

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

AÇÕES DE INCENTIVO E DIVULGAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NAS ESCOLAS DE IMPERATRIZ – MA (PROJETO PILOTO)

**JOÃO VITOR FERREIRA DO NASCIMENTO¹, MIRELY BENTO DOS SANTOS¹,
DANIEL DOS SANTOS ROCHA¹, IVANEIDE DE OLIVEIRA NASCIMENTO¹,
SHEILA ELKE ARAUJO NUNES¹, ELIZABETH NUNES FERNANDES¹**

¹Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – Centro de Ciências Exatas,
Naturais e Tecnológicas - CCENT – Rua Godofredo Voana, 1300, Centro, 65901- 480 –
Imperatriz-MA

RESUMO

A Lei nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022, apresenta a logística reversa - LR como um dos instrumentos da PNRS para minimizar o cenário de excessiva geração de resíduos sólidos com vistas à diminuição os impactos originados pelo descarte inadequado de resíduos. Este trabalho aplicou ações de incentivo e divulgação da logística reversa na Escola Frei Manoel Procópio, Imperatriz - MA. O foco para a abordagem da LR na escola foram os resíduos eletrônicos, pilhas, baterias e medicamentos. Foram feitas apresentações, e uma campanha de coleta de pilhas, baterias e medicamentos. Cartazes com instruções de como realizar o descarte correto, e um QR-code que direcionava a uma lista de pontos de descarte foram espalhados pela escola. Durante as apresentações feitas para os estudantes, foi possível notar o interesse deles pelo assunto, por meio das diversas indagações feitas sobre como eles poderiam contribuir para a LR. No momento inicial, de colagem dos cartazes de divulgação, os estudantes logo demonstraram interesse e foram realizadas explicações para eles ali mesmo no pátio da escola. Foi confeccionado também um ponto de coleta, colocado em um ponto estratégico. Ele foi deixado lá durante duas semanas, e foi possível arrecadar diversas baterias, pilhas e medicamentos. O que demonstrou os efeitos que uma rápida campanha pode contribuir para reduzir o descarte inadequado de diversos produtos, que futuramente iriam ser jogados modo inadequado. A iniciativa proporcionou um impacto positivo nos estudantes e professores na conscientização do descarte adequado e a importância da LR. Entretanto, os resultados positivos obtidos, revelaram que há muito o que ser feito para conscientizar a sociedade civil, instituições públicas e privadas, de maneira geral sobre o descarte correto de resíduos prejudiciais ao meio ambiente. É inviável esperar que a logística reversa aconteça, sem que formação a respeito, uma vez que, para o produto voltar para o ciclo de produção, é necessário que as pessoas descartem nos lugares corretos. Dessa forma, investir em campanhas de educação ambiental, gerando conhecimento sobre o tema, desde a mais tenra idade, se apresenta como uma excelente alternativa para conscientização das gerações futuras em defesa da sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Descarte de pilhas e baterias; Descarte de medicamentos; Educação Ambiental.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

INTRODUÇÃO

No Brasil, a logística reversa - LR se apresenta como um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS - instituída pela Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 para minimizar o cenário de excessiva geração de resíduos sólidos com vistas à diminuição os impactos originados pelo descarte inadequado de resíduos (Brasil, 2010) Trata-se de 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. Embora seja uma ferramenta inquestionável na mitigação dos impactos ambientais, ao longo dos anos, a LR tem sido aplicada em casos isolados sendo desconhecida por grande parte dos usuários, comprometendo a garantia da efetivação no cotidiano da sociedade e por conseguinte, não atendendo à destinação adequada frente à demanda de geração dos diversos resíduos sólidos.

As últimas décadas foram marcadas por diversos desastres ambientais, provenientes de ações antrópicas. Dia após dia, o resultado das ações humanas no planeta, e na vida terrestre, torna-se cada vez mais evidente. Por outro lado, a busca de soluções que visem minimizar os impactos ambientais, suprimindo as necessidades atuais, e ao mesmo tempo construindo um ambiente adequado para as futuras gerações também estão sendo emergidas. Uma dessas soluções, que nos últimos anos vem ganhando bastante destaque, é a logística reversa (LR).

Para Campanher (2016), a LR se caracteriza como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo 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.

O termo Logística Reversa - LR, assim como os estudos iniciais desta temática, podem ser encontrados já na literatura dos anos 70 e 80, tendo seu foco principal relacionado com o retorno de bens para serem processados em reciclagem dos materiais, sendo denominados e analisados como canais de distribuição reversos (Hernández et al., 2012).

A LR, atualmente, é reconhecida como uma ferramenta com bastante potencial na minimização dos impactos ambientais gerados pelo descarte de resíduos. O volume de resíduos sólidos que vem aumentando significativamente, as matérias-primas que se tornam

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL

07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

menos abundantes e a crescente conscientização da população quanto à preservação do meio ambiente e contra o desperdício, são alguns desses fatores que impulsionam a Logística Reversa. (Rodrigues et al., 2002).

Passada mais de uma década da criação da Lei Nº 12.305/2010, que instituiu a PNRS, que aponta a logística reversa como um instrumento 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 – pouco são os avanços na efetivação dessa prática de modo a se tornar uma prática comum no cotidiano da sociedade. Tal realidade aponta para a necessidade de ações que contribuam para mudança desse cenário alarmante de geração de resíduos e descarte inadequados de materiais que resultam no agravamento dos impactos ambientais. No que se refere à LR reversa, grande parte da população de usuários a desconhecem totalmente e consequentemente a importância dessa ferramenta de mitigação de impactos ambientais. Na contramão da falta de informação, de conhecimento, a educação se apresenta como uma poderosa ação de geração de conhecimento transformador da sociedade.

Diante dessa realidade é imperativo investir em ações que proporcionem instruções e divulgação da logística reversa, por meio da educação ambiental junto às escolas, a fim de desenvolver senso crítico na comunidade escolar visando o incentivo, divulgação e popularização da prática da LR tornando-a habitual no cotidiano do espaço escolar e doméstico. Neste contexto, o presente trabalho trata de um projeto piloto aplicado em uma escola do ensino fundamental, cidade de Imperatriz, no sentido de divulgar e incentivar a efetivação da prática da LR, com ênfase em resíduos de gerados por medicamentos, pilhas e baterias.

Os efeitos nocivos do descarte incorreto à saúde e ao ambiente, precisam ser debatidos, assim com as substâncias presentes em certos tipos de produtos.

No que se refere às pilhas e baterias, o descarte final inadequado acarreta impactos ambientais devido aos metais potencialmente tóxicos, a exemplo do cádmio (Rocha, 2009; Mattiazzo-Prezotto, 1994), chumbo (Lozi, 2019), presentes na composição desses materiais

E não se limitam apenas as pilhas e baterias, apreensões quanto ao descarte incorreto. Medicamentos vencidos, ou não usados, também têm gerado bastante preocupação em relação à sua adequada disposição. Pouco se conhece sobre a rota dos fármacos no meio ambiente, mas a ocorrência desses compostos pode apresentar efeitos adversos em organismos aquáticos e terrestres (Ceron, 2011).

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido em uma escola municipal: Escola Frei Manoel Procópio, na cidade de Imperatriz - MA. A escola possui ensino fundamental I e II (1º ao 9º ano).

Foram desenvolvidas atividades junto aos estudantes e professores, como objetivo incentivar e divulgar a Logística Reversa como instrumento de sustentabilidade ambiental.

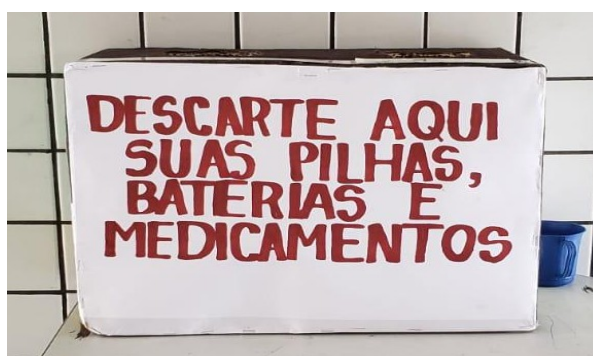
Em princípio foram ministradas palestras nas turmas para que introduzir os preceitos da LR e esclarecer dúvidas em toda a comunidade escolar, levando à discussão da problemática da alta geração de resíduos e os impactos ambientais em consequência ao descarte inadequado. Na sequência, buscou apresentar instruções sobre a execução do descarte correto de pilhas, baterias e medicamentos, bem como destacar e orientar sobre os locais apropriados para a disposição desses resíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as implementações das ações de incentivo e divulgação da LR, foi confeccionada uma caixa (Figura 1), que foi disposta em um ponto estratégico de fácil acesso para o descarte de medicamentos, pilhas e baterias. Junto a isso, também foram desenvolvidos cartazes (Figura 2) que foram distribuídos ao longo da escola. Os cartazes eram de caráter instrutivos, contendo informações de como realizar o descarte adequado de resíduos eletrônicos e resíduos farmacêuticos, e um QR Code onde continha um PDF com todos os locais de descarte em Imperatriz, Maranhão.

Foi realizada uma apresentação (Figura 3) para os estudantes, abordando a) logística reversa, detalhando alguns conceitos e como ela funciona, b) consequências do descarte inadequado, c) como descartar de forma correta pilhas, baterias e medicamentos.

Ocorrem também apresentações no pátio da escola, no momento de distribuição dos cartazes. Os estudantes se mostraram bastante interessados no assunto, e se comprometeram com a realização do descarte consciente.



VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL
07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Figura 1. Caixa coletora, para coleta seletiva de pilhas, baterias e medicamentos dispostas no pátio da escola.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)



Figura 2. a) Cartaz com o QR que redirecionava diretamente aos locais dos pontos de coleta; b) Cartaz instrutivo com passos educativos de como descartar corretamente pilhas, baterias e medicamentos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)



Figura 3. Apresentação sobre a logística reversa realizada para os estudantes.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Durante a efetivação das ações, foi possível notar, em toda a comunidade o desconhecimento sobre a LR. Os estudantes se mostraram bastante interessados sobre a temática, sobre a qual eles desconheciam, que nunca tinham ouvido falar do que se tratava. Foram feitas diversas perguntas sobre como funcionava, e como seria o processo para realizar a LR. Os estudantes relataram que nunca haviam pensado nas consequências do descarte incorreto de pilhas, baterias e medicamentos junto com o “lixo” comum. E alguns, apesar ter uma consciência que o descarte poderia acarretar prejuízos, o realizavam da mesma forma, pois não conheciam da existência dos pontos de coletas espalhados pela cidade, obrigatórios por lei.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL

07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Quando perguntado, especificamente sobre medicamentos, os estudantes afirmaram que não costumam pensar nas consequências desse descarte. Sua disposição ocorre junto com o lixo comum. Os princípios ativos de medicamentos descartados atingem o ambiente, principalmente pelo lançamento direto na rede de esgoto sanitário que canaliza esses resíduos direcionando-os aos corpos hídricos gerando poluição dos mesmos (BASILIO, 2016).

Alguns componentes são excretados pelas fezes e urina, entre 50% e 90% de uma dosagem é excretada sem sofrer alterações e persiste no ambiente. (Tavernaro et al 2009).

Um dos efeitos que a presença desse tipo de substâncias na água pode gerar, é a criação de resistência por parte das bactérias, pois esses organismos possuem uma alta taxa de mutação. Essa já é uma questão que está sendo levantada nos debates acerca do assunto, pois em muitos lugares do mundo, já existem relatos de pessoas que estão com dificuldade no tratamento de certas doenças. Os antibióticos não estão produzindo efeitos nessas pessoas.

Os hormônios, quando presentes em águas, também podem gerar efeitos na vida dos organismos. O estrógeno, hormônio feminino presente em alguns medicamentos, pode afetar o sistema reprodutivo de organismos aquáticos, acarretando a feminização de peixes machos que habitam ambientes contaminados. (Tavernaro et al 2009).

A prefeitura de Imperatriz, em 2021, disponibilizou para a população 18 pontos de coleta destinados à LR, espalhados em prédios administrativos pela cidade, no entanto, essa informação não chegou até a comunidade, pois não houve ação de divulgação para a sociedade. A LR só promoverá o resultado esperado pela PNRS se houver investimentos em educação ambiental e uma grande estratégia de divulgação para que possa se tornar uma prática efetiva em meio a todos os geradores de resíduos (sociedade civil, instituições públicas e privadas). O compromisso com a prática da LR há de ser coletivo, de modo que passe a fazer parte do cotidiano a prática da coleta seletiva, o descarte nos pontos de coleta apropriados.

A efetivação das ações neste projeto piloto revelou o quão é importante a divulgação do conhecimento e das práticas de incentivo do descarte adequado dos resíduos. A receptividade foi grande, deixando os estudantes estimulados à prática, contribuindo na defesa e preservação do meio ambiente, corroborando com os resultados apresentados no trabalho de Reis, 2023.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento do projeto piloto demonstra que não basta apenas ter legislação instituída e regulamentada para que se torne efetiva a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL

07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Embora a logística reversa destaque-se como uma relevante ferramenta no plano de gestão de resíduos sólidos, ações promovendo a LR como instrumento de sustentabilidade se fazem necessárias. É inviável esperar que a LR aconteça, diante do desconhecimento sobre o tema, impossibilitando o descarte adequado.

O espaço escolar é um importante ambiente para promoção ações de instrução, divulgação e conscientização da comunidade, na formação de uma sociedade crítica e com responsabilidade socioambiental, a começar pelo descarte correto de resíduos prejudiciais ao meio ambiente.

APOIO FINANCEIRO

O desenvolvimento deste projeto foi fomentado por meio de bolsa PIBEX, contemplada pelo Edital nº 08/2022 PROEXAE/UEMASUL.

REFERÊNCIAS

Basilio, Cristiani Aparecida. "Um estudo sobre o descarte de medicamentos em Dom Pedrito/RS." (2016).

Brasil. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 19 de dez de 2022.

Campanher, Ronaldo. "Descarte adequado de medicamentos: percepção socioambiental do empresário de drogarias frente à Logística Reversa." *São João da Boa Vista: Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino-Fae* (2016).

Ceron, Luciano Peske. "Contaminação de água por descarte de fármacos." *Revista Tratamento de Água & Efluentes* 1.1 (2011): 14-19.

Eletron, Green. "Resíduos Eletrônicos no Brasil-2021." *Acesso em* 13 (2022).

Hernández, Cecilia Toledo, Fernando Augusto Silva Marins, and Roberto Cespón Castro. "Modelo de gerenciamento da logística reversa." *Gestão & Produção* 19 (2012): 445-456.

Lozi, Amanda Alves. "Toxicidade comparada dos metais pesados, arsênio, cádmio, chumbo, cromo e níquel, sobre parâmetros reprodutivos de camundongos machos adultos após exposição aguda." (2019).

Mattiazzo-Prezotto, M. E. *Comportamento de cobre, cádmio, crômio, níquel e zinco adicionados a solos de clima tropical em diferentes valores de pH*. 1994.

Reis, Maria José et al. Ações de extensão no contexto coleta seletiva na escola: uma forma de educação ambiental. *Revista ELO—Diálogos em Extensão*, v. 12, 2023.

Rocha, Adriano Ferreira da. "Cádmio, chumbo, mercúrio: a problemática destes metais pesados na Saúde Pública?: monografia: Cadmium, lead, mercury: the issue of these metals in



VI Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL

07 a 09 de novembro de 2023- Imperatriz - MA

Public Health?." (2009).

Rodrigues, Déborah Francisco, et al. "Logística reversa—conceitos e componentes do sistema." *Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção* (2002): 23-25.

Tannus, Michel Moreira. "Poluição ambiental causada por fármacos para usos humanos e veterinários." *Rev Acadêmica Oswaldo Cruz* 4.15 (2017): 9.

Ueda, Joe, et al. "Impacto ambiental do descarte de fármacos e estudo da conscientização da população a respeito do problema." *Revista Ciências do Ambiente on-line* 5.1 (2009): 1-6.