

ÁREA TEMÁTICA: RECICLAGEM

## A IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS DA LINHA VERDE NO DISTRITO FEDERAL

*Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti<sup>1</sup> (izabel.zaneti@yahoo.com); Beatriz Machado de Oliveira Silva<sup>1</sup> (beat.machadosilva@gmail.com); João Paulo Rodrigues<sup>1</sup> (joao.paulo.rod@gmail.com)*  
1 Universidade de Brasília

### RESUMO

A LOGÍSTICA REVERSA DOS ELETROELETRÔNICOS COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL PREVISTO NA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PNRS- LEI 12.305/2010, TEVE SEU MARCO A PARTIR DA CELEBRAÇÃO DO ACORDO SETORIAL DO SETOR DE ELETROELETRÔNICOS DE USO DOMÉSTICO, EM 2019, E COM A PUBLICAÇÃO DO DECRETO 10.240/2020 QUE ESTABELECE AS NORMAS PARA IMPLEMENTAÇÃO. O PRESENTE OBJETIVOU IDENTIFICAR AS BARREIRAS QUE INFLUENCIAM NA IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA (LR) DOS ELETROELETRÔNICOS DA LINHA VERDE NO DISTRITO FEDERAL. DESSE MODO FORAM IDENTIFICADOS OS PRINCIPAIS ATORES-CHAVE QUE ATUAM NA IMPLEMENTAÇÃO DA LR NO DISTRITO FEDERAL, A PARTIR DA IDENTIFICAÇÃO FOI UTILIZADO UM QUESTIONÁRIO DO TIPO LIKERT PARA OBTER A PERCEPÇÃO DESSES ATORES QUANTO AS BARREIRAS JÁ IDENTIFICADAS NA LITERATURA. OS DADOS DO TIPO LIKERT FORAM TRATADOS NO PROGRAMA R. A PARTIR DA PESQUISA REALIZADA IDENTIFICOU-SE QUE AINDA HÁ BARREIRAS QUE INFLUENCIAM NO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DA LR, COM DESTAQUE PARA: I) BARREIRA FINANCEIRA; II) BARREIRA DE INFRAESTRUTURA; III) BARREIRA LEGAL OU POLÍTICA E; IV) BARREIRA RELACIONADA AO PROCESSO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E AO PRODUTO. AS PRINCIPAIS BARREIRAS QUE MOSTRARAM ESTAR SUPERADAS FORAM: I) BARREIRA TECNOLÓGICA E II) BARREIRA CULTURAL. NO DISTRITO FEDERAL OS DESDOBRAMENTOS DOS AVANÇOS DO ACORDO SETORIAL E DO DECRETO 10.240/2020 POSSIBILITARAM A ASSINATURA DO ACORDO DE COOPERAÇÃO DE LOGÍSTICA REVERSA DE ELETROELETRÔNICOS, TAL DOCUMENTO VEM CORROBORAR COM O TRABALHO QUE JÁ VEM SENDO FEITO POR INICIATIVAS PÚBLICAS E PRIVADAS.

**Palavras-chave:** Logística reversa; Eletroeletrônicos; Barreiras de implementação.

## THE IMPLEMENTATION OF THE REVERSE LOGISTICS SYSTEM FOR ELECTROELECTRONIC WASTE FROM THE GREEN LINE IN THE FEDERAL DISTRICT

### ABSTRACT

THE REVERSE LOGISTICS OF ELECTRONICS AS AN INSTRUMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT PROVIDED FOR IN THE NATIONAL SOLID WASTE POLICY - PNRS - LAW 12.305/2010, HAD ITS MILESTONE FROM THE SIGNING OF THE SECTORAL AGREEMENT FOR THE HOUSEHOLD ELECTRICAL AND ELECTRONICS SECTOR, IN 2019, AND WITH THE PUBLICATION OF DECREE 10.240/2020 THAT ESTABLISHES THE RULES FOR IMPLEMENTATION. THIS STUDY AIMED TO IDENTIFY THE BARRIERS THAT INFLUENCE THE IMPLEMENTATION OF REVERSE LOGISTICS OF ELECTRONIC WASTE FROM THE GREEN LINE IN THE FEDERAL DISTRICT. IN THIS WAY, THE MAIN KEY ACTORS INVOLVED IN THE IMPLEMENTATION OF REVERSE LOGISTICS IN THE FEDERAL DISTRICT WERE IDENTIFIED. FROM THE IDENTIFICATION, A LIKERT-TYPE QUESTIONNAIRE WAS USED TO OBTAIN THE PERCEPTION OF THESE ACTORS

REGARDING THE BARRIERS ALREADY IDENTIFIED IN THE LITERATURE, THE DATA OF THE TYPE LIKERT WERE TREATED IN THE R PROGRAM. FROM THE RESEARCH CARRIED OUT, IT WAS IDENTIFIED THAT THERE ARE BARRIERS THAT INFLUENCE THE LR IMPLEMENTATION PROCESS, WITH EMPHASIS ON: I) FINANCIAL BARRIER; II) INFRASTRUCTURE BARRIER; III) LEGAL OR POLITICAL BARRIER AND; IV) BARRIER RELATED TO THE SUPPLY CHAIN PROCESS AND THE PRODUCT. THE MAIN BARRIERS THAT PROVED TO BE OVERCOME WERE: I) TECHNOLOGICAL BARRIER AND II) CULTURAL BARRIER. IN THE FEDERAL DISTRICT, THE UNFOLDING OF ADVANCES IN THE SECTORAL AGREEMENT AND DECREE 10240/2020 MADE IT POSSIBLE TO SIGN THE COOPERATION AGREEMENT ON REVERSE LOGISTICS FOR ELECTRONICS, THIS DOCUMENT CORROBORATES THE WORK THAT HAS ALREADY BEEN DONE BY BOTH PUBLIC AND PRIVATE INITIATIVES.

**Keywords:** Reverse Logistic; Eletronics; Implementation Barries.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece normas e diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos, a partir da adoção de instrumentos que visam a mudança de paradigmas no tratamento dos resíduos e promove a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, dentre eles destaca-se a Logística Reversa que é conjunto de ações que visa estabelecer procedimentos e meios para viabilizar a coleta, reaproveitamento e retorno dos resíduos ao setor empresarial ou a destinação final ambientalmente adequada dos produtos consumidos (BRASIL, 2010).

Ademais a Logística Reversa dos resíduos sólidos é um dos instrumentos descritos na PNRS, que implementa a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A lei determina a obrigatoriedade na implantação do sistema de Logística Reversa aos fabricantes, produtores, importadores e comerciantes dos seguintes resíduos: i) resíduos e embalagens de agrotóxicos; ii) pneus; iii) pilhas e baterias; iv) resíduos e embalagens de óleos lubrificantes; v) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; vi) produtos eletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

No que diz respeito a implementação do sistema de Logística Reversa dos Eletroeletrônicos de uso doméstico, o Decreto 10.240/2020 regulamenta o Acordo Setorial dos Eletroeletrônicos firmado em 2019. O Acordo Setorial tem um cronograma de estruturação e implementação a ser cumprido por todos os estados brasileiros com a meta de coletar e destinar de forma ambientalmente adequada 17% de eletroeletrônicos em 5 anos, a assinatura do Acordo Setorial representa um avanço para o setor dos eletroeletrônicos, pois até meados de 2019 não havia nenhuma estrutura formalizada para a implementação da logística reversa dos eletroeletrônicos e seus componentes (XAVIER et al, 2013; BRASIL, 2020).

Os produtos eletroeletrônicos referem-se aos produtos que o seu funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnético, e tornam-se resíduos eletroeletrônicos no pós-consumo quando descartados por consumidores. Além disso, os eletroeletrônicos de uso doméstico podem ser classificados em quatro linhas, sendo a linha verde, linha marrom, linha branca e linha azul (CNI e ABINEE, 2017).

Os eletroeletrônicos da linha verde contemplam os desktops, notebooks, impressoras, aparelhos celulares e seus componentes. Esses eletroeletrônicos possuem o ciclo de vida entre 2 a 5 anos que é considerado um ciclo de vida curta, tendo a sua composição majoritariamente formada por metais e plástico (ABID, 2012).

A preocupação com o descarte adequado dos resíduos eletroeletrônicos refere-se à toxicidade presente nos metais pesados, que podem contaminar o meio ambiente, e por serem resíduos compostos por vidro, plástico e metal, que são materiais que levam muito tempo para se decompor na natureza. Além disso, os eletroeletrônicos são constituídos de alguns componentes com um alto valor de mercado (LIMA et al, 2015; CARDOSO et al, 2019).

Segundo Lima (2005), a internalização da LR por empresas, poder público e órgãos ambientais, por se tratar de uma ferramenta de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos, tem

potencial para promover o descarte adequado dos produtos, além de auxiliar na inserção dos produtos no ciclo produtivo para que sejam reaproveitados ou reciclados.

Ao possibilitar o retorno dos produtos eletroeletrônicos ao ciclo produtivo, as empresas podem economizar, pois irão diminuir as despesas com as compras ou produção de bens. Ademais, com a instituição da Logística Reversa os impactos ambientais podem ser reduzidos, pois não será necessária a extração de recursos naturais para a produção de um novo produto, os resíduos quando não apresentarem potencial para ser reciclado será direcionado para o descarte ambientalmente adequado, evitando que haja danos ambientais. A implantação da Logística Reversa pode promover novos postos de trabalho, ao incluir nesse processo as cooperativas de catadores de materiais recicláveis e os demais atores que trabalham com resíduos sólidos (MARCHESE et al. 2011; DEMAJOROVIC E MIGLIANO, 2015; MOTA et al. 2015).

No entanto, há algumas barreiras que dificultam a implantação do sistema de logística reversa, são elas: a dimensão continental, diversidade cultural e social, além do ciclo de vida dos produtos, falta de incentivos fiscais, dinâmica na coleta de resíduos envolvendo diferentes atores, como os catadores de cooperativas ou independentes, empresas privadas ou sistema de coleta pública, e pôr fim a falta de conhecimento dos consumidores sobre a sua responsabilidade na gestão de resíduos (DEMAJOROVIC E MIGLIANO, 2013; MOTA et al., 2015; DOMINGUES et al. 2015). Durante o processo de implantação da LR deve-se analisar de forma minuciosa os diferentes aspectos socioculturais e econômicos que influenciam na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos a fim de evitar que surjam barreiras que possam influenciar no processo.

A questão dos resíduos eletroeletrônicos é ainda bastante recente na literatura e não há disponibilidade de dados que contenham todas as informações sobre o quanto de resíduos eletroeletrônicos são gerados em cada estado brasileiro, em especial no Distrito Federal, e como tem sido realizada a gestão deles. Posto isso, a questão levantada no projeto de pesquisa é a seguinte: quais são as barreiras que influenciam na implementação da logística reversa dos eletroeletrônicos da linha verde no Distrito Federal? O objetivo é identificar a partir da percepção dos atores-chave, que atuam na estruturação da logística reversa do setor de eletroeletrônicos, se eles reconhecem quais as barreiras que interferem na implementação da Logística Reversa no Distrito Federal.

## **2. OBJETIVO**

Identificar as barreiras que interferem na implementação da logística reversa do setor de eletroeletrônicos da linha verde no Distrito Federal a partir da experiência de atores-chave.

## **3. METODOLOGIA**

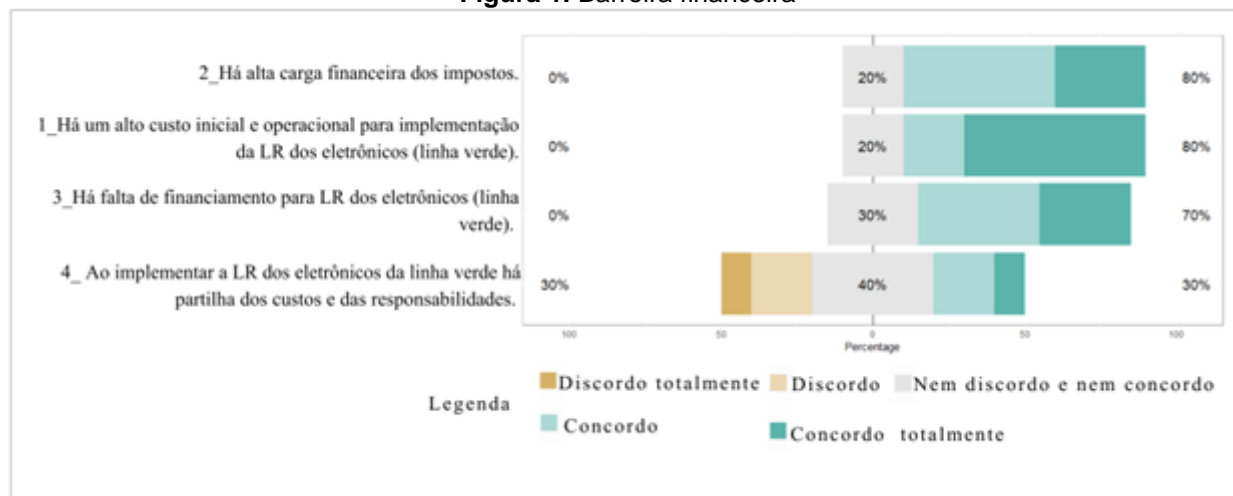
A pesquisa caracteriza-se como aplicada e exploratória, pois tem como finalidade levantar demais informações sobre o tema que está sendo investigado (PRODANOV e FREITAS, 2013). Para a coleta de dados, primeiramente realizou-se o levantamento bibliográfico para auxiliar na compreensão teórica do tema. Segundo Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa bibliográfica aproxima o pesquisador do todo que já foi estudado sobre o assunto, de forma a não somente ser uma simples repetição do que já foi dito, mas sim um fator que possibilita a apresentação de um novo enfoque ou abordagem sobre o tema. Isto posto, as principais fontes de consultas da pesquisa foram artigos, documentos técnicos, legislações e material audiovisual sobre logística reversa, resíduos eletrônicos e política nacional de resíduos sólidos.

Após o levantamento bibliográfico, foi aplicado um questionário, adaptado de Vieira (2020) com objetivo de compreender a percepção das instituições que atuam na área de implementação do sistema de logística reversa no Distrito Federal. Para isso foi identificados um representante de cada instituição para participar da pesquisa. O questionário foi composto por 38 questões e teve como foco a obtenção de dados qualitativos a partir da escala likert de concordância. Os dados do tipo likert foram tratados no programa R.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Barreiras internas**

Figura 1. Barreira financeira

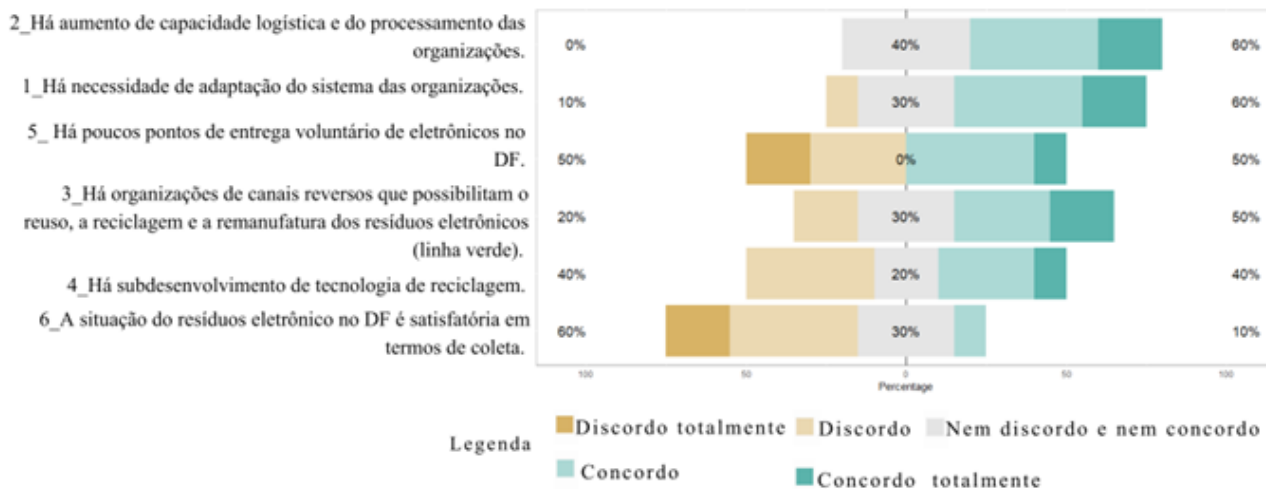


Fonte: Autores

Na Figura 1, é possível observar que a afirmativa que teve maior nível de concordância é a “há alta carga financeira dos impostos” com 80% de concordância e a afirmativa com maior discordância está relacionada a “ao implementar a LR dos eletrônicos da linha verde há partilha dos custos e das responsabilidades” com 30% de discordância, essa foi a única afirmativa a ter discordâncias. No geral, das 4 afirmativas relacionadas à barreira financeira, 3 delas apresentaram níveis de concordância acima de 50%. No estudo de Vieira (2020), as barreiras financeiras ocuparam os primeiros lugares do ranqueamento no questionário aplicado ao MMA que estava representando a percepção do governo sobre a LR dos eletroeletrônicos.

Pode-se inferir que a questão financeira da logística reversa ainda continua sendo um empecilho relevante, mesmo diante da assinatura do acordo setorial do setor de eletroeletrônicos no qual prevê a divisão financeira de acordo com a participação da empresa e a quantidade de produtos inseridos por ela no mercado. A princípio, o transporte interestadual impõe taxaço sobre toda mercadoria circulante. Na ausência de acordos que, em vista da relevância da logística reversa para o bem comum, isentam de impostos o transporte de REEE entre estados, o sistema será excessivamente onerado (ABDI, 2012). Em relação a tributação no transporte de REEE, o Decreto 10.240, em seu artigo 8o, alínea “f”, diz: “operacionalização de transporte e remessa entre Estados para destinação final ambientalmente adequada de produtos eletroeletrônicos, com isenção de impostos nas saídas dos pontos de recebimento ou de consolidação”, tendo reflexo na questão fiscal e tributária.

Figura 2. Barreira de infraestrutura

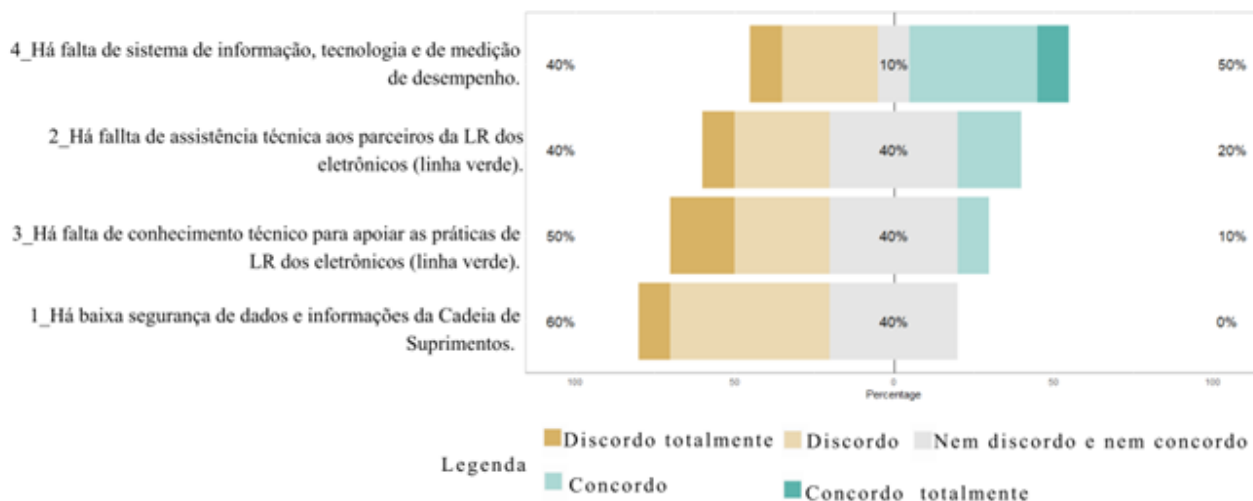


Fonte: Autores

A barreira de infraestrutura retrata muita concordância entres os respondentes em quase todas as afirmativas (Figura 2), o que pode confirmar que é uma barreira interna para o sistema de logística reversa de eletroeletrônicos, inclusive da linha verde, pois é a parte operacional na qual envolve todos os envolvidos: fabricante, importador, distribuidor, comércio e consumidor ao objetivo de fazer o caminho inverso, ou seja, o retorno do REEE.

O fator limitador do DF pode estar relacionado à distância das indústrias recicladoras que em sua maioria estão localizadas no eixo Rio de Janeiro/ São Paulo, há mais ou menos 1.100 quilômetros do DF. Essa variável pode representar um custo elevado para a operação do sistema de logística reversa. Cabe ressaltar que o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE) da LR dos eletroeletrônicos destaca que se deve ter atenção quanto ao transporte de REEE não somente pelo fator distância, mas também pelas questões tributárias que podem deixar todo o processo oneroso (ABDI, 2012). Em relação a afirmativa sobre os PEVs, no Distrito Federal há cerca de 79 já instalados, sendo 70 instalados em parceria da Green Eletron com a Programando o Futuro e o programa Reciclotech e os outros 9 são pontos instalados pela Zero Impacto, essa quantidade instalada ainda está abaixo da meta estabelecida no acordo setorial que é 1 ponto de entrega a cada 25 mil habitantes (BRASIL, 2020). Ambas têm como estratégia a instalação de PEVs em locais de grande circulação de pessoas, como estação de metrô, shopping centers, entre outros, favorecendo o descarte de REEE da linha verde.

Figura 3. Barreira tecnológica



Fonte: Autores

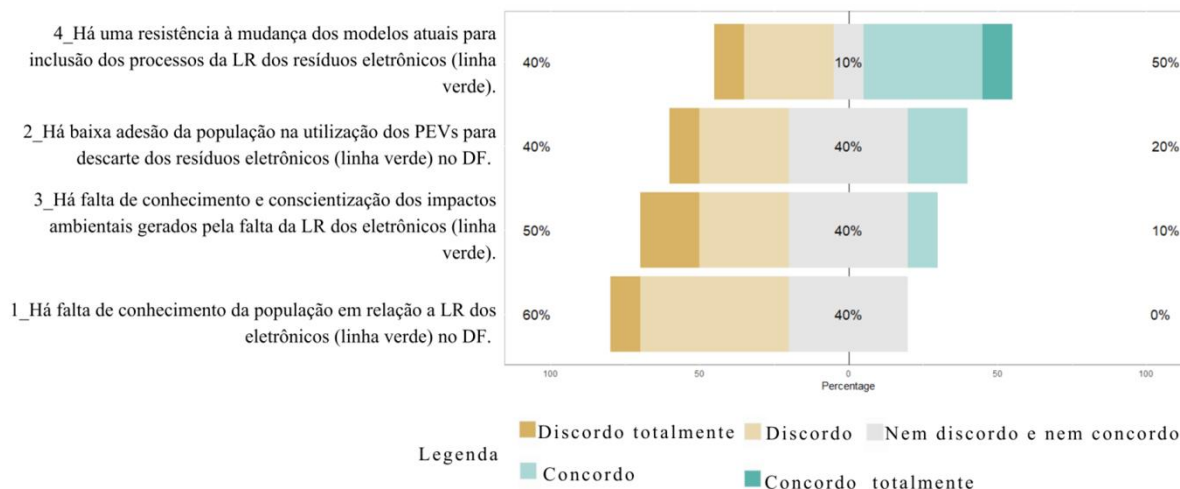
Dentre as barreiras internas apresentadas, a barreira tecnológica (Figura 3) foi a que apresentou maior nível de discordância por parte dos atores, tendo a afirmativa “há baixa segurança de dados e informações da Cadeia de Suprimentos” apresentando nível de discordância em 60% e 0% de concordância.

Nesse caso, pode-se inferir que a barreira tecnológica talvez já esteja superada dentro do sistema de LR dos eletroeletrônicos. No entanto, no estudo de revisão bibliográfica realizado por Vieira (2020), a barreira de logística reversa foi citada na grande maioria dos estudos que tratam sobre as identificações de barreiras da logística reversa.

Pode-se inferir que o percentual de discordância com as afirmativas dessa barreira não a classifica como um gargalo a implementação do Sistema de Logística Reversa. A única afirmativa com grau de concordância é a que sinaliza que há falta de sistema de informação, tecnologia e de medição de desempenho, o que é perceptível ao se pesquisar dados sobre o assunto.

#### 4.1.1 Barreiras externas

Figura 4. Barreira cultural



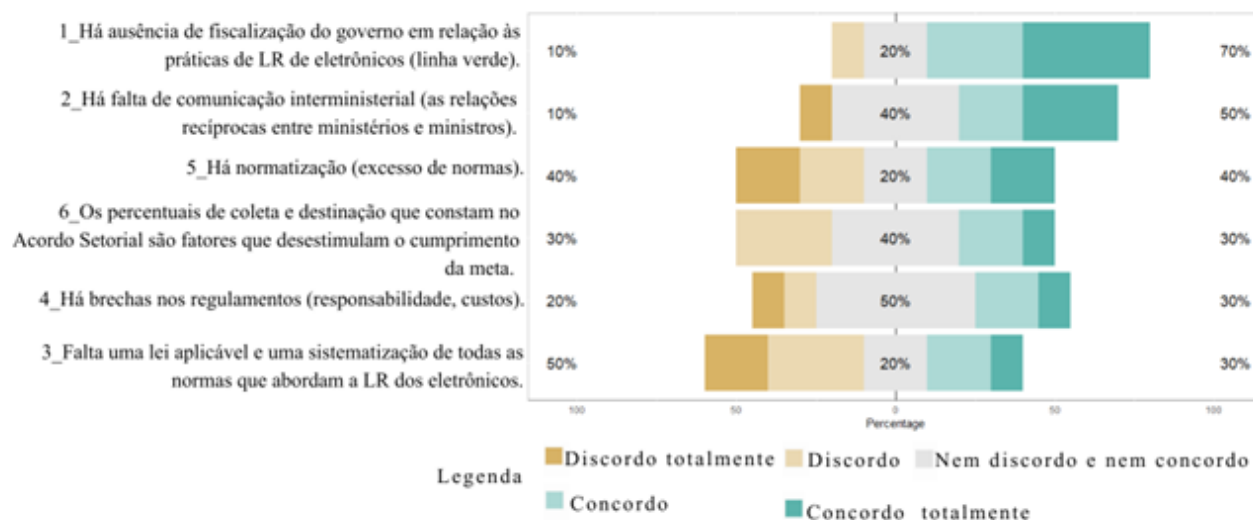
Fonte: Autores

A Figura 4 retrata uma visão de tomadores de decisão, a qual não retrata a realidade, pois, de modo geral, os REEE são descartados de maneira inadequada. O consumidor, não retratado neste trabalho, é um dos agentes com responsabilidade compartilhada e fator decisivo para que o sistema tenha sucesso, sendo inclusive ponto no Acordo Setorial que prevê planos de comunicação e de educação ambiental não formal na fase 2 de implementação, com início em janeiro de 2021.

Um estudo realizado pela Green Eletron, aponta que os brasileiros não sabem o que é o resíduo eletroeletrônico e não sabem como fazer o descarte, 71% dos respondentes apontam que não há divulgação na mídia sobre o que é o REEE e como fazer o descarte. Além disso, a pesquisa aponta que 72% dos entrevistados guardam celular e smartphones em casa, 48% telefone fixo, modems e roteadores e 48% tablets, notebooks e desktop, esses são resíduos incluídos na linha verde e que, a priori, são resíduos de pequeno porte e fáceis de serem descartados nos PEVs (GREEN ELETRON, 2021).

No Distrito Federal a ação mais encontrada durante as buscas foi o sistema de coleta de eletroeletrônicos Drive Thru. No entanto, há também coleta domiciliar para os resíduos de maior peso. Com a assinatura do Acordo de Cooperação, espera-se que aumentem as ações para divulgação e fomento da coleta dos resíduos eletroeletrônicos.

Figura 5. Barreira legal ou política

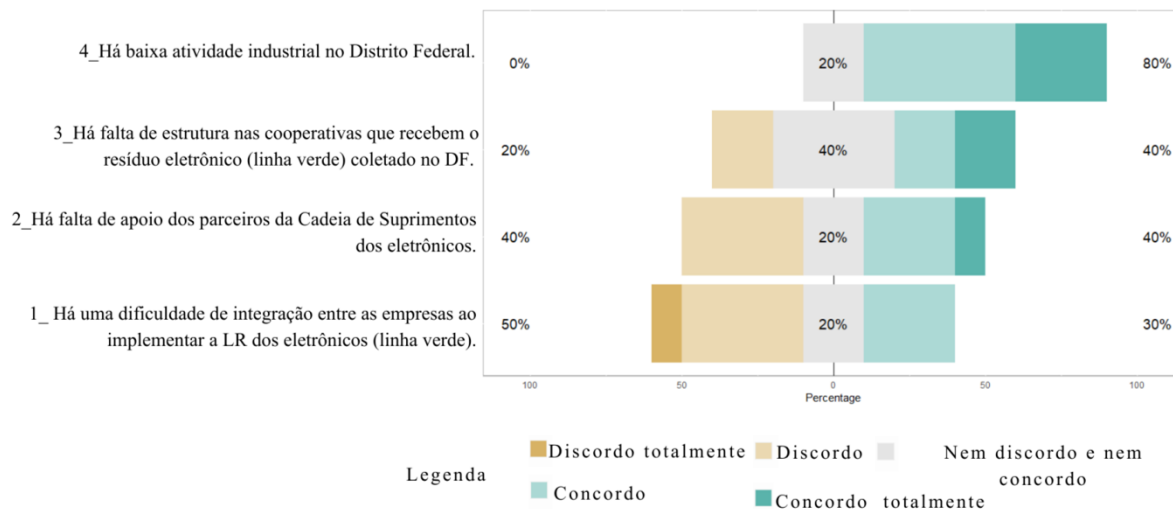


Fonte: Autores

Mesmo diante da PNRS, assinatura do Acordo Setorial e o mais recente Decreto 10.240/2020, ainda foi possível identificar (Figura 5) que os atores consideram que não há fiscalização por parte do governo. Além disso, do ponto de vista dos mesmos não falta uma lei ou sistematização de todas as normas que abordam a LR. Esse fato pode apontar que a principal questão talvez não seja a falta de mais uma lei ou de novos mecanismos de fiscalização, mas sim uma maior atuação do governo no cumprimento das legislações vigentes (BRASIL, 2020).

Outro ponto relevante é o fato de os estados e municípios poderem legislar sobre o tema, colocando em contradição pontos já discutidos em esfera federal, ou causando insegurança jurídica ao processo.

Figura 6. Barreira relacionada ao processo da cadeia de suprimentos e ao produto



Fonte: Autores

De acordo com a Figura 6, a respeito da barreira da cadeia de suprimentos e ao produto, há uma concordância quanto à baixa atividade industrial no DF entre os respondentes. Uma das consequências dessa baixa atividade industrial é que a matéria prima reciclada no processo de LR dos REEE acaba sendo transferida para polos industriais em outros estados, como da região sudeste, o que faz incidir impostos e frete. A ABDI (2012) destaca que as indústrias têm um grande potencial para processar e absorver um grande volume de resíduos, que, no entanto, encontra-se subutilizada, devido a uma baixa quantidade de REEE reciclado, o que acarreta uma quantidade menor que esperada.

Outro ponto abordado é a falta de estrutura das cooperativas, já que em muitos casos esses REEE precisam ser desmontados, o que requer espaço, ferramentas e pessoal capacitado para esse procedimento. Em seguida, os respondentes, em sua maioria, discordam que há uma dificuldade de integração entre empresas para implementar a LR dos eletrônicos (linha verde), o que pode ser considerado um fator positivo, mas que destoava com a afirmativa que há falta de apoio dos parceiros da cadeia de suprimentos dos eletrônicos.

## 5. CONCLUSÃO

A temática dos REEE tem avançado com o debate entre governo, fabricantes, importadores, comerciantes e o consumidor, ou seja, as partes envolvidas na implementação da LR dos eletroeletrônicos. A celebração do acordo setorial é um marco para o setor, pois prevê a implantação do SLR no Brasil a partir de um cronograma disposto em etapas para guiar o processo e metas a serem alcançadas.

A partir da pesquisa realizada identificou-se que há barreiras que influenciam no processo de implementação da LR, com destaque para: i) barreira financeira; ii) barreira de infraestrutura; iii) barreira legal ou política e; iv) barreira relacionada ao processo da cadeia de suprimentos e ao produto. As principais barreiras que já estariam superadas na perspectiva dos atores entrevistados foram: i) barreira tecnológica e ii) barreira cultural.

No Distrito Federal, os desdobramentos dos avanços do Acordo Setorial e do Decreto 10.240/2020 possibilitaram a assinatura do Termo de Compromisso de Logística Reversa de Eletroeletrônicos. Tal documento corrobora o trabalho que já vem sendo feito por iniciativas tanto públicas como privadas. O TC não foi publicado até a finalização da pesquisa.

Há ainda poucos dados disponíveis sobre os eletroeletrônicos, em particular os dados segmentados de cada produto separado por linhas ou categorias, e a baixa disponibilidade de dados foi um fator limitante para a pesquisa sobre a linha verde.

Mesmo diante desse fator limitante, há alguns marcos bastantes representativos para o setor. Um deles consta no Decreto 10.240/2020, sobre a inclusão de não signatários do acordo setorial no

processo de implementação da LR. Ou seja, mesmo que eles não estejam associados a alguma das associações representantes, serão obrigados a implementar o sistema e a prestar contas a partir do envio de relatórios.

## REFERÊNCIAS

ABDI, A. B. de D. I. Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. 2012.

BRASIL Congresso Nacional. Lei 12.305. Dispõe sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, seus princípios, objetivos e instrumentos. Diário Oficial da União, Brasília, 02, agosto, 2010. Seção 1.

BRASIL. Congresso Nacional. Decreto 10.240. Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Diário Oficial da União. Brasília, 13, fevereiro, 2020. Seção 1.

CARDOSO, E. *et al.* Desafios da Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos no Brasil. Revista Ineana, v. 7, n. 1, p. 7–19, 1 dez. 2019, Rio de Janeiro-R, Dez. 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, CNI; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA, ABINEE. Relatório - A indústria elétrica e eletrônica impulsionando a economia verde e a sustentabilidade. Brasília: CNI, 2017.

DEMAJOROVIC, J.; MIGLIANO, J. E. B. Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil. Gestão e Regionalidade, v. 29, n. 87, 18 dez. 2013.

DOMINGUES, G.; GUARNIERI, P.; STREIT, J. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: demanda da educação ambiental para a Logística Reversa. Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade, v.2 n.1, 30 jun. 2016.

GREEN ELETRON. Resíduos eletroeletrônicos no Brasil -2021. [s.l.] 2021.

LIMA, J. Sistemas integrados de destinação final de resíduos sólidos urbanos. 1ª edição [s.l.]: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005, p. 276.

LIMA, F. O. A *et al.* Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos e seus impactos na poluição ambiental. In: Latin American Journal of Business Management, v. 6, n. 2, p. 109-126, jan jun/2015, São Paulo-SP, 2015.

MARCHESE, L.; KONRAD, O.; CALDERAN, T. Logística reversa e educação ambiental contribuindo para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Caderno Pedagógico, v. 8, n. 2, 2011.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MOTA, A. E. A. S. DA *et al.* Desafios e oportunidades da Logística Reversa no contexto do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas, v. 10, n. 4, 28 out. 2015.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

VIEIRA, B. DE O. Priorização das barreiras pela ótica dos stakeholders na implementação da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no Brasil : uma abordagem multicritério de apoio à decisão. 2020. Dissertação (Mestrado)- Universidade de Brasília.



**13º FORUM INTERNACIONAL  
DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**1 a 3 de Junho de 2022**  
São Paulo - SP - BRASIL



XAVIER, L. H. *et al.* Sistema de Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Breve Análise da Gestão no Brasil e na Espanha. *In:* Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, IV, 2013, Porto Alegre -RS. (Anais).