeracional. Dessa forma, o Direito Ambiental brasileiro consolida-se como instrumento de transformação social, integrando a tutela do meio ambiente à promoção da equidade, da solidariedade e da sustentabilidade no longo prazo.

3.3 Responsabilidade civil preventiva como garantia para a PNRS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, configura um marco regulatório estruturado sobre uma lógica eminentemente preventiva e precaucional, em consonância com a evolução contemporânea do Direito Ambiental e da teoria da responsabilidade civil. Em oposição aos paradigmas tradicionais, historicamente centrados na reparação ex post dos danos ambientais, a PNRS consolida um modelo normativo que impõe ao poder público, ao setor empresarial e à coletividade a adoção de condutas antecipatórias, orientadas à mitigação de riscos e à evitação da ocorrência do dano ambiental.

Esse redesenho da tutela jurídica ambiental reflete a superação de uma concepção meramente repressiva do Direito, substituída por uma abordagem proativa, na qual a gestão adequada dos resíduos sólidos passa a ser compreendida como dever jurídico contínuo e

compartilhado. Nesse sentido, a PNRS estabelece instrumentos e princípios que visam não apenas corrigir falhas após sua materialização, mas sobretudo impedir que o dano ambiental venha a se concretizar, especialmente em contextos marcados por riscos difusos, cumulativos e de difícil reversibilidade.

Tal estrutura normativa dialoga diretamente com a teoria da responsabilidade civil preventiva, desenvolvida pela Professora Keila Pacheco Ferreira, que identifica nos princípios da prevenção e da precaução os pilares fundamentais das políticas ambientais contemporâneas. Conforme assinala a autora, “a responsabilidade civil passou a exercer uma função preventiva prospectiva, cuja estruturação reside nos princípios da precaução e da prevenção” (FERREIRA, 2014), evidenciando a necessidade de deslocamento do foco jurídico do dano consumado para o risco juridicamente relevante.

Nessa mesma linha, Ferreira ressalta que a responsabilidade civil deve ser analisada a partir de uma perspectiva temporal ampliada, que ultrapassa a tradicional lógica reativa e abrange não apenas situações de execução, mas também hipóteses de pré-responsabilidade, orientadas à prevenção do dano ambiental (FERREIRA, 2014). Tal compreensão desloca o eixo da tutela jurídica do momento posterior à ocorrência do dano para a fase anterior à sua concretização, reconhecendo que, em matéria ambiental, os impactos negativos costumam assumir caráter difuso, cumulativo e, em muitos casos, irreversível. Assim, a prevenção deixa de ser mero enunciado principiológico e passa a constituir verdadeira diretriz operativa da responsabilidade civil contemporânea.

Essa leitura revela-se fundamental para a compreensão da lógica estruturante da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que incorpora a prevenção não apenas como princípio orientador, mas como método de atuação normativa. A PNRS estabelece um sistema jurídico voltado à antecipação de riscos, à redução de incertezas e à minimização de danos potenciais, reconhecendo que a proteção ambiental eficaz exige intervenções jurídicas prévias, capazes de evitar que a degradação ambiental atinja níveis irreversíveis ou socialmente intoleráveis.

Nesse contexto, a PNRS inaugura uma nova etapa na governança ambiental brasileira, marcada pela exigência de forte articulação institucional entre os entes federativos — União, Estados, Distrito Federal e Municípios —, o setor produtivo e a sociedade civil. Trata-se de um modelo cooperativo de gestão ambiental, indispensável para o enfrentamento de um problema de ampla abrangência territorial, como a gestão inadequada dos resíduos sólidos, que compromete diretamente a qualidade de vida da população. Reforça-se, assim, a compreensão de que a prevenção somente se mostra efetiva quando integrada a políticas públicas estruturadas, dotadas de mecanismos de coordenação, fiscalização e controle, e

inseridas em um arranjo de governança multinível capaz de assegurar a efetividade das normas ambientais. Essa interconexão entre responsabilidade civil preventiva e políticas públicas ambientais é reforçada pela Professora Keila Ferreira quando afirma que a função reparatória tradicional mostra-se insuficiente diante de danos complexos. Para a Professora:

“Diante de danos de considerável dimensão e gravidade, seja diante de danos que mitigam a potencialidade do ser humano em sua personalidade, a função reparatória da responsabilidade civil ostenta feição meramente paliativa. De tal aspecto, resulta inadmissível que o preenchimento do conteúdo dos campos normativos do instituto sejam neutro e formal.”

O que se percebe, portanto, é que legislações como a PNRS surgem para fornecer ao sistema jurídico instrumentos capazes de evitar a consolidação de danos que, uma vez materializados, dificilmente seriam revertidos, e assim a função preventiva prospectiva e a absorção dos princípios da precaução e prevenção, é uma forma de reconfigurar os domínios da ilicitude civil e do nexo de imputação do dano, de forma a fornecer ao ambiente do direito um mecanismo eficiente para evitar o dano e proteger o meio ambiente.

Desde sua promulgação, a Constituição Federal de 1988 adotou a responsabilidade ambiental objetiva (art. 225, §3º), indicando que qualquer conduta lesiva ao meio ambiente sujeitará o infrator a sanções administrativas, civis e penais “independentemente da obrigação de reparar os danos causados”. A objetivação constitucional da responsabilidade ambiental reforça a necessidade de prevenção: se o dano ambiental gera responsabilidade automática, evitar sua ocorrência torna-se imperativo jurídico e econômico.

Nesse cenário normativo e teórico, a Política Nacional de Resíduos Sólidos não se limita a incentivar comportamentos ambientalmente adequados, mas estabelece verdadeiros deveres jurídicos de prevenção, vinculantes para o poder público, o setor produtivo e a sociedade em geral. O art. 7º da Lei nº 12.305/2010 define de forma clara os objetivos centrais da política, entre os quais se destacam a redução da geração de resíduos sólidos, o incentivo à reutilização e à reciclagem, o tratamento ambientalmente adequado e a eliminação dos rejeitos de modo a evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública. Tais objetivos não possuem natureza meramente programática ou orientativa, mas consubstanciam comandos normativos cujo descumprimento pode ensejar responsabilização administrativa, civil e até penal.

Para a concretização desses objetivos, a PNRS institui um conjunto articulado de instrumentos jurídicos e administrativos, como o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os Planos Estaduais e Municipais, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), os

inventários e sistemas declaratórios, os mecanismos de logística reversa, as ações de educação ambiental, bem como os sistemas de fiscalização, controle e monitoramento. Esses instrumentos não apenas estruturam a política pública de resíduos sólidos, mas também materializam o conteúdo preventivo da norma, permitindo a antecipação de riscos e a adoção de medidas corretivas antes da ocorrência de danos ambientais relevantes.

Nesse sentido, tais instrumentos representam possibilidades concretas e operacionais de efetivação da política de resíduos sólidos, fornecendo bases técnicas, jurídicas e institucionais para que Estados e Municípios superem práticas historicamente inadequadas, como a disposição de resíduos em lixões a céu aberto, e avancem na implementação de soluções permanentes, ambientalmente adequadas e socialmente responsáveis. Essa lógica está plenamente alinhada à teoria da responsabilidade civil preventiva, segundo a qual o planejamento prévio constitui etapa indispensável da prevenção, na medida em que possibilita a identificação de riscos, a redução de incertezas e o estabelecimento de protocolos de mitigação e resposta.

A Professora Keila Pacheco Ferreira aprofunda essa dimensão preventiva ao sistematizar os pressupostos da responsabilidade civil preventiva, distinguindo com precisão os âmbitos de incidência dos princípios da prevenção e da precaução. Pelo princípio da prevenção, há responsabilidade jurídica sempre que estejam presentes a “ameaça de lesão ou lesão de execução continuada; o nexo de causalidade; e o resultado de dano provável no futuro” (FERREIRA, 2014). Já no âmbito do princípio da precaução, a responsabilização decorre de contextos marcados pela incerteza científica, nos quais se verifica a existência de “nexo causal presumido” e de “riscos intoleráveis a direitos difusos ou à equidade intergeracional” (FERREIRA, 2014).

A PNRS incorpora de maneira explícita esses dois níveis de proteção ambiental. Por um lado, enfrenta riscos amplamente conhecidos e cientificamente comprovados, como a geração de resíduos perigosos, a contaminação do solo e das águas subterrâneas, a emissão de gases poluentes e o vazamento de lixiviados provenientes de aterros inadequados. Por outro, também se volta à gestão de riscos incertos ou ainda não plenamente mensuráveis, como os impactos cumulativos de micropoluentes, os resíduos oriundos de produtos tecnológicos emergentes e a dispersão de compostos químicos persistentes no ambiente, cujos efeitos de longo prazo podem comprometer a saúde humana e os ecossistemas.

Outro aspecto relevante é que a PNRS promove um deslocamento da responsabilidade civil preventiva do plano estritamente individual para um plano sistêmico e coletivo. Isso ocorre porque a própria lei reconhece que o problema dos resíduos sólidos possui natureza

difusa e coletiva, extrapolando a esfera de atuação de um único agente e exigindo respostas estruturadas, integradas e coordenadas. A gestão adequada dos resíduos demanda cooperação entre os entes federativos, articulação com o setor produtivo e engajamento ativo da sociedade civil.

Nesse contexto, destaca-se o papel estratégico do poder público no desenvolvimento de ações permanentes de sensibilização e conscientização social, como elemento indissociável da efetivação da PNRS. A prevenção, sob essa perspectiva, não se restringe ao cumprimento formal de obrigações técnicas ou administrativas, mas pressupõe uma mudança cultural profunda, baseada na educação ambiental, na participação social e na internalização dos valores da sustentabilidade. Trata-se de uma concepção ampliada de responsabilidade civil preventiva, que incorpora dimensões educativas, sociais e éticas.

Por fim, a teoria desenvolvida pela Professora Keila Pacheco Ferreira, ao afirmar que a responsabilidade preventiva constitui “um modelo de tempo real, mas que projeta suas amplas possibilidades para o porvir” (FERREIRA, 2014), oferece uma chave interpretativa fundamental para a compreensão da lógica estruturante da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A PNRS configura-se, assim, como uma política jurídica e ambiental orientada não apenas à solução de problemas já existentes, mas sobretudo à antecipação de riscos futuros, buscando evitar que a má gestão dos resíduos sólidos comprometa a saúde pública, os ecossistemas, a economia e a qualidade de vida das presentes e futuras gerações. No setor do agronegócio e da agroindústria, essa lógica assume relevância ainda maior, dada a magnitude e diversidade dos resíduos gerados: embalagens de agrotóxicos, efluentes pecuários, resíduos de abate, resíduos orgânicos contaminados, subprodutos industriais, defensivos, fertilizantes e rejeitos diversos. Tais resíduos, quando manejados inadequadamente, podem gerar contaminação do solo, lençóis freáticos, corpos hídricos e cadeias alimentares. A PNRS impõe a esses setores obrigações preventivas rigorosas, como sistemas de logística reversa (por exemplo, a obrigatoriedade de devolução e recolhimento de embalagens de agrotóxicos), protocolos de destinação, monitoramento e tecnologia limpa.

A responsabilidade civil preventiva atua como fundamento normativo para exigir dessas empresas condutas diligentes, tecnicamente adequadas e alinhadas às melhores práticas ambientais. Ela legitima, por exemplo, a concessão de tutelas inibitórias, ordens de abstenção, obrigações de fazer, auditorias ambientais compulsórias, ajustes de conduta e medidas judiciais estruturantes, mesmo quando ainda não existe dano consumado. A prevenção, portanto, funciona como eixo de governança, instrumento de controle e método de indução de condutas sustentáveis.

Por outro lado, o poder público, não pode se limitar a uma atuação meramente fiscalizatória. Ele tem o dever de estruturar, coordenar e implementar políticas públicas efetivas, de modo a garantir que os municípios tenham condições técnicas, administrativas e financeiras para cumprir a PNRS. Há uma real necessidade de fortalecimento dos Estados e Municípios, bem como da União, para que seja possível superar a histórica dificuldade de planejar, controlar e monitorar resíduos sólidos no país. Isso confirma que a responsabilidade civil preventiva, na PNRS, é compartilhada entre Estado e particulares: ambos têm dever legal de evitar danos ambientais.

Diante desse cenário, fica claro que a responsabilidade civil preventiva constitui verdadeira garantia de efetividade da PNRS. Ela oferece o arcabouço teórico e jurídico que justifica a intervenção estatal, legitima a imposição de deveres de prevenção aos agentes econômicos, sustenta a adoção de medidas judiciais para evitar danos e orienta a elaboração de políticas públicas de caráter prospectivo.

Em síntese, a PNRS só alcançará seus objetivos — proteção ambiental, saúde pública, desenvolvimento sustentável, preservação de recursos naturais e justiça intergeracional — se for plenamente articulada com o modelo de responsabilidade civil preventiva conforme muito bem defendido pela Professora Keila Pacheco Ferreira. Esse modelo, ao incorporar a precaução, a prevenção, a gestão de riscos e a temporalidade, confere densidade normativa e efetividade à política, transformando-a em instrumento capaz de enfrentar os desafios ambientais do presente e do futuro.

3.4 ESG como ferramenta para responsabilidade social e corporativa no agronegócio

A incorporação dos critérios ESG (Environmental, Social and Governance) ao agronegócio contemporâneo representa uma das mais relevantes ferramentas para a compreensão do papel econômico, social e jurídico do setor em tempos mais recentes. Longe de constituir mera tendência mercadológica ou estratégia de comunicação institucional, o ESG vem se consolidando como verdadeiro paradigma normativo informal, capaz de influenciar decisões comerciais, políticas públicas e a própria interpretação do direito ambiental e empresarial. No contexto do agronegócio brasileiro, essa perspectiva assume relevância ainda maior, considerando-se a centralidade estratégica do setor para a economia nacional, sua intensa utilização de recursos naturais e o impacto direto de suas atividades

sobre o meio ambiente e sobre as comunidades regionais, especialmente aquelas que vivem direta ou indiretamente do setor produtivo agrícola.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), ao estabelecer princípios, objetivos e instrumentos voltados à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, fornece base normativa sólida para a incorporação dos critérios ESG no agronegócio. Observa-se, assim, uma convergência entre a legislação ambiental brasileira e as práticas contemporâneas de sustentabilidade, na medida em que ambas exigem das empresas uma atuação responsável, preventiva e orientada para o longo prazo.

Nesse contexto, o ESG opera como ferramenta de concretização da responsabilidade socioambiental corporativa, contribuindo para a efetividade material da PNRS. A aplicação das regras de conformidade ambiental, social e de governança não pode se restringir a um cumprimento meramente formal ou declaratório, mas deve ser efetivamente implementada e fiscalizada em todos os níveis da organização empresarial — desde a alta administração até os executores das atividades operacionais. Tal compreensão afasta práticas meramente retóricas ou simbólicas, conhecidas como *greenwashing*, que fragilizam a credibilidade das políticas ambientais e comprometem a tutela efetiva do meio ambiente.

Essa exigência de internalização real dos deveres ambientais encontra respaldo na doutrina de Antônio Herman Benjamin, ao destacar a mudança de paradigma do Direito Ambiental brasileiro:

“O Direito Ambiental contemporâneo não se satisfaz mais com a repressão posterior ao dano. Ele exige uma postura ativa, preventiva e estrutural, capaz de reorganizar processos produtivos e padrões de consumo, internalizando custos ambientais e promovendo a responsabilidade compartilhada entre Estado, mercado e sociedade.” (BENJAMIN, Antônio Herman. *Direito ambiental brasileiro*. 2018).

O surgimento do conceito de ESG está historicamente associado às discussões promovidas no âmbito das Nações Unidas e do mercado financeiro internacional, especialmente a partir do relatório *Who Cares Wins* (2004), que evidenciou a relevância dos fatores ambientais, sociais e de governança na avaliação de riscos e oportunidades empresariais. Desde então, o ESG extrapolou o campo estritamente financeiro, passando a influenciar a governança corporativa, o Direito Ambiental e a formulação de políticas empresariais voltadas à sustentabilidade. No agronegócio brasileiro, essa evolução impõe uma releitura do modelo produtivo tradicional, exigindo a internalização das externalidades ambientais e sociais historicamente associadas ao setor.

No eixo ambiental (Environmental), os critérios ESG dialogam de forma direta e profunda com os fundamentos e objetivos da PNRS. A Lei nº 12.305/2010 estabelece como prioridades a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Tais diretrizes encontram plena correspondência nas práticas ambientais exigidas por padrões ESG, que demandam das empresas uma postura proativa na gestão de seus impactos ambientais.

No âmbito do agronegócio, essa exigência traduz-se na necessidade de repensar cadeias produtivas extensas e complexas, responsáveis pela geração de volumosos resíduos orgânicos, embalagens plásticas, resíduos agroindustriais e, de forma particularmente sensível, embalagens de agrotóxicos, medicamentos e vacinas utilizados na produção pecuária. A adoção de práticas ESG impõe, assim, a internalização dos custos ambientais associados tanto à geração quanto à destinação inadequada desses resíduos, em consonância com o princípio do poluidor-pagador.

Mais do que isso, o ESG reforça a aplicação concreta dos princípios da prevenção e da precaução, ao exigir investimentos antecipatórios em tecnologias, processos e sistemas de gestão capazes de evitar o despejo indevido de resíduos, subprodutos e embalagens no meio ambiente. Dessa forma, a articulação entre PNRS e ESG consolida um modelo normativo e produtivo voltado à sustentabilidade, à responsabilidade intergeracional e à efetivação do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Tal internalização estimula investimentos em tecnologias limpas, processos produtivos mais eficientes e modelos de economia circular, nos quais os resíduos deixam de ser compreendidos como passivos ambientais e passam a ser valorizados como insumos produtivos. Essa lógica converge com os objetivos da PNRS, ao incentivar soluções economicamente viáveis e ambientalmente adequadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Sob essa ótica, o ESG reforça o caráter preventivo do Direito Ambiental, ao exigir que as empresas antecipem riscos e adotem medidas destinadas a evitar danos futuros. Essa abordagem encontra respaldo na noção de responsabilidade civil preventiva, já analisada no tópico anterior e defendida pela professora Keila Pacheco Ferreira, segundo a qual a tutela jurídica do meio ambiente não se limita à reparação do dano, mas prioriza a adoção de condutas capazes de impedir a sua ocorrência. No agronegócio, a aplicação desse raciocínio implica a implementação de sistemas de gestão ambiental robustos, capazes de monitorar continuamente a geração de resíduos, avaliar riscos e assegurar a conformidade com as exigências legais e regulatórias.

O pilar social (Social) do ESG revela-se igualmente relevante no contexto do agronegócio brasileiro, setor historicamente marcado por profundas assimetrias sociais, concentração fundiária e desigualdades regionais. A gestão responsável dos resíduos sólidos, quando alinhada às diretrizes da PNRS, possui elevado potencial para a promoção da inclusão social, da geração de renda e do fortalecimento das economias locais. A própria Lei nº 12.305/2010 reconhece expressamente o papel dos catadores de materiais recicláveis e de suas cooperativas, atribuindo-lhes função estratégica no sistema de gestão dos resíduos sólidos.

No âmbito do agronegócio, a implementação de programas de logística reversa, reciclagem e reaproveitamento de resíduos pode fomentar cadeias econômicas paralelas, voltadas à compostagem, à produção de bioenergia e à transformação de subprodutos agroindustriais. Tais iniciativas contribuem para a formalização do trabalho, a melhoria das condições laborais e a ampliação das oportunidades de renda, especialmente em regiões rurais e periféricas. Sob a perspectiva do ESG, a empresa passa a ser avaliada não apenas por sua eficiência produtiva, mas também por sua capacidade de promover desenvolvimento social e reduzir vulnerabilidades, e a aplicação real de governança social e ambiental, valorizam os produtos da empresa, além do que abrem portas comerciais que facilitam a colocação dos produtos em mercados nacionais e especialmente internacional. Tudo isso tem o condão de geração de renda e valores para toda a cadeia produtiva.

Além disso, o pilar social do ESG impõe atenção às condições de trabalho no campo, à saúde dos trabalhadores rurais e aos impactos das práticas produtivas sobre as comunidades locais. A destinação inadequada de resíduos, especialmente de embalagens de agrotóxicos, representa risco significativo à saúde humana e ao meio ambiente, afetando de forma desproporcional populações vulneráveis. A adoção de padrões ESG exige das empresas do agronegócio a implementação de programas de educação ambiental, capacitação técnica e conscientização, reforçando a cultura de responsabilidade compartilhada prevista na PNRS, e a busca pelo descarte correto de tudo o que é não é aproveitado, protegendo vida humana e não humana, animal e vegetação de todo um ecossistema.

O eixo da governança (Governance) confere densidade institucional ao ESG, ao estabelecer mecanismos de transparência, compliance e accountability. No agronegócio brasileiro, a governança corporativa assume papel central na integração das exigências legais da PNRS às estratégias empresariais de médio e longo prazo. A adoção de práticas de governança alinhadas ao ESG implica a criação de estruturas internas capazes de monitorar o cumprimento das normas ambientais, avaliar riscos regulatórios, prevenir a formação de passivos ambientais e assegurar a conformidade com os princípios da sustentabilidade.

A governança ambiental exige, ainda, a adoção de indicadores claros, mensuráveis e verificáveis, aptos a demonstrar que o desempenho da produção agrícola e pecuária está em conformidade com as regras de gestão dos resíduos sólidos. Relatórios de sustentabilidade, auditorias ambientais independentes e certificações reconhecidas internacionalmente tornam-se instrumentos essenciais para conferir credibilidade às práticas adotadas, evitando o chamado *greenwashing* e, ao mesmo tempo, atuando como ferramentas de valorização da produção. Nesse contexto, o ESG reforça a função pedagógica e indutora do Direito Ambiental, ao estimular comportamentos responsáveis por meio de incentivos econômicos, reputacionais e regulatórios.

Importa destacar que a incorporação do ESG às práticas empresariais do agronegócio não ocorre de forma dissociada do ordenamento jurídico. Ao contrário, trata-se de um movimento que complementa e fortalece a eficácia das normas existentes, especialmente da PNRS. A Lei nº 12.305/2010 estabelece obrigações claras quanto à gestão dos resíduos sólidos; contudo, sua efetividade depende, em grande medida, do engajamento ativo do setor privado. O ESG surge, assim, como instrumento de autorregulação regulada, capaz de alinhar interesses econômicos às exigências socioambientais, sem prejuízo da atuação estatal. Sob essa perspectiva, o ESG contribui para a internalização dos valores da sustentabilidade no processo decisório das empresas do agronegócio, promovendo uma mudança cultural que transcende o mero cumprimento formal da lei. A responsabilidade social e corporativa passa a ser compreendida como elemento indissociável da atividade econômica, em consonância com os princípios constitucionais da função social da propriedade, da defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado e do desenvolvimento sustentável. Essa mudança de comportamento passa a integrar toda uma cultura da empresa de forma que se torna natural e corriqueira nas decisões estratégicas e comerciais de todos os envolvidos na tomada de decisões, e tudo isso se torna prática comum e em consonância com a doutrina ambientalista contemporânea, não há legitimidade no crescimento econômico que se faça às custas da degradação ambiental e da exclusão social.

Além disso, a adoção do ESG no agronegócio brasileiro tem sido impulsionada por pressões crescentes do mercado internacional, especialmente de investidores institucionais, organismos multilaterais e consumidores cada vez mais atentos às questões ambientais, sociais e de governança. Barreiras comerciais, exigências de rastreabilidade, certificações ambientais e critérios de sustentabilidade impostos por países importadores têm levado empresas do setor a reverem suas práticas produtivas. Nesse cenário, a PNRS oferece base

normativa consistente para a implementação de políticas corporativas alinhadas ao ESG, conferindo segurança jurídica e previsibilidade regulatória.

Mas aqui é que deve-se ter muita atenção para se evitar o *greenwashing*, ou seja, que a prática de cumprimento de regras ambientais sejam apenas burocráticas e teóricas, mas que sejam aplicadas de forma consciente e até mesmo como uma nova cultura do setor. O próprio setor produtivo do agronegócio precisa compreender que a implementação dessa cultura de proteção ambiental e regras de ESG são necessárias não apenas como forma de cumprir regras e legislação, mas sim como uma forma de participação direta na garantia de produção futura e de um meio ambiente equilibrado para as futuras gerações. Tem que ser além do cumprimento de regras e alcançar uma mudança comportamental.

Cumpra observar que essa convergência entre ESG e PNRS não se limita à esfera empresarial, alcançando também o poder público e os entes federativos, responsáveis pela implementação de políticas públicas de gestão de resíduos sólidos. A atuação coordenada entre Estado, empresas e sociedade civil é condição indispensável para a efetividade do sistema de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, previsto na Lei nº 12.305/2010. O ESG, ao incentivar práticas colaborativas e transparentes, contribui para o fortalecimento dessa lógica cooperativa.

Destaca-se que o ESG, enquanto ferramenta de responsabilidade social e corporativa, possui estreita relação com a noção de equidade intergeracional. Ao promover práticas empresariais sustentáveis, o ESG contribui para a preservação dos recursos naturais, a redução dos impactos ambientais cumulativos e a proteção do direito das futuras gerações a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. No agronegócio, essa preocupação assume contornos ainda mais relevantes, dada a dependência estrutural do setor em relação à qualidade do solo, da água e da biodiversidade, elementos indispensáveis à própria continuidade da atividade produtiva.

Nesse contexto, a integração entre ESG, Política Nacional de Resíduos Sólidos e logística reversa revela-se fundamental para a construção de um modelo de desenvolvimento agrário sustentável, capaz de conciliar eficiência econômica, justiça social e proteção ambiental. Tal integração encontra sólido respaldo na doutrina constitucional-ambiental brasileira, especialmente na concepção ampliada do direito fundamental ao meio ambiente.

Ingo Wolfgang Sarlet, ao tratar da dimensão objetiva desse direito, enfatiza que a tutela ambiental transcende a esfera dos direitos subjetivos individuais, impondo deveres jurídicos concretos tanto ao Estado quanto aos particulares, com vistas à proteção das presentes e futuras gerações:

“O direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado apresenta uma inequívoca dimensão objetiva, que se traduz na imposição de deveres de proteção ao Estado e à coletividade, funcionando como verdadeiro parâmetro de conformação da atuação pública e privada, especialmente quando em jogo a preservação das condições de vida das gerações futuras” (SARLET; FENSTERSEIFER, 2014).

Essa compreensão reforça a ideia de que instrumentos como o ESG e a PNRS não operam apenas como mecanismos voluntários ou programáticos, mas como verdadeiras ferramentas de concretização da Constituição Ambiental brasileira. Ao exigir condutas preventivas, transparência, responsabilidade na gestão dos resíduos e internalização das externalidades ambientais, tais instrumentos materializam o compromisso constitucional com a equidade intergeracional, assegurando que o desenvolvimento econômico do agronegócio não se realize às custas da degradação ambiental e da violação dos direitos das gerações futuras. ecologicamente equilibrado constitui “pressuposto existencial da própria dignidade da pessoa humana e condição de possibilidade para o exercício dos demais direitos fundamentais”. Essa compreensão reforça a ideia de que práticas empresariais alinhadas ao ESG não se configuram como liberalidade, mas como exigência jurídico-constitucional.

Na mesma linha, Sarlet sustenta que a tutela ambiental deve ser orientada por uma lógica preventiva e intergeracional, ressaltando que “a proteção do ambiente assume feição de dever fundamental, vinculando o poder público e a coletividade à adoção de comportamentos voltados à preservação das condições de vida das presentes e futuras gerações”. Tal entendimento dialoga diretamente com os objetivos da PNRS e com a necessidade de internalização, pelo agronegócio, de práticas responsáveis de gestão de resíduos sólidos e logística reversa.

Herman Benjamin, por sua vez, ao analisar a estrutura do direito ambiental brasileiro, enfatiza o caráter estruturante do princípio da prevenção, afirmando que “no direito ambiental moderno, prevenir é mais relevante do que reparar, pois muitos danos ambientais são irreversíveis ou de difícil recomposição”. Essa premissa confere densidade jurídica às exigências ambientais incorporadas pelo ESG, especialmente no que se refere à antecipação de riscos e à adoção de sistemas de gestão capazes de evitar a geração e a destinação inadequada de resíduos no agronegócio.

Benjamin também destaca que o direito ambiental contemporâneo opera sob uma lógica de responsabilidade ampliada, na qual os agentes econômicos devem responder não apenas pelos danos efetivamente causados, mas também pelos riscos inerentes à atividade desenvolvida. Segundo o autor, “a atividade econômica que cria riscos ambientais assume o

dever jurídico de controlá-los, ainda que o dano não se tenha materializado”. Tal concepção reforça a convergência entre ESG, responsabilidade civil preventiva e os instrumentos previstos na Lei nº 12.305/2010.

Dessa forma, à luz da doutrina de Sarlet e Benjamin, resta evidente que o ESG, ao promover práticas empresariais sustentáveis e responsáveis, contribui para a efetivação do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado e para a proteção dos interesses das gerações futuras. No agronegócio brasileiro, essa articulação assume papel estratégico, preparando o terreno para a análise, no próximo tópico, da responsabilidade compartilhada e do regime jurídico do pós-consumo, elementos centrais da PNRS e da efetivação da logística reversa.

3.5 Responsabilidade compartilhada e pós-consumo: PNRS e logística reversa no agronegócio

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos constitui um dos eixos estruturantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e representa verdadeira ruptura paradigmática em relação aos modelos tradicionais de imputação exclusiva de responsabilidades ambientais. Prevista expressamente no art. 30 da Lei nº 12.305/2010, a responsabilidade compartilhada impõe deveres jurídicos concatenados a fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quero lembrar aqui que a responsabilidade do consumidor possui dois aspectos muito importantes no cumprimento dessa política, uma vez que cabe a ele o papel de participar ativamente da cadeia da logística reversa, sendo-lhe imputada a obrigação de fazer a devolução do subproduto ou embalagem, a depender do caso, fazendo com que a cadeia se complete do início ao fim, mas além e talvez mais importante do que essa participação na cadeia da logística reversa, seja seu papel de cobrar das empresas produtoras o cumprimento das regras de *compliance* ambiental e assim se faz dando preferência da compra de produtos de empresas que comprovadamente cumprem essa obrigação.

No contexto do agronegócio brasileiro, essa lógica adquire contornos particularmente relevantes, tendo em vista a complexidade das cadeias produtivas, a diversidade de insumos utilizados e a expressiva geração de resíduos ao longo de todo o ciclo produtivo, sendo que um dos mais importantes é aqueles resíduos de embalagens de agrotóxicos, medicamentos e vacinas, além de pneus das máquinas agrícolas utilizados nas propriedades rurais do país.

A noção de responsabilidade compartilhada rompe com a compreensão linear segundo a qual o dever ambiental se exauriria com a colocação do produto no mercado. Ao contrário, a PNRS estabelece que os agentes econômicos permanecem juridicamente vinculados ao destino ambientalmente adequado dos resíduos gerados, inclusive na fase de pós-consumo. Tal diretriz revela-se essencial para a efetividade da logística reversa, concebida como instrumento destinado a viabilizar o retorno dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo produtivo ou para destinação final ambientalmente adequada.

No agronegócio, a aplicação do regime de responsabilidade compartilhada apresenta desafios específicos, sobretudo em razão da dispersão geográfica da produção, da multiplicidade de atores envolvidos e da dificuldade de rastreabilidade de determinados resíduos. Embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, sementes, filmes plásticos utilizados na agricultura, vacinas e medicamentos utilizados na pecuária e resíduos agroindustriais exemplificam materiais cujo gerenciamento pós-consumo exige soluções logísticas complexas e cooperação efetiva entre os diversos elos da cadeia produtiva. A PNRS, ao atribuir responsabilidades diferenciadas, mas interdependentes, busca justamente superar tais obstáculos estruturais e envolver todos nessa obrigação.

A logística reversa, enquanto instrumento da PNRS, materializa a responsabilidade compartilhada ao estabelecer sistemas organizados de coleta, transporte, armazenamento, reaproveitamento e destinação final de resíduos. No agronegócio brasileiro, destaca-se o sistema de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos e vacinas para rebanhos, frequentemente citado como experiência exitosa, resultado da atuação coordenada entre indústria, distribuidores, produtores rurais e poder público. Esse modelo evidencia que a corresponsabilização dos agentes econômicos é capaz de gerar resultados ambientalmente relevantes quando acompanhada de governança adequada, fiscalização eficiente e engajamento dos usuários finais.

Sob a perspectiva jurídica, a responsabilidade compartilhada não se confunde com a diluição ou mitigação da responsabilidade ambiental. Ao contrário, trata-se de mecanismo de reforço da tutela ambiental, na medida em que amplia o espectro de sujeitos responsáveis e distribui deveres conforme a posição ocupada na cadeia produtiva.

Herman Benjamin ressalta que o direito ambiental contemporâneo opera sob uma lógica de responsabilidade expandida, na qual “todos aqueles que se beneficiam da atividade econômica potencialmente poluidora devem assumir parcela dos ônus ambientais a ela associados”. Tal compreensão legitima o regime jurídico instituído pela PNRS e afasta interpretações restritivas que buscam limitar a responsabilidade ao produtor final.

A fase de pós-consumo assume papel central nesse sistema, pois é nesse momento que se materializam muitos dos riscos ambientais associados aos resíduos sólidos. A destinação inadequada de embalagens e resíduos do agronegócio como ocorria no passado, onde as embalagens em sua grande maioria eram jogadas sob o solo ou enterradas de forma inadequada, pode resultar em contaminação do solo, da água e da fauna, além de riscos à saúde humana. A Lei 7.802 de 11 de julho de 1989 ao apresentar a primeira no sentido de impor obrigações de logística reversa no caso de embalagens de agrotóxicos e agora com a PNRS, ao impor obrigações mais claras, específicas e abrangentes aos consumidores e aos agentes econômicos nessa etapa, reafirma o caráter preventivo do direito ambiental e a necessidade de atuação coordenada para evitar danos de difícil ou impossível reparação.

Nesse ponto, a responsabilidade compartilhada dialoga diretamente com o princípio da prevenção e com a responsabilidade civil preventiva, já abordada neste capítulo e defendido pela Professora Keila. A imposição de sistemas de logística reversa e de deveres pós-consumo não se orienta primordialmente pela reparação de danos já ocorridos, mas pela antecipação de riscos e pela neutralização de externalidades negativas antes de sua concretização. Trata-se de manifestação clara da lógica preventiva que, segundo Herman Benjamin, deve orientar todo o sistema jurídico-ambiental, especialmente em setores de elevado potencial poluidor, como o agronegócio.

A adoção de práticas de logística reversa no agronegócio também encontra respaldo na perspectiva constitucional da proteção ambiental. Ingo Wolfgang Sarlet sustenta que o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado possui dimensão objetiva, irradiando deveres de proteção que vinculam não apenas o Estado, mas também os particulares. Para o autor, a eficácia dos direitos fundamentais ambientais exige a construção de mecanismos jurídicos capazes de influenciar positivamente o comportamento dos agentes econômicos, orientando suas decisões em conformidade com os valores da sustentabilidade e da solidariedade intergeracional.

Sob essa ótica, a responsabilidade compartilhada e o regime de pós-consumo instituídos pela PNRS podem ser compreendidos como instrumentos de concretização desses deveres fundamentais. Ao impor obrigações jurídicas ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos, o legislador infraconstitucional operacionaliza a proteção ambiental de forma sistêmica, evitando lacunas normativas e transferências indevidas de responsabilidade. No agronegócio, isso significa reconhecer que a sustentabilidade da atividade produtiva depende da gestão responsável de seus resíduos, inclusive após a utilização final dos produtos.

A integração entre responsabilidade compartilhada, logística reversa e critérios ESG reforça essa compreensão sistêmica. Empresas do agronegócio que incorporam práticas ESG tendem a estruturar sistemas mais eficientes de rastreabilidade, controle e destinação de resíduos, indo além do mínimo legal. A responsabilidade compartilhada, nesse contexto, deixa de ser percebida como ônus regulatório e passa a ser compreendida como elemento estratégico de governança corporativa, capaz de reduzir riscos jurídicos, reputacionais e econômicos.

Importa ressaltar que a efetividade do regime de responsabilidade compartilhada depende da atuação coordenada entre os diversos atores envolvidos. O poder público exerce papel fundamental na regulamentação, fiscalização e incentivo aos sistemas de logística reversa, enquanto os agentes econômicos devem assumir postura proativa na implementação de soluções tecnicamente adequadas. Os consumidores, por sua vez, são chamados a colaborar mediante a devolução correta dos resíduos e a adoção de práticas de consumo consciente. Essa lógica cooperativa reflete a própria essência da PNRS e reforça o caráter participativo da proteção ambiental.

No agronegócio brasileiro, a consolidação da responsabilidade compartilhada e do pós-consumo enfrenta desafios relevantes, como a assimetria de informações, a informalidade em determinadas cadeias produtivas e as dificuldades logísticas em regiões remotas. Tais obstáculos, contudo, não afastam a necessidade de cumprimento das obrigações legais, mas evidenciam a importância de políticas públicas integradas, incentivos econômicos e instrumentos de governança capazes de viabilizar a logística reversa de forma eficaz e inclusiva.

Dessa forma, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o regime jurídico do pós-consumo configuram pilares indispensáveis da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da logística reversa no agronegócio brasileiro. Ao distribuir deveres, reforçar a prevenção e estimular a cooperação entre os diversos agentes, a PNRS contribui para a construção de um modelo de desenvolvimento agrário mais sustentável e juridicamente responsável, preparando o terreno para a reflexão, no próximo tópico, acerca da responsabilidade intergeracional e do direito ao futuro.

3.6 Responsabilidade intergeracional e o direito ao futuro

A responsabilidade intergeracional constitui um dos fundamentos axiológicos centrais do direito ambiental contemporâneo e revela-se imprescindível para a adequada compreensão

da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e da logística reversa no agronegócio brasileiro. Trata-se de categoria jurídico-constitucional que ultrapassa a proteção ambiental imediata, projetando-se como verdadeira garantia do direito ao futuro, entendido como o direito das gerações vindouras de usufruírem de condições ambientais mínimas para uma vida digna. Essa perspectiva desloca o eixo da tutela ambiental do presente imediato para uma racionalidade jurídica orientada pelo tempo indeterminado e pela solidariedade entre gerações.

No ordenamento jurídico brasileiro, a responsabilidade intergeracional encontra fundamento expresso no art. 225 da Constituição Federal, ao dispor que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. A referência explícita às futuras gerações confere densidade normativa ao princípio da equidade intergeracional, transformando-o em verdadeiro comando constitucional vinculante, e não em mera diretriz programática ou orientação ética abstrata.

Ingo Wolfgang Sarlet destaca que o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado possui dimensão temporal indissociável, afirmando que “a proteção do ambiente projeta-se necessariamente no tempo, vinculando as gerações atuais a deveres jurídicos que têm como destinatárias também as gerações futuras”. Para o autor, a tutela ambiental integra o núcleo essencial da dignidade da pessoa humana, pois assegura as condições materiais indispensáveis à existência digna, tanto no presente quanto no futuro e como uma forma de garantir a perpetuidade da vida humana no planeta. Essa compreensão reforça a ideia de que a atuação estatal e privada deve ser orientada por critérios de sustentabilidade e prudência ecológica.

Sarlet também enfatiza que a responsabilidade intergeracional decorre da dimensão objetiva dos direitos fundamentais, irradiando deveres de proteção que vinculam não apenas o Estado, mas igualmente os particulares. Segundo o autor, “os direitos fundamentais, em sua dimensão objetiva, operam como mandados de otimização, exigindo do poder público e da sociedade comportamentos concretos voltados à sua máxima efetividade”. No campo ambiental, isso implica a adoção de políticas públicas e práticas empresariais capazes de prevenir a degradação ambiental e assegurar a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

A responsabilidade intergeracional impõe, assim, uma releitura crítica do modelo clássico de desenvolvimento econômico, historicamente baseado na exploração intensiva de

recursos naturais e na externalização dos custos ambientais. No agronegócio brasileiro, essa releitura mostra-se particularmente necessária, considerando a dependência estrutural do setor em relação à qualidade do solo, da água, do clima e da biodiversidade. A degradação desses elementos compromete não apenas o equilíbrio ecológico, mas também a própria viabilidade econômica futura da atividade agrícola, revelando a interdependência entre sustentabilidade ambiental e segurança econômica.

Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos assume papel estratégico ao instituir instrumentos jurídicos voltados à redução dos impactos ambientais de longo prazo decorrentes da geração e da destinação inadequada de resíduos. A responsabilidade compartilhada, a logística reversa e a prioridade conferida à não geração, à reutilização e à reciclagem de resíduos configuram mecanismos normativos destinados a concretizar a responsabilidade intergeracional no plano infraconstitucional. Ao impor deveres ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos, a PNRS busca evitar que os custos ambientais do presente sejam injustamente transferidos às gerações futuras.

Herman Benjamin, ao tratar do direito ao futuro, afirma de forma contundente que “o direito ambiental não protege apenas o presente visível, mas o futuro invisível, aquele que ainda não pode se defender”. Para o autor, a função primordial do direito ambiental é atuar preventivamente, justamente porque muitos danos ambientais são irreversíveis ou somente perceptíveis após longos períodos. Essa concepção confere legitimidade às restrições impostas à atividade econômica e reforça a centralidade do princípio da prevenção como instrumento de proteção intergeracional.

Benjamin também sustenta que a tutela ambiental deve operar sob uma lógica de antecipação de riscos, advertindo que “quando o dano ambiental se consuma, o direito já chegou tarde”. Tal afirmação reforça a necessidade de políticas públicas e instrumentos jurídicos capazes de atuar antes da ocorrência do dano, especialmente em setores de elevado potencial poluidor, como o agronegócio. A gestão inadequada de resíduos sólidos, nesse sentido, representaria risco ambiental cumulativo, cujos efeitos podem comprometer de forma duradoura o direito ao futuro da sobrevivência da espécie humana ou outros seres vivos.

Apesar de frequentemente criticado por seu impacto ambiental, agronegócio brasileiro tem se mostrado um grande ator de inovação socioambiental decorrente não apenas de pressões de mercados internacionais por cadeias produtivas mais “verdes”, mas principalmente em função de avanços tecnológicos, ESG e novas práticas aplicadas, essas mais sustentáveis e que vem sendo adotadas ao longo da cadeia produtiva de todo o

agronegócio do país. Pesquisas e alguns autores tem apontado soluções que possibilitam a conciliação entre produção agrícola de alto rendimento e preservação ambiental, especialmente quando há incentivos adequados, tecnologia apropriada e políticas públicas coordenadas.

Práticas adotadas atualmente, como integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), agroflorestas e sistemas integrados de produção são ações apontadas como eficazes para aumentar a produtividade e ao mesmo tempo reduzir impactos ambientais. Essas práticas demonstram que o agronegócio pode assumir um papel ativo na conservação de recursos naturais, contribuindo para objetivos mais amplos de desenvolvimento sustentável, o que de fato tem ocorrido em diversos locais no país, e demonstra o comprometimento do agronegócio com a preservação ambiental.

Outro ponto que demonstra o fortalecimento da sustentabilidade no setor é a inovação e adoção de tecnologias ambientais por parte de empresas e produtores rurais. Um estudo empírico recente publicado na revista *Sustainability* demonstra que a adoção de inovações verdes — tais como manejo eficiente da água, uso de bioinsumos e tecnologias de precisão — está diretamente associada a melhores desempenhos ambientais adotados pelo pessoas físicas e jurídicas do agronegócio brasileiro. Essas inovações permitem que a redução da pegada de carbono, aumentem a eficiência no uso de recursos naturais e melhorem sua competitividade global num mercado que valoriza a sustentabilidade.

A adoção de técnicas sustentáveis no agronegócio brasileiro não é mais um ideal abstrato, mas sim realidade cada vez mais presente ao longo de todo o país. O relatório do Ipea “O agronegócio brasileiro e o desenvolvimento sustentável” evidencia que a sustentabilidade produtiva é essencial para a continuidade da competitividade do setor; sem práticas sustentáveis que garantam a saúde do solo, da água e da biodiversidade, a própria base produtiva agrícola fica ameaçada a médio e longo prazo. Nesse sentido, a preservação ambiental deixa de ser um custo para se tornar um ativo estratégico, que protege o capital natural indispensável ao agronegócio.

De acordo com Zambon e Ricco (2010), “investir em sustentabilidade empresarial é, além de um comportamento ético e altruísta, uma maneira de, indiretamente, contribuir para a perenidade dos negócios, beneficiando no fim, a própria atividade empresarial”

Temos diversos exemplos de casos concretos de manejo sustentável em biomas sensíveis. Pesquisas sobre agronegócio e conservação na Amazônia aponta que associações de produtores e cooperativas em estados como Pará, tem implementado práticas com uso

eficiente dos recursos naturais, contribuindo para a mitigação de emissões de carbono e conservação florestal. Essas experiências demonstram que, mesmo em contextos ecológicos complexos, há um potencial real de contribuição do setor produtivo para a manutenção e recuperação de funções ecológicas essenciais.

Portanto, longe de ser um agente exclusivamente degradador, o agronegócio brasileiro tem capacidade e condições de atuar como um agente de preservação ambiental, desde que sustentado por políticas públicas robustas, inovação tecnológica contínua e compromisso de mercado com critérios de sustentabilidade, e a adoção das regras expostas pela PNRS, especialmente a logística reversa, que impede o despejo de materiais no solo de forma inadequada.

A logística reversa, enquanto instrumento da PNRS, revela-se mecanismo particularmente relevante para a efetivação da responsabilidade intergeracional. Ao promover o retorno dos resíduos ao ciclo produtivo ou sua destinação ambientalmente adequada, a logística reversa contribui para a redução da pressão sobre recursos naturais finitos uma vez que uma de suas premissas é o reuso ou reciclagem, e para a mitigação de passivos ambientais que poderiam comprometer a qualidade ambiental disponível às futuras gerações, uma vez que evita o despejo inadequado de resíduos, subprodutos ou mesmo lixo no ambiente de forma inadequada. No agronegócio, essa lógica assume especial importância, dada a escala da produção e a magnitude dos impactos potenciais.

A incorporação dos critérios ESG pelas empresas do agronegócio reforça essa perspectiva intergeracional, ao estimular decisões empresariais orientadas pela sustentabilidade de longo prazo. Ao integrar aspectos ambientais, sociais e de governança, o ESG contribui para alinhar a racionalidade econômica às exigências constitucionais de proteção ambiental e justiça intergeracional. Dessa forma, a responsabilidade intergeracional deixa de ser mera abstração ética e passa a influenciar concretamente a gestão empresarial, a alocação de investimentos e a formulação de políticas corporativas.

Cumprido destacar que a responsabilidade intergeracional não implica a negação do desenvolvimento econômico, mas sua reorientação à luz de parâmetros jurídicos e constitucionais. Conforme reconhece a própria Constituição Federal, o desenvolvimento deve ocorrer em harmonia com a proteção do meio ambiente, sob pena de comprometer a própria base material da vida e da economia. O agronegócio brasileiro, enquanto setor estratégico para a segurança alimentar e para a economia nacional, possui papel central na construção de um modelo de desenvolvimento sustentável e constitucionalmente adequado.

Sob essa ótica, o direito ao futuro pode ser compreendido como desdobramento necessário do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo limites e deveres à atuação presente em favor da preservação das condições de vida das gerações vindouras. A PNRS, ao estruturar um sistema normativo orientado pela prevenção, pela responsabilidade compartilhada e pela sustentabilidade, contribui de maneira decisiva para a efetivação desse direito.

Dessa forma, a responsabilidade intergeracional emerge como eixo integrador dos instrumentos analisados neste capítulo, conferindo unidade axiológica à Política Nacional de Resíduos Sólidos, à logística reversa e à incorporação dos critérios ESG no agronegócio brasileiro. Ao reconhecer que as escolhas do presente condicionam as possibilidades do futuro, o direito ambiental reafirma sua função estruturante na construção de um modelo de desenvolvimento que concilie eficiência econômica, justiça social e proteção ambiental, assegurando às futuras gerações o direito constitucionalmente garantido a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

4 A LOGÍSTICA REVERSA NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: EFETIVIDADE, DESAFIOS E RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, introduziu no ordenamento jurídico brasileiro um novo paradigma de gestão ambiental, pautado no incentivo à superação do comportamento tradicional de descarte descontrolado de resíduos, embalagens e subprodutos, e na imposição de uma nova racionalidade orientada pela preocupação ambiental ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos, desde sua concepção até a destinação final ambientalmente adequada.

Esse novo paradigma adota uma abordagem preventiva, sistêmica e integrada, ao buscar evitar a ocorrência de danos ambientais por meio da imposição de deveres jurídicos distribuídos entre os diversos agentes econômicos e sociais envolvidos nas etapas de produção, circulação, consumo e pós-consumo de bens. Trata-se de uma política pública ambiental que se afasta de modelos reativos e reparatórios, passando a exigir condutas proativas e responsáveis. Nesse sentido, Édis Milaré ensina que o Direito Ambiental deixou de se limitar à tutela fragmentária de bens ambientais específicos para assumir a feição de um verdadeiro direito de organização da sociedade em bases ecologicamente responsáveis, no qual a proteção ambiental passa a integrar estruturalmente as decisões econômicas e produtivas. A logística reversa, portanto, não se apresenta como mero apêndice da PNRS, mas

como um de seus pilares estruturantes, refletindo uma concepção ampliada de responsabilidade ambiental.

Esse movimento normativo evidencia que a PNRS não se limita a disciplinar tecnicamente a destinação de resíduos, mas promove uma profunda mudança de racionalidade jurídica e econômica, ao deslocar o foco da simples gestão do descarte para a responsabilidade ao longo de todo o ciclo de vida do produto. A política assume, assim, função indutora de comportamentos ambientalmente responsáveis, dialogando diretamente com os princípios constitucionais da prevenção, da precaução e do desenvolvimento sustentável. A logística reversa, nesse contexto, consolida-se como instrumento estratégico de estímulo à economia circular, à redução da pressão sobre recursos naturais e à internalização dos custos ambientais da atividade produtiva, contribuindo para a harmonização entre crescimento econômico, proteção ambiental e justiça intergeracional.

No contexto do agronegócio — setor estratégico para a economia nacional e para a segurança alimentar, mas frequentemente associado a impactos ambientais significativos — a logística reversa assume papel central como instrumento de efetivação da responsabilidade compartilhada e de concretização do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Além de evitar o descarte inadequado de embalagens, subprodutos e resíduos no meio ambiente, a logística reversa incentiva práticas de reutilização, reciclagem e reaproveitamento, reduzindo a necessidade de extração de novas matérias-primas e promovendo o uso mais racional dos recursos naturais. Observa-se, assim, um duplo efeito positivo: ambiental, ao mitigar impactos e prevenir danos, e econômico, ao fomentar novas cadeias produtivas e oportunidades de geração de renda.

A adoção da logística reversa no agronegócio também revela potencial relevante para o fortalecimento da governança ambiental e para a incorporação de práticas alinhadas às diretrizes ESG (Environmental, Social and Governance). Ao exigir planejamento, rastreabilidade, monitoramento e transparência na gestão dos resíduos, a PNRS induz o setor produtivo a internalizar a variável ambiental como elemento constitutivo da atividade econômica, e não como mera externalidade tolerável. Nesse sentido, práticas sustentáveis passam a ser compreendidas não como custo, mas como investimento estratégico capaz de agregar valor à produção, ampliar a competitividade internacional e atender às exigências crescentes dos mercados consumidores.

Este capítulo tem por objetivo analisar a aplicação da logística reversa no agronegócio brasileiro, com especial atenção ao sistema de recolhimento e destinação das embalagens de agrotóxicos, avaliando sua efetividade jurídica, ambiental e social, bem como seus limites

práticos. Busca-se demonstrar que a logística reversa não se restringe a um mecanismo operacional de gestão de resíduos, mas representa uma verdadeira reorganização das cadeias produtivas, com impactos diretos sobre a governança ambiental, a responsabilidade intergeracional, as práticas ESG e o desenvolvimento econômico sustentável do país.

4.1 A logística reversa na Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) consagrou a logística reversa como um de seus principais instrumentos, definindo-a, no art. 3º, inciso XII, como:

“instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

Tal definição revela que a logística reversa transcende o momento final do descarte, incidindo sobre toda a cadeia produtiva, desde a concepção do produto até a sua destinação final. Trata-se, portanto, de um relevante instrumento de desenvolvimento econômico e social, ao evidenciar que crescimento econômico e proteção ambiental não são objetivos incompatíveis, mas dimensões que devem ser necessariamente harmonizadas por meio de políticas públicas adequadas, planejadas e juridicamente estruturadas.

Nesse sentido, Édis Milaré observa que “a logística reversa representa um instrumento de gestão ambiental que ultrapassa o simples descarte de resíduos, impondo a reorganização das cadeias produtivas a partir do princípio da responsabilidade compartilhada” (MILARÉ, 2011). A PNRS, ao incorporar esse instrumento, promove um deslocamento do eixo da responsabilidade ambiental, que deixa de ser atribuída exclusivamente ao Poder Público ou ao consumidor final, passando a ser compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o próprio Estado, em consonância com os princípios da prevenção, do poluidor-pagador e do desenvolvimento sustentável.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, assim, instituiu a logística reversa como instrumento fundamental para a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, estabelecendo obrigações jurídicas específicas aos agentes econômicos envolvidos em todas as etapas do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010). Contudo, no âmbito do agronegócio brasileiro, a efetividade desse mecanismo ainda enfrenta entraves significativos, especialmente no que se refere à fiscalização insuficiente, à ausência de dados públicos

sistematizados e à desigualdade regional na implementação das estruturas de recolhimento, transporte e destinação final ambientalmente adequada, fatores que comprometem a plena concretização dos objetivos traçados pela PNRS. Paulo Affonso Leme Machado, principalmente em sua obra “Direito Ambiental Brasileiro” destaca que a logística reversa materializa uma concepção ampliada de responsabilidade ambiental, na qual o dever de proteção do meio ambiente se distribui entre todos aqueles que, de alguma forma, se beneficiam economicamente da atividade produtiva. Essa leitura reforça a ideia de que a logística reversa não é favor ou liberalidade do agente econômico, mas dever jurídico imposto em razão do interesse público ambiental.

Patrícia Iglecias em sua obra “Resíduos Sólidos e Responsabilidade Civil Pós-consumo” traz um destaque para a logística reversa, ressaltando seu papel como instrumento econômico e social através das obrigações impostas desde aos fabricantes até o consumo final, a definindo como:

“A logística reversa deve ser entendida como um processo de planejamento, implementação e controle do fluxo efetivo e eficiente de matérias-primas, do inventário em curso, bem como dos bens acabados e da informação relacionada, desde o ponto de consumo até o de origem, tendo como propósito a recuperação de valor ou promoção da uma disposição final ambientalmente adequada.”

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos constitui um dos pilares estruturantes da política nacional de resíduos sólidos, pois traz um modelo que exige a cooperação de todos os envolvidos no ciclo de vida do produto, desde a sua extração inicial como matéria prima, até o fim do ciclo com o uso do produto, e isso está em consonância com a ideia contemporânea de governança ambiental, segundo a qual a tutela do meio ambiente exige atuação integrada de múltiplos atores.

Esse novo paradigma está seguindo a ordem do art. 225 da Constituição Federal de 1988, que impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, e assim vai no sentido do cumprimento desse mandamento constitucional ao impor a responsabilidade compartilhada entre todos, pelo ciclo de vida do produto.

A logística reversa é a principal expressão prática dessa obrigação, que é um dos eixos centrais da PNRS, que em seu art. 30 estabelece com clareza as responsabilidades dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana por uma gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

A distância entre o comando normativo e sua aplicação prática compromete a função preventiva do Direito Ambiental, uma vez que a ineficiência da logística reversa resulta na perpetuação de passivos ambientais relevantes. Conforme destaca Leite (2015), a eficácia das normas ambientais depende não apenas de sua previsão legal, mas de instrumentos concretos de implementação e controle, sob pena de esvaziamento de sua finalidade protetiva.

Sob esse olhar, a logística reversa deve ser compreendida não apenas como uma simples imposição de deveres isolados, mas como uma ferramenta de política pública ambiental trazida para nosso ordenamento jurídico buscando uma nova concepção das cadeias produtivas. No agronegócio, essa nova concepção, esse novo momento, impõe a necessidade de reordenar e recriar as práticas produtivas, fluxos logísticos e modelos de governança, incorporando a variável ambiental como elemento constitutivo da atividade econômica, e não como externalidade tolerável, e mais do que isso, impõe ao setor produtivo um novo pensamento, de forma que o agronegócio passe a entender as práticas sustentáveis como investimento e não como custo.

Aponta Iglécias que:

“cuida-se de disposição aplicável aos agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletrônicos e seus componentes”

Os agrotóxicos são um dos principais produtos que merecem atenção, em virtude de seu grande volume consumido no país, aliado ao grande potencial poluidor, especialmente de suas embalagens, e por se tratar de um insumo cada vez mais difundido no meio do agronegócio como importante para o aumento da produtividade e desenvolvimento das lavouras.

4.2 O agrotóxico e a importância da logística reversa

Antes de tratar especificamente das embalagens de agrotóxicos e da relevância da logística reversa nesse segmento, faz-se necessário contextualizar o uso dos defensivos agrícolas no Brasil, sua importância para o agronegócio nacional e, sobretudo, os desafios socioambientais decorrentes de sua utilização intensiva.

Nos termos da Lei nº 7.802/1989, agrotóxicos e afins são definidos como produtos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos

agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou plantadas e em outros ecossistemas, cujos agentes ou processos tenham por finalidade alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação de seres vivos considerados nocivos (BRASIL, 1989).

Entre os agrotóxicos existentes, destacam-se produtos destinados a diferentes finalidades, como inseticidas, fungicidas, herbicidas, nematocidas, acaricidas, rodenticidas, moluscicidas, formicidas, reguladores e inibidores de crescimento. Dentre esses, os herbicidas figuram como os mais amplamente utilizados no país, representando cerca de 48% (quarenta e oito por cento) de um total aproximado de 720 mil toneladas de agrotóxicos consumidas anualmente no Brasil, segundo estudo realizado por Juliana Vieira Paz e Vanessa Theodoro Rezende, o que posiciona o país na liderança do ranking mundial de consumo dessas substâncias (PAZ; REZENDE, 2023).

Esse elevado consumo de agrotóxicos constitui um dos elementos centrais da prática agrícola brasileira, historicamente fundamentada na monocultura de larga escala, modelo produtivo que demanda o uso contínuo e crescente dessas substâncias químicas. Ressalte-se que parte significativa dos produtos utilizados no Brasil é composta por princípios ativos que, em diversos casos, já se encontram proibidos em seus países de origem, diante da comprovação científica dos riscos que representam à saúde humana e ao meio ambiente. Ademais, a aprovação acelerada de novos registros de agrotóxicos — mais de 500 apenas no ano de 2021 — evidencia fragilidades na governança regulatória nacional e coloca em risco o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Brasil em agendas internacionais de desenvolvimento sustentável, como a Agenda 2030 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial a meta 12.4, que visa assegurar o manejo ambientalmente adequado de produtos químicos ao longo de todo o seu ciclo de vida.

No livro *Agrotóxicos e colonialismo químico*, a professora Larissa Mies Bombardi analisa de forma aprofundada os impactos decorrentes do uso descontrolado de agrotóxicos, demonstrando que os grupos socialmente mais vulnerabilizados são os mais suscetíveis aos riscos associados a essas substâncias. A autora destaca, ainda, que os efeitos da contaminação extrapolam os limites do espaço rural, atingindo toda a população, uma vez que resíduos de agrotóxicos estão presentes na água e nos alimentos que chegam à mesa dos brasileiros, trazendo dados alarmantes sobre os prejuízos causados à saúde humana pelo uso massivo de herbicidas, pesticidas e fungicidas (BOMBARDI, 2017).

É inegável que o uso de implementos agrícolas de alta tecnologia, aliado à aplicação de biocidas, herbicidas, pesticidas, inseticidas e fungicidas, contribuiu significativamente para

o aumento da produtividade das lavouras brasileiras, evidenciando uma interferência positiva dos agrotóxicos sob o prisma estritamente econômico. Esse conjunto de fatores alçou o Brasil à condição de uma das principais potências agrícolas do planeta, gerando desenvolvimento econômico, ingresso de divisas e oferta de empregos em diversos setores e regiões do país. Contudo, paralelamente a esses benefícios, estudos científicos vêm apontando que os agrotóxicos são responsáveis por danos expressivos ao meio ambiente e à saúde humana.

Nesse sentido, Carla Lopes e Guilherme de Albuquerque indicam que pesquisas publicadas entre os anos de 2011 e 2017 demonstram impactos negativos significativos do uso de agrotóxicos sobre insetos, recursos hídricos, solo, peixes e outros organismos, evidenciando alterações relevantes nos habitats naturais e desequilíbrios ecológicos decorrentes da utilização dessas substâncias químicas (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

A professora Ana Paula Atz destaca com bastante propriedade e clareza sobre os malefícios do uso discriminado de agrotóxicos:

“Realmente os efeitos deletérios dos agrotóxicos ao meio ambiente sistêmico é preocupante e deflagra uma situação de vulnerabilidade ecológica, uma vez que a doutrina elenca que as consequências ocasionadas pelas substâncias tóxicas à saúde humana podem se dar na forma de: carcinogênese: relacionada a capacidade da substância em causar câncer; teratogênese: refere-se ao defeito de nascença causado por exposição maternal durante o desenvolvimento fetal que pode causar mal formação no feto; mutagênese: tem ligação com as induções de mutações genéticas causadas por mudanças no DNA (Ácido Desoxirribonucleico).” (ATZ, 2023)

Essa realidade vivenciada pelo agronegócio brasileiro precisa urgentemente ser alterada através de mudança comportamental de todos os envolvidos, desde os produtores rurais, que estão na ponta do negócio, passando pelas empresas produtoras ou importadoras desses agrotóxicos, mas principalmente o Estado através investimento em pesquisas de bioinsumos, campanhas pelo fim do uso discriminado de agrotóxicos e especialmente pelo estabelecimento de regras claras proibindo o uso indevido e indiscriminado de agrotóxicos e com a criação de mecanismos eficientes de fiscalização de toda a cadeia.

Além do prejuízo do uso do agrotóxico e ao meio ambiente e às pessoas, não podemos deixar de lado a grande quantidade de resíduos tóxicos que são produzidos para que esse agrotóxico chegue ao destino final, em especial as suas embalagens, no que tange ao transporte e a aplicação.

Era costume enraizado nas fazendas brasileiras, por falta de conhecimento e conscientização, o de enterrar as embalagens, ou deixa-las jogadas em algum local a céu aberto, em margens de rios, lagos ou nascentes ou até mesmo queima-las. Há casos de

reutilização como utensílios domésticos ou cochos para gado. Tal prática traz sérios riscos à saúde diante da toxicidade dos resíduos que sempre sobram nas embalagens.

Na busca de uma solução sustentável para essas embalagens usadas de agrotóxicos, mesmo antes da criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), a Lei 7.802/1989 que regulamentava a pesquisa e uso de agrotóxicos trouxe uma regulamentação bem eficiente criando responsabilidades divididas entre todos os agentes participantes da cadeia de uso de agrotóxicos, o que foi chamado de logística reversa.

Nesse sentido a Lei nº 7.802/1989 estabeleceu um regime jurídico diferenciado para os agrotóxicos, reconhecendo expressamente que tais produtos demandam controle rigoroso em todas as etapas de seu ciclo de vida. Essa opção legislativa encontra fundamento nos princípios da prevenção e da precaução, estruturantes do Direito Ambiental contemporâneo. Conforme destaca Antônio Herman Benjamin, “o Direito Ambiental moderno desloca o eixo da tutela jurídica do dano consumado para o risco de dano, privilegiando a atuação preventiva e antecipatória do Estado e da sociedade” (BENJAMIN, 2009).

Em 1966 Augusto de Campos escreveu seu celebre poema “LUXO”, utilizando com letras menores a palavra LUXO e ao final, olhando a distância, em letras maiores se forma a palavra LIXO, deixando clara a união indissociável que existe entre uma e outra palavra. Do luxo, se faz o lixo, mas do lixo pode-se fazer luxo. O cuidado com os resíduos sólidos nada mais é do que cuidar para que o nosso planeta não vire um verdadeiro lixão, e assim buscar formas de transformar o lixo em luxo. Luxo não precisa ser necessariamente no sentido de status social, mas no sentido transformador que a sociedade precisa de se conscientizar e entender que luxo é tudo aquilo que faz o meio ambiente ser bem cuidado e garantir uma qualidade de vida e um meio ambiente saudável para as futuras gerações.

Milaré (2011) defende que uma gestão ambiental eficiente tem que alcançar a gestão dos resíduos ao afirmar que “A responsabilidade ambiental não se esgota na fase de produção, mas estende-se por todo o ciclo de vida do produto, impondo ao produtor, distribuidor e consumidor o dever de zelar pela destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.” Ainda mais no momento de desenvolvimento industrial que a civilização atravessa, com uma globalização de comércio, onde produtos atravessam o mundo, utilizando muitas vezes mais de uma embalagem, a preocupação com os resíduos deve ser uma crescente.

A logística reversa das embalagens de agrotóxicos representa uma das experiências mais avançadas de concretização do Direito Ambiental brasileiro no âmbito do agronegócio. Trata-se de um modelo jurídico que articula princípios constitucionais, legislação infraconstitucional e mecanismos de governança ambiental, voltado à gestão de resíduos

dotados de elevado potencial lesivo ao meio ambiente e à saúde humana. Diferentemente de outros fluxos de resíduos abrangidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a logística reversa das embalagens de agrotóxicos apresenta histórico normativo anterior, estrutura institucional consolidada e resultados mensuráveis, o que a torna referência para a análise da efetividade das políticas públicas ambientais.

Embora a logística reversa das embalagens de agrotóxicos represente um dos modelos mais consolidados no Brasil, a complexidade do agronegócio impõe a necessidade de ampliação do debate para outros resíduos igualmente relevantes. Entre eles, destacam-se os plásticos agrícolas, os resíduos orgânicos, os dejetos animais, os subprodutos industriais e os resíduos tecnológicos utilizados na produção rural.

A ideia de logística reversa representa uma esperança para o meio ambiente, pois instituiu a obrigação do usuário final — geralmente o produtor rural — de realizar a tríplice lavagem e a devolução das embalagens pós-consumo. Ao comerciante, por sua vez, atribuiu-se a responsabilidade de disponibilizar local adequado para o recebimento dessas embalagens, devendo posteriormente encaminhá-las ao fabricante. Este, por sua vez, passou a ser o responsável pela coleta e pela destinação final ambientalmente adequada. Ao Poder Público foi atribuída a função de fiscalizar o cumprimento das obrigações legais, bem como promover ações de orientação técnica e de educação ambiental.

Nesse sentido, a logística reversa das embalagens de agrotóxicos não pode ser compreendida como mera técnica de gestão de resíduos, mas como instrumento jurídico voltado à neutralização de riscos ambientais e à proteção da saúde pública. Édis Milaré assinala que “não há tutela ambiental efetiva enquanto os custos ecológicos da atividade produtiva continuarem a ser externalizados para a coletividade” (MILARÉ, 2011) e, mais adiante, afirma que “a gestão ambiental eficaz exige que o produto seja juridicamente acompanhado desde a sua concepção até a sua disposição final, sob pena de se transferirem ao meio ambiente e à coletividade os custos da atividade econômica” (MILARÉ, 2011). Essa afirmação revela o núcleo dogmático da responsabilidade pós-consumo, posteriormente positivada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Com a entrada em vigor da Lei nº 12.305/2010, o sistema de logística reversa das embalagens de agrotóxicos passou a integrar formalmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos, especialmente por força do artigo 33, que impõe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a obrigação de estruturar e implementar sistemas de retorno dos produtos após o uso pelo consumidor. Tal imposição normativa traduz a consagração do princípio da responsabilidade compartilhada, que, segundo Milaré, “representa a superação da

visão individualista da responsabilidade ambiental, impondo a reorganização das cadeias produtivas a partir de deveres solidários e interdependentes” (MILARÉ, 2011).

É fundamental que a conscientização sobre a importância da logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos — e aqui se incluem também as embalagens de vacinas aplicadas na pecuária — seja levada ao homem do campo, ao empresário rural e a todos os envolvidos no setor, de forma eficiente e adequada, com o esclarecimento das razões pelas quais tais práticas devem ser adotadas. Busca-se, assim, promover a internalização desses deveres, de modo que sua concretização no cenário do agronegócio ocorra de forma espontânea e colaborativa.

A sustentabilidade no agronegócio deve ir além da logística reversa e da gestão de resíduos, exigindo, igualmente, o reaproveitamento do passivo ambiental e sua transformação em ativo, como ocorre, por exemplo, com a conversão de resíduos em bioinsumos. Tais práticas tornam-se possíveis por meio do uso de técnicas e tecnologias atuais, da educação ambiental e de campanhas governamentais. Nesse contexto, é preciso ter em mente que investir em mecanismos de ganho financeiro aliados a benefícios ambientais pode constituir uma das formas mais eficazes de intervenção estatal positiva em prol da sustentabilidade no agronegócio.

Para que essa conscientização ambiental ocorra em larga escala e de forma voluntária, faz-se necessário o emprego de técnicas legislativas orientadas à proteção do meio ambiente, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, conforme dispõe o art. 225 da Constituição Federal de 1988. Tais instrumentos devem abranger tanto os mecanismos de incentivo às práticas sustentáveis quanto sanções às condutas degradantes, bem como a valorização das boas práticas ambientais. Assim, o Direito deve estar presente na regulação e na regulamentação das atividades agrícolas, por meio da criação de legislação específica voltada tanto à promoção de incentivos quanto à punição das práticas ambientalmente lesivas.

No plano constitucional, a logística reversa das embalagens de agrotóxicos encontra fundamento direto no artigo 225 da Constituição Federal, que assegura a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe deveres jurídicos tanto ao Poder Público quanto à coletividade. Ingo Wolfgang Sarlet enfatiza que esse direito fundamental possui eficácia imediata e dimensão objetiva, irradiando obrigações concretas para os particulares. Nas palavras do autor, “o direito fundamental ao meio ambiente não se esgota em uma posição subjetiva de defesa, mas projeta deveres de proteção e promoção que vinculam o Estado e os particulares” (SARLET; FENSTERSEIFER, 2021).

Essa leitura constitucional reforça a compreensão de que a destinação ambientalmente adequada das embalagens de agrotóxicos não constitui faculdade do agente econômico ou do produtor rural, mas dever jurídico constitucionalmente qualificado. Antônio Herman Benjamin é categórico ao afirmar que “as obrigações ambientais não se configuram como opções discricionárias do agente econômico, mas como deveres impostos em razão do interesse público e da tutela de bens ambientais difusos” (BENJAMIN, 2009).

No que se refere à repartição das responsabilidades, o modelo brasileiro atribui obrigações específicas a cada elo da cadeia produtiva, materializando a lógica da corresponsabilidade. Ao produtor rural incumbe realizar a tríplex lavagem das embalagens rígidas, inutilizá-las e devolvê-las aos pontos de coleta autorizados, dentro dos prazos legais. Essa obrigação representa a incorporação do usuário final ao sistema de tutela ambiental, afastando a concepção equivocada de que a proteção ambiental seria incumbência exclusiva do Estado ou da indústria.

Os comerciantes desempenham papel relevante ao orientar os produtores quanto ao correto manejo das embalagens e ao assegurar a existência de pontos de recebimento ou a indicação adequada desses locais. Já os fabricantes e importadores assumem a responsabilidade pela destinação final ambientalmente adequada, seja por meio da reciclagem controlada, seja pela incineração, conforme os critérios técnicos e legais aplicáveis. Para Milaré, “a internalização dos custos ambientais pelo setor produtivo constitui condição indispensável para a compatibilização entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental” (MILARÉ, 2011).

O Poder Público, por sua vez, exerce função regulatória e fiscalizatória indispensável à efetividade do sistema. Patrícia Iglecias ressalta que a política ambiental contemporânea exige um Estado indutor e fiscalizador, capaz de articular interesses públicos e privados. Segundo a autora, “a efetividade das normas ambientais depende menos da sua densidade normativa e mais da capacidade institucional de fiscalização, coordenação e incentivo à cooperação entre os diversos atores envolvidos” (IGLECIAS, 2012).

Nesse cenário institucional, destaca-se o papel do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV), entidade criada e mantida pelo setor produtivo, que opera como modelo de governança ambiental colaborativa. O InpEV articula fabricantes, comerciantes, produtores rurais e o Poder Público, viabilizando a operacionalização do sistema de logística reversa das embalagens de agrotóxicos em escala nacional, garantindo capilaridade ao sistema de coleta e transparência ao processo de destinação final. Essa experiência confirma a assertiva de Benjamin de que “a tutela ambiental eficaz pressupõe

arranjos institucionais que transcendam a atuação isolada do Estado, incorporando mecanismos de autorregulação supervisionada” (BENJAMIN, 2009).

O Sistema Campo Limpo, coordenado pelo InpEV, é reconhecido como um modelo de sucesso, pois envolve a orientação dos consumidores desde o momento da compra até a forma correta de devolução das embalagens. Além disso, é responsável pelo recebimento das embalagens e pelo transporte desde os postos de coleta até as centrais de recebimento e, posteriormente, até a destinação final ambientalmente adequada. Desde o ano de 2002, o sistema já deu destinação correta a mais de 800 mil toneladas de embalagens de defensivos agrícolas, transformando o Brasil em referência mundial em economia circular e agricultura sustentável (SISTEMA CAMPO LIMPO, 2026).

Sob a perspectiva teórica, a logística reversa das embalagens de agrotóxicos revela a evolução do Direito Ambiental brasileiro rumo a uma racionalidade preventiva, sistêmica e intergeracional. Ingo Wolfgang Sarlet destaca que a proteção ambiental deve ser orientada pela ideia de responsabilidade perante as futuras gerações, afirmando que “a dimensão intergeracional do direito ao meio ambiente impõe escolhas normativas que evitem a transferência de riscos e danos ambientais para o futuro” (SARLET; FENSTERSEIFER, 2021).

Assim, uma abordagem restritiva, com olhar limitado apenas aos agrotóxicos, compromete a lógica sistêmica da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que se fundamenta nos princípios da prevenção, da precaução e do desenvolvimento sustentável. Conforme leciona Milaré (2023), a fragmentação da política ambiental enfraquece sua capacidade de resposta aos impactos ambientais cumulativos, especialmente em atividades de grande escala, como o agronegócio.

Dessa forma, a logística reversa das embalagens de agrotóxicos configura-se como expressão concreta da função socioambiental da atividade econômica, compatibilizando o agronegócio com os imperativos constitucionais de sustentabilidade. Ao reorganizar cadeias produtivas, internalizar custos ambientais e promover a corresponsabilização dos agentes, esse modelo reafirma o papel do Direito como instrumento de transformação social, prevenção de riscos e garantia do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

4.3 Avanços, limites e falhas na implementação da logística reversa no agronegócio brasileiro

A análise da logística reversa no agronegócio brasileiro, especialmente no recorte deste trabalho voltado às embalagens de agrotóxicos, revela um cenário complexo e ambivalente, marcado pela coexistência de avanços normativos relevantes e persistentes dificuldades de implementação estrutural. Observa-se que, se por um lado, o ordenamento jurídico nacional apresenta um dos marcos regulatórios mais avançados em matéria de resíduos sólidos e responsabilidade pós-consumo, por outro, a efetividade prática dessas normas ainda se mostra desigual, fragmentada e, em muitos casos, insuficiente para assegurar a plena tutela do meio ambiente e da saúde pública, não obstante experiências exitosas pontuais, como a analisada no tópico anterior.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos elevou a logística reversa a um patamar de relevância ímpar, ao consagrá-la como instrumento obrigatório de política ambiental, atribuindo-lhe natureza jurídica vinculante e integrando-a a um sistema amplo e articulado de gestão ambiental. Esse movimento legislativo representa um avanço significativo ao romper com a histórica lógica de externalização dos custos ambientais, passando a impor aos agentes econômicos deveres jurídicos que extrapolam a fase produtiva e alcançam todo o ciclo de vida dos produtos. Como bem observa Édis Milaré, “o Direito Ambiental contemporâneo não admite mais a dissociação entre atividade econômica e responsabilidade ambiental, exigindo que o produtor responda por todas as fases do ciclo de vida do produto” (MILARÉ, 2011).

Nesse contexto, a logística reversa das embalagens de agrotóxicos apresenta-se como um dos exemplos mais bem estruturados de aplicação da PNRS, superando, em termos de organização e efetividade, outros sistemas igualmente relevantes previstos no artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, como aqueles relacionados a pneus, óleos lubrificantes e baterias automotivas. A existência de um sistema nacional relativamente organizado, com regras claras de devolução, coleta e destinação final, aliada à participação coordenada dos diversos atores envolvidos — fabricantes, comerciantes, produtores rurais e Poder Público — demonstra que a imposição normativa, associada à aceitação social e à fiscalização adequada, pode, em determinadas condições, produzir resultados ambientais concretos e mensuráveis.

Todavia, uma análise crítica desse modelo evidencia que tais resultados não decorrem exclusivamente da densidade normativa ou da previsão legal abstrata, mas da conjugação entre regulação jurídica eficaz, capacidade institucional do Estado e elevado grau de organização setorial. Assim, a experiência da logística reversa das embalagens de agrotóxicos

revela-se paradigmática não apenas por seus êxitos, mas também por evidenciar que a efetividade das políticas ambientais depende de fatores estruturais que extrapolam o texto legal, exigindo arranjos institucionais sólidos, governança colaborativa e comprometimento contínuo dos agentes econômicos e sociais envolvidos. Apesar desses avanços, a efetividade jurídica da logística reversa no agronegócio brasileiro enfrenta entraves importantes, especialmente no que na sua implementação igualitária em todo o território nacional. A distância entre a norma programática e a realidade vivida ainda constitui um desafio importante da política ambiental brasileira, conforme reiteradamente apontado pela doutrina. Antônio Herman Benjamin chama atenção para esse fenômeno ao afirmar que “o maior problema do Direito Ambiental brasileiro não é a falta de leis, mas a dificuldade de fazê-las cumprir de maneira efetiva e contínua” (BENJAMIN, 2009).

Essa dificuldade é observada de forma mais evidente no meio rural, em virtude da existência de grandes extensões territoriais, da diversidade socioeconômica e logística e da desigualdade no acesso a políticas públicas, campanhas de incentivo e crédito voltado ao investimento em projetos sustentáveis. Embora a legislação imponha deveres claros aos produtores rurais quanto à devolução das embalagens de agrotóxicos, a capacidade de cumprimento dessas obrigações varia significativamente conforme a região, o porte da propriedade e o acesso à infraestrutura de coleta. Tal realidade evidencia que a simples previsão normativa, ainda que juridicamente adequada, não é suficiente para assegurar a efetividade ambiental pretendida.

A adoção de uma abordagem restritiva compromete a lógica sistêmica da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que se fundamenta nos princípios da prevenção, da precaução e do desenvolvimento sustentável. Conforme leciona Milaré (2023), a fragmentação da política ambiental enfraquece sua capacidade de resposta aos impactos ambientais cumulativos, especialmente em atividades de grande escala, como o agronegócio.

Na perspectiva da responsabilidade civil ambiental, essa desigualdade na implementação da logística reversa suscita questões relevantes. Patrícia Faga Iglécias Lemos, ao analisar a responsabilidade pós-consumo, destaca que a efetividade do sistema depende da adequada distribuição dos encargos ambientais entre os agentes da cadeia produtiva. Para a autora, “a responsabilidade ambiental pós-consumo não pode ser compreendida de forma abstrata, devendo considerar a capacidade econômica, técnica e organizacional dos agentes envolvidos” (LEMOS, 2011). A desconsideração dessas variáveis pode gerar distorções que comprometem tanto a justiça ambiental quanto a eficácia do sistema.

Uma das principais dificuldades vivenciadas na efetiva implementação da logística reversa no agronegócio brasileiro reside na fragilidade da fiscalização ambiental. Embora o dever de fiscalizar o cumprimento das normas seja atribuição do Poder Público, a atuação estatal mostra-se, muitas vezes, ineficaz ou insuficiente em razão da escassez de recursos humanos, das limitações orçamentárias e da vasta extensão territorial do país. Esses fatores dificultam a presença contínua e efetiva dos órgãos ambientais no meio rural, resultando em regiões marcadas por um verdadeiro “vazio” de fiscalização e, conseqüentemente, pelo descumprimento reiterado das obrigações ambientais.

Essa deficiência na fiscalização compromete o caráter preventivo da logística reversa, na medida em que reduz o seu potencial coercitivo, elemento essencial para a efetividade das normas ambientais. Em determinados contextos, deveres jurídicos acabam se convertendo em comandos normativos de eficácia reduzida. Sob a ótica do Direito Constitucional Ambiental, tal fragilidade evidencia uma tensão em relação aos deveres estatais de proteção do meio ambiente previstos no artigo 225 da Constituição Federal. Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer ressaltam que “os deveres de proteção ambiental impõem ao Estado a obrigação de estruturar instituições e políticas públicas capazes de assegurar níveis adequados de tutela ambiental” (SARLET; FENSTERSEIFER, 2021).

A insuficiência da fiscalização ambiental não se restringe aos produtores rurais ou às regiões mais afastadas dos grandes centros. Ela também se manifesta em relação aos demais agentes da cadeia responsável pela operacionalização da logística reversa. Fabricantes e distribuidores, que detêm maior capacidade econômica e organizacional, nem sempre são submetidos a mecanismos de controle compatíveis com a relevância de suas responsabilidades legais. Essa assimetria enfraquece o princípio da responsabilidade compartilhada e pode conduzir à concentração indevida dos encargos ambientais sobre os elos mais vulneráveis da cadeia produtiva, reforçando, ao mesmo tempo, a necessidade de maior comprometimento voluntário desses agentes para o cumprimento das normas ambientais.

Por outro lado, a desigualdade regional na implementação da logística reversa evidencia falhas estruturais na formulação e execução das políticas públicas ambientais. Enquanto algumas regiões contam com redes de coleta de embalagens bem estruturadas e consolidadas, dotadas de mecanismos eficazes de orientação aos produtores rurais, outras permanecem à margem do sistema, com acesso precário a pontos de recebimento e baixa presença institucional do Estado. Patrícia Iglécias adverte que “a ausência de infraestrutura adequada compromete a efetividade das políticas de resíduos sólidos, convertendo obrigações legais em exigências inexecutáveis para determinados segmentos sociais” (LEMOS, 2011).

Situações como as acima apontadas demonstram que a logística reversa, embora muito bem regulamentada, ainda depende de condições fáticas adequadas para a sua implementação eficiente. Isso porque, para que se alcance a efetividade ambiental pretendida, não basta a criação de deveres por meio de leis e regulamentos; faz-se necessário o estabelecimento de condições objetivas e práticas que viabilizem o seu cumprimento, sob pena de se estar diante de normas programáticas desprovidas de efetividade concreta. Essa constatação reforça a necessidade de uma abordagem constitucionalmente orientada da política ambiental, que considere não apenas a proteção do meio ambiente, mas também os princípios da proporcionalidade e da razoabilidade na imposição de encargos.

Os avanços observados na logística reversa das embalagens de agrotóxicos — que, conforme destacado em tópico anterior, demonstram maior efetividade quando comparados a outros setores — ainda coexistem com limites estruturais que comprometem a sua plena eficácia. A percepção dessa ambivalência revela-se relevante para a constante avaliação do modelo adotado, de sua efetividade prática e da necessidade de aprimoramento contínuo. A partir dessa análise, torna-se possível compreender o papel do Direito não apenas como um sistema normativo abstrato, mas como instrumento de organização social e ambiental, capaz de induzir comportamentos, estruturar políticas públicas e promover a sustentabilidade no agronegócio brasileiro.

As diferenças regionais no cumprimento das regras da logística reversa configuram mais um desafio à implementação integral do sistema, tal como previsto no ordenamento jurídico brasileiro. Embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleça diretrizes uniformes em âmbito nacional, a realidade empírica revela disparidades significativas entre as regiões do país, perceptíveis de forma clara no agronegócio, setor marcado por profunda heterogeneidade socioeconômica. Nesse contexto, coexistem grandes empreendimentos altamente capitalizados e pequenos produtores rurais em situação de vulnerabilidade estrutural, além da carência de infraestrutura pública, especialmente em regiões mais distantes dos grandes centros urbanos.

Nas regiões Sul e Sudeste, observa-se a existência de redes relativamente consolidadas de coleta e destinação de embalagens de agrotóxicos, com maior presença institucional do Estado, atuação mais efetiva das entidades representativas do setor produtivo e maior acesso dos produtores à informação e à assistência técnica. Em sentido oposto, extensas áreas das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste enfrentam entraves significativos à implementação da logística reversa, relacionados à escassez de pontos de coleta, às grandes distâncias geográficas e à atuação limitada dos órgãos ambientais. Em especial nas regiões Norte e

Nordeste, verifica-se uma maior proporção de municípios com grande extensão territorial e baixa densidade populacional, o que indica maior dificuldade de atuação fiscalizatória contínua por parte do Estado.

Essa desigualdade territorial evidencia uma falha estrutural na formulação e execução das políticas públicas ambientais, sobretudo quando se considera que, no processo de criação das normas jurídicas, parte-se, muitas vezes, de uma concepção homogênea do território nacional, ignorando-se a sua vasta extensão e as profundas desigualdades regionais existentes. Patrícia Faga Iglécias Lemos alerta que “a eficácia da responsabilidade pós-consumo depende da existência de infraestrutura mínima e de capacidade institucional local, sob pena de se produzir uma tutela ambiental meramente formal” (LEMOS, 2011). Assim, a ausência de políticas públicas diferenciadas, sensíveis às especificidades regionais, compromete a racionalidade e a efetividade do sistema de logística reversa.

Outro aspecto que merece especial atenção refere-se à expressiva presença de pequenos produtores rurais, que, em sua maioria, ocupam posição vulnerável no contexto da responsabilidade compartilhada. Frequentemente localizados em áreas distantes dos centros urbanos e afastados de benefícios econômicos e financeiros, esses produtores enfrentam dificuldades adicionais para o cumprimento das obrigações ambientais. Embora a legislação imponha deveres claros e formalmente idênticos a todos os agentes quanto à devolução das embalagens e à adoção de práticas ambientalmente adequadas, muitos pequenos produtores não dispõem de meios materiais, técnicos ou informacionais suficientes para atender plenamente às exigências legais. Tal realidade evidencia a necessidade de análise à luz do princípio da proporcionalidade, com a criação de mecanismos específicos de apoio aos pequenos produtores, especialmente aqueles situados em regiões mais afastadas dos centros urbanos, levando-se em consideração a capacidade contributiva e organizacional desses sujeitos.

Pequenos produtores rurais, frequentemente desprovidos de suporte técnico e financeiro adequado, acabam assumindo ônus desproporcionais para o cumprimento das obrigações legais, o que desafia os princípios da isonomia material e da justiça ambiental. Nesse sentido, Sarlet e Fensterseifer (2019) ressaltam que a proteção ambiental deve observar critérios de equidade, sob pena de aprofundar desigualdades sociais e econômicas no meio rural.

Sob a ótica da responsabilidade civil ambiental e do princípio do poluidor-pagador, Patrícia Iglécias sustenta que a responsabilidade pós-consumo deve ser estruturada de modo a identificar os agentes dotados de maior capacidade econômica e tecnológica para a gestão dos

resíduos, evitando-se a transferência desproporcional de encargos aos elos mais frágeis da cadeia produtiva. Para a autora, “a responsabilidade ambiental não pode ignorar as assimetrias de poder e de capacidade entre os agentes econômicos, sob pena de comprometer a justiça ambiental” (LEMOS, 2011).

A insuficiência de apoio e de assistência técnica aos pequenos produtores rurais constitui fator relevante de dificuldade para o cumprimento da meta de universalização da logística reversa no agronegócio, o que exige a implementação de políticas e programas públicos consistentes de orientação e capacitação ambiental. Tais medidas são essenciais para que esses produtores compreendam de forma clara as obrigações legais a que estão sujeitos, bem como a importância da adoção de práticas adequadas de manejo das embalagens de agrotóxicos e os benefícios dessas práticas para a própria atividade produtiva.

Essa lacuna de apoio deve ser atribuída ao Estado, que revela falhas na implementação de seus deveres de proteção ambiental. Conforme destacam Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer, os direitos fundamentais ambientais impõem ao Estado não apenas deveres negativos de abstenção, mas também deveres positivos de atuação, voltados à criação de condições materiais necessárias à proteção do meio ambiente (SARLET; FENSTERSEIFER, 2021).

A desinformação ambiental no meio rural, especialmente entre pequenos produtores, constitui, portanto, obstáculo relevante à efetividade da logística reversa. Mesmo diante de leis e regras formalmente claras, revela-se indispensável a realização de campanhas educativas contínuas e de comunicação acessível, capazes de demonstrar a importância da internalização das normas pelos seus destinatários finais. Nesse ponto, evidencia-se o papel da educação ambiental como instrumento jurídico-político de concretização do Direito Ambiental, por meio de políticas públicas eficientes e de amplo alcance. Édis Milaré ressalta que “a educação ambiental não é elemento acessório da política ambiental, mas condição essencial para a eficácia das normas e para a formação de uma cultura de responsabilidade” (MILARÉ, 2011).

Outro ponto que merece destaque refere-se à localização e à acessibilidade dos pontos de coleta, que, em muitas regiões, encontram-se distantes ou até mesmo inacessíveis para parte dos envolvidos, dificultando o cumprimento das obrigações legais. Há situações em que se exige o deslocamento por longas distâncias até os locais de entrega das embalagens, com custos elevados que frequentemente não podem ser suportados pelo consumidor final, tornando a exigência legal, na prática, inexecutável. Tal cenário evidencia um descompasso entre a norma jurídica e a realidade empírica, comprometendo a efetividade da política

pública de logística reversa. A implementação da logística reversa no meio rural enfrenta obstáculos relacionados às características territoriais do Brasil, como a dispersão geográfica das propriedades, a distância entre os centros de produção e os locais de destinação final e a insuficiência de infraestrutura adequada. Soma-se a isso a limitada atuação fiscalizatória do Estado em determinadas regiões.

Esses fatores evidenciam a necessidade de políticas públicas territorialmente diferenciadas, capazes de considerar as especificidades regionais do agronegócio brasileiro. Conforme aponta Antunes (2022), a eficácia do Direito Ambiental depende da adequação das normas à realidade social e econômica sobre a qual incidem.

Esses fatores evidenciam a necessidade de políticas públicas territorialmente diferenciadas, capazes de considerar as especificidades regionais do agronegócio brasileiro. Conforme aponta Antunes (2022), a eficácia do Direito Ambiental depende da adequação das normas à realidade social e econômica sobre a qual incidem.

Do ponto de vista jurídico-constitucional, essa realidade suscita questionamentos quanto à observância dos deveres estatais de proteção e à proibição de proteção insuficiente. Sarlet e Fensterseifer desenvolvem a noção de que a omissão estatal na implementação de políticas públicas ambientais pode configurar violação ao direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Para os autores, “a proteção ambiental insuficiente pode ser tão inconstitucional quanto a proteção excessiva, quando compromete o núcleo essencial do direito fundamental” (SARLET; FENSTERSEIFER, 2021).

Nesse contexto, a logística reversa das embalagens de agrotóxicos revela-se campo fértil para a análise da responsabilidade civil por omissão. A ineficiência do Estado em estruturar adequadamente a fiscalização, a assistência técnica e a educação ambiental pode contribuir para a ocorrência de danos ambientais, seja pela destinação inadequada das embalagens, seja pela perpetuação de práticas nocivas ao meio ambiente. Antônio Herman Benjamin destaca que “a omissão estatal relevante, quando relacionada a deveres legais específicos de proteção ambiental, pode ensejar responsabilidade jurídica” (BENJAMIN, 2009).

Dessa forma, os limites e falhas observados na implementação da logística reversa no agronegócio brasileiro não decorrem de deficiências normativas, mas de fatores estruturais, institucionais e socioeconômicos que exigem abordagem mais abrangente. A superação desses entraves demanda políticas públicas diferenciadas, fortalecimento da capacidade institucional do Estado e leitura constitucionalmente orientada da responsabilidade ambiental, capaz de promover justiça ambiental e efetividade normativa.

Analisando os problemas apontados como a ausência de infraestrutura, áreas rurais de difícil acesso e longe de centros urbanos, ausência de campanhas eficientes e de alcance eficaz, entre outras, leva à reflexão sobre a importância da responsabilidade civil ambiental preventiva decorrente das condutas comissivas e omissivas existentes, tanto dos agentes públicos, como de entidades privadas, que tem o condão de perpetuar o cenário de risco ambiental.

No Direito Ambiental, a responsabilidade civil possui atributos próprios, voltados para ideia de prevenção e reparação integral. Antônio Herman Benjamin ressalta que a responsabilidade ambiental não se limita à repressão do dano já ocorrido, mas cumpre função preventiva, destinada a evitar a concretização de riscos ambientais juridicamente relevantes. Segundo o autor, “a responsabilidade civil ambiental deve ser compreendida como instrumento de tutela antecipatória do meio ambiente, capaz de induzir comportamentos e reorganizar práticas produtivas” (BENJAMIN, 2009).

Nesse sentido, a implementação da logística reversa de forma ineficiente pode e deve ensejar responsabilidade jurídica por omissão, especialmente quando vinculada a deveres legais específicos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos impõe obrigações claras ao Poder Público quanto à fiscalização, à educação ambiental e à indução de práticas sustentáveis, e essa obrigação se estende aos fabricantes, comerciantes, usuários e todos que de alguma forma estão envolvidos na cadeia de uso do produto. Assim, a inobservância de deveres legais por parte de qualquer dos envolvidos compromete a efetividade do sistema e pode resultar em danos ambientais difusos, cuja reparação se revela complexa e, muitas vezes, insuficiente.

Sob a ótica da doutrina constitucional, Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer desenvolvem a noção de deveres de proteção ambiental como desdobramento da dimensão objetiva do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Para os autores, o Estado não pode se limitar à edição de normas abstratas, devendo adotar medidas concretas e eficazes para assegurar níveis adequados de proteção ambiental. A omissão estatal relevante, nesse contexto, pode configurar violação constitucional por proteção insuficiente (SARLET; FENSTERSEIFER, 2021).

A insuficiência de proteção ambiental manifesta-se de forma clara quando a logística reversa, embora prevista em lei, não se materializa de maneira efetiva em determinadas regiões ou segmentos do agronegócio. Essa situação compromete não apenas a tutela do meio ambiente, mas também a igualdade material entre os destinatários da norma, uma vez que produtores localizados em regiões com maior infraestrutura e presença estatal encontram condições mais favoráveis para o cumprimento das obrigações legais.

Outro aspecto relevante refere-se à proibição de retrocesso ambiental, princípio amplamente reconhecido pela doutrina constitucional ecológica. Sarlet e Fensterseifer sustentam que os avanços normativos e institucionais em matéria ambiental não podem ser arbitrariamente suprimidos ou esvaziados, sob pena de violação ao núcleo essencial do direito fundamental ao meio ambiente. Nesse sentido, a fragilização da fiscalização ou a redução de investimentos públicos em políticas de resíduos sólidos podem representar formas indiretas de retrocesso ambiental, ainda que não formalmente expressas em atos legislativos.

A logística reversa das embalagens de agrotóxicos, enquanto política pública ambiental relativamente consolidada, deve ser analisada à luz desse princípio. A eventual descontinuidade de programas de educação ambiental, a precarização da fiscalização ou a flexibilização excessiva das exigências legais comprometem conquistas institucionais relevantes e colocam em risco a eficácia do sistema. Patrícia Faga Iglécias Lemos adverte que “a sustentabilidade das políticas de resíduos sólidos depende da estabilidade institucional e da continuidade das ações estatais, sob pena de se comprometer a confiança dos agentes econômicos e da sociedade” (LEMOS, 2011).

Nesse cenário, emerge com força a noção de mínimo existencial ecológico e principalmente da proibição do retrocesso, desenvolvida no âmbito do Direito Constitucional Ambiental. Tal conceito refere-se ao patamar mínimo de proteção ambiental indispensável à dignidade da pessoa humana e à própria sobrevivência das gerações presentes e futuras, e no caso da proibição do retrocesso, devemos observar que a proteção já existente não aceita recuo, muito pelo contrário, deve-se estender até que tenhamos um programa de logística reversa com 100% de efetividade, e que a experiência exitosa na prática das embalagens de agrotóxicos se estenda a todos os produtos que são elencados como necessários.

A logística reversa, ao buscar evitar a contaminação do solo, da água e dos alimentos, relaciona-se diretamente com esse núcleo essencial de proteção, especialmente em comunidades rurais expostas aos riscos associados ao manejo inadequado de resíduos perigosos.

A insuficiência da logística reversa, ou o retrocesso do que já se alcançou, poderá constituir um problema constitucional relevante, pois haverá comprometimento do cumprimento do mandamento constitucional de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Reconhecendo os avanços já existentes, com a experiência das embalagens de agrotóxicos onde há uma cooperação clara e efetiva entre setor produtivo, Poder Público, e

consumidor final, vemos que o sistema permite aprimoramento, fortalecimento e ampliação para outros setores.

Nesse sentido, o papel do Direito revela-se central não apenas como instrumento normativo, mas como mecanismo de indução de comportamentos socialmente desejáveis. A responsabilidade civil ambiental, a proibição de retrocesso e os deveres constitucionais de proteção funcionam como parâmetros jurídicos capazes de orientar a atuação estatal e privada em direção à sustentabilidade. Como bem sintetiza Édis Milaré, “o Direito Ambiental cumpre função civilizatória, ao impor limites jurídicos à atividade econômica e orientar seu desenvolvimento em conformidade com os valores constitucionais” (MILARÉ, 2011).

Dessa forma, a análise dos avanços, limites e falhas na implementação da logística reversa no agronegócio brasileiro evidencia que a efetividade desse instrumento depende de abordagem sistêmica, constitucionalmente orientada e socialmente sensível. A superação dos entraves identificados exige não apenas aprimoramento normativo, mas fortalecimento institucional, continuidade das políticas públicas e compromisso efetivo com a proteção do meio ambiente enquanto direito fundamental.

4.4 Logística reversa, ESG e responsabilidade socioambiental no agronegócio brasileiro

A incorporação da logística reversa ao debate contemporâneo sobre ESG (Environmental, Social and Governance) representa um avanço relevante na compreensão da sustentabilidade aplicada ao agronegócio brasileiro. Se, nos tópicos anteriores, a logística reversa foi analisada sob a ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da responsabilidade pós-consumo, neste momento impõe-se uma leitura ampliada desse instituto, compreendendo-o como critério ambiental estratégico, capaz de articular proteção ecológica, justiça social e governança corporativa responsável.

O conceito de ESG emerge no cenário global como resposta às limitações dos modelos tradicionais de avaliação empresarial, historicamente centrados de forma quase exclusiva no desempenho econômico-financeiro. No âmbito do Direito Ambiental e da governança corporativa, o ESG passa a representar um conjunto de parâmetros voltados à avaliação do impacto ambiental das atividades produtivas (Environmental), de seus reflexos sociais (Social) e da qualidade dos mecanismos de governança adotados pelas organizações (Governance). No agronegócio, setor historicamente marcado pela tensão entre produtividade e proteção ambiental, a adoção desses critérios assume relevância ainda mais significativa.

A logística reversa enquadra-se como uma das principais formas de concretização do pilar ambiental (Environmental), na medida em que promove a internalização dos custos ambientais da atividade produtiva, atribuindo à própria atividade econômica a responsabilidade pela gestão dos resíduos por ela gerados. Sua finalidade consiste na redução dos impactos ambientais negativos decorrentes da produção, especialmente no que se refere à destinação adequada dos resíduos. Conforme ressalta Édís Milaré, a tutela ambiental efetiva exige que o ciclo de vida do produto seja juridicamente acompanhado desde a sua concepção até a sua disposição final, evitando-se a externalização de danos ao meio ambiente e à coletividade. Nesse sentido, a logística reversa configura-se como instrumento jurídico-operacional capaz de materializar essa exigência no plano concreto.

Enquanto pilar do ESG, a logística reversa passa a integrar a estratégia corporativa das empresas, assumindo papel central tanto no cumprimento das obrigações legais quanto na construção de valor econômico e reputacional. A sustentabilidade deixa de ser percebida apenas como custo regulatório e passa a agregar valor aos produtos e às marcas. Nesse contexto, empresas do setor agroindustrial têm estruturado sistemas eficientes de logística reversa, evidenciando a adoção de práticas sustentáveis, a mitigação dos riscos ambientais de suas atividades e o alinhamento às normas legais aplicáveis. Além disso, tais empresas passam a se posicionar como parceiras da comunidade e do Poder Público, desempenhando relevante papel social nos territórios em que estão inseridas. Como observa Antônio Herman Benjamin, o Direito Ambiental contemporâneo não se limita à imposição de sanções, mas atua como instrumento de reorganização das práticas produtivas, induzindo comportamentos preventivos e ambientalmente responsáveis.

No agronegócio brasileiro, a logística reversa das embalagens de agrotóxicos constitui um dos exemplos mais bem-sucedidos desse instituto, conforme já destacado anteriormente. Trata-se de um sistema estruturado, que conta com a efetiva participação do setor produtivo, do Poder Público e dos usuários finais, evidenciando práticas ambiental e socialmente responsáveis. Ao mesmo tempo, esse modelo contribui para a elevação dos níveis de produtividade das propriedades rurais, reforçando a compatibilidade entre proteção ambiental e eficiência econômica. Tal constatação fortalece o argumento de que sustentabilidade e competitividade não são categorias antagônicas, mas complementares, sendo possível verificar que, ao adotar práticas ambientalmente responsáveis, o produtor rural também auferirá ganhos econômicos em sua atividade.

Além do benefício ambiental já bem delineado, a logística reversa também desempenha relevante papel social, podendo enquadrar-se como um dos braços do pilar Social

do ESG de mais de uma forma. Uma delas reside no fato de que a execução de uma logística reversa correta, séria e adequada exerce papel preponderante na retirada de resíduos perigosos — como embalagens de agrotóxicos, vacinas e medicamentos, entre outros — da circulação e do descarte indevido na natureza. Tal prática contribui positivamente para a saúde das pessoas que trabalham nas propriedades rurais inseridas no agronegócio, bem como daquelas que vivem no entorno dessas áreas, ou seja, protege trabalhadores rurais e comunidades locais, evitando riscos significativos à saúde.

A implementação eficaz da logística reversa contribui, assim, para a redução desses riscos, promovendo melhores condições de trabalho, a proteção da saúde pública e a preservação dos recursos naturais essenciais à subsistência das populações rurais.

De outro lado, a logística reversa também contribui para a geração de renda, ao criar oportunidades econômicas para as pessoas necessárias à completude do ciclo reverso, como aquelas atuantes nos postos de coleta, no transporte, na reciclagem ou na preparação das embalagens para reuso, entre outras etapas. Trata-se, portanto, de uma fonte efetiva de renda e de uma cadeia produtiva que emprega um número significativo de pessoas.

Nesse ponto, a doutrina do Direito Constitucional Ecológico oferece importantes contribuições. Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer destacam que o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado possui estreita relação com outros direitos fundamentais, como o direito à saúde, à vida digna e à alimentação adequada. A proteção ambiental insuficiente compromete esses direitos de forma sistêmica, afetando de maneira mais intensa os grupos socialmente vulneráveis.

Esse entendimento vai ao encontro do disposto no Protocolo de San Salvador, adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em Matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (1998), que reconhece, em seu texto, que “toda pessoa tem direito a viver em um meio ambiente sadio” (art. 11.1). Tal meio ambiente sadio constitui, inclusive, um dos objetivos centrais da logística reversa prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A logística reversa, ao reduzir a contaminação do solo, da água e dos alimentos, atua como instrumento de promoção da justiça ambiental, mitigando desigualdades históricas no acesso a um ambiente saudável. Patrícia Faga Iglécias Lemos, ao tratar da responsabilidade pós-consumo, ressalta que a distribuição equitativa dos encargos ambientais é condição indispensável para a efetividade das políticas de resíduos sólidos. Para a autora, a sustentabilidade não pode ser alcançada à custa da sobrecarga dos elos mais frágeis da cadeia produtiva, mostrando-se mais efetiva quando há o compartilhamento das obrigações.

Sob esse olhar, a integração da logística reversa às estratégias ESG exige atenção às assimetrias sociais e regionais do agronegócio brasileiro. Pequenos produtores rurais, frequentemente situados em regiões com infraestrutura precária e acesso limitado à informação, demandam políticas de apoio, assistência técnica e educação ambiental contínua. A adoção de práticas ESG sem considerar essas desigualdades pode resultar em uma sustentabilidade meramente formal, incapaz de produzir transformações sociais efetivas.

O pilar da governança (Governance) completa essa análise ao evidenciar a importância de políticas públicas eficientes, claras e efetivamente comprometidas com a proteção ambiental, ao mesmo tempo em que não se pode aceitar a governança corporativa apenas como regramento interno das empresas. A logística reversa, enquanto política pública ambiental, deve ser levada a sério e reconhecida por meio de programas de governança eficientes, capazes de alinhar interesses públicos e privados, promovendo a cooperação entre os diversos atores envolvidos.

No plano jurídico, a governança ambiental relaciona-se diretamente com o dever estatal de proteção do meio ambiente, previsto no artigo 225 da Constituição Federal. Sarlet e Fensterseifer ressaltam que os deveres de proteção ambiental impõem ao Estado a obrigação de estruturar instituições eficazes, capazes de assegurar níveis adequados de tutela ambiental. A ausência de governança adequada, seja por falhas na fiscalização, seja por omissões na implementação de políticas públicas, compromete a efetividade das normas ambientais e pode configurar violação constitucional por proteção insuficiente.

No âmbito privado, a governança ambiental manifesta-se por meio de programas de compliance ambiental, auditorias internas, relatórios de sustentabilidade e mecanismos de autorregulação supervisionada. Antônio Herman Benjamin destaca que a complexidade dos problemas ambientais contemporâneos exige soluções que transcendam a atuação isolada do Estado, incorporando a corresponsabilização do setor produtivo. A logística reversa, nesse contexto, representa campo privilegiado para o desenvolvimento de práticas de governança ambiental colaborativa.

A experiência do InpEV e do Sistema Campo Limpo, já analisada no item 4.2, evidencia como estruturas de governança bem desenhadas podem garantir eficiência operacional, transparência e credibilidade social. Esses arranjos demonstram que a governança ambiental não se resume ao cumprimento formal da lei, mas envolve a criação de mecanismos institucionais capazes de assegurar resultados ambientais concretos.

A adoção de práticas ESG, incluindo a logística reversa, relaciona-se diretamente à competitividade do agronegócio brasileiro no cenário global. Mercados internacionais,

especialmente na União Europeia e em países com elevado grau de exigência ambiental, têm incorporado critérios ESG como condicionantes para o acesso a investimentos, crédito e comércio. Empresas e cadeias produtivas que demonstram compromisso com a sustentabilidade tendem a obter vantagens competitivas relevantes, como a redução de riscos reputacionais, maior acesso a financiamento verde e o fortalecimento de sua imagem institucional.

Nesse sentido, a logística reversa assume papel estratégico ao sinalizar conformidade com padrões ambientais internacionais e compromisso com a economia circular. Édis Milaré observa que a sustentabilidade, longe de representar entrave ao desenvolvimento econômico, pode constituir fator de inovação e vantagem competitiva, desde que incorporada de forma estruturada às estratégias empresariais.

No agronegócio, essa vantagem competitiva manifesta-se não apenas no acesso a mercados externos, mas também na eficiência interna da produção. A gestão adequada de resíduos, a redução de passivos ambientais e o reaproveitamento de materiais contribuem para a racionalização dos processos produtivos e para a redução de custos a médio e longo prazo. A logística reversa, portanto, não deve ser percebida apenas como imposição legal, mas como oportunidade de modernização e sustentabilidade do setor.

Sob a ótica constitucional, essa articulação entre logística reversa, ESG e competitividade econômica reforça a função socioambiental da atividade econômica, princípio implícito no texto constitucional e amplamente reconhecido pela doutrina. A atividade econômica, especialmente em setores de elevado impacto ambiental, como o agronegócio, deve ser exercida em conformidade com os valores constitucionais da proteção ambiental, da dignidade da pessoa humana e da justiça intergeracional.

A responsabilidade intergeracional, já abordada no capítulo anterior, encontra no ESG e na logística reversa instrumentos concretos de realização. Ao internalizar custos ambientais, reorganizar cadeias produtivas e promover práticas de governança responsável, esses mecanismos contribuem para evitar a transferência de riscos e danos ambientais às futuras gerações. Sarlet e Fensterseifer destacam que a dimensão intergeracional do direito ao meio ambiente impõe escolhas normativas e institucionais orientadas pela prudência ecológica e pela sustentabilidade de longo prazo.

A correta gestão dos resíduos do agronegócio, por meio da logística reversa, possui relevância direta para a proteção do direito das futuras gerações a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme previsto no artigo 225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988). A destinação inadequada de resíduos compromete recursos naturais

essenciais, como o solo e a água, afetando não apenas a sustentabilidade produtiva, mas também a segurança alimentar.

O princípio da equidade intergeracional impõe ao Estado e à sociedade o dever de assegurar que o desenvolvimento econômico presente não inviabilize o exercício dos direitos fundamentais das gerações futuras. Tal compreensão encontra respaldo na doutrina constitucional ambiental contemporânea, especialmente nos estudos de Canotilho (2010), que ressaltam a necessidade de compatibilização entre crescimento econômico e proteção ambiental em perspectiva temporal ampliada.

Dessa forma, a logística reversa, quando integrada às estratégias ESG, consolida-se como instrumento jurídico e político de elevada relevância para a transição do agronegócio brasileiro rumo a modelos mais sustentáveis. Sua efetividade, contudo, depende da superação dos limites estruturais analisados no item anterior, do fortalecimento da governança ambiental e da adoção de políticas públicas sensíveis às desigualdades sociais e regionais.

É possível afirmar que a logística reversa no agronegócio brasileiro representa mais do que um simples mecanismo de gestão de resíduos. Trata-se de instrumento de reorganização das cadeias produtivas, de promoção da justiça ambiental e de concretização do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Ao dialogar com os critérios ESG, a logística reversa reforça a atualidade e a relevância do tema, evidenciando o papel do Direito como indutor de práticas sustentáveis e como elemento central na construção de um agronegócio ambientalmente responsável, socialmente justo e economicamente competitivo.

5 POLÍTICAS PÚBLICAS, INCENTIVOS E O PAPEL DO DIREITO NA TRANSIÇÃO PARA UM AGRONEGÓCIO SUSTENTÁVEL

5.1 O papel do Estado na indução de práticas sustentáveis

A transição para um modelo de desenvolvimento sustentável no agronegócio brasileiro não pode ser compreendida como um processo espontâneo, resultante apenas de escolhas individuais dos agentes econômicos ou de ajustes naturais do mercado. Trata-se, ao contrário, de um fenômeno que demanda atuação estatal ativa, planejada e juridicamente orientada, capaz de induzir comportamentos, corrigir distorções econômicas e assegurar a proteção do meio ambiente como direito fundamental. Nesse contexto, o Estado assume papel central como formulador de políticas públicas, regulador da atividade econômica e garantidor do interesse público ambiental.

Desde a promulgação da Constituição Federal de 1988, o sistema jurídico ambiental brasileiro passou por uma mudança paradigmática, abandonando uma visão meramente econômica do meio ambiente para reconhecê-lo como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público, ao poder econômico e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (art. 225). Tal mandamento constitucional não se limita a autorizar a atuação estatal em matéria ambiental, mas consagra verdadeiro dever jurídico de proteção, que se concretiza por meio de políticas públicas, instrumentos normativos, incentivos econômicos e mecanismos de controle.

Nesse sentido, a doutrina de Paulo Affonso Leme Machado evidencia que a atuação estatal em matéria ambiental deve assumir caráter ativo e estruturante, indo além da simples repressão de condutas ilícitas, conforme se observa:

“A proteção do meio ambiente não constitui mera faculdade do Poder Público. Trata-se de dever constitucional imposto de forma direta e vinculante, que exige ações preventivas, educativas e indutivas, voltadas à defesa e à preservação ambiental para as presentes e futuras gerações.” (MACHADO, 2016).

Essa compreensão reforça a ideia de que o Estado deve atuar de maneira antecipatória, orientando o desenvolvimento econômico para padrões compatíveis com a sustentabilidade e prevenindo riscos ambientais antes que se concretizem em danos irreversíveis.

O agronegócio, por sua própria natureza, ocupa extensas áreas territoriais, movimenta elevado volume econômico e possui participação expressiva no Produto Interno Bruto brasileiro, o que torna imprescindível a atuação estatal na formulação de políticas públicas e na fiscalização ambiental eficiente. Ao mesmo tempo em que apresenta elevado potencial de risco ambiental, o setor também pode se consolidar como parceiro estratégico na proteção do meio ambiente, especialmente diante do avanço de técnicas e tecnologias voltadas à produção sustentável.

A produção agrícola e agroindustrial, essencial para a segurança alimentar e para a economia nacional, gera grande quantidade de resíduos sólidos, o que exige gestão rigorosa e compatível com a legislação vigente, sob pena de comprometimento do solo, dos recursos hídricos, da biodiversidade e da saúde humana. É nesse contexto que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, assume papel estratégico como política pública indutora de práticas sustentáveis no agronegócio brasileiro.

A PNRS vai além da imposição de obrigações individuais relacionadas à destinação adequada de embalagens e resíduos, ao estruturar um modelo de gestão integrada, no qual o Estado atua como coordenador, planejador e indutor de comportamentos ambientalmente

responsáveis, cabendo aos agentes econômicos e aos demais atores sociais a execução dessas medidas. Essa atuação estatal se concretiza por meio da definição de princípios, da criação de instrumentos jurídicos específicos, como a logística reversa, e da articulação entre os diversos entes federativos e setores da sociedade.

Édis Milaré destaca que a atuação estatal em matéria ambiental deve ser compreendida à luz da função administrativa ambiental, que envolve planejamento, licenciamento, fiscalização e incentivo. Segundo o autor, “o Estado moderno não se limita a proibir ou permitir, mas deve planejar, orientar e induzir comportamentos compatíveis com a proteção do meio ambiente” (MILARÉ, 2018). Essa perspectiva é especialmente relevante no agronegócio, setor que demanda previsibilidade normativa e segurança jurídica para investir em práticas sustentáveis.

Outra ferramenta que o Estado deve utilizar de forma coordenada são os instrumentos econômicos e de política financeira como forma de indução de práticas ambientalmente responsáveis, tais como incentivos fiscais, financeiros e creditícios destinados a empreendimentos que adotem tecnologias limpas, sistemas de reaproveitamento de resíduos e práticas alinhadas à economia circular. Esses instrumentos são relevantes porque estimulam o setor produtivo e, ao mesmo tempo, produzem resultados econômicos associados à proteção ambiental, aliando desenvolvimento econômico e sustentabilidade como elementos estruturantes de um novo modelo produtivo.

Cristiane Derani, ao tratar da relação entre Direito Ambiental e economia, sustenta que a intervenção estatal por meio de incentivos econômicos é essencial para corrigir falhas de mercado e internalizar custos ambientais. Para a autora, “o Direito Ambiental Econômico atua exatamente no ponto em que o mercado falha, impondo limites e criando estímulos para que a atividade econômica se desenvolva de forma ambientalmente adequada” (DERANI, 2008). Essa leitura dialoga diretamente com a lógica da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que busca internalizar os custos da gestão dos resíduos ao longo do ciclo de vida dos produtos.

A transição para um agronegócio sustentável depende da formulação e da implementação de políticas públicas capazes de integrar desenvolvimento econômico e proteção ambiental. A Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê instrumentos de planejamento, cooperação federativa e incentivos à gestão ambiental adequada; contudo, a ausência de ações estatais contínuas e articuladas fragiliza sua efetividade prática (BRASIL, 2010). Conforme destaca Derani (2008), o Estado possui papel indutor fundamental na orientação das atividades econômicas, devendo utilizar o Direito como instrumento de organização do desenvolvimento sustentável.

Além dessa posição indutora, exercida por meio dos mecanismos acima mencionados, é de extrema importância a atuação estatal fiscalizatória, pois é ela que assegura que os agentes econômicos beneficiados por incentivos fiscais ou por linhas de crédito diferenciadas, concedidos em contrapartida a investimentos sustentáveis, estejam efetivamente cumprindo as condições estabelecidas no momento da adesão à política pública.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos atua prioritariamente de forma preventiva, por meio de políticas públicas de incentivo, fiscalização e apoio, especialmente aos pequenos produtores. Considerando a grande extensão territorial e a relevância econômica do agronegócio brasileiro, a ausência de fiscalização eficiente tende a acirrar desigualdades entre setores ou regiões produtoras, além de representar, na prática, uma penalização aos produtores que adotam boas práticas ambientais, ao mesmo tempo em que favorece aqueles que optam por reduzir custos à custa da degradação ambiental.

Nesse ponto, Antônio Herman Benjamin adverte que a ausência de atuação estatal eficaz compromete a credibilidade do sistema jurídico ambiental, ao afirmar que “leis ambientais sem fiscalização e sem políticas públicas estruturadas convertem-se em promessas vazias, incapazes de produzir transformação social ou ambiental” (BENJAMIN, 2011). Essa observação reforça a necessidade de que o Estado atue de forma consistente, combinando incentivos, regulação e controle.

Do ponto de vista constitucional, a atuação indutora do Estado encontra fundamento não apenas no artigo 225 da Constituição Federal, mas também na ordem econômica constitucional, que condiciona a atividade econômica à observância da função social e da defesa do meio ambiente (art. 170, VI). Essa articulação evidencia que a sustentabilidade não constitui elemento externo à economia, mas componente intrínseco do modelo constitucional brasileiro.

Ingo Wolfgang Sarlet contribui para essa análise ao afirmar que a proteção ambiental integra o conteúdo essencial da dignidade da pessoa humana, de modo que a atuação estatal em matéria ambiental deve ser compreendida como condição para o exercício dos direitos fundamentais. Segundo o autor, “a tutela do meio ambiente assume a condição de pressuposto material para a concretização da dignidade humana, impondo ao Estado deveres positivos de proteção e promoção” (SARLET; FENSTERSEIFER, 2014). Essa perspectiva reforça a legitimidade constitucional das políticas públicas ambientais de caráter indutivo.

No contexto do agronegócio sustentável, o papel do Estado não se esgota na criação de normas e incentivos econômicos, mas envolve também a promoção da educação ambiental, da capacitação técnica e da difusão de boas práticas. A mudança de paradigma produtivo exige

transformação cultural, a qual somente se concretiza com apoio institucional e pedagógico do poder público, por meio de ações de fiscalização, orientação e campanhas permanentes de incentivo a práticas ambientalmente responsáveis.

Dessa forma, a indução estatal de práticas sustentáveis no agronegócio deve ser compreendida como estratégia multifacetada, que combina regulação jurídica, incentivos econômicos, planejamento integrado, fiscalização e educação ambiental, esta última implementada por meio de campanhas educativas de alcance efetivo. A Política Nacional de Resíduos Sólidos exemplifica esse modelo ao estruturar um sistema no qual o Estado atua como articulador e catalisador da transição para um modelo produtivo mais responsável.

Conclui-se, portanto, que o papel do Estado na indução de práticas sustentáveis não é acessório, mas central para a efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e para a consolidação de um agronegócio ambientalmente responsável. Ao assumir postura ativa e estratégica, o Estado contribui para a internalização dos custos ambientais, para a redução dos impactos decorrentes da gestão inadequada de resíduos e para a promoção de um modelo de desenvolvimento compatível com os limites ecológicos e com os direitos fundamentais assegurados pela Constituição Federal.

5.2 Incentivos Econômicos e Financeiros à Sustentabilidade

A atuação estatal indutora de práticas sustentáveis, conforme delineado no tópico anterior, não se limita à edição de normas jurídicas ou à fiscalização repressiva de condutas ambientalmente lesivas. Em contextos econômicos complexos, como o do agronegócio, a efetividade das políticas públicas ambientais depende, em larga medida, da utilização de instrumentos econômicos e financeiros capazes de induzir racionalmente o comportamento dos agentes produtivos. Nesse sentido, os incentivos econômicos mostram-se como ferramenta que vai além da mera conscientização, concretizando um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e do próprio modelo constitucional de desenvolvimento sustentável, na medida em que orientam a conduta ambientalmente adequada sem afastar a busca pelo lucro.

A Constituição Federal estabeleceu de forma expressa um paradigma normativo segundo o qual a ordem econômica deve observar a defesa do meio ambiente como um de seus princípios estruturantes (art. 170, VI). Tal comando autoriza — e, em certa medida, impõe — que o Estado utilize instrumentos econômicos aptos a compatibilizar crescimento, eficiência produtiva e proteção ambiental. No âmbito do agronegócio, essa compatibilização

revela-se essencial, considerando tratar-se de setor altamente dependente de crédito, financiamento público e incentivos fiscais.

A Lei nº 12.305/2010 incorpora essa lógica ao prever, em seu art. 42, a possibilidade de concessão de incentivos fiscais, financeiros e creditícios às atividades que adotem práticas ambientalmente adequadas na gestão de resíduos sólidos. Dessa forma, a Política Nacional de Resíduos Sólidos reconhece expressamente que a sustentabilidade não pode ser alcançada apenas por meio de sanções, exigindo também estímulos positivos que tornem economicamente racional a adoção de tecnologias limpas e de modelos produtivos responsáveis.

Antônio Herman Benjamin ressalta que a incorporação de instrumentos econômicos ao Direito Ambiental representa uma evolução necessária da política ambiental contemporânea. Para o autor, “a proteção do meio ambiente não pode apoiar-se exclusivamente em comandos e proibições, devendo lançar mão de incentivos econômicos capazes de orientar o mercado em direção a comportamentos ambientalmente desejáveis” (BENJAMIN, 2011). Essa afirmação evidencia que os incentivos não fragilizam a tutela ambiental, mas a fortalecem ao incidir diretamente sobre a lógica decisória dos agentes econômicos.

O agronegócio apresenta forte dependência de incentivos econômicos, uma vez que se trata de setor com estrutura produtiva heterogênea, no qual coexistem grandes conglomerados agroindustriais altamente mecanizados e tecnologicamente avançados com uma expressiva quantidade de pequenos produtores rurais que, muitas vezes, ainda desenvolvem práticas agrícolas rudimentares. Assim, a adoção de práticas sustentáveis nesse setor — como o reaproveitamento de resíduos, a logística reversa e o uso de tecnologias de menor impacto ambiental — demanda investimentos elevados, que podem representar barreira significativa à sua implementação sem apoio estatal, sobretudo considerando que a maioria dos produtores rurais possui limitada capacidade econômica.

Nesse ponto, a contribuição teórica de Cristiane Derani revela-se fundamental. Ao analisar a relação entre economia e Direito Ambiental, a autora sustenta que os incentivos econômicos constituem instrumentos essenciais para a internalização dos custos ambientais, afirmando que “o uso de instrumentos econômicos permite ao Direito Ambiental corrigir as distorções do mercado, fazendo com que o custo da degradação ambiental seja incorporado ao processo produtivo” (DERANI, 2008). Tal perspectiva dialoga diretamente com a lógica da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que busca atribuir responsabilidades aos agentes ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos.

Os incentivos econômicos e financeiros configuram mecanismos estratégicos para a promoção da sustentabilidade no agronegócio. A vinculação de benefícios fiscais, linhas de crédito e políticas de fomento ao cumprimento das obrigações ambientais contribui para a internalização dos custos ambientais e para o alinhamento entre racionalidade econômica e proteção ambiental.

Segundo Sachs (2009), o desenvolvimento sustentável exige a integração entre eficiência econômica, justiça social e equilíbrio ambiental, sendo os instrumentos econômicos fundamentais para a realização dessa convergência.

No caso específico dos resíduos sólidos gerados pelo agronegócio, a utilização de incentivos econômicos pode estimular a adoção de práticas como a reutilização de subprodutos agrícolas, a destinação ambientalmente adequada de embalagens e a implementação de sistemas de economia circular. Ao tornar economicamente vantajosa a conduta ambientalmente responsável, o Estado contribui para a redução de resistências e para a promoção de mudanças estruturais no setor produtivo, viabilizando a concretização dos objetivos ambientais pretendidos.

José Afonso da Silva, ao tratar da proteção constitucional do meio ambiente, enfatiza que a atuação estatal deve combinar instrumentos normativos e econômicos para alcançar efetividade. Segundo o autor, “não basta a proclamação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado; é indispensável que o Estado utilize todos os meios jurídicos e econômicos disponíveis para assegurar sua concretização” (SILVA, 2014). Essa afirmação reforça a legitimidade constitucional dos incentivos econômicos como ferramentas de efetivação do direito fundamental ao meio ambiente.

Sob essa perspectiva, os incentivos fiscais e creditícios previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos e em outras políticas públicas correlatas — como as linhas de crédito rural condicionadas ao cumprimento de requisitos ambientais — assumem papel relevante na indução de práticas sustentáveis no agronegócio. Ao condicionar o acesso a benefícios econômicos ao atendimento de padrões ambientais, o Estado utiliza o poder econômico como mecanismo de regulação indireta, sem prejuízo da autonomia dos agentes privados.

Antônio Herman Benjamin observa que essa forma de regulação indireta tende a ser mais eficaz em setores econômicos complexos, afirmando que “a indução econômica permite alcançar resultados ambientais mais consistentes do que a simples repressão, especialmente quando se busca modificar práticas produtivas consolidadas” (BENJAMIN, 2011). Essa leitura mostra-se particularmente relevante no agronegócio, setor historicamente marcado por práticas intensivas e, muitas vezes, ambientalmente degradantes.

Além dos incentivos positivos, é importante destacar que a política de incentivos ambientais deve ser estruturada de modo a evitar distorções concorrenciais e práticas oportunistas. A concessão indiscriminada de benefícios econômicos, sem critérios técnicos claros ou mecanismos adequados de controle, pode comprometer a credibilidade das políticas públicas ambientais e gerar efeitos contrários aos pretendidos. Nesse sentido, a atuação estatal deve ser pautada por critérios objetivos, transparência e avaliação contínua dos resultados alcançados.

Cristiane Derani adverte que os incentivos econômicos não podem ser compreendidos como renúncia à proteção ambiental, mas como instrumentos condicionados ao interesse público. Para a autora, “os incentivos ambientais não representam privilégios, mas instrumentos de política pública que devem estar vinculados a resultados concretos de proteção ambiental” (DERANI, 2008). Essa observação reforça a necessidade de que os benefícios concedidos ao setor produtivo estejam condicionados à efetiva adoção de práticas sustentáveis.

No agronegócio, a utilização de incentivos econômicos também pode contribuir para a redução de assimetrias regionais e para a promoção do desenvolvimento sustentável em áreas rurais mais vulneráveis. Linhas de financiamento específicas para pequenos e médios produtores, voltadas à gestão adequada de resíduos e à adoção de tecnologias sustentáveis, podem desempenhar papel relevante na inclusão produtiva e na proteção ambiental de forma concomitante.

Sob a ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os incentivos econômicos e financeiros devem ser compreendidos como instrumentos complementares à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Ao estimular economicamente o cumprimento das obrigações ambientais, o Estado reforça a corresponsabilidade dos agentes privados e contribui para a consolidação de uma cultura de sustentabilidade no agronegócio.

Conclui-se, portanto, que os incentivos econômicos e financeiros constituem instrumentos jurídicos fundamentais para a efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e para a transição do agronegócio brasileiro rumo a padrões produtivos sustentáveis. Ao articular normas jurídicas, incentivos econômicos e mecanismos de controle estatal, o Direito assume papel ativo na indução de comportamentos ambientalmente responsáveis, reafirmando sua função transformadora no contexto do desenvolvimento sustentável.

5.3 Agroecologia, PNAPO e Novos Paradigmas Produtivos

A transição para um agronegócio sustentável, conforme delineado nos tópicos anteriores, não pode se limitar à adoção pontual de práticas mitigadoras de impactos ambientais ou ao cumprimento meramente formal de obrigações legais. Trata-se, em realidade, de uma mudança paradigmática no modelo produtivo, que exige a superação de uma lógica exclusivamente extrativista e a incorporação integrada de valores ecológicos, sociais e econômicos. Nesse contexto, a agroecologia emerge como um dos principais vetores de transformação estrutural do sistema agroalimentar, encontrando respaldo normativo na Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) e dialogando diretamente com os fundamentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A agroecologia não se apresenta apenas como técnica agrícola alternativa, mas como um novo paradigma produtivo, capaz de reconciliar a produção de alimentos, a preservação ambiental e a justiça social. Ao privilegiar o uso racional dos recursos naturais, a redução de insumos químicos e o reaproveitamento de resíduos orgânicos, a agroecologia alinha-se de forma direta aos objetivos da PNRS, especialmente no que se refere à não geração, à redução, à reutilização e à reciclagem de resíduos sólidos.

Do ponto de vista jurídico, a PNAPO — instituída pelo Decreto nº 7.794/2012 — representa importante avanço na consolidação de políticas públicas voltadas à sustentabilidade no meio rural. Seu objetivo central consiste em integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica, promovendo sistemas produtivos sustentáveis e resilientes. Essa diretriz dialoga com o modelo de Estado indutor já analisado, no qual o poder público assume papel ativo na orientação do desenvolvimento econômico em consonância com a proteção ambiental.

A Constituição Federal de 1988 oferece base normativa sólida para essa transição ao consagrar o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental (art. 225) e ao subordinar a ordem econômica à defesa do meio ambiente (art. 170, VI). A partir dessa moldura constitucional, a agroecologia pode ser compreendida como instrumento legítimo de concretização dos direitos fundamentais ambientais, sociais e econômicos, especialmente no contexto do agronegócio.

Antônio Herman Benjamin destaca que o Direito Ambiental contemporâneo não se limita à contenção de danos, mas deve atuar de forma prospectiva e transformadora. Para o autor, “a tutela jurídica do meio ambiente deixou de ser apenas defensiva para assumir uma função promocional, voltada à indução de novos padrões de produção e consumo”

(BENJAMIN, 2011). Essa afirmação encontra plena correspondência na proposta agroecológica, que não busca apenas reduzir impactos, mas reorganizar o sistema produtivo a partir de bases sustentáveis.

No âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos, essa reorganização assume especial relevância quando se observa o volume e a diversidade de resíduos gerados pelo agronegócio convencional, como embalagens de agrotóxicos, fertilizantes químicos, resíduos orgânicos subaproveitados e subprodutos agroindustriais. A agroecologia propõe uma lógica distinta, na qual os resíduos orgânicos são reintegrados ao solo por meio da compostagem, reduzindo passivos ambientais e promovendo ciclos produtivos mais fechados e eficientes.

Sob essa perspectiva, a agroecologia contribui diretamente para a efetivação do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, previsto na Lei nº 12.305/2010. Ao reduzir a dependência de insumos externos e valorizar práticas locais e circulares, os sistemas agroecológicos minimizam a geração de resíduos e fortalecem a autonomia produtiva, em consonância com os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A contribuição teórica de Ingo Wolfgang Sarlet é particularmente relevante para a compreensão da dimensão constitucional dessa transição. Ao tratar do direito fundamental ao meio ambiente, o autor afirma que “a proteção ambiental integra o conteúdo essencial da dignidade da pessoa humana, projetando-se como condição indispensável para o exercício de todos os demais direitos fundamentais” (SARLET, 2015). Essa leitura reforça a ideia de que modelos produtivos ambientalmente insustentáveis não são apenas economicamente questionáveis, mas juridicamente incompatíveis com a Constituição.

A agroecologia, nesse sentido, pode ser compreendida como instrumento de concretização do mínimo existencial ecológico, conceito desenvolvido por Sarlet a partir da interdependência entre direitos fundamentais e proteção ambiental. Ao promover sistemas produtivos menos poluentes, mais resilientes e socialmente inclusivos, a agroecologia contribui para assegurar condições ambientais mínimas necessárias à vida digna, especialmente em comunidades rurais.

Além disso, a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica estabelece diretrizes que reforçam o papel do Estado como indutor da transição agroecológica, por meio de políticas de crédito, assistência técnica, pesquisa e extensão rural. Tais instrumentos dialogam diretamente com os incentivos econômicos analisados no tópico 5.2, evidenciando que a agroecologia não depende apenas da iniciativa individual dos produtores, mas de um ambiente institucional favorável à inovação sustentável.

Antônio Herman Benjamin observa que a adoção de novos paradigmas produtivos enfrenta resistências estruturais, especialmente em setores historicamente organizados sob lógica intensiva. Para o autor, “a transição para modelos sustentáveis exige mais do que boa vontade; requer políticas públicas consistentes, continuidade administrativa e instrumentos jurídicos capazes de alterar incentivos econômicos profundamente enraizados” (BENJAMIN, 2011). Essa constatação reforça a necessidade de articulação entre a PNRS, a PNAPO e as demais políticas ambientais e agrícolas.

No agronegócio brasileiro, marcado por elevada competitividade internacional e forte dependência de mercados externos, a incorporação de práticas agroecológicas também assume dimensão estratégica. A crescente exigência de padrões ambientais, sociais e de governança (ESG) por parte de mercados importadores transforma a sustentabilidade em diferencial econômico, e não apenas em imperativo ético ou jurídico. Nesse cenário, a agroecologia e a gestão adequada de resíduos sólidos contribuem para a valorização dos produtos brasileiros no comércio internacional.

Sob o prisma jurídico, a consolidação da agroecologia como paradigma produtivo exige a superação de uma visão fragmentada das políticas públicas. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, a política agrícola e as normas ambientais devem ser interpretadas de forma sistêmica, à luz da Constituição Federal, de modo a promover coerência normativa e segurança jurídica. Essa abordagem sistêmica reforça o papel do Direito como instrumento de coordenação e racionalização da transição para a sustentabilidade.

Sarlet destaca que a efetividade dos direitos fundamentais ambientais depende da atuação integrada do Estado e da sociedade, afirmando que “a concretização do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado pressupõe políticas públicas estruturantes e participação social qualificada” (SARLET, 201). A agroecologia, ao envolver produtores, consumidores, comunidades locais e o poder público, materializa essa lógica participativa e cooperativa.

Conclui-se, portanto, que a agroecologia e a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica representam elementos centrais na construção de novos paradigmas produtivos no agronegócio brasileiro, alinhados aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e aos fundamentos constitucionais do desenvolvimento sustentável. Ao articular proteção ambiental, inclusão social e eficiência econômica, esses instrumentos reforçam o papel transformador do Direito e apontam caminhos concretos para a consolidação de um modelo agroalimentar mais justo, resiliente e ambientalmente responsável.

5.4 Desafios Estruturais à Sustentabilidade no Agronegócio

A consolidação de um agronegócio sustentável no Brasil enfrenta desafios estruturais profundos, que transcendem a dimensão meramente normativa e revelam limitações históricas, institucionais, econômicas e culturais. Embora o ordenamento jurídico brasileiro disponha de um arcabouço normativo robusto, ancorado na Constituição Federal de 1988, na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), na Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) e em diversas normas setoriais, a efetividade dessas políticas encontra obstáculos que comprometem sua implementação plena e uniforme.

Esses desafios não decorrem apenas da ausência de normas, mas da complexa relação entre desenvolvimento econômico, poder político, estrutura fundiária, lógica de mercado e capacidade institucional do Estado. No caso do agronegócio, setor estratégico para a economia nacional e fortemente integrado ao comércio internacional, tais obstáculos tornam-se ainda mais evidentes, pois envolvem interesses econômicos consolidados e padrões produtivos historicamente orientados pela maximização da eficiência e da rentabilidade, muitas vezes em detrimento da proteção ambiental.

Um dos principais desafios estruturais reside na assimetria de poder entre os diversos atores que compõem o setor agroprodutivo. Grandes conglomerados agroindustriais, dotados de elevado poder econômico e político, exercem influência significativa sobre a formulação e a aplicação das políticas públicas, o que pode resultar em flexibilizações normativas, fragilização da fiscalização e seletividade na aplicação da legislação ambiental. Essa realidade compromete o princípio da isonomia e enfraquece o caráter transformador das normas ambientais.

Boaventura de Sousa Santos contribui de forma decisiva para a compreensão desse fenômeno ao analisar as limitações do Estado moderno na regulação de interesses econômicos hegemônicos. Segundo o autor, “o Estado contemporâneo vive uma tensão permanente entre a promessa de regulação democrática e a captura por interesses econômicos poderosos, o que resulta em uma aplicação seletiva do direito” (SANTOS, 2007). Essa leitura mostra-se particularmente pertinente no contexto do agronegócio brasileiro, em que a aplicação da legislação ambiental, inclusive da PNRS, nem sempre ocorre de forma equânime.

Outro desafio estrutural relevante refere-se à fragmentação institucional das políticas públicas voltadas à sustentabilidade. A gestão ambiental, agrícola, econômica e social frequentemente ocorre de forma compartimentalizada, sem coordenação efetiva entre os órgãos responsáveis. Essa fragmentação compromete a implementação integrada da PNRS, da

PNAPO e das políticas agrícolas, gerando sobreposição de competências, lacunas regulatórias e insegurança jurídica para os agentes produtivos.

Nesse cenário, a ausência de articulação entre políticas de incentivo econômico, fiscalização ambiental e assistência técnica rural dificulta a transição para modelos produtivos sustentáveis. Pequenos e médios produtores, em especial, enfrentam dificuldades para cumprir as exigências ambientais sem o devido suporte institucional, o que pode reforçar desigualdades regionais e sociais já existentes no meio rural.

Amartya Sen oferece importante chave interpretativa para essa problemática ao vincular desenvolvimento à ampliação das capacidades humanas. Para o autor, “o desenvolvimento deve ser visto como um processo de expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam” (SEN, 2010). Sob essa perspectiva, políticas ambientais que não considerem as capacidades efetivas dos produtores rurais tendem a fracassar, pois impõem obrigações formais sem criar condições materiais para seu cumprimento.

No agronegócio brasileiro, a sustentabilidade não pode ser tratada apenas como exigência normativa, mas como processo de fortalecimento das capacidades produtivas, técnicas e institucionais dos agentes envolvidos. A ausência de acesso a crédito adequado, assistência técnica especializada e tecnologias sustentáveis limita a adoção de práticas ambientalmente responsáveis, especialmente em regiões menos desenvolvidas.

Outro desafio estrutural significativo diz respeito à cultura jurídica e produtiva predominante, ainda fortemente marcada por uma visão antropocêntrica e economicista do meio ambiente. Apesar dos avanços constitucionais e legislativos, persiste a percepção de que a proteção ambiental representa entrave ao desenvolvimento econômico, especialmente no setor agropecuário. Essa concepção dificulta a internalização dos valores da sustentabilidade e contribui para resistências à implementação de instrumentos como a logística reversa e a gestão integrada de resíduos sólidos.

Ingo Wolfgang Sarlet, ao tratar da efetividade dos direitos fundamentais ambientais, destaca que sua concretização depende não apenas de normas jurídicas, mas de uma mudança cultural profunda. Segundo o autor, “a proteção do meio ambiente exige a superação de uma cultura jurídica meramente patrimonialista, substituindo-a por uma compreensão ecológica da dignidade da pessoa humana” (SARLET, 2015). Essa afirmação evidencia que os desafios à sustentabilidade são também desafios de natureza axiológica e cultural.

No âmbito específico da PNRS, observa-se que a implementação de instrumentos como a logística reversa enfrenta obstáculos estruturais relacionados à fiscalização, à definição clara de responsabilidades e à ausência de infraestrutura adequada em diversas

regiões do país. No agronegócio, a destinação inadequada de embalagens de agrotóxicos e de resíduos agroindustriais ainda representa problema relevante, apesar dos avanços normativos.

Boaventura de Sousa Santos alerta para os limites de um direito que não dialoga com a realidade social concreta, afirmando que “leis progressistas podem coexistir com práticas profundamente regressivas quando não há condições sociais e institucionais para sua aplicação efetiva” (SANTOS, 2007). Essa observação mostra-se particularmente aplicável à PNRS, que, embora juridicamente avançada, enfrenta dificuldades práticas de implementação no meio rural.

Outro desafio estrutural relevante refere-se à desigualdade regional na implementação das políticas ambientais. O Brasil apresenta profundas disparidades econômicas e institucionais entre suas regiões, o que impacta diretamente a capacidade dos entes federativos de implementar políticas de gestão de resíduos e de fiscalização ambiental. Municípios predominantemente rurais, muitas vezes com baixa arrecadação e limitada estrutura administrativa, enfrentam dificuldades para cumprir as exigências da PNRS, o que compromete a uniformidade e a efetividade da proteção ambiental.

Amartya Sen contribui novamente para essa análise ao destacar que desigualdades estruturais limitam a efetividade das políticas públicas. Para o autor, “a privação de capacidades básicas impede que indivíduos e comunidades se beneficiem plenamente das oportunidades oferecidas pelas políticas de desenvolvimento” (SEN, 2010). No contexto do agronegócio, isso significa que a sustentabilidade não pode ser alcançada sem políticas públicas que enfrentem, de forma direta, as desigualdades estruturais do meio rural.

Ademais, a pressão exercida pelo mercado internacional constitui desafio adicional à sustentabilidade no agronegócio brasileiro. A busca por competitividade global pode estimular práticas produtivas intensivas e ambientalmente danosas, especialmente quando os custos da degradação ambiental não são adequadamente internalizados. Embora haja crescente demanda por padrões ESG, essa transição ocorre de forma desigual e, muitas vezes, impõe exigências mais severas aos pequenos produtores, sem o correspondente suporte institucional.

Sarlet observa que a proteção ambiental, enquanto direito fundamental, não pode ser relativizada por interesses econômicos conjunturais, afirmando que “a ordem econômica constitucional encontra limites intransponíveis na proteção dos direitos fundamentais, entre os quais se insere o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” (SARLET, 2015). Essa leitura reforça a necessidade de que o Estado atue de forma firme e equilibrada na mediação entre interesses econômicos e a tutela ambiental.

Por fim, destaca-se como desafio estrutural a fragilidade da participação social na formulação e no controle das políticas públicas ambientais no meio rural. A ausência de espaços efetivos de participação compromete a legitimidade e a eficácia das políticas de sustentabilidade, dificultando a construção de soluções adequadas às realidades locais.

Boaventura de Sousa Santos enfatiza que a democracia ambiental exige a ampliação dos espaços participativos, afirmando que “não há justiça ambiental sem participação efetiva das populações diretamente afetadas pelas decisões ambientais” (SANTOS, 2010). Essa perspectiva reforça a importância de mecanismos participativos na implementação da PNRS e da PNAPO no âmbito do agronegócio.

Diante do exposto, conclui-se que os desafios estruturais à sustentabilidade no agronegócio brasileiro são múltiplos e interdependentes, envolvendo assimetrias de poder, fragmentação institucional, desigualdades regionais, limitações culturais e pressões econômicas globais. A superação desses desafios exige atuação estatal consistente, políticas públicas integradas e um Direito comprometido com a transformação social, capaz de articular desenvolvimento econômico, justiça social e proteção ambiental à luz da Constituição Federal de 1988.

5.5 O Direito como Instrumento de Transformação

A análise desenvolvida ao longo deste capítulo evidencia que a transição para um agronegócio sustentável não se opera de forma espontânea nem exclusivamente por dinâmicas de mercado. Trata-se de um processo complexo, que exige a atuação consciente, estruturada e contínua do Estado, da sociedade e, sobretudo, do Direito enquanto instrumento normativo e político de transformação social. Nesse contexto, o Direito Ambiental, longe de se limitar a uma função repressiva ou simbólica, assume papel estratégico na reorganização dos modelos produtivos e na indução de novos padrões de desenvolvimento compatíveis com a Constituição de 1988.

A Constituição Federal inaugurou no Brasil um verdadeiro paradigma jurídico-ambiental ao consagrar o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental de titularidade difusa (art. 225) e ao subordinar a ordem econômica à defesa do meio ambiente (art. 170, VI). Essa opção constitucional confere ao Direito uma função transformadora, pois impõe limites materiais à atividade econômica e orienta a formulação e a interpretação das políticas públicas setoriais, inclusive aquelas voltadas ao agronegócio.

Ingo Wolfgang Sarlet destaca que o direito fundamental ao meio ambiente não possui caráter meramente programático, mas eficácia jurídica plena, afirmando que “o meio ambiente ecologicamente equilibrado integra o conteúdo essencial da dignidade da pessoa humana, projetando-se como condição de possibilidade para o exercício dos demais direitos fundamentais” (SARLET, 2015). Essa compreensão reforça a ideia de que modelos produtivos ambientalmente insustentáveis não são apenas indesejáveis sob o prisma ético, mas juridicamente incompatíveis com a ordem constitucional vigente.

Sob essa perspectiva, o Direito deixa de atuar apenas como mecanismo de contenção de danos e passa a desempenhar função prospectiva, orientada à construção de um futuro sustentável. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, ao incorporar princípios como a prevenção, a precaução, a responsabilidade compartilhada e a logística reversa, materializa essa vocação transformadora do Direito Ambiental, ao impor deveres jurídicos voltados não apenas à correção de danos, mas à reorganização do ciclo produtivo.

Antônio Herman Benjamin enfatiza que o Direito Ambiental contemporâneo deve ser compreendido como um direito de transformação, ao afirmar que “a função primordial do Direito Ambiental não é apenas reagir à degradação, mas reconfigurar os padrões de produção e consumo que a originam” (BENJAMIN, 2011). Essa leitura dialoga diretamente com os objetivos da Lei nº 12.305/2010, que busca alterar estruturalmente a forma como os resíduos são gerados, tratados e destinados, inclusive no âmbito do agronegócio.

No setor agroprodutivo, essa função transformadora do Direito se manifesta de forma particularmente relevante, uma vez que o agronegócio ocupa posição estratégica na economia nacional e exerce impactos significativos sobre os recursos naturais. A utilização intensiva do solo, da água, de insumos químicos e de tecnologias de alto impacto ambiental exige um arcabouço jurídico capaz de orientar a atividade produtiva para padrões sustentáveis, sem inviabilizar sua viabilidade econômica.

Nesse sentido, o Direito atua como mediador entre interesses econômicos e valores ambientais, estabelecendo limites, incentivos e responsabilidades. Os instrumentos analisados nos tópicos anteriores — como incentivos econômicos, políticas públicas integradas, agroecologia e gestão de resíduos — revelam que a transformação pretendida não se dá por ruptura abrupta, mas por meio de um processo normativamente orientado de transição.

Ronald Dworkin contribui para essa compreensão ao sustentar que o Direito não se resume a um conjunto de regras, mas constitui um sistema de princípios que expressam valores fundamentais da comunidade política. Para o autor, “os direitos funcionam como trunfos contra decisões políticas que desconsiderem valores fundamentais” (DWORKIN,

2002). Aplicado ao Direito Ambiental, esse raciocínio implica reconhecer que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado atua como limite material às escolhas políticas e econômicas, inclusive no âmbito do agronegócio.

A PNRS, nesse contexto, não pode ser interpretada de forma meramente formal ou minimalista. Sua efetividade depende de uma hermenêutica comprometida com os valores constitucionais e com a função transformadora do Direito, capaz de articular proteção ambiental, desenvolvimento econômico e justiça social. Somente a partir dessa leitura integrada é possível compreender a logística reversa, a responsabilidade compartilhada e os demais instrumentos da política de resíduos sólidos como mecanismos jurídicos aptos a induzir mudanças estruturais no modelo agroprodutivo brasileiro.

Isso implica reconhecer que instrumentos como a logística reversa e a responsabilidade pós-consumo não constituem exceções ao regime jurídico da atividade econômica nem representam ônus excessivos aos agentes produtivos, mas expressões concretas do princípio do poluidor-pagador e da necessária internalização dos custos ambientais. Sob essa lógica, o Direito Ambiental busca corrigir distorções históricas do modelo produtivo tradicional, que externaliza impactos ambientais e sociais em benefício da maximização econômica privada.

Boaventura de Sousa Santos oferece importante contribuição crítica ao destacar que o Direito pode tanto reproduzir desigualdades quanto atuar como ferramenta de emancipação social. Segundo o autor, “o Direito moderno oscila entre uma função reguladora, que estabiliza relações de poder, e uma função emancipatória, capaz de ampliar direitos e promover justiça social” (SANTOS, 2007). No campo ambiental, essa ambivalência manifesta-se de forma particularmente evidente, na medida em que normas juridicamente avançadas podem ser esvaziadas por interesses econômicos dominantes ou, em sentido oposto, utilizadas como instrumentos efetivos de transformação das estruturas produtivas.

No agronegócio brasileiro, o potencial emancipatório do Direito Ambiental depende diretamente de sua capacidade de enfrentar assimetrias estruturais, garantir participação social qualificada e promover a inclusão produtiva sustentável, especialmente de pequenos e médios produtores rurais. A aplicação seletiva, fragmentada ou leniente da legislação ambiental compromete esse potencial transformador e tende a reforçar desigualdades históricas no meio rural. Por outro lado, uma atuação jurídica firme, coerente e articulada com políticas públicas pode induzir mudanças significativas nos padrões produtivos e na gestão dos recursos naturais.

Ingo Wolfgang Sarlet ressalta que a função transformadora do Direito exige compromisso institucional efetivo com a concretização dos direitos fundamentais, afirmando que “a concretização dos direitos fundamentais ambientais pressupõe não apenas normas adequadas, mas políticas públicas estruturantes e mecanismos eficazes de controle e responsabilização” (SARLET, 2015). Essa afirmação evidencia que a eficácia do Direito Ambiental não se esgota na produção normativa, mas depende de sua integração com instrumentos administrativos, econômicos e participativos.

No plano infraconstitucional, a Política Nacional de Resíduos Sólidos representa exemplo emblemático de como o Direito pode atuar como vetor de transformação social e ambiental. Ao estabelecer deveres claros aos agentes econômicos, incentivar práticas sustentáveis e promover a gestão integrada de resíduos, a Lei nº 12.305/2010 busca alterar racionalidades produtivas profundamente enraizadas. No contexto do agronegócio, essa transformação materializa-se na valorização da economia circular, da agroecologia e da responsabilidade compartilhada ao longo das cadeias produtivas.

Entretanto, como demonstrado no tópico 5.4, a eficácia transformadora do Direito enfrenta limites estruturais relevantes. A fragmentação institucional, a captura regulatória, as desigualdades regionais e a resistência cultural constituem obstáculos concretos à implementação das normas ambientais. Reconhecer tais limites não implica deslegitimar o Direito, mas compreender a necessidade de seu fortalecimento enquanto instrumento de coordenação social e de indução de comportamentos sustentáveis.

Boaventura de Sousa Santos adverte que “não basta produzir boas leis; é preciso criar as condições sociais, políticas e institucionais para que elas possam ser efetivamente cumpridas” (SANTOS, 2010). Essa observação revela-se particularmente pertinente no caso da sustentabilidade no agronegócio brasileiro, que exige políticas públicas integradas, continuidade administrativa, capacidade estatal e participação social efetiva.

Dessa forma, o Direito, enquanto instrumento de transformação, não atua de maneira isolada, mas em permanente interação com a economia, a política e a sociedade. Sua força normativa reside na capacidade de estruturar incentivos, impor limites, garantir direitos e orientar comportamentos, sem perder de vista a complexidade dos contextos sociais e produtivos em que se insere, reafirmando seu papel central na construção de um modelo de desenvolvimento ambientalmente sustentável, socialmente justo e constitucionalmente adequado.

No fechamento deste capítulo, é possível afirmar que a transição para um agronegócio sustentável depende de um Direito comprometido com a Constituição Federal de 1988,

sensível às desigualdades estruturais do meio rural e orientado por valores de justiça ambiental e intergeracional. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, articulada com a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica e com instrumentos econômicos adequados, representa avanço normativo relevante nessa direção; contudo, sua efetividade pressupõe interpretação e aplicação coerentes com a função transformadora do Direito Ambiental.

Nessa perspectiva, o Direito não se apresenta apenas como guardião formal de normas jurídicas, mas como protagonista na construção de um modelo de desenvolvimento capaz de conciliar produção agrícola, proteção ambiental e promoção da dignidade da pessoa humana. É nesse horizonte que se insere o papel do Direito na transição para um agronegócio sustentável, reafirmando sua centralidade na promoção de um futuro ambientalmente equilibrado, socialmente justo e constitucionalmente adequado para as presentes e futuras gerações.

6 CONCLUSÃO

A análise desenvolvida nessa dissertação sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e a logística reversa, no contexto mais amplo da transformação ambiental vivenciada pelo planeta terra nos últimos anos e em especial as transformações jurídico-estruturais existente, demonstra que o direito e a participação do Estado em comunhão com a sociedade em geral, são cruciais para que tenhamos um desenvolvimento econômico sustentável no Brasil. Conforme delineado desde a introdução, a relação entre o ser humano e o meio ambiente percorreu uma trajetória histórica marcada por profundas mudanças, passando de uma interação inicialmente voltada à subsistência para um modelo intensivo de exploração dos recursos naturais, impulsionado pelo crescimento populacional, pela industrialização, pelo avanço de técnicas e de tecnologia e pela consolidação de uma sociedade orientada pelo consumo em larga escala.

Esse processo histórico, que teve uma acentuada evolução a partir da Revolução Industrial, produziu ganhos inegáveis em termos de produtividade e crescimento econômico ao mesmo tempo que trouxe um aumento significativo de mudança da paisagem natural do planeta, onde se exige cada vez mais a alteração do meio ambiente natural pelo desenvolvimento da pecuária e agricultura, além da exploração de matéria prima, levando a uma degradação ambiental quase insuportável pelo planeta. Essa degradação dos ecossistemas, a perda da biodiversidade, a contaminação do solo e dos recursos hídricos e o aumento exponencial da geração de resíduos sólidos configuram sintomas de um modelo de

desenvolvimento que passou a operar em tensão permanente com a capacidade de suporte do planeta. Esse estudo partiu da premissa de que a problemática dos resíduos sólidos não constitui fenômeno isolado, mas expressão concreta de um padrão produtivo e de consumo estruturalmente insustentável.

Na experiência brasileira, essa problemática assume contornos particularmente relevantes diante de uma realidade ímpar entre os demais países, por ser um país com uma diversidade ambiental que não é vista em nenhum outro, que tem biomas essenciais ao equilíbrio ecológico global, como serrado, mata atlântica, planícies pantaneiras e floresta amazônica, e, ao mesmo tempo, se trata de uma das maiores potências agrícolas do mundo. Essa condição de dualidade — entre patrimônio ambiental incomparável e protagonismo no agronegócio — traz também obrigações ambientais mais importantes ao Estado, aos agentes econômicos e a toda a sociedade, especialmente no que se refere à gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados pelas atividades produtivas.

A Constituição Federal de 1988 inaugurou um novo paradigma jurídico no país, conforme delineado longo do trabalho, ao trazer o meio ambiente para o centro das atenções e assim reconhecer o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental desta e das futuras gerações, e afirmar trazer o desenvolvimento sustentável com uma premissa para a ordem econômica, rompendo com uma visão meramente instrumental da natureza e instituindo um modelo de desenvolvimento constitucionalmente orientado. Esse modelo exige a compatibilização entre crescimento econômico, justiça social e proteção ambiental, afastando a falsa dicotomia entre produção e preservação.

A partir desse marco constitucional que buscamos analisar a Política Nacional de Resíduos Sólidos implantada pela Lei 12.305 de 2010 como instrumento de concretização do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado, e como um avanço normativo relevante ao estruturar um sistema jurídico orientado por princípios como a prevenção, a precaução, o poluidor-pagador, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o desenvolvimento sustentável. Esses princípios conferem densidade normativa à política de resíduos sólidos e revelam sua pretensão de atuar como uma forma alterar profundamente as estruturas e os processos produtivos até então existente e orientar uma mudança no comportamento e nos padrões de consumo de toda a sociedade.

Ao longo da dissertação, buscamos demonstrar que PNRS não se limita à preocupação da destinação final dos resíduos, mas traz uma proposta geral de mudança de comportamento, propondo uma reavaliação do próprio ciclo de vida dos produtos, deslocando o foco da mera gestão de passivos com a prevenção da geração de resíduos, mas também demonstrando uma

preocupação com a extração de matérias prima com o reuso e a reciclagem, além de demonstrar a preocupação com a internalização dos custos ambientais para os fabricantes. Instrumentos como a logística reversa e a responsabilidade pós-consumo foram analisados como mecanismos jurídicos centrais para essa mudança de racionalidade, ao impor deveres diretos aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e até mesmo aos consumidores.

No contexto do agronegócio, essa lógica assume relevância ainda mais significativa. Reconhecemos o setor agroprodutivo brasileiro como essencial para a economia nacional e para a segurança alimentar, mas ao mesmo tempo, se mostra como um importante gerador de resíduos sólidos e causador de impactos ambientais. Embalagens de agrotóxicos, um dos principais pontos do estudo, além de fertilizantes, medicamentos veterinários, pneus de máquinas agrícolas, resíduos agroindustriais, dejetos animais e subprodutos do processamento agrícola configuram passivos ambientais relevantes quando não adequadamente geridos. A destinação incorreta desses resíduos compromete não apenas a qualidade ambiental, mas a própria sustentabilidade da atividade produtiva no médio e longo prazo.

A análise empreendida permitiu afastar a ideia de que a legislação ambiental seria um freio ao desenvolvimento do agronegócio, buscando demonstrar que a PNRS e a ideia de sustentabilidade, quando incorporada de forma estruturada às cadeias produtivas, pode funcionar como vetor de inovação, modernização, competitividade e ganho real de valor ao produto e ao produtor. A gestão adequada de resíduos, a valorização da economia circular e a implementação efetiva da logística reversa contribuem para a redução de riscos ambientais, a mitigação de passivos jurídicos e a ampliação do acesso a mercados internacionais cada vez mais exigentes em termos ambientais, sociais e de governança, em outras palavras, resulta em lucro financeiro e em proteção ambiental.

Nesse ponto, o papel do Estado revelou-se central. A dissertação demonstrou que a transição para um agronegócio sustentável não se opera exclusivamente por iniciativas voluntárias ou pela autorregulação do mercado. A atuação estatal, através de políticas públicas que integrem regulação ambiental, fiscalização, políticas de incentivo, campanhas publicitárias e instrumentos econômicos indutivos, demonstrou indispensável para orientar comportamentos sustentáveis e criar condições reais para o cumprimento das normas ambientais. Incentivos fiscais, linhas de crédito diferenciadas, compras públicas sustentáveis, assistência técnica e extensão rural foram analisados como mecanismos essenciais para viabilizar a implementação da PNRS no meio rural.

A utilização de instrumentos econômicos foi destacada como elemento estratégico para a efetividade do Direito Ambiental. Ao internalizar os custos ambientais da atividade produtiva, tais instrumentos contribuem para corrigir falhas de mercado e alinhar decisões econômicas aos valores constitucionais. Demonstrou-se que a sustentabilidade não deve ser compreendida como custo adicional imposto ao produtor, mas como componente estrutural da racionalidade econômica, capaz de promover eficiência, previsibilidade, ganho financeiro e justiça distributiva.

A agroecologia e a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica foram analisadas como expressões de novos paradigmas produtivos, capazes de dialogar de forma consistente com os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ao priorizar o reaproveitamento de resíduos orgânicos, a redução da dependência de insumos químicos e a integração entre produção agrícola e conservação ambiental, a agroecologia revelou-se alternativa juridicamente e economicamente relevante para a construção de sistemas produtivos mais resilientes, sustentáveis e lucrativos.

O estudo não se limitou a uma abordagem normativa ou idealizada. Foram identificados desafios estruturais relevantes à efetividade das políticas ambientais no agronegócio brasileiro. A fragmentação institucional e a fragilidade do Estado diante de grande extensão territorial, aliado a desigualdades regionais, e a presença concomitante de grandes grupos econômicos e ao mesmo tempo pequenos produtores que muitas vezes estão localizados em regiões de difícil acesso, cria uma fragilidade da fiscalização ambiental e tudo isso aliado a persistência de uma cultura produtiva orientada predominantemente por ideias de expansão territorial e por critérios econômicos constituem obstáculos concretos à implementação da PNRS.

A análise desses desafios evidenciou que a existência de um arcabouço jurídico avançado como a PNRS e outros instrumentos jurídicos já existentes não garante, por si só, a efetividade das políticas ambientais. É indispensável a criação de condições institucionais, sociais e econômicas que permitam a aplicação concreta das normas, sob pena de se produzir um Direito Ambiental meramente simbólico. Nesse sentido, a participação social, o fortalecimento das capacidades institucionais do Estado e a integração entre políticas públicas mostraram-se elementos centrais para a justiça ambiental.

O papel do Direito como instrumento de transformação social foi reafirmado como eixo estruturante da pesquisa. À luz da Constituição de 1988, o Direito Ambiental foi compreendido não apenas como mecanismo de contenção de danos, mas como instrumento de reorganização das relações entre Estado, mercado e sociedade. A Política Nacional de

Resíduos Sólidos, quando interpretada de forma constitucionalmente orientada e integrada a outros institutos jurídicos, exemplifica essa função transformadora, ao impor limites materiais à atividade econômica e ao promover a internalização de valores ambientais nos processos produtivos.

Restou demonstrado que a efetividade da Lei nº 12.305/2010 no contexto do agronegócio depende de uma hermenêutica comprometida com a dignidade da pessoa humana, a justiça ambiental e a solidariedade intergeracional e que o papel do Estado como regulador e impulsionador das práticas previstas na PNRS é de fundamental importância. A flexibilização excessiva das normas ambientais, sob o argumento da competitividade econômica, revelou-se incompatível com o projeto constitucional. Ao contrário, a segurança jurídica, a estabilidade normativa e a coerência institucional foram identificadas como pressupostos para a consolidação de um modelo produtivo sustentável.

Diante de todo o percurso teórico e analítico desenvolvido, conclui-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos constitui instrumento jurídico que apesar de chegar tarde no sistema jurídico brasileiro, se mostra ainda contemporâneo e indispensável para impor uma transição do agronegócio brasileiro rumo à sustentabilidade. Sua efetividade exige atuação estatal integrada, fortalecimento institucional, utilização estratégica de instrumentos econômicos e comprometimento dos agentes produtivos com os valores constitucionais. A sustentabilidade, conforme demonstrado ao longo deste trabalho, não deve ser compreendida como obstáculo ao desenvolvimento, mas como condição para sua legitimidade, perenidade e justiça.

Por fim, esta dissertação buscou contribuir para o debate jurídico-acadêmico ao oferecer uma análise sistemática, crítica e constitucionalmente orientada da Política Nacional de Resíduos Sólidos aplicada ao agronegócio. Ao articular fundamentos teóricos, normas jurídicas e políticas públicas, o trabalho reforça a compreensão de que a proteção ambiental e a produção agrícola não são objetivos excludentes, mas dimensões complementares de um projeto de desenvolvimento sustentável demonstrando inclusive que a produção agrícola pode ser até mesmo mais lucrativa quando adota esses critérios.

Conclui-se, assim, que o fortalecimento do Direito Ambiental e a efetiva implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos representam caminhos indispensáveis para que o Brasil consolide sua posição como potência agrícola sem abdicar da responsabilidade de proteger seu patrimônio ambiental. A construção de um futuro sustentável depende da capacidade de o Direito orientar escolhas políticas e econômicas em consonância com os valores constitucionais, assegurando não apenas produtividade e

crescimento, mas equilíbrio ambiental, justiça social e proteção às presentes e futuras gerações.

6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Estimativas dos custos para viabilizar a universalização da destinação adequada de resíduos sólidos no Brasil. ABRELPE, 91p. São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-estimativas-de-custos/>>, Acesso em: 06 de julho de 2023

ANA PAULA ATZ. Direito e sustentabilidade: elementos caracterizadores da responsabilidade civil por danos causados pelos agrotóxicos – Disponível em: <https://escoladaajuris.org.br/wp-content/uploads/2024/04/Ana-Paula-Atz.pdf>. Acesso: 23.07.2025

ANDRADE, José Carlos Vieira de. Os direitos fundamentais na Constituição Portuguesa de 1976. 2. Ed. Coimbra: Almedina, 2001.

ANDRADE, Maria Margarida de. Como prepara trabalhos para Cursos de PósGraduação – noções práticas. São Paulo: Atlas, 1995

ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito ambiental – 22. ed. – São Paulo: Atlas, 2021.

ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito Ambiental*. 14. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021.

BENJAMIN, Antônio Herman V. O Novo Código Florestal e o direito adquirido ambiental. *Revista de Direito Ambiental*, v. 66, p. 9-36, 2012.

BENJAMIN, Antônio Herman V.; FERNANDES, Édís. O Conselho Nacional do Meio Ambiente e a eficácia de suas resoluções. *Revista de Direito Ambiental*, v. 15, n. 60, p. 45-68, 2010.

BENJAMIN, Antônio Herman V. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

BENJAMIN, Antônio Herman V.; MILARÉ, Édís; LEITE, José Rubens Morato (coords.). Manual de Direito Ambiental. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017.

BORGES, M.d.M.R. et al. (2025). *Sustainable Production Systems in the Brazilian Amazon: A Systematic Review*. *Sustainability*, 17(11), 4745. DOI:10.3390/su17114745; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). *O agronegócio brasileiro e o desenvolvimento sustentável* (2016). <https://doi.org/10.3390/su17114745>

BRASIL. Decreto Federal nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm>. Acesso em: 06 de julho de 2023.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para

a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 06 de julho de 2023.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 06 de julho de 2023.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Brasília, 28 maio 2012.

BRASIL. Lei Federal nº 13.186, de 11 de novembro de 2015. Institui a Política de Educação para o Consumo Sustentável. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13186.htm>. Acesso em: 06 de julho de 2023.

BRASIL. Lei federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>, Acesso em: 06 de julho de 2023.

BRASIL. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>, Acesso em: 06 de julho de 2023.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2 set. 1981.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Educação ambiental por um Brasil sustentável: PRONEA, marcos legais e normativos [recurso eletrônico]. MEC – Brasília, DEF: MMA, 2018. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80219/Pronea_final_2.pdf>. Acesso em: 06 de julho de 2023.

BRUNDTLAND, Gro Harlem. Nosso futuro comum. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 1987

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. Direito constitucional e teoria da Constituição. 7. ed. Coimbra: Almedina, 2003.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. Metodologia Científica. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002

CORTEZ, A. T. C.; ORTIGOZA, S. A. G. (Orgs). Consumo Sustentável: conflitos entre necessidade e desperdício. São Paulo: Unesp, 2007.

DA SILVA, A. R. et al. (2023). *Determining Factors on Green Innovation Adoption: An Empirical Study in Brazilian Agribusiness Firms*. Sustainability, 15(7), 6266. DOI:10.3390/su15076266.
<https://doi.org/10.3390/su15076266>

DECLARAÇÃO DE TESSALÔNICA. Abril de 1998. Disponível em: <<https://bityli.com/n9kKA>>, Acesso em: 15 de fevereiro de 2023.

ENESEP, 2021. Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENESEP), 2021.PACTO GLOBAL. ESG, 2004. Disponível em: <<https://www.pactoglobal.org.br/pg/esg>>. Acesso em: 05 de maio de 2022.

ESTIGARA, A.; LEWIS, S. A. L. B.; PEREIRA, R. Responsabilidade social e incentivos fiscais. São Paulo (SP): Atlas, 2009.

FELDMANN, Fábio Apud MILARÉ, Edis. Direito do Ambiente: a Gestão Ambiental em Foco - doutrina, jurisprudência, glossário. 5ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

FELDMANN, Fabio; ARAÚJO, Suely Mara Vaz Guimarães de. “Integração da Política nacional de resíduos Sólidos com a Política nacional de Educação Ambiental” (p. 561-572). In JARDIM, Arnaldo, YOSHIDA, Consuelo, FILHO, José Valverde Machado [organizadores]. Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos – Barueri, SP: Manole, 2012.

FRANÇA, L. Z. M. ; GUTIERREZ, R. H. Estudo bibliométrico da produção científica acerca dos aspectos que compõe o ESG /ASG (Ambiental, Social e Governança) para a sustentabilidade. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENESEP), 2021. Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENESEP), 2021.

FIOCRUZ. Agrotóxicos e Saúde. Série Documentos Institucionais. Rio de Janeiro: 2018.

FURLAN, T. Z. et al. Gestão ambiental dos processos produtivos e gestão de recursos naturais: análise dos artigos publicados em um encontro nacional brasileiro entre os anos de 2011 a 2015. Revista Espacios.Disponível em:< <http://www.revistaespacios.com/a17v38n06/a17v38n06p17.pdf>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2023.

GIUSTI, L. J. M. et al. Sustentabilidade na engenharia de produção: um estudo bibliométrico de 2001 a 2011. In: Simpósio de Engenharia de Produção. 2011. p. 2011.

IBRAHIM, Francini Imene D. Educação Ambiental: Estudo dos Problemas, Ações e Instrumentos para o Desenvolvimento da Sociedade. Editora Saraiva, 2014.

LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1986

LEITE, ROBERTO, P. Logística reversa. Editora Saraiva, 2017.

MARQUES, Claudia Lima; ATZ, Ana Paula; WEDY, Gabriel. Consumo sustentável, *greenwashing* e litigância climática. *Revista de Direito Ambiental*. vol. 116. ano 29. São Paulo: Ed. RT, out./dez. 2024. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/864925729/LIMA-MARQUES-ATZ>. Acesso em: 23.07.2025.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 25. ed. São Paulo: Malheiros, 2017.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 27. ed. São Paulo: Malheiros, 2019.

MEIRA, Sílvio Augusto de Bastos. *Direito ambiental brasileiro: evolução histórica e fundamentos jurídicos*. São Paulo: Atlas, 2008.

MELO, Carlos Roberto de. *Direito ambiental internacional e sustentabilidade*. São Paulo: Saraiva, 2016.

MILARÉ, Édís. *Direito Ambiental*. 12. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2023.

MILARÉ, Édís. *Direito do Ambiente*. 10 ed., rev., atual. e ampla. - São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

MILARÉ, Édís. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. 7. Ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MILARÉ, Édís. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco*. 13. ed. São Paulo: RT, 2019.

MOURA, Adriano de. *Código Florestal brasileiro comentado*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016.

NASCIMENTO, M. R. et al. Tendências em pesquisas sobre bibliotecas universitárias: um estudo bibliométrico dos anais do SNBU. *Em Questão*, v. 28, n. 1, p. 234-257, 2022. <https://doi.org/10.19132/1808-5245281.234-257>

NACIMENTO, R.A. et al. (2024). *Sustainability and Brazilian Agricultural Production: A Bibliometric Analysis*. *Sustainability*, 16(5), 1833. DOI:10.3390/su16051833;

NICOLETTI, A. ; OLIVEIRA, M. C.; HELLENO, A. L. Práticas associadas ao ESG e à Sustentabilidade nas empresas . In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. <https://doi.org/10.3390/su16051833>

OLIVEIRA, Fabiano Melo Gonçalves de. *Direito ambiental – 2. ed. rev., atual. e ampl. – Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método*, 2017.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano. In: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, 1972, Estocolmo. Disponível em: <<https://bityli.com/FJQ7b>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2023.

PHILIPPI JR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. Curso de Gestão Ambiental – 2ª edição atual. e ampl. Barueri, SP: Manole, 2014.

PRIEUR, Michel. Droit de l'environnement. 8. ed. Paris: Dalloz, 2020.

RAJAMANI, Lavanya. Ambition and differentiation in the 2015 Paris Agreement: interpretative possibilities and underlying politics. *International and Comparative Law Quarterly*, v. 65, n. 2, p. 493-514, 2016.

<https://doi.org/10.1017/S0020589316000130>

Regimento do Pau Brasil de 1605 - [<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/historia-brasil/brasil-colonia-documentos-3-regimento-do-pau-brasil-1605.htm?cmpid>] acesso em: 25.07.2025

ROBSON DA SILVA, José. Paradigma biocêntrico: do patrimônio privado ao patrimônio ambiental. Rio de Janeiro: Renvoar, 2002.

SABROZA, P. C.; LEAL, M. C.; BUSS, P. M. A Ética do desenvolvimento e a proteção às condições de saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 88-95, jan./mar. 1992.

<https://doi.org/10.1590/S0102-311X1992000100012>

SALERT, Ingo. O conceito de direitos fundamentais na Constituição de 1988. <<https://www.conjur.com.br/2015-fev-27/direitos-fundamentais-conceito-direitos-fundamentais-constituicao-federal-1988>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2023.

SARLET, I. Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago, Curso de Direito Ambiental. Rio de Janeiro: Forense, 2020.

SARLET, Ingo Wolfgang. A eficácia dos direitos fundamentais. 6. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006

SARLET, Ingo Wolfgang. A eficácia dos direitos fundamentais. 12. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012.

SARLET, Ingo Wolfgang. A eficácia dos direitos fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 12. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015.

SARLET, Ingo; NEUNER, Jörg; MONTEIRO, António Pinto. Direitos fundamentais e direito privado.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Direito constitucional ambiental: Constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito Constitucional Ambiental: Constituição, Direitos Fundamentais e Proteção Ecológica*. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021.

SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SILVA, José Afonso da. *Direito Ambiental Constitucional*. 12. ed. São Paulo: Malheiros, 2020.

SOLER, Fabricio, FILHO, Carlos Roberto Silva. *Gestão de Resíduos Sólidos: o que diz a lei*. Editora Trevisan, 2019.

THOMPSON, A. A.; STRICKLAND III, A. J.; GAMBLE, John E. *Administração estratégica*. 15. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2008. xxxiii, 668p.

UNITED NATIONS. Paris Agreement. Paris: UNFCCC, 2015.

VIOLA, Eduardo; FRANCHINI, Matías. *Os regimes internacionais de mudança climática e biodiversidade*. São Paulo: Annablume, 2013.