

# **A LOGÍSTICA REVERSA DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS NO EXÉRCITO BRASILEIRO COMO FORMA DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

## **Resumo:**

O presente artigo tem por objetivo apresentar a importância das atividades de Logística Reversa no âmbito do Exército Brasileiro, demonstrando as evoluções legislativas e apresentando formas de destinação correta para os Resíduos Eletroeletrônicos, buscando adequar as atividades operacionais com o correto descarte de materiais inservíveis. A evolução tecnológica com o passar dos anos fez com que equipamentos eletrônicos se tornassem obsoletos com cada vez menos tempo de uso, o que ocasionou o acúmulo exacerbado de resíduos deles provenientes. Desta forma, a busca de mecanismos e meios de corretamente destiná-los se tornou cada vez mais importante, tanto para o mundo civil, quanto para o meio militar.

**Palavras-chave:** Eletroeletrônicos., Resíduos., Descarte., Inservíveis.

## **1. Introdução**

O crescimento populacional e a constante evolução das tecnologias de informação e comunicação fizeram com que a demanda e, conseqüentemente, a geração de resíduos eletroeletrônicos (REEE) crescesse fortemente.

Apesar da tendência de queda na mudança populacional mundial, conforme a Figura 1 abaixo, ainda se observa que no ano de 2020 tivemos uma mudança populacional de 1%, o que em números absolutos representa, aproximadamente, 80.000 pessoas. De acordo com previsões da Organização das Nações Unidas (ONU), ainda neste ano a população mundial atingirá o marco de 8 bilhões de pessoas.

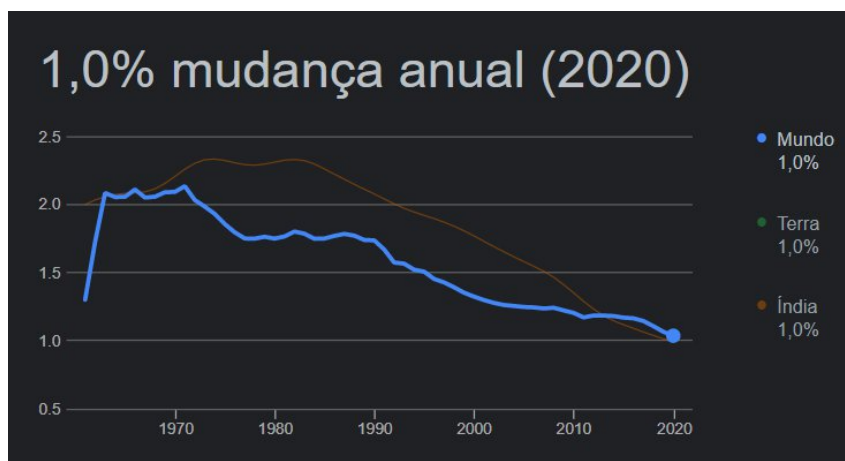


Figura 1 – Crescimento populacional

Fonte: Banco Mundial

Neste mesmo passo, observa-se que a demanda por equipamentos eletroeletrônicos cresce cada vez mais. Baseando-nos em informações retiradas da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee), no ano de 2021, o ramo de eletroeletrônicos apresentou crescimento, em termos reais, em todos os seus setores, destacando-se a área de informática. Dados retirados da empresa de pesquisa de mercado eMarketer, demonstram que o comércio eletrônico no mundo cresceu em 16,8%, conforme figura 2 abaixo.

### OS PAÍSES ONDE MAIS AVANÇA O COMÉRCIO ELETRÔNICO

Taxa de crescimento das vendas em 2021 (em %)

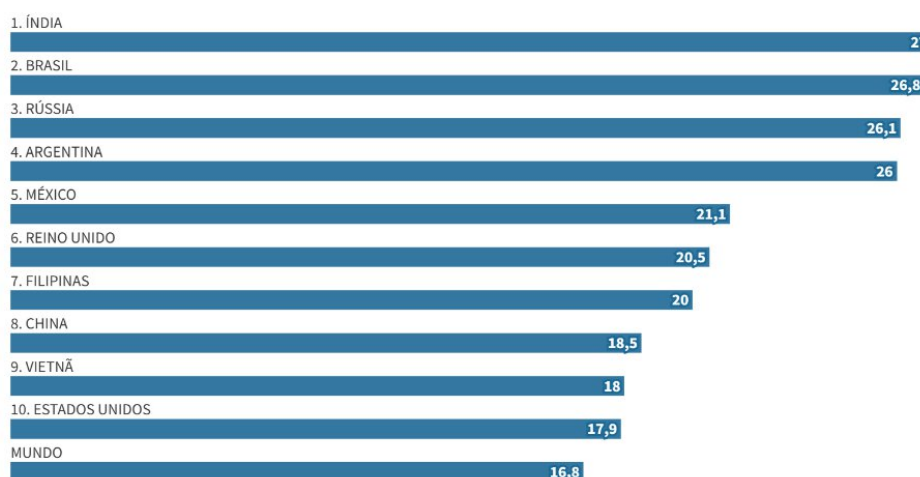


Figura 2: Crescimento do comércio de eletrônicos

Fonte: Inspe apud eMarketer

Desta forma, vê-se a importância de uma política responsável em Logística Reversa do REEE, em particular do Exército Brasileiro, que como órgão público, necessita adequar seus processos, como forma de realizar o descarte ambientalmente correto dos seus Materiais de Emprego Militar (MEM) da classe VII (materiais de comunicação e guerra eletrônica).

## 2. A Logística Reversa

A Logística Reversa é definida por Liva et al (2003), como a área empresarial que procura soluções logísticas para o retorno ao ciclo produtivo de embalagens, bens de pós-venda e de pós-consumo, atribuindo-lhes outras destinações, como econômica, ecológica, legal, de imagem corporativa, dentre outras.

Considerando que a Logística é a forma de controle de materiais do ponto de origem ao ponto de destino/ consumo, a Logística Reversa mostra-se como o fluxo reverso, partindo do ponto de consumo de volta ao ponto de origem. Rogers e Tibben-Lembker (1998 apud RAMOS, 2005, p. 19) falam que o processo reverso tem o propósito de gerar valor ou de dar a disposição final ambientalmente correta.

LEITE (2003, p. 16) define Logística Reversa como:

“[...] a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.”

Tal atividade segue uma cadeia de processos até obterem a sua correta destinação, conforme observa-se na figura 3.

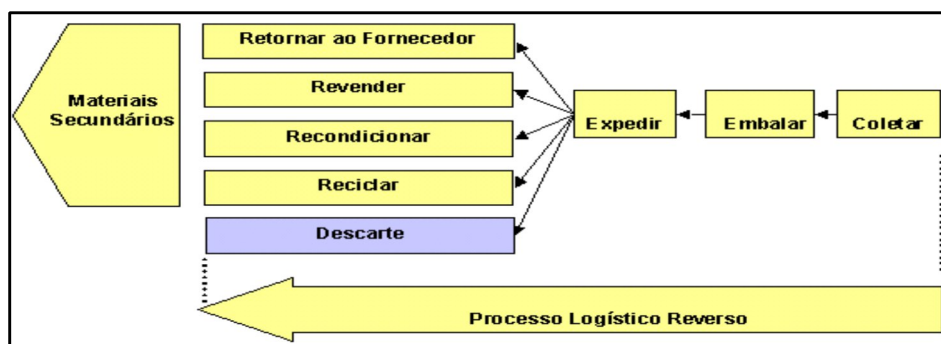


Figura 3 – Atividades típicas do processo de logística

Fonte: Lacerda, 2002

### **3. A Logística Reversa no Exército Brasileiro**

O caminho da consciência ambiental no EB começou a ser trilhado em 1984, quando o então Ministro de Estado do Exército determinou ao seu Estado-Maior que realizasse estudos para estabelecer um sistema de planejamento estratégico para a Instituição. Este estudo resultou na aprovação, em 1985, do Sistema de Planejamento do Exército (SIPLEX). A partir da atualização deste sistema e com a entrada em vigor do SIPLEX -2 começou-se a ser atribuída maior importância em torno das causas ambientais e ecológicas. Deste momento em diante, o EB já estava em consonância com o pensamento ambiental da época e a criação do Sistema de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro (SIGAEB) deu-se de forma natural. Em torno de sua idealização, ficou preconizado que as ações deveriam estar em consonância com a Doutrina Militar Terrestre e com a Política Nacional de Meio Ambiente. (DPIMA, 2019)..

Devido a necessidade de adequação do Exército Brasileiro as normas ambientais, no ano de 2016, a Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (DPIMA) iniciou um trabalho de atualização de 11 (onze) normas e regulamentos que tratavam da Gestão Ambiental e da Gestão Patrimonial no âmbito do Exército Brasileiro (DPIMA, 2019).

Com o decorrer dos anos, o Exército Brasileiro buscou a compatibilizar as suas normas com a legislação ambiental mais atual vigente, expedindo diversas normativas que tratavam sobre o tema, tais como o Caderno de Orientações para as práticas ambientais do Exército Brasileiro em missões sob a égide de Organismos Internacionais, 1ª Edição, pela Portaria nº 044 DEC, de 07 de dezembro de 2017; a Diretriz do Programa de Conformidade Ambiental do Sistema de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro – EB50-S-04.007, pela Portaria nº 055-DEC, de 31 de agosto de 2018; e o Caderno de Instrução sobre Orientações Práticas para Adequação Ambiental em Organizações Militares – EB50 CI-04.006, pela Portaria nº 005-DEC, de 23 de janeiro de 2019.

#### **4. Os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos no Exército Brasileiro**

A nomenclatura de “resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos”, ou simplesmente REEE, do inglês *Waste electrical and electronic equipment* (WEEE), demonstra-se como a mais utilizada no meio científico e técnico, sendo utilizada nas Diretivas da Comunidade Europeia (CE, 2002; CE, 2003).

De acordo com o *The Global E-Waste Monitor 2020* equipamentos eletroeletrônicos incluem uma vasta gama de produtos com circuito ou componentes elétricos com energia ou bateria. Eles se tornam REEE a partir do momento em que forem descartados por seus donos sem uma intenção de reuso.

Com a instituição do Plano Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), o EB publicou algumas legislações acerca da questão ambiental que coadunassem com a nova forma do governo federal observar as questões ambientais, destacando-se a Instrução Reguladora 50-20, que buscou estabelecer procedimentos operacionais, educativos, logísticos, técnicos e administrativos do Exército Brasileiro para o gerenciamento ambiental efetivo. Desta forma o EB iniciou sua busca de adequação das legislações em prol da solução dos problemas ambientais mais presentes na Instituição.

Porém medidas como a instituição de legislações ambientais no âmbito do Exército podem não solucionar o problema do acúmulo de REEE nas OM por si só. Conforme Santos (2005), mesmo com a criação de normas específicas para a política ambiental, ainda são notadas certas dificuldades na sua execução. Estas dificuldades vêm muitas vezes do desconhecimento da legislação, dificuldade para mensurar os impactos negativos, dificuldade de estabelecer objetivos e metas ambientais de acordo com os impactos a serem mitigados e a ausência de indicadores que permitam o monitoramento dos objetivos.

Desta maneira, a rotina diária das Organizações Militares (OM) e a falta de conhecimento acerca das legislações ambientais fazem com que o acúmulo de REEE se torne inevitável, podendo ocasionar numa futura destinação incorreta destes resíduos e até problemas ambientais, desgastando a imagem da Força.

## 5. Possibilidades de destinação correta

Com a importância despendida as questões ambientais e com a maior visibilidade que problemas relacionados a este assunto geram, buscar maneiras ambientalmente corretas de destinação dos REEE mostra-se cada vez mais importantes.

A seguir serão apresentadas formas que podem ser usadas para se dar esta correta destinação e possível acondicionamento como maneira de evitar problemas ambientais que poderiam surgir caso métodos como estes não fossem adotados.

### 5.1 Acondicionamento

O PNRS (BRASIL, 2010), aponta a etapa de acondicionamento como obrigatória para todo consumidor que produza resíduos sólidos, devendo observar a sua correta segregação, que consiste em separar os resíduos conforme algumas medidas, como características físicas, químicas e biológicas.

Assim, uma maneira das OM operacionalizarem esta exigência seria observar o que prescreve a Resolução N° 275/01 do CONAMA, por meio da qual é estabelecido o sistema de cores a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva (2001).

Conforme previsto nesta Resolução, os resíduos podem ser divididos em coletores na maneira apresentada pela figura 4:



Figura 4: Código de cores

Fonte: Adaptado da Resolução nº 271/01 Conama (2001)

## **5.2 Catadores de materiais recicláveis**

Um dos grandes problemas da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos é seu alto custo para uma correta destinação, além de serem resíduos que contêm uma ampla gama de componentes em seu bojo. (VIEIRA, SOARES e SOARES, 2009; LAVEZ, SOUZA e LEITE, 2011).

O PNRS tem como um de seus objetivos a busca da integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos (art.7º, XII) (BRASIL, 2010).

A inserção neste circuito de catadores de materiais recicláveis, os quais auxiliariam na preservação ambiental mostra-se uma forma sustentável e viável de realizar a correta destinação dos REEE.

O processo de logística reversa com os catadores possibilitaria o retorno dos resíduos à indústria que o produziu, reduzindo a quantidade de resíduos sólidos, promovendo um impacto positivo na preservação do ecossistema e estimulando a inclusão socioeconômica do segmento dos catadores neste processo (XAVIER, 2014).

Apesar de não ser uma empresa especializada na coleta e destinação deste tipo de material, existem mecanismos que garantiriam que tais resíduos fossem tratados corretamente. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), após a definição da associação ou cooperativa de catadores, o órgão público deve firmar um Termo de Compromisso, onde constará as condições do trabalho, como também irá monitorar a atividade (MMA, 2014a).

## **6. Conclusão**

Baseado no que foi apresentado no presente artigo, observa-se a necessidade de um correto tratamento dos REEE no que tange a preservação ambiental e a manutenção da imagem da Força. Com o decorrer dos anos, diversos encontros mundiais relacionados ao meio ambiente foram promovidos como forma de se buscar mecanismos de mitigação da degradação ambiental, alguns deles realizados no próprio Estado Brasileiro, como a Eco-92, Rio +10 e Rio +20.

Sua importância para a imagem das grandes corporações se torna cada vez mais relevante, na medida em que empresas engajadas em manter um meio

ambiente estável e seguro passam a imagem e a percepção de organizações responsáveis e preocupadas com o futuro do planeta. Neste interim, foi criado em 2003 o Pacto Global da ONU, que conta com mais de 40 projetos conduzidos no país abrangendo, principalmente, os temas: Água e Saneamento, Alimentos e Agricultura, Energia e Clima, dentre outros.

Neste mesmo passo, o Exército Brasileiro que possui como uma de suas missões a cooperação com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social não se mantém para trás. Promulgado em dezembro de 2019, o Plano Estratégico do Exército 2020-2023 (PEEx) conta com o objetivo estratégico nº 8, o qual busca o aperfeiçoamento do sistema logístico militar terrestre, conformando em sua estratégia 8.2 a implementação de uma efetiva gestão logística, com a execução do Sistema Integrado de Gestão Logística (SIGELOG). Este objetivo também consta como Estratégia Logística apresentada no Plano Estratégico Logístico 2021-2023, que tem como um de seus focos a busca por estabelecer as ações e atividades necessárias para que o Sistema Logístico Militar Terrestre alcance os objetivos logísticos traçados no PEEx.

A implementação deste sistema trará como benefícios a evolução do atual módulo logístico para mais amplo, abrangendo dentro outros o ciclo de vida do material.

Observa-se que suas funcionalidades trarão benefícios para a correta destinação dos REEE, tendo em vista sua capacidade de tratar do desfazimento dos matérias, conforme nota-se na figura 5:

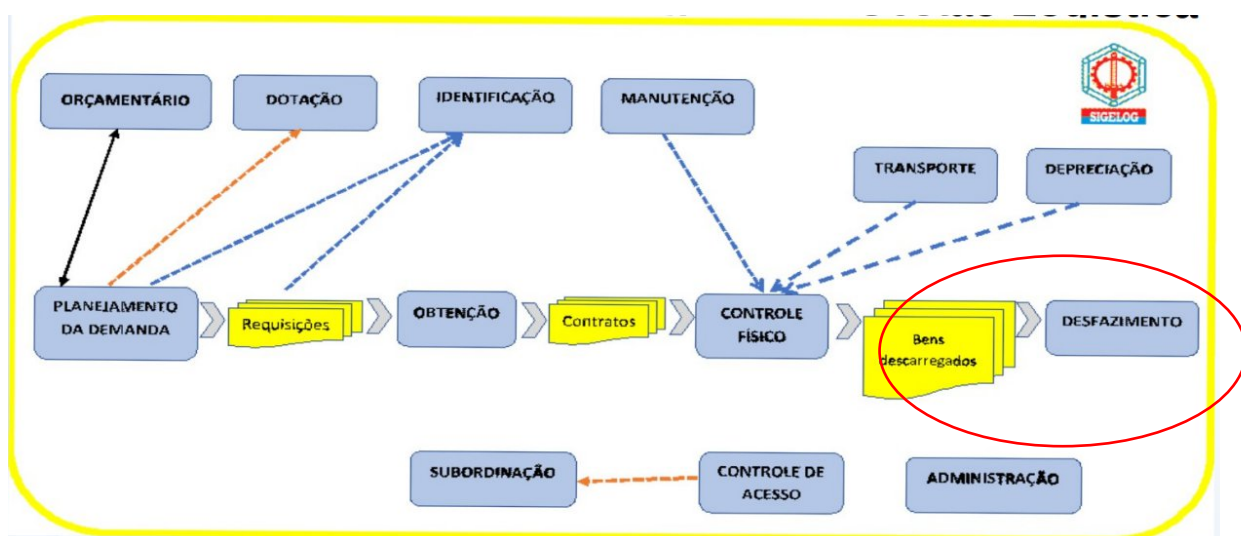


Figura 5: Visão Geral do Sistema Integrado de Gestão Logística

Fonte: Adaptado do site do COLOG



Desta maneira, é imprescindível que as OM se mantenham engajadas em buscar, apesar das dificuldades, a correta destinação dos resíduos sejam eles eletrônicos ou de outras fontes, como forma de mitigar os impactos ambientais decorrentes de seu incorreto descarte e de possíveis impactos a imagem da Força.

## REFERÊNCIAS

**Brasil fecha o ano com o segundo maior crescimento em comércio eletrônico.** Disponível em: <https://www.insper.edu.br/noticias/brasil-fecha-o-ano-com-o-segundo-maior-crescimento-em-comercio-eletronico/>. Acesso em: 10 set 2022

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001d.** Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291>>. Acesso em: 07 de abril de 2022.

**Crescimento populacional.** Disponível em: <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>. Acesso em: 10 set 2022

**DESEMPENHO do Setor.** Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>>. Acesso em: 15 fev .2022

Departamento de Engenharia e Construção. **Portaria nº 001-DEC, de 26 de setembro de 2011.** Aprova as Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército (IR 50-20). Boletim do Exército, Brasília, DF, n. 41/2011, p. 35 – 86, 14 out. 2011.

\_\_\_\_\_. **Directiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho,** de 27 de Janeiro de 2003, relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e eletrônicos (REEE). 2003

LACERDA, L. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais.** In: Revista de Tecnológica. São Paulo: Ano VI, n. 74, Janeiro/2002.

Legislação. **Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente,** Brasília, 12 de jul. de 2019. Disponível em: <http://www.dpima.eb.mil.br/index.php/en/legislacao>. Acesso em: 12 de fev. de 2022.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, Ano 147, n. 147, p. 3 – 7, 03 ago. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007\\_2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007_2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 12 fev. 2022.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade.** São Paulo: Prentice Hall, 2003

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa nova área da logística empresarial** – 1ª Parte. Revista Tecnológica, São Paulo: Publicare, ano 8, n. 78, p. 103, maio. 2002.

LIVA, P.B.G. et al. (2003) – **Logística Reversa**. In: *Gestão e Tecnologia Industrial*. IETEC.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Global. Capítulo 36: Reorientação do ensino no sentido do desenvolvimento sustentável**. Ministério do Meio Ambiente [online]. 2014a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global/item/716>>. Acesso em: 07 abr. 2022.

**População mundial deve ultrapassar marca de 8 bilhões ainda este ano**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/07/1794942>. Acesso em: 10 set 2022.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. Going backwards: reverse logistics trends and practices. -University of Nevada. Reno: CLM, 1998.

SANTOS, A. S. **Subsídios à implantação da gestão ambiental em área militares do exército brasileiro, tendo como estudo de caso o campo de instrução de Formosa** – GO. 2005. 188f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Planejamento e Gestão Ambiental). Universidade Católica de Brasília, Brasília –DF.

VIEIRA, K. N., SOARES, T. O. R., SOARES, L. R. 009. **A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem**. Revista de Gestão Social e Ambiental, 3(3):120-136.

XAVIER, L.H. Desing e sustentabilidade na cadeia de REEE. In: XAVIER, L.H.; CARVALHO, T.C (Org). **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 240p