



A LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL: DESAFIOS, AVANÇOS E A GOVERNANÇA DOS CRÉDITOS DE RECICLAGEM

Isabelle Sofia Ablas¹
Flávio de Miranda Ribeiro²

RESUMO

Objetivo: Analisar os principais avanços, desafios e mecanismos de governança da logística reversa no Brasil, com foco na implementação dos créditos de reciclagem instituídos pelo Decreto nº 11.413/2023, avaliando sua efetividade, rastreabilidade e fiscalização.

Método: Foi realizada uma pesquisa qualitativa, exploratória e documental com base em legislação, relatórios oficiais, literatura acadêmica e estudos de caso práticos. A análise contemplou aspectos legais, operacionais, econômicos e institucionais da política de logística reversa.

Resultados: O estudo identificou avanços importantes, como a criação dos certificados de crédito de reciclagem, a integração com instrumentos econômicos e o estímulo à participação de múltiplos agentes. Contudo, foram observadas fragilidades na rastreabilidade dos créditos, na qualificação de entidades gestoras e na fiscalização, o que compromete a credibilidade e a efetividade do sistema.

Conclusão: A consolidação da logística reversa no Brasil exige o fortalecimento da governança, com auditorias independentes, sistemas tecnológicos de rastreamento e inclusão efetiva de cooperativas. Políticas públicas integradas e o uso estratégico de instrumentos econômicos são fundamentais para alcançar os objetivos da economia circular e sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Logística Reversa. Reciclagem. Governança Ambiental. Créditos de Reciclagem. Política Pública.

Rev. FAPAD
e-ISSN: 2764-2313
Recebido: 15.12.24
Aprovado: 23.03.25

<https://doi.org/10.37497/revistafapad.v5id.article.88>

¹ Universidade Católica de Santos - UNISANTOS, São Paulo, (Brasil). E-mail: isabelle.ablas@gmail.com Orcid id: <https://orcid.org/0000-0002-2460-3776>

² Universidade Católica de Santos - UNISANTOS, São Paulo, (Brasil). E-mail: flavio.ribeiro@unisantos.br Orcid id: <https://orcid.org/0000-0002-9856-6066>

REVERSE LOGISTICS IN BRAZIL: CHALLENGES, ADVANCES, AND THE GOVERNANCE OF RECYCLING CREDITS

ABSTRACT

Objective: To analyze the main advances, challenges, and governance mechanisms of reverse logistics in Brazil, focusing on the implementation of recycling credits established by Decree No. 11,413/2023, and assessing their effectiveness, traceability, and monitoring.

Method: A qualitative, exploratory, and documentary research was conducted based on legislation, official reports, academic literature, and practical case studies. The analysis included legal, operational, economic, and institutional aspects of reverse logistics policy.

Results: The study identified key advancements such as the creation of recycling credit certificates, integration with economic instruments, and the involvement of multiple stakeholders. However, weaknesses were found in credit traceability, qualification of managing entities, and regulatory oversight, which undermine the system's credibility and effectiveness.

Conclusion: The consolidation of reverse logistics in Brazil requires stronger governance, including independent auditing, technological tracking systems, and the effective inclusion of recycling cooperatives. Integrated public policies and the strategic use of economic tools are essential to achieve circular economy goals and environmental sustainability.

Keywords: Reverse Logistics; Recycling. Environmental Governance. Recycling Credits. Public Policy.

LA LOGÍSTICA INVERSA EN BRASIL: DESAFÍOS, AVANCES Y LA GOBERNANZA DE LOS CRÉDITOS DE RECICLAJE

RESUMEN

Objetivo: Analizar los principales avances, desafíos y mecanismos de gobernanza de la logística inversa en Brasil, con enfoque en la implementación de los créditos de reciclaje establecidos por el Decreto Nº 11.413/2023, evaluando su efectividad, trazabilidad y fiscalización.

Método: Se llevó a cabo una investigación cualitativa, exploratoria y documental basada en legislación, informes oficiales, literatura académica y estudios de casos prácticos. El análisis abarcó aspectos legales, operacionales, económicos e institucionales de la política de logística inversa.

Resultados: El estudio identificó avances importantes, como la creación de certificados de crédito de reciclaje, la integración con instrumentos económicos y la participación de diversos actores. Sin embargo, se observaron debilidades en la trazabilidad de los créditos, en la

calificación de las entidades gestoras y en la fiscalización, lo que afecta la credibilidad y efectividad del sistema.

Conclusión: La consolidación de la logística inversa en Brasil requiere una gobernanza más sólida, con auditorías independientes, sistemas tecnológicos de seguimiento y la inclusión efectiva de cooperativas de reciclaje. Las políticas públicas integradas y el uso estratégico de instrumentos económicos son fundamentales para alcanzar los objetivos de la economía circular y la sostenibilidad ambiental.

Palabras clave: Logística Inversa. Reciclaje. Gobernanza Ambiental. Créditos de Reciclaje. Política Pública.

1. INTRODUÇÃO

A crescente conscientização sobre os impactos negativos das atividades humanas no meio ambiente tem impulsionado o desenvolvimento de novas políticas públicas e ferramentas que buscam mitigar esses efeitos e promover um futuro mais sustentável.

Nesse contexto, a gestão de resíduos sólidos e a implementação de sistemas de logística reversa tornaram-se questões centrais para alcançar a sustentabilidade. A logística reversa, que consiste no retorno de resíduos ao ciclo produtivo para reaproveitamento ou descarte adequado, é um pilar da economia circular e se configura como um instrumento crucial para reduzir a quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, minimizar o uso de matérias-primas e aumentar as taxas de reciclagem.

O Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, foi um marco importante nesse processo ao instituir novos certificados destinados a fomentar e estruturar a reciclagem e o reaproveitamento de resíduos no Brasil.

Denominados como Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral (CERE) e Certificado de Crédito de Massa Futura, foram criados com o objetivo de incentivar a participação ativa de diversos agentes econômicos e sociais no processo de reciclagem, incluindo empresas, catadores e entidades gestoras.

Entretanto, apesar dos avanços na legislação e na regulamentação da logística reversa, o Brasil ainda enfrenta desafios significativos para garantir a eficácia e a abrangência desses sistemas.

Entre os principais obstáculos estão a qualificação das entidades gestoras, a rastreabilidade dos créditos gerados e a fiscalização eficiente das ações implementadas.

A capacidade de auditoria e verificação dos créditos, com a adoção de novos mecanismos de rastreamento e controle de dados, também representa um fator determinante para o sucesso do instrumento, já que sem um monitoramento rigoroso, o cumprimento das metas ambientais pode ser prejudicado.

Nesse sentido, a criação de uma infraestrutura robusta de verificação e auditoria das notas fiscais eletrônicas e das ações de reciclagem se torna crucial para garantir a integridade do processo.

A hipótese proposta no presente artigo é de que, mesmo após sua regulamentação, os desafios de implementação dos créditos de logística reversa ainda são consideráveis, especialmente no que tange à coordenação entre diferentes níveis de governo e à criação de um sistema unificado de fiscalização.

Para validar essa hipótese, este trabalho propõe uma análise crítica da regulamentação vigente, dos mecanismos de rastreabilidade e da auditoria, além de investigar os desafios na inclusão dos catadores no processo e a eficácia dos novos certificados. O artigo pretende responder à seguinte questão: *Quais são os principais desafios na implementação da logística reversa no Brasil e como a governança pode ser aprimorada para garantir a eficácia do sistema?*

A importância da pesquisa reside no fato de que, se a logística reversa for efetivamente implementada e monitorada, poderá contribuir significativamente para a diminuição dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos e para a promoção de uma economia circular no Brasil.

2. RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA E LOGÍSTICA REVERSA NO CONTEXTO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, representa um marco regulatório fundamental para a gestão de resíduos sólidos no Brasil. Ela estabelece princípios, objetivos e instrumentos que orientam a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, definindo responsabilidades e prevendo a

aplicação de instrumentos econômicos para incentivar comportamentos mais sustentáveis (BRASIL, 2010).

Dentre os principais mecanismos introduzidos pela PNRS, destaca-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Esse conceito implica a atribuição de responsabilidades de forma encadeada e individualizada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O objetivo central é minimizar a geração de resíduos e rejeitos, além de mitigar os impactos ambientais e à saúde humana ao longo do ciclo de vida dos produtos (art. 3º, XVII da Lei nº 12.305/2010).

Nesse contexto, a PNRS busca não apenas a reintegração dos resíduos às cadeias produtivas, mas também a redução da geração de resíduos e o desperdício de materiais, promovendo o mercado de produtos reciclados e recicláveis.

Neste sentido, a legislação exige que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes desenvolvam produtos que, após o consumo, sejam passíveis de reutilização, reciclagem ou outra destinação ambientalmente adequada, conforme o art. 31 da Lei nº 12.305/2010.

Para que o sistema de responsabilidade compartilhada seja eficaz, é fundamental a divulgação de informações claras sobre o manejo de resíduos e o recolhimento e destinação final adequada de produtos e embalagens pós consumo, especialmente aquelas sujeitas aos sistemas de logística reversa.

O art. 33 da PNRS estabelece que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos como agroquímicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, independentemente do serviço público de limpeza urbana. Este rol de produtos pode ser ampliado, dependendo da viabilidade técnica, econômica e dos impactos à saúde pública e ao meio ambiente.

A operacionalização desses sistemas envolve diversas estratégias integradas, como a comercialização de produtos reciclados, a instalação de pontos de coleta e parcerias com cooperativas de catadores (BRASIL, 2010).

Os consumidores, por sua vez, têm a obrigação de devolver os produtos e embalagens sujeitos à logística reversa aos pontos de venda, enquanto comerciantes e distribuidores

devem encaminhá-los aos fabricantes, que, por sua vez, se responsabilizam pela destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Mesmo mais de uma década após sua instituição, a implementação da PNRS no Brasil enfrenta sérios entraves relacionados à falta de infraestrutura adequada. Grande parte dos municípios brasileiros carece de equipamentos essenciais para uma gestão eficiente dos resíduos, como aterros sanitários devidamente licenciados, usinas de triagem, reciclagem e compostagem.

A ausência desses recursos leva ao descarte inadequado dos resíduos, resultando em graves impactos ambientais, como a contaminação do solo e das águas, além de riscos à saúde pública, como a proliferação de vetores de doenças.

Outro desafio significativo é a baixa cobertura da coleta seletiva em diversas cidades. Embora a PNRS tenha estabelecido metas para a reciclagem e o reaproveitamento de materiais, a adesão ao sistema de coleta seletiva é limitada.

Isso ocorre tanto pela falta de infraestrutura quanto pela ausência de políticas públicas efetivas de incentivo. Como consequência, grande parte dos resíduos recicláveis acaba sendo enviada a aterros ou lixões, reduzindo a vida útil dessas estruturas e desperdiçando recursos que poderiam ser reinseridos na cadeia produtiva.

Além disso, a conscientização da população sobre a importância do descarte correto dos resíduos sólidos ainda é insuficiente. Muitos brasileiros desconhecem ou negligenciam práticas adequadas de separação e destinação de resíduos, o que agrava a poluição ambiental e a disseminação de doenças.

A falta de engajamento social é agravada pela ausência de campanhas educativas consistentes e pela dificuldade dos gestores públicos em implementar políticas de gestão de resíduos eficazes, especialmente em razão da escassez de recursos financeiros e da limitada capacidade técnica dos municípios.

Diante do exposto, evidencia-se que a superação dos desafios ligados à gestão de resíduos sólidos no Brasil exige uma abordagem multifacetada. Além das barreiras estruturais e operacionais, é necessário um estímulo à inovação tecnológica, ao fortalecimento das cooperativas de reciclagem e à conscientização socioambiental.

Couto & Lange (2017) ressaltam que, embora a PNRS tenha sido um avanço significativo ao instituir diretrizes para a gestão integrada de resíduos e a responsabilidade compartilhada,

a adesão empresarial ainda é limitada. Isso evidencia a necessidade de políticas públicas que incentivem o engajamento do setor privado.

Dessa forma, a tecnologia se apresenta como uma aliada estratégica para aumentar a eficiência dos sistemas de logística reversa. Estudos de Bernardo et al. (2020) e Schreiber et al. (2023) apontam o uso de tecnologias como a computação em nuvem para o rastreamento de resíduos, o que pode aumentar a transparência e a eficácia dos processos.

Incentivos fiscais e subsídios também podem ser adotados para estimular a adoção dessas tecnologias, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, particularmente ao ODS 12, que busca promover padrões sustentáveis de produção e consumo.

Neste sentido, Paranhos et al. (2018) destacam a relevância dos núcleos de inovação tecnológica no Brasil. O apoio governamental a essas iniciativas pode acelerar a integração de novas tecnologias nos processos de logística reversa, o que, por sua vez, contribui para um ambiente mais sustentável e eficiente.

Outro aspecto relevante é o papel das cooperativas de reciclagem, que são fundamentais na cadeia de logística reversa pós-consumo. Souza et al. (2012) enfatizam que, com o suporte regulatório da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e das resoluções do CONAMA, essas cooperativas podem ser fortalecidas por meio de incentivos financeiros e apoio institucional, promovendo não apenas a sustentabilidade, mas também a inclusão social.

No entanto, para que essas iniciativas sejam bem-sucedidas, é essencial aumentar a conscientização pública sobre a importância do descarte correto de resíduos. Lima et al. (2023) identificam a falta de campanhas educativas como um dos principais obstáculos à implementação da logística reversa.

Assim, políticas públicas que incentivem campanhas educativas podem alinhar-se diretamente ao ODS 12, promovendo práticas de consumo responsável e sustentabilidade ambiental.

Para alcançar padrões sustentáveis de produção e consumo, é necessário um alinhamento contínuo às diretrizes do ODS 12. Silva et al. (2015) sugerem que políticas públicas focadas em ecodesign e produção mais limpa podem reduzir significativamente o impacto ambiental e promover a eficiência no uso de recursos.

Guimarães et al. (2021) destacam que a atualização constante das políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação é fundamental para acompanhar as mudanças tecnológicas, garantindo que a gestão de resíduos se mantenha em conformidade com os objetivos de desenvolvimento sustentável.

Portanto, políticas públicas bem direcionadas podem não apenas superar os desafios operacionais, mas também criar um ambiente mais propício à inovação e à sustentabilidade no Brasil (BRASIL, 2023).

3. INSTRUMENTOS ECONÔMICOS COMO FERRAMENTAS DE APOIO À LOGÍSTICA REVERSA

Os instrumentos econômicos surgem como alternativas complementares às políticas ambientais tradicionais de comando e controle, atuando não apenas na coerção e punição, mas também incentivando comportamentos ambientalmente sustentáveis (Montibeller-Filho, 2014).

Nesse contexto, o papel do poder público na criação desses instrumentos é essencial, uma vez que políticas públicas bem estruturadas têm a capacidade de atingir todos os setores da sociedade. No entanto, é fundamental que tais políticas respeitem as especificidades de cada região, estado e município, considerando as peculiaridades locais que podem afetar a implementação das soluções propostas (Motta, 2006).

De maneira geral, os instrumentos econômicos utilizados em políticas ambientais podem ser categorizados em dois grandes grupos: os precificados e os orientados para o mercado.

Os primeiros se baseiam em tributos ou subsídios que ajustam o preço final de produtos ou serviços, internalizando os custos ambientais. Exemplos disso incluem impostos ambientais, que incidem sobre atividades poluidoras; taxas, cobradas pela utilização de serviços públicos como a coleta de resíduos; e tarifas, aplicáveis a serviços facultativos, como o transporte público (IPEA, 2010).

A arrecadação desses tributos tem dupla função: desestimular práticas prejudiciais ao meio ambiente e, ao mesmo tempo, financiar serviços ambientais essenciais, como a educação ambiental, a gestão de resíduos e a recuperação de áreas degradadas.

Os subsídios, por sua vez, representam transferências financeiras do setor público para agentes privados, com o objetivo de promover práticas sustentáveis. Essas transferências podem ocorrer por meio de isenções fiscais, reduções de impostos ou financiamentos com condições especiais, estimulando comportamentos que geram externalidades positivas, como a reciclagem de produtos ou a utilização de tecnologias menos poluentes (Barbieri, 2011).

Essa abordagem não só gera receitas para o Estado, como também possibilita a cobertura de custos relacionados a serviços públicos ambientais. Ao contrário das multas, que têm um caráter exclusivamente punitivo, os subsídios têm o papel de recompensar boas práticas e fomentar a inovação ambiental.

No que se refere aos instrumentos orientados para o mercado, o objetivo é criar um mercado de direitos, no qual se atribui valor econômico a ações ambientais realizadas pelos agentes, como os mercados regulados de carbono na modalidade *cap-and-trade*. Nestes sistemas, o governo estabelece limites gerais de emissões e permite que agentes com desempenho superior negociem créditos excedentes com aqueles que não conseguiram atender às metas estabelecidas.

Esse tipo de mecanismo promove uma alocação eficiente de recursos, pois estimula aqueles que conseguem reduzir suas emissões a venderem seus créditos a outros agentes, criando um mercado de carbono que pode ser usado para mitigar impactos ambientais de maneira mais eficaz (Juras, 2009).

Além disso, outra aplicação relevante desses instrumentos são os sistemas de depósito-retorno, que são bastante comuns em programas de logística reversa na União Europeia. Nesse tipo de sistema, o consumidor paga uma taxa ao adquirir um produto e, ao retornar a embalagem para o sistema de tratamento adequado, recebe um reembolso.

Referido modelo não só incentiva a devolução de embalagens para reciclagem ou reutilização, mas também cria um ciclo econômico em que a responsabilidade pela destinação final dos produtos é compartilhada entre consumidores e empresas.

Essa abordagem tem se mostrado eficaz na gestão de resíduos e no fomento à reciclagem, contribuindo diretamente para a diminuição da quantidade de lixo destinado a aterros sanitários (Barbieri, 2011).

Ressalta-se que os instrumentos econômicos visam não apenas à eficiência ambiental, mas também à equidade econômica, em consonância com o princípio do "protetor-

recebedor". Segundo esse princípio, aqueles que preservam ou restauram o meio ambiente devem ser recompensados por sua contribuição, de forma a incentivar um comportamento mais responsável e sustentável por parte de todos os agentes envolvidos (Born & Talocchi, 2005).

Entretanto, para que esses instrumentos econômicos cumpram seu papel de maneira eficaz, é crucial que o poder público crie um ambiente regulatório claro e estável, que permita a adaptação constante às mudanças no mercado e nos comportamentos sociais.

O fomento à inovação, especialmente nas tecnologias de rastreamento e gestão de resíduos, é crucial para potencializar o impacto positivo desses instrumentos econômicos. Tecnologias como o uso de sistemas de blockchain são fundamentais para garantir a rastreabilidade dos produtos ao longo de seu ciclo de vida, desde a fabricação até a destinação final, tornando o processo de logística reversa mais transparente e eficiente.

Em síntese, os instrumentos econômicos desempenham um papel essencial na implementação de políticas de logística reversa, oferecendo não apenas uma forma de regulamentação e controle, mas também incentivando práticas empresariais e comportamentos sociais mais sustentáveis.

Nesse contexto, os Certificados de Crédito de Reciclagem, instituídos pelo Decreto nº 11.413/2023, emergem como uma aplicação prática e eficaz dos instrumentos econômicos, ao integrar a lógica de mercado com a valorização das ações ambientais. Esses certificados incentivam empresas e agentes econômicos a adotarem práticas sustentáveis de forma auditável e transparente, criando uma conexão direta entre a responsabilidade ambiental e os incentivos econômicos.

4. AVANÇOS E DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL: O PAPEL DOS CERTIFICADOS DE RECICLAGEM E A GOVERNANÇA DO SISTEMA

O Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, representa um marco importante na regulamentação da logística reversa no Brasil, ao instituir três novos certificados destinados a fomentar e estruturar a reciclagem e o reaproveitamento de resíduos sólidos.

Os Certificados de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral (CERE) e de Crédito de Massa Futura foram introduzidos

com o objetivo de promover a sustentabilidade na cadeia produtiva e incentivar a participação de diversos agentes econômicos e sociais no processo de reciclagem.

A medida sinaliza um avanço significativo em direção a um modelo mais eficiente de gestão de resíduos, alinhado com os princípios da economia circular e com as metas ambientais do país.

O CCRLR permite que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes adquiram créditos para comprovar o cumprimento de suas metas de logística reversa. Baseado na destinação final ambientalmente adequada e na rastreabilidade das operações realizadas, o certificado assegura que o cumprimento das obrigações de reciclagem seja transparente e verificável.

O CERE, por sua vez, é voltado para empresas que investem em projetos estruturantes de recuperação de materiais recicláveis, priorizando parcerias com catadores e suas organizações. Para ser reconhecido como estruturante, o projeto precisa abranger ações como diagnóstico e melhoria de processos, capacitação, assessoria técnica e investimentos em infraestrutura.

Já o Certificado de Crédito de Massa Futura está voltado para iniciativas de médio prazo que resultem na recuperação adicional de massa reciclável. Ele estabelece metas baseadas na projeção do volume de embalagens colocadas no mercado e incentiva investimentos em novas infraestruturas de reciclagem e no desenvolvimento de sistemas inovadores.

A fiscalização dos créditos é realizada por meio de notas fiscais eletrônicas e do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), ambos emitidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (Sinir), assegurando a rastreabilidade e a veracidade das informações (Brasil, 2023).

O MTR é essencial para acompanhar a destinação final dos resíduos, garantindo que a massa de materiais recicláveis comercializada seja atestada pelo destinador final por meio do Certificado de Destinação Final. Para assegurar a conformidade dos processos, verificadores independentes realizam auditorias anuais, validando eletronicamente as notas fiscais e monitorando a integridade das informações fornecidas.

As entidades gestoras, que devem estar devidamente registradas no Sinir, desempenham uma função fundamental na administração e implementação dos sistemas de logística reversa, sejam eles coletivos ou individuais.

Elas têm a responsabilidade de homologar as notas fiscais emitidas pelas empresas e garantir a verificação dos resultados obtidos. Além disso, atuam na conscientização da sociedade, promovendo campanhas educativas sobre o descarte adequado de resíduos.

Já o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima é responsável por monitorar a implementação e a operação dos sistemas de créditos de reciclagem, avaliando a eficiência das ações e o cumprimento das metas estabelecidas.

Sua função inclui definir critérios uniformes para a operacionalização do sistema, credenciar verificadores de resultados e estabelecer diretrizes para a comunicação e educação ambiental.

Os verificadores têm um papel central na garantia da consistência dos dados, validando a rastreabilidade dos materiais e emitindo relatórios anuais. Eles devem manter a custódia dos arquivos digitais e fornecer as informações ao ministério, assegurando o sigilo das informações.

Embora faça sentido no papel, o sistema de créditos de reciclagem enfrenta desafios na prática: Em 2024 foram identificadas fraudes pelo Ministério Público de Mato Grosso do Sul.

O órgão, por meio da 11ª Promotoria de Justiça de Dourados e do Grupo de Atuação Especial de Repressão ao Crime Organizado (GAECO), deflagrou a "Operação Crédito de Papel" com o objetivo de cumprir sete mandados de busca e apreensão nas cidades de Dourados (MS), São Paulo (SP) e Vilhena (RO) (MPMS, 2024).

A operação investigou crimes ambientais relacionados à emissão fraudulenta de notas fiscais para fins de cumprimento das obrigações de logística reversa. Segundo as investigações, uma empresa de reciclagem de vidros situada em Dourados teria emitido, em apenas um dia, 11 notas fiscais totalizando mais de 400 toneladas de vidro para uma recicladora em Vilhena, correspondendo a aproximadamente dez caminhões de carga, cuja remessa não foi efetivamente realizada (MPMS, 2024).

Conforme apurado, as notas fiscais foram emitidas exclusivamente para atender à exigência legal de comprovação do retorno de 22% das embalagens de vidro pós-consumo, conforme determina a legislação ambiental de Mato Grosso do Sul. (MPMS, 2024).

Outro desafio importante está relacionado ao uso de créditos de reciclagem como ferramenta para a compensação de metas. Sem um sistema de rastreamento adequado, é possível que os créditos sejam originados de materiais diversos às embalagens pós consumo.

Para que o sistema seja bem-sucedido, é crucial a implementação de um sistema robusto de rastreamento e auditoria que verifique a origem e a validade dos créditos, garantindo que as empresas cumpram suas obrigações de forma genuína e que as porcentagens de reciclagem realmente aumentem no país.

5. CONCLUSÃO

O Brasil tem avançado significativamente nas políticas ambientais e na gestão de resíduos sólidos, com a logística reversa consolidando-se como uma ferramenta estratégica para os objetivos da PNRS.

O presente artigo analisou o desenvolvimento de instrumentos econômicos como catalisadores para a preservação ambiental, destacando a relevância de políticas públicas que fomentem comportamentos sustentáveis e práticas responsáveis. Contudo, persistem desafios estruturais que demandam superação.

Instrumentos econômicos, como tributos, subsídios e sistemas de mercado, complementam as políticas de comando e controle, ao internalizar os custos ambientais e incentivar práticas ecologicamente corretas, tornando empresas e consumidores corresponsáveis pela mitigação dos impactos ambientais.

A introdução dos créditos de reciclagem no arcabouço normativo brasileiro veio acompanhada de desafios para a efetividade desses mecanismos – pendente de uma governança sólida, com monitoramento e auditoria eficientes para garantir que os créditos gerados correspondam a operações legítimas de reciclagem, assegurando a credibilidade do sistema.

Entretanto, a implementação bem-sucedida dessas iniciativas requer melhorias na qualificação das entidades gestoras e dos verificadores independentes. A falta de clareza nos critérios de qualificação e a ausência de fiscalização rigorosa podem comprometer o alcance das metas de logística reversa.

É indispensável para o êxito do sistema a elaboração de uma estratégia integrada, com plataformas de monitoramento e auditoria alinhadas, é imprescindível para garantir o

cumprimento eficiente e transparente das obrigações de reciclagem, consolidando o Brasil como referência na gestão sustentável de resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 3. ed. atualiz. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2011. 376 p.

BERNARDO, O. O.; SOUZA, M. T. S. D.; DEMAJOROVIC, J. **Inovação na cadeia reversa de resíduos eletroeletrônicos: um estudo sobre os sistemas de informação e as tecnologias de rastreamento**. *Revista de Administração de Empresas*, v. 60, n. 4, p. 248-261, 2020.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 2 dez. 2024.

BRASIL. Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. **Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e dispõe sobre os certificados de crédito de reciclagem**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 fev. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.413-de-13-de-fevereiro-de-2023-462784572>. Acesso em: 2 dez. 2024.

BORN, R. H.; TALOCCHI, S. **Compensações por serviços ambientais no Brasil: uma proposta para a integração de políticas ambientais e sociais**. In: MAY, P. H.; AMARAL, C.; MILLIKAN, B.; ASCHER, P. (org.). *Instrumentos econômicos para o desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira*. Brasília: MMA, 2005. p. 91-97.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L. C. **Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil**. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 22, n. 5, p. 889-898, 2017.

GUIMARÃES, R. et al. **Política de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (CT&I/S): uma atualização para debate**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, n. 12, p. 6105-6116, 2021.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Pesquisa sobre Pagamentos por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos** – Relatório de Pesquisa. Brasília, 2010.

JURAS, A. G. M. J. **Uso de instrumentos econômicos para a gestão ambiental: países da OCDE e América Latina**. Estudo Consultoria Legislativa, 2009. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/areas-da-conle/tema14/2009_4264.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

MONTIBELLER-FILHO, G. **Desenvolvimento e economicidade socioambiental**. In: PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. *Curso de Gestão Ambiental*. 2. ed. Barueri: Manole, 2014. p. 589-627.

MOTTA, R. S. **Economia Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

MPMS. **Operação Crédito de Papel investiga emissão fraudulenta de notas fiscais em MS, SP e RO**. 2024. Disponível em: <https://www.mpms.mp.br/noticias/2024/09/operacao-credito-de-papel-investiga-emisso-fraudulenta-de-notas-fiscais-em-ms-sp-e-ro>. Acesso em: 2 dez. 2024.

SCHREIBER, D.; SANDER, S. C.; BECKER, V. J. **Analysis of the feasibility of reverse logistics in footwear production employing technologies RFID and Cloud Computing**. Revista de Administração da UFSM, v. 16, n. 3, p. e6, 2023.

SOUZA, M. T. S. D.; PAULA, M. B. D.; SOUZA-PINTO, H. D. **O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo**. Revista de Administração de Empresas, v. 52, n. 2, p. 246-262, 2012.

PARANHOS, J.; CATALDO, B.; PINTO, A. C. D. A. **Criação, institucionalização e funcionamento dos núcleos de inovação tecnológica no Brasil: características e desafios**. REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre), v. 24, n. 2, p. 253-280, 2018.