

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA INDÚSTRIA

SOLID WASTE MANAGEMENT IN INDUSTRY

Ciências Sociais Aplicadas • 15/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/792018598](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/792018598)

Mauro Henrique de Lima e Silva¹

Luciano Ribeiro Rodrigues²

RESUMO

A crescente geração de resíduos sólidos decorrente do processo de industrialização e do consumo intensivo de recursos naturais constitui um dos principais desafios do Direito Ambiental contemporâneo. No Brasil, a expansão industrial, associada à urbanização e às limitações históricas das políticas públicas de saneamento, contribuiu para a persistência de práticas inadequadas de destinação de resíduos, ocasionando impactos ambientais e sociais. Nesse contexto, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e atribuiu ao Estado e à coletividade o dever de proteção ambiental, posteriormente regulamentado por normas específicas, com destaque para a Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O presente trabalho tem como objetivo analisar, sob a perspectiva jurídica, os principais gargalos que comprometem a efetiva aplicação da PNRS ao setor industrial brasileiro. Para tanto, são examinados os conceitos e a classificação dos resíduos sólidos industriais, os impactos decorrentes de sua destinação inadequada, o marco jurídico constitucional e infraconstitucional aplicável à matéria, os regimes de responsabilidade ambiental e os principais instrumentos de operacionalização da política, especialmente os planos de gerenciamento de resíduos sólidos e a logística reversa. Quanto à metodologia, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir do método dedutivo, partindo das disposições constitucionais e legais gerais para a análise de sua aplicação ao setor industrial. O estudo busca identificar os principais desafios jurídicos relacionados à implementação da PNRS e sistematizar perspectivas de aprimoramento de sua efetividade, considerando a necessidade de compatibilizar a atividade industrial com a proteção ambiental e os princípios do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Direito Ambiental; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Indústria; Gestão ambiental.

ABSTRACT

The growing generation of solid waste resulting from industrialization and the intensive consumption of natural resources constitutes one of the major challenges in contemporary environmental law. In Brazil, industrial expansion—coupled with urbanization and historical limitations in public sanitation policies—has contributed to the persistence of inadequate waste disposal practices, leading to environmental and social impacts. In this context, the 1988 Federal Constitution established the right to an ecologically balanced environment and assigned the duty of environmental protection to both the State and society; this mandate was subsequently regulated by specific norms, most notably Law No. 12.305/2010, which instituted the National Solid Waste Policy (PNRS). This study aims to analyze, from a legal perspective, the main bottlenecks hindering the effective application of the PNRS within the Brazilian industrial sector. To this end, it examines the concepts and classification of industrial solid waste, the impacts of its improper disposal, the constitutional and statutory legal framework applicable to the subject, environmental liability regimes, and the policy's key operational instruments—specifically solid waste management plans and reverse logistics. Methodologically, this is a bibliographic study employing the deductive method, proceeding from general constitutional and legal provisions to an analysis of their application to the industrial sector. The study seeks to identify the primary legal challenges associated with implementing the PNRS and to systematize perspectives for enhancing its effectiveness, considering the need to reconcile industrial activity with environmental protection and the principles

of sustainable development.

Keywords: Solid waste; Environmental law; National Solid Waste Policy; Industry; Environmental management.

1. INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento industrial consolidado ao longo do século XX, fundado na produção em larga escala e no consumo intensivo de recursos naturais, trouxe consigo um problema que se tornou central para o Direito Ambiental contemporâneo: a geração crescente de resíduos sólidos e a necessidade de conferir-lhes destinação juridicamente adequada.

No Brasil, a industrialização acelerada das últimas décadas, associada à urbanização desordenada e à insuficiência histórica de políticas públicas de saneamento, produziu um cenário em que parcela expressiva dos resíduos gerados pelas atividades produtivas ainda encontra destinação inadequada, com reflexos diretos sobre a qualidade do solo, dos recursos hídricos e do ar, bem como sobre a saúde da população.

Nesse contexto, a Constituição Federal de 1988, ao consagrar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental, impôs ao Estado e à coletividade — nesta incluído o setor produtivo — o dever de proteção ambiental, dever que se desdobra, no plano infraconstitucional, em um conjunto de normas destinadas a disciplinar juridicamente a gestão de resíduos sólidos, das quais a Lei nº 12.305/2010 constitui o principal marco.

A escolha do tema justifica-se por sua relevância prática: passados mais de dez anos da edição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, ainda se observam, no cotidiano industrial brasileiro, dificuldades

relevantes de conformidade com as exigências legais, sejam elas relacionadas à elaboração de planos de gerenciamento de resíduos, à implementação de sistemas de logística reversa ou à correta observância da hierarquia legal de prioridades na gestão dos resíduos gerados.

Diante desse cenário, o presente trabalho parte do seguinte problema de pesquisa: quais são os principais gargalos jurídicos na aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos ao setor industrial brasileiro?

O objetivo geral deste trabalho consiste em analisar, sob a perspectiva jurídica, os principais gargalos que comprometem a efetiva aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos ao setor industrial brasileiro. Para a consecução desse objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: (i) apresentar os conceitos fundamentais relativos aos resíduos sólidos industriais e sua classificação técnica, bem como os impactos ambientais e sociais decorrentes de sua destinação inadequada; (ii) examinar o marco jurídico constitucional e infraconstitucional aplicável à gestão de resíduos sólidos na indústria, com destaque para a Lei nº 12.305/2010 e para os regimes de responsabilidade civil, administrativa e penal ambiental; (iii) identificar os principais instrumentos de operacionalização da política em exame, notadamente os planos de gerenciamento de resíduos sólidos e a logística reversa; e (iv) sistematizar os desafios e gargalos jurídicos que comprometem a efetividade da política, apontando, sempre que possível, perspectivas de aprimoramento.

Do ponto de vista metodológico, a presente pesquisa classifica-se, quanto à natureza, como pesquisa bibliográfica, na medida em que

se volta à produção de conhecimento sem finalidade imediata de aplicação prática direta. Adotou-se o método de abordagem dedutivo, partindo-se das disposições constitucionais e legais de caráter geral para, em seguida, analisar sua aplicação específica ao contexto da indústria, com vistas a responder ao problema de pesquisa proposto.

Para a chegar aos objetivos propostos, o trabalho está estruturado, além desta introdução, em três capítulos e das considerações finais. O segundo capítulo trata dos conceitos fundamentais relativos aos resíduos sólidos industriais, de sua classificação técnica e dos impactos ambientais e sociais decorrentes de sua destinação inadequada, situando a gestão de resíduos como instrumento de desenvolvimento sustentável. O terceiro capítulo examina o marco jurídico da matéria, com exame da proteção ambiental na Constituição Federal de 1988, da Política Nacional de Resíduos Sólidos e de seus principais instrumentos, e dos regimes de responsabilidade jurídica aplicáveis às indústrias. O quarto capítulo, por sua vez, analisa os desafios e as boas práticas relacionadas à implementação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e da logística reversa, identificando os principais gargalos que comprometem a efetividade da política em exame. Por fim, as considerações finais retomam o problema de pesquisa e sistematizam as principais conclusões alcançadas ao longo do trabalho.

2. A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A PROTEÇÃO AMBIENTAL

2.1. Conceito e Classificação dos Resíduos Sólidos Industriais

A Lei nº 12.305/2010, no art. 3º, inciso XVI, define resíduos sólidos como sendo o

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível; (...) (Brasil, 2010, online).

Seguindo tendência já observada em ordenamentos estrangeiros, Milaré (2021) explica que o legislador brasileiro trouxe dentro desse gênero, duas espécies com regimes distintos: o resíduo propriamente dito, passível de reaproveitamento por meio de reciclagem ou outro processo tecnológico disponível e economicamente viável, e o rejeito, compreendido como aquele resíduo que, esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação, somente resta a destinação ambientalmente adequada (Brasil, 2010, *online*). Tal distinção orienta os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que privilegia reaproveitamento do resíduo ao invés do descarte.

Quando se trata especificamente dos resíduos de origem industrial, a classificação técnica de referência no ordenamento brasileiro é apresentada pela NBR 10004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que os divide em duas classes conforme o grau de periculosidade. A norma, promulgada em 2024, substituindo a de 2004, trouxe mudanças relevantes na metodologia de classificação,

com parâmetros mais objetivos, etapas formais e maior rastreabilidade técnica. Essas alterações impactam diretamente o gerenciamento de resíduos sólidos, os processos de licenciamento ambiental, auditorias e a conformidade legal ambiental das organizações (Brasil, 2024).

Na norma de 2004, havia a divisão em Classe I (Perigosos), Classe II A (Não perigosos e não inertes) e Classe II B (Inertes). Já na norma de 2024, a classificação passou a ser simplificada em Classe 1 (Perigosos) e Classe 2 (Não perigosos). Essa simplificação ocorreu para que a norma seguisse padrões internacionais, tais como o Globally Harmonized System (GHS), que é o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) que padroniza regras de segurança no mundo todo.

Fiorillo (2023) observa que essa classificação técnica não é indiferente ao Direito, porque dela decorrem regimes jurídicos diferenciados de manuseio, transporte, armazenamento e destinação final, quem não cumpre essas regras pode responder nas três esferas: civil, administrativa e até penal, dependendo do caso.

Na prática, essa classificação define o quanto de burocracia e controle uma indústria vai enfrentar. Amado (2023) aponta que as indústrias que geram resíduos perigosos sujeitam-se a controles mais rigorosos de licenciamento ambiental, rastreabilidade e destinação, ao passo que a geração de resíduos não perigosos, exige da empresa uma gestão adequada, sob pena de configuração de dano ambiental. Contudo, o autor evidencia que mesmo resíduos classificados como não perigosos, quando dispostos em larga escala e sem controle, podem gerar danos ambientais sérios e, muitas

vezes, difíceis de reverter, já que o problema vai se acumulando sem que ninguém perceba no curto prazo.

2.2. Impactos Ambientais e Sociais da Destinação Inadequada dos Resíduos

A destinação inadequada de resíduos sólidos industriais provoca impactos que alcançam diferentes componentes do meio ambiente, comprometendo o solo, os recursos hídricos e a qualidade do ar. No solo, a disposição irregular favorece a infiltração do chorume, que contamina lençóis freáticos e compromete, por vezes de forma irreversível, a fertilidade e a segurança de uso futuro da área afetada (Milaré, 2021).

A contaminação do solo por resíduos industriais figura entre as formas de degradação ambiental de mais difícil e com maior custo de reparação, exigindo processos de limpeza que podem se estender por décadas. Milaré (2021) explana que os custos frequentemente superam a capacidade financeira do agente poluidor, restando ao Estado encerrar o processo de recuperação da área degradada.

Quanto aos recursos hídricos, o lançamento de efluentes não tratados ou a de substâncias tóxicas provenientes de áreas de disposição irregular comprometem tanto corpos d'água superficiais quanto aquíferos subterrâneos, o que pode afetar o abastecimento humano, a irrigação agrícola e os ecossistemas aquáticos. Já no que se refere ao ar, a queima não controlada de resíduos e a emissão de gases decorrentes da decomposição anaeróbica em locais inadequados contribuem para a piora da qualidade atmosférica local e para o incremento das emissões de gases de efeito estufa.

Do ponto de vista da saúde pública, a proximidade entre populações e áreas de descarte inadequado de resíduos, pode levar ao aumento de diagnósticos de doenças transmitidas pela água, à proliferação de transmissores de doenças, além da exposição direta de catadores que por muitas vezes, coletam materiais recicláveis sem qualquer equipamento de proteção. A tutela da saúde pública não se separa da proteção ambiental, assim, onde houver a omissão do Poder Público ou do particular na gestão adequada de resíduos configura, a um só tempo, violação ao meio ambiente e ao direito social à saúde, ambos alçados à categoria de direitos fundamentais pela Constituição de 1988 (Antunes, 2023).

Também é necessário considerar as repercussões econômicas e sociais advindas da má gestão de resíduos industriais. Na parte econômica, os custos de remediação ambiental, as sanções administrativas, as indenizações decorrentes de responsabilização civil e a eventual desvalorização de imóveis situados em áreas contaminadas representam ônus significativo, tanto para o empreendedor quanto para o Poder Público. No plano social, verifica-se, historicamente, a formação de núcleos de catação informal em torno de lixões e aterros irregulares, fenômeno que expõe trabalhadores a condições precárias de trabalho, ao mesmo tempo em que evidencia a ausência de políticas públicas eficazes de inclusão produtiva.

Na perspectiva da análise econômica do direito, a destinação inadequada de resíduos sólidos industriais pode ser compreendida como típica externalidade negativa, porque os custos ambientais e sociais decorrentes da atividade poluidora não são internalizados pelo agente econômico responsável, sendo transferidos a terceiros e à coletividade como um todo. Machado (2021) observa que a função

do Direito Ambiental, nesse cenário, consiste precisamente em corrigir essa falha de mercado, por meio da imposição de deveres jurídicos que obriguem o poluidor a arcar com os custos que efetivamente gera, evitando-se que a atividade industrial se torne artificialmente mais lucrativa à custa da degradação ambiental e da saúde da coletividade.

2.3. A Gestão de Resíduos Sólidos Como Instrumento de Desenvolvimento Sustentável

Nas últimas décadas, a gestão de resíduos evoluiu e deixou para trás a perspectiva de uma atividade de remoção e disposição final, onde práticas de sustentabilidade empresarial passaram a ser incorporadas ao planejamento estratégico das indústrias. A adoção de critérios ambientais, sociais e de governança, passou a ser comum, sendo até condição de acesso a financiamentos, cadeias de fornecimento globais e mercados consumidores cada vez mais exigentes quanto à origem e à forma de produção dos bens que adquirem. Nesse contexto, a gestão responsável de resíduos sólidos passa para uma estratégia competitiva das organizações industriais.

Junto a essa transformação, a noção de economia circular vem ganhando palco na sociedade e na formulação de políticas públicas, propondo a substituição do tradicional modelo linear de produção, que se baseia na sequência extrair, produzir, consumir e descartar, por um sistema circular, no qual os materiais permanecem em circulação produtiva pelo maior tempo possível, por meio de reaproveitamento, reciclagem e reintegração ao ciclo produtivo. Milaré (2021) observa que a economia circular não é simples técnica de gestão empresarial, mas verdadeiro modelo de racionalidade econômica compatível com os limites ecológicos do planeta, no qual

o resíduo deixa de ser encarado como um problema a ser eliminado para ser compreendido como um recurso a ser valorizado.

A Lei nº 12.305/2010 também incorporou essa lógica ao definir, em seu art. 3º, inciso XIII, os padrões sustentáveis de produção e consumo como "produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras" (Brasil, 2010, *online*). Trata-se de formulação que conversa diretamente com o conceito clássico de desenvolvimento sustentável, consagrado internacionalmente desde o Relatório Brundtland e recepcionado pelo ordenamento constitucional brasileiro no art. 225, caput, da Constituição Federal.

Fiorillo (2023) sustenta que a gestão de resíduos sólidos deixa de ser tratada como custo residual da atividade industrial para assumir a condição de instrumento jurídico de concretização do desenvolvimento sustentável, porque agrega o exercício da livre-iniciativa, garantido pelo art. 170 da Constituição Federal, com a defesa do meio ambiente, elevada a princípio da ordem econômica pelo inciso VI do mesmo dispositivo.

Nesse contexto, também merece destaque a adesão voluntária das indústrias a sistemas de gestão ambiental certificados, dos quais a norma ISO 14001 é o exemplo mais difundido internacionalmente. Embora se trate de instrumento de natureza privada e não cogente, sua adoção tem repercussão jurídica indireta relevante, porque pode ser considerada, em processos administrativos e judiciais, como indício da diligência do empreendedor na gestão de seus resíduos e riscos ambientais.

Fiorillo (2023) pondera que, sem prejuízo do caráter voluntário dessas certificações, o Direito Ambiental brasileiro tem incorporado, ainda que de forma inicial, mecanismos de estímulo à autorregulação, nos quais a boa governança ambiental do empreendimento pode influenciar positivamente o próprio processo de licenciamento e fiscalização a que se sujeita.

3. O MARCO JURÍDICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA INDÚSTRIA

3.1. A Proteção Ambiental na Constituição Federal de 1988

A Constituição da República de 1988 representou um marco importante para a tutela jurídica do meio ambiente no Brasil, ao dedicar capítulo próprio à matéria. Ainda, trouxe em seu artigo 225, caput, 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" (Brasil, 1988, *online*).

O constituinte ao atribuir também à coletividade, o dever de proteção ambiental, traz reconhecimento expresso de que a tutela do meio ambiente não se esgota somente na atuação estatal, mas ainda o comportamento das indústrias, das famílias e de cada cidadão individualmente considerado, conforme explica Fiorillo (2023).

O §1º do art. 225 detalha os instrumentos por meio dos quais o Poder Público deve assegurar a efetividade desse direito, cabendo-lhe, entre outras incumbências, preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais, exigir estudo prévio de impacto ambiental

para obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, e promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino.

Machado (2021) pondera que, embora essas incumbências sejam formalmente dirigidas ao Estado, sua efetivação prática depende, em grande medida, da colaboração do setor produtivo, especialmente no que se refere ao controle de substâncias e processos potencialmente danosos, tema diretamente relacionado à gestão industrial de resíduos.

Da matriz constitucional também decorrem os princípios estruturantes do Direito Ambiental brasileiro, os quais informam a interpretação e a aplicação de toda a legislação infraconstitucional correlata, inclusive a Lei nº 12.305/2010. Destaca-se:

- Princípio da prevenção: aplicável aos riscos ambientais já conhecidos e cientificamente mensuráveis;
- Princípio da precaução: voltado à gestão de riscos incertos ou potenciais, ainda não plenamente comprovados pela ciência; o princípio da participação, que assegura à coletividade o direito de intervir nos processos decisórios de natureza ambiental;
- Princípio do poluidor-pagador.

A conjugação desses princípios, confere unidade sistêmica ao Direito Ambiental, permitindo que normas esparsas sejam interpretadas de forma harmônica e teleologicamente orientada à proteção do bem ambiental (Antunes, 2023).

Também é importante relacionar a proteção ambiental consagrada no art. 225 da Constituição Federal com o princípio da função socioambiental da propriedade, decorrente da interpretação sistemática dos arts. 5º, inciso XXIII, e 170, inciso III, da Carta Magna. No que se refere especificamente ao empreendimento industrial, tal princípio implica reconhecer que o exercício do direito de propriedade sobre a planta produtiva e sobre os bens nela empregados não é absoluto, encontrando-se condicionado à observância de padrões ambientalmente adequados de produção, entre os quais se inclui a correta gestão dos resíduos gerados.

Milaré (2021) sustenta que essa leitura conjugada dos dispositivos constitucionais confere fundamento adicional, de matiz eminentemente civil-constitucional, à imposição de deveres de gestão de resíduos às indústrias, para além do fundamento propriamente ambiental do art. 225.

3.2. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e Seus Instrumentos

Após quase duas décadas de tramitação legislativa, a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi criada pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404, do mesmo ano, e representa o marco normativo mais relevante em matéria de gestão de resíduos na legislação brasileira. A norma articula-se com a Política Nacional do Meio Ambiente, disciplinada pela Lei nº 6.938/1981, e estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes aplicáveis à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos em todo o território nacional, alcançando tanto os entes federativos quanto os geradores privados, entre os quais se incluem, de forma destacada, os empreendimentos industriais.

Para esta análise, um dos aspectos mais relevantes da Lei nº 12.305/2010 é a definição de uma ordem de prioridade a ser necessariamente observada na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, nos termos do art. 9º, segundo o qual "na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" (Brasil, 2010, *online*). Trata-se da consagração legal do que a doutrina denomina hierarquia da gestão de resíduos, segundo a qual a disposição final somente se legitima após esgotadas as etapas anteriores, voltadas à minimização da geração e à valorização econômica do resíduo.

Fiorillo (2023) observa que a hierarquização mencionada, não é mera recomendação de ordem técnica, mas verdadeira diretriz normativa vinculante, cuja inobservância, inclusive por parte de empreendimentos industriais, pode ser objeto de questionamento em sede de licenciamento ambiental e de controle judicial.

Entre os instrumentos previstos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, destacam-se, especialmente para o setor industrial, os planos de gerenciamento de resíduos sólidos, os sistemas de logística reversa, os acordos setoriais, a coleta seletiva, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. A lei atribui, ainda, especial relevância aos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, cuja elaboração é condição para que os municípios tenham acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, conforme prevê o art. 18 da lei.

Amado (2023) ressalta que essa condicionalidade orçamentária representa importante mecanismo de indução ao cumprimento da legislação, ainda que, na prática, sua efetividade dependa da capacidade técnica e financeira de cada ente federativo, questão que será retomada no capítulo dedicado aos desafios de implementação da política.

Também é importante registrar a existência de competência legislativa concorrente entre União, Estados e Distrito Federal para dispor sobre matéria ambiental, nos termos do art. 24, inciso VI, da Constituição Federal, o que permite aos entes estaduais editar normas complementares à Lei nº 12.305/2010, inclusive planos estaduais de resíduos sólidos e regulamentos próprios de licenciamento aplicáveis às indústrias sediadas em seus territórios.

Essa multiplicidade normativa, embora compatível com o pacto federativo, pode gerar, na prática, sobreposição ou mesmo conflito de exigências entre diferentes esferas de governo, circunstância que a doutrina aponta como fonte adicional de insegurança jurídica para empreendimentos industriais que atuam em mais de uma unidade federativa.

3.3. Responsabilidade Jurídica das Indústrias na Gestão dos Resíduos

Quando os deveres legais relativos à gestão de resíduos sólidos industriais não são cumpridos, o empreendedor fica sujeito a três esferas de responsabilização, autônomas e cumuláveis entre si: a civil, a administrativa e a penal. No campo da responsabilidade civil ambiental, o ordenamento brasileiro adotou, desde a Lei nº 6.938/1981, a modalidade objetiva, fundada na teoria do risco

integral, segundo a qual o poluidor responde pela reparação do dano ambiental independentemente da comprovação de culpa, bastando a demonstração do nexo causal entre a atividade desenvolvida e o dano verificado, nos termos do art. 14, §1º, daquele diploma legal.

Milaré (2021) explica que a opção pela responsabilidade objetiva decorre da percepção de que a atividade industrial, ainda que lícita e desenvolvida em conformidade com as licenças ambientais aplicáveis, é fonte de risco para o meio ambiente, assim, eventuais excludentes de responsabilidade civil comumente admitidas em outras searas do Direito — como o caso fortuito, a força maior e o fato de terceiro — encontram aplicação bastante restrita em matéria ambiental.

No âmbito administrativo, a Lei nº 9.605/1998, regulamentada pelo Decreto nº 6.514/2008, tipifica infrações e prevê sanções aplicáveis pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente às indústrias que descumprem obrigações relacionadas à gestão de resíduos sólidos, entre as quais se destacam a advertência, a multa, a apreensão, a interdição parcial ou total do estabelecimento e a suspensão de atividades (Brasil, 1998, *online*).

Já no âmbito penal, a mesma Lei nº 9.605/1998 admite, em seu art. 3º, a responsabilização da pessoa jurídica por crimes ambientais, sem prejuízo da responsabilização concomitante das pessoas físicas que, na condição de autoras, coautoras ou partícipes, tenham concorrido para a prática do ilícito (Brasil, 1998, *online*).

Antunes (2023) chama atenção para o fato de que a responsabilização penal da pessoa jurídica, peculiaridade do Direito

Ambiental brasileiro pouco usual em outros ramos do Direito Penal, busca justamente atingir o patrimônio e a atividade econômica do empreendimento, dimensão que se revela especialmente relevante quando se trata de danos decorrentes de destinação irregular de resíduos industriais em larga escala.

Na base desse tríplice regime de responsabilização está o princípio do poluidor-pagador, positivado no art. 4º, inciso VII, da Lei nº 6.938/1981, e reafirmado pelo art. 6º, inciso II, da Lei nº 12.305/2010. Tal princípio não se confunde com uma autorização para poluir por meio de pagamento, equívoco por vezes cometido em leituras apressadas do instituto; ao revés, impõe ao agente econômico a internalização dos custos ambientais de sua atividade, evitando que tais custos sejam socializados e suportados pela coletividade. Fiorillo (2023) sustenta que o poluidor-pagador é necessário dupla função no sistema jurídico-ambiental: uma função preventiva, ao estimular o empreendedor a adotar processos produtivos menos poluentes como forma de reduzir seus próprios custos futuros de reparação, e uma função repressiva ou reparatória, voltada à recomposição do dano já causado.

Por fim, merece destaque o instituto da desconsideração da personalidade jurídica em matéria ambiental, expressamente autorizado pelo art. 4º da Lei nº 9.605/1998 sempre que a personalidade jurídica do empreendimento for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente. Trata-se de mecanismo que confere efetividade prática ao princípio do poluidor-pagador, ao permitir que o patrimônio pessoal dos sócios responda pela reparação do dano ambiental nas hipóteses em que a estrutura societária seja utilizada como escudo para frustrar a responsabilização da indústria poluidora, reforçando,

assim, o caráter dissuasório do sistema de responsabilidade civil ambiental aplicável ao setor produtivo.

4. DESAFIOS E BOAS PRÁTICAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

4.1. A Implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é, juntamente com a logística reversa, um dos principais instrumentos para colocar em prática da Política Nacional de Resíduos Sólidos no âmbito empresarial. Nos termos do art. 20 da Lei nº 12.305/2010, estão obrigados a elaborar e implementar o plano os geradores de resíduos perigosos, os geradores de resíduos que, mesmo não caracterizados como perigosos, sejam gerados em volumes ou com características que exijam gestão diferenciada, e os estabelecimentos industriais sujeitos a licenciamento ambiental. A exigência não se restringe, portanto, a grandes empreendimentos, alcançando igualmente indústrias de médio e pequeno porte, desde que enquadradas nas hipóteses legais.

A elaboração do PGRS é iniciado pelo o diagnóstico dos resíduos gerados pelo empreendimento, com sua identificação, quantificação e classificação, ao qual se seguem a definição de procedimentos de segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada. Após essa etapa, são estudados aspectos sobre a fixação de metas de redução e reaproveitamento, e a previsão de ações preventivas e corretivas a serem adotadas em situações de manuseio incorreto ou acidentes envolvendo os resíduos gerados.

Amado (2023) observa que a efetividade do plano depende não só de sua correta elaboração técnica, mas de sua efetiva incorporação à rotina produtiva da indústria, circunstância que, na prática, nem sempre se verifica, sobretudo em empreendimentos que tratam o documento como mera exigência formal para fins de licenciamento, dissociada da gestão operacional cotidiana.

A fiscalização do cumprimento dos planos de gerenciamento cabe aos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente, nas esferas federal, estadual e municipal, cabendo ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis atuação supletiva nas hipóteses de omissão dos entes locais. Tal arranjo institucional, embora coerente com o modelo de repartição de competências ambientais adotado pela Constituição Federal, enfrenta, dificuldades práticas relacionadas à limitação de recursos humanos e técnicos dos órgãos ambientais, especialmente no âmbito municipal, o que compromete a capacidade de monitoramento contínuo do universo de indústrias sujeitas à obrigação legal.

O conteúdo mínimo do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está definido no art. 21 da Lei nº 12.305/2010, devendo o documento conter, entre outros elementos, a descrição do empreendimento, o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, a explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento, a definição de procedimentos operacionais e a identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores, quando aplicável. Sua aprovação pelo órgão ambiental competente é obrigatória para o exercício regular da atividade, sendo que sua ausência ou defasagem do plano, é razão

para a suspensão do licenciamento ambiental do empreendimento industrial.

4.2. Logística Reversa e Responsabilidade Compartilhada Pelo Ciclo de Vida dos Produtos

A logística reversa está entre as principais inovações introduzidas pela Lei nº 12.305/2010, sendo conceituada pelo 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, online).

O instituto materializa, no plano prático, o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, previsto no art. 30 da mesma lei, segundo o qual fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana são corresponsáveis pela minimização do volume de resíduos e pela redução dos impactos ambientais associados ao ciclo de vida dos produtos, desde a extração da matéria-prima até a disposição final.

Especificamente no setor industrial, o art. 33 da Lei nº 12.305/2010 impõe a fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de determinadas categorias de produtos e embalagens a obrigação de estruturar e implementar sistemas de logística reversa, por meio de

retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, independentemente da prestação do serviço público de limpeza urbana. Estão sujeitos a essa obrigação, entre outros, os fabricantes e importadores de agrotóxicos e suas embalagens, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e suas embalagens, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos.

A instituição legal da logística reversa representa a superação do modelo em que o custo do descarte de produtos pós-consumo recaía integralmente sobre o poder público, transferindo ao setor produtivo parcela relevante da responsabilidade por um problema que, em última análise, surgiu de sua própria atividade econômica (Milaré, 2021).

Na prática, a logística reversa pode se estruturar por meio de regulamento específico editado pelo Poder Público, acordo setorial celebrado entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, ou termo de compromisso firmado com órgãos integrantes do Sisnama. Com essa flexibilidade instrumental, embora facilite a adaptação do sistema às particularidades de cada cadeia produtiva, pode representar uma insegurança jurídica, porque para o funcionamento da logística reversa depende da celebração tempestiva desses acordos, burocratizando o procedimento.

Mesmo que isso ocorra, existem muitos benefícios quando a implementação ocorre: para o meio ambiente, a redução da extração de matérias-primas virgens e da pressão sobre aterros sanitários; para a indústria, a possibilidade de reaproveitamento de insumos, a redução de custos produtivos no médio prazo e o

fortalecimento da imagem institucional perante consumidores cada vez mais atentos a critérios de sustentabilidade.

No Brasil, com os acordos setoriais de logística reversa mostra diferente níveis de maturidade entre as cadeias produtivas, que ocorrem conforme o produto a ser utilizado. Amado (2023) atribui essa heterogeneidade tanto à complexidade logística inerente a cada tipo de produto quanto ao distinto grau de organização e de capacidade de negociação dos setores empresariais envolvidos perante o Poder Público.

4.3. Desafios para a Efetividade da Gestão de Resíduos Sólidos na Indústria Brasileira

Apesar dos avanços trazidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a experiência acumulada desde sua edição em 2010 revela a permanência de obstáculos considerados importantes, à efetiva implementação que podem ser agrupados, para fins didáticos, em quatro grandes eixos: custos de implementação, insuficiência de fiscalização, barreiras culturais e tecnológicas, e lacunas normativas remanescentes. Amado (2023) pondera que a ausência de linhas de financiamento específicas e de incentivos fiscais mais robustos para a adoção de tecnologias limpas e de processos de reciclagem acaba por desestimular o cumprimento espontâneo da legislação, empurrando parte do setor produtivo para uma postura de mera conformidade formal, dissociada de efetiva mudança de práticas.

Outro obstáculo que merece atenção, diz respeito à insuficiência estrutural dos órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização: limitação de quadros técnicos, de recursos orçamentários e de equipamentos adequados compromete a capacidade de

monitoramento contínuo do universo de indústrias sujeitas à legislação, sobretudo no âmbito municipal, ente federativo a quem compete, nos termos do art. 10 da Lei nº 12.305/2010, a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seu território. Esse déficit fiscalizatório favorece um cenário de baixa efetividade normativa, no qual a existência formal de regras rigorosas não se traduz, na prática, em conformidade generalizada por parte do setor regulado.

As barreiras culturais e tecnológicas são muito presentes na gestão de resíduos no Brasil. De um lado, persiste, uma cultura organizacional que trata o resíduo como problema a ser eliminado ao menor custo possível, e não como recurso a ser valorizado, resistência que a literatura relaciona à ainda incipiente internalização, no meio empresarial brasileiro, da lógica da economia circular. De outro lado, verifica-se a insuficiência de infraestrutura regionalizada de reciclagem e de tratamento de resíduos em diversas regiões do país, o que encarece a logística reversa e, por vezes, inviabiliza economicamente seu cumprimento nos termos originalmente previstos pela legislação.

A insuficiência de dados públicos consolidados e de estudos empíricos sobre o efetivo grau de cumprimento da legislação pelo setor industrial brasileiro, também é um fator preocupante: a ausência de indicadores confiáveis e sistematizados dificulta tanto o diagnóstico preciso da efetividade normativa quanto a formulação de políticas públicas corretivas.

Por fim, é importante registrar que a legislação vem passando por ajustes ao longo do tempo, circunstância que, embora demonstre a vitalidade do sistema normativo, também evidencia gargalos jurídicos remanescentes.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve por objetivo analisar, sob a perspectiva jurídica, os principais gargalos que comprometem a efetiva aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos ao setor industrial brasileiro, partindo da constatação de que, não obstante a existência de um arcabouço normativo consolidado, a matéria ainda enfrenta dificuldades relevantes de concretização prática. Ao final da investigação desenvolvida, é possível retomar, de forma sistematizada, os principais resultados alcançados em cada um dos capítulos que compuseram o desenvolvimento do trabalho.

Inicialmente, foi possível identificar que a destinação inadequada desses resíduos produz impactos ambientais e sociais significativos, com repercussão sobre o solo, os recursos hídricos, o ar e a saúde pública, e que a gestão adequada de resíduos vem se consolidando, no âmbito empresarial, como instrumento de desenvolvimento sustentável, associado às noções de economia circular e de sustentabilidade corporativa.

A proteção ambiental encontra fundamento primário no art. 225 da Constituição Federal de 1988, do qual decorrem os princípios estruturantes do Direito Ambiental brasileiro, entre eles o da prevenção, o da precaução e o do poluidor-pagador. Verificou-se que a Lei nº 12.305/2010 instituiu instrumentos que promovem essa proteção constitucional, com destaque para a hierarquia legal de prioridades na gestão de resíduos, e que o descumprimento dos deveres legais pode levar à responsabilização civil, administrativa e penal, fundados, no plano civil, na teoria da responsabilidade objetiva e do risco integral.

No final do estudo, foi possível visualizar os gargalos que respondem ao problema de pesquisa proposto. Constatou-se que a implementação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e dos sistemas de logística reversa, embora normativamente bem delineada, esbarra em obstáculos práticos relevantes, entre os quais se destacam: os custos de implementação, especialmente onerosos para pequenas e médias indústrias; a insuficiência estrutural dos órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização, sobretudo no âmbito municipal; a persistência de barreiras culturais que ainda tratam o resíduo como problema a ser eliminado, e não como recurso a ser valorizado; a insuficiência de infraestrutura regionalizada de reciclagem e tratamento; e a instabilidade normativa decorrente de sucessivas prorrogações de prazos legais, como evidenciado pelas alterações promovidas pela Lei nº 14.026/2020.

Ademais, a falta de dados públicos consolidados sobre o efetivo grau de conformidade do setor industrial com a legislação, dificulta tanto o diagnóstico preciso da efetividade normativa quanto a formulação de políticas públicas corretivas.

Com o estudo foi possível identificar que a efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos no âmbito industrial não decorre de eventual insuficiência do desenho normativo, mas de fatores de natureza institucional, econômica e cultural que dificultam sua concretização prática. A legislação que versa sobre a gestão de resíduos sólidos revela-se consistente, mas ainda distante de sua plena efetividade social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, Frederico Augusto Di Trindade. Direito ambiental esquematizado. 12. ed. São Paulo: Método, 2023.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 23. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. **Decreto 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. Brasília, DF: Presidência da República, 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2010.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.

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. Brasília, DF: Presidência da República, 1981.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Brasília, DF: Presidência da República, 1998.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 22. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2023.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 29. ed. São Paulo: Malheiros, 2021.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 12. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021.

¹ Bacharelado em Direito pela Faculdade de Direito de Varginha - FADIVA, 2026. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Orientador. Professor da Faculdade de Direito de Varginha - FADIVA, 2026. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)