



## **A Logística Reversa de Medicamentos Como Tema Motivador Para a Aprendizagem e a Sensibilização Ambiental no Ensino Fundamental**

**Kamille Postay Losquiavo<sup>1</sup>, Vania Elisabete Schneider<sup>2</sup>, Odilon Giovannini Junior<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/Universidade de Caxias do Sul (kamillep1.kl1@gmail.com)

<sup>2</sup>Instituto de Saneamento Ambiental/Universidade de Caxias do Sul (veschnei@ucs.br)

<sup>3</sup>Universidade de Caxias do Sul (ogionvannini@gmail.com)

### **Resumo**

Este trabalho apresenta os resultados de uma sequência didática com ênfase na educação científica e ambiental envolvendo alunos de ensino médio tendo como tema motivador a temática do descarte de medicamentos. O trabalho foi embasado na aprendizagem segundo Paulo Freire, o qual propõe a ideia de que o estudante assimila o objeto de estudo fazendo uso de uma prática envolvendo a realidade afim de desenvolver a autonomia dos estudantes através da experiência, transformando-a em pensamentos e promovendo, assim, a aprendizagem. A sequência didática compreendeu um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas com foco na aprendizagem. Os resultados obtidos sugerem que este é um recurso facilitador para uma abordagem interdisciplinar na educação, com grande potencial na formação de cidadãos conscientes e alfabetizados científica e tecnologicamente diante do tema da logística reversa de medicamentos e os impactos ambientais associados ao descarte inadequado dos mesmos. As atividades propostas e o envolvimento, interação e participação dos estudantes colaboraram não apenas para a construção da aprendizagem, como também para o desenvolvimento de habilidades e competências no trato da questão dos resíduos de medicamentos e a responsabilidade do cidadão em promover a logística reversa, ampliando a percepção ambiental e a sensibilização para a problemática ambiental, configurando-se como uma prática que atende também aos pressupostos da educação ambiental.

Palavras-chave: Alfabetização Científica e Tecnológica, Descarte de medicamentos, Sequência didática.

Área temática: Educação Ambiental

## **Reverse Logistics for Medical Waste as a Motivating Theme for Learning and Environmental Awareness in Elementary Education**

### **Abstract**

*This paper presents the results of a didactic sequence with an emphasis on scientific and environmental education involving high school students with a motivating theme to the issue of medical waste disposal. The work was based on learning according to Paulo Freire, which proposes the idea that the student assimilates the object of study making use of a practice involving the reality in order to develop the autonomy of students through experience, Transforming it into thoughts and thus promoting learning. The didactic sequence comprised a set of activities sorted, structured and articulated with a focus on learning. The results suggest that this is a facilitating resource for an interdisciplinary approach to education, with great potential in the formation of scientifically and technologically aware and literate citizens in the subject of the reverse logistics for medical waste and the environmental impacts associated*



*with the improper disposal of its. The activities proposed and the involvement, interaction and participation of the students collaborated not only for the construction of learning, but also for the development of skills in dealing with the issue of medical waste and the citizen's responsibility to promote reverse logistics, broadening environmental perception and raising awareness of environmental problems, setting up as a practice that also meets the assumptions of environmental education.*

*Key words: scientific and technological literacy, disposal of medical waste, didactic sequence.*

*Theme Area: Environmental Education*



## 1 Introdução

De acordo com Santos e Schnetzler (2014, p.62) o ensino atual tem por objetivo fazer com que o estudante se torne um cidadão interessado em aprender não só as relações que fazem sentido a ele, mas também aquelas as quais envolvem o meio no qual está inserido. Nesse sentido, o Ensino de Ciências pode contribuir por meio de conhecimentos científicos, habilidades, competências e atitudes, fazendo com que o discente compreenda e posicione-se a respeito da sociedade, resolvendo situações-problema.

A escola, ao definir seu projeto político-pedagógico deve, de acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (BRASIL, 2006), proporcionar condições para que o educando conheça os fundamentos essenciais da investigação científica, com vistas a reconhecer que a ciência é uma atividade humana em constante transformação, que reúne fatores históricos, políticos, sociais, ambientais, culturais, religiosos e tecnológicos, não sendo vista mais como uma atividade neutra e sem efeito na sociedade, bem como fazer com que os estudantes saibam interpretar os impactos que o desenvolvimento científico e tecnológico podem causar na sociedade e no ambiente onde estão inseridos.

A busca de alternativas para promover a alfabetização científica dos indivíduos e torná-los mais críticos é um desafio para o ensino atual, pois é necessário que a educação o torne capacitado a relacionar o conhecimento científico com as situações vivenciadas, desenvolvendo aptidões para solucionar problemas (CHASSOT, 2016, p.123). Cabe ressaltar que a escola é o local ideal para que haja a mediação entre a teoria e a prática, ou seja, o científico e o cotidiano (GONDIM; MÓL, 2009, p. 2).

Sgarbi et al (2015, p. 3) afirmam que a alfabetização científica e tecnológica é uma alternativa para se trabalhar o contexto da cidadania socioambiental, uma vez que visa o cultivo de valores ético-culturais e socioambientais, com uma formação na ação, desenvolvendo soluções tecnológicas na busca de uma transformação social a partir do reconhecimento e apropriação do território envolvido.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 1998, p. 544) “a degradação ambiental e o aprofundamento das desigualdades sociais engendram uma das maiores crises da modernidade, e, também, a urgente necessidade de sua superação”. Por meio de ações educativas, formar-se-ão cidadãos responsáveis, críticos, participativos que aprenderão com os conhecimentos científicos adquiridos, os saberes tradicionais e os problemas que os cercam, tomar decisões e transformar o meio no qual integram.

Segundo Freire (2017, p.67), a construção do conhecimento se dá a partir de assuntos que impactam o dia a dia da sociedade. Dessa forma, a escola, ainda de acordo com Freire (2017, p. 123), promove uma educação transformadora na formação de cidadãos autônomos e conscientes de sua prática.

Milaré, Richetti e Pinho (2009, p.165), abordando o tema automedicação e ensino de química, em suas pesquisas, destacam que o ensino precisa desenvolver nos estudantes a capacidade de ver os conteúdos estudados em sala de aula nas situações do cotidiano. Para que isso aconteça, os mesmos necessitam estar alfabetizados científica e tecnologicamente, pois precisam estar aptos a fazer a leitura do seu cotidiano para que, então, possam negociar uma forma de transformá-lo ou modificá-lo, quando necessário.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica – DCN (BRASIL, 2013), orientam para a abordagem de temas transversais, que são entendidos como forma de organizar o trabalho didático-pedagógico em que eixos temáticos integrados às disciplinas, às áreas ditas convencionais, de forma a estarem presentes em todas elas destacando, dentre os temas transversais, a educação ambiental. Os temas transversais têm por finalidade propiciar a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos sociais e produtivos.



Charbaje, Saraiva e Barros (2013, p.230) afirmam que a educação ambiental, em uma instituição de ensino, apresenta-se como uma prática social voltada para diminuir e propor soluções para problemas socioambientais, já que mostra aos indivíduos que o homem faz parte do meio ambiente em que vive. Para Hoppe e Araújo (2012, p. 1249), a educação ambiental é um tema de suma importância para a preservação ambiental, porque aborda temas socioambientais que auxiliam nesse aspecto. Além disso, promove uma visão e leitura correta do cotidiano, principalmente em relação a aspectos como a contaminação do ambiente por resíduos sólidos, que provocam um desequilíbrio ambiental, fazendo com que a leitura, juntamente com a prática, possa modificar esse contexto.

Embasado nas orientações previstas nas DCN, utilizando-se do eixo temático educação ambiental, que visa formar indivíduos que construam valores sociais e intelectuais, como também desenvolver habilidades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (BRASIL, 2013, p. 516) definiu-se, como tema motivador, o descarte de medicamentos, também denominado de “logística reversa de medicamentos”. Esta temática foi regulamentada pela Lei Federal nº 12.305/10, sendo definida como um 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. Por se tratar de um tema que envolve diretamente a participação da população, entende-se que esteja relacionada a realidade dos estudantes e deva ser abordado nas escolas no sentido de se alcançar os pressupostos da logística reversa. Segundo Leite (2009, p. 30) e Melo Júnior (2013, p. 2095), a prática da logística reversa é considerada como uma área específica que se preocupa com reutilização de produtos e materiais, iniciada na coleta dos produtos e peças usadas até o seu processamento, com o intuito de assegurar uma recuperação sustentável.

A logística reversa é uma área pouco conhecida pela sociedade em geral. Desta forma, por meio de atividades de educação ambiental, principalmente àquelas realizadas nas escolas, possibilitará aos cidadãos uma atuação responsável e participativa frente a esta temática.

## 2 Metodologia

O trabalho foi desenvolvido na forma de uma sequência didática, de natureza aplicada, uma vez que objetiva promover a construção de conhecimentos para aplicação prática buscando a solução de problemas específicos, os quais estejam envolvidos em interesses locais, conforme Moresi (2003, p.13).

A pesquisa teve um enfoque descritivo, que de acordo com Gil (2002, p. 42), tem por objetivo essencial a descrição das características de determinada população ou fenômeno. Uma de suas características mais expressivas é a coleta de dados por meio de questionários e de observação. Considera-se ainda como uma abordagem qualitativa, segundo Gil (2008, p. 49), por ser uma atividade da Ciência, que visa a construção da realidade, mas que se preocupa com as ciências sociais em um nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalhando com o universo de crenças, valores, significados e outros constructos profundos das relações que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. A abordagem qualitativa implica em um processo de coleta de dados, onde o pesquisador, por um período de tempo, está em contato com a realidade examinada, trazendo assim, este contexto para o ambiente escolar, não só discutido, mas também investigado e trabalhado de acordo com o foco da proposta inserida (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 31).



A pesquisa é do tipo participante, que se caracteriza pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas no qual a comunidade participa na análise de sua própria realidade, sendo assim, orientada para a ação (GIL, 2002, p. 55).

O trabalho foi desenvolvido, com duas turmas do terceiro ano de ensino médio, envolvendo 46 estudantes na disciplina de Seminário Integrado, envolvendo diversas áreas do conhecimento. O trabalho foi desenvolvido envolvendo as etapas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1- Etapas de desenvolvimento do trabalho

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>
Etapa I	Avaliação diagnóstica inicial dos estudantes sobre os conhecimentos prévios sobre medicamentos, por meio de um questionário exploratório.
Etapa II	Fundamentação teórica sobre as diferenças entre medicamentos e remédios, conforme Guia de Medicamentos da ANVISA.
Etapa III	Levantamento bibliográfico, em grupos: antibióticos, anti-inflamatórios, hormônios, analgésicos e antitérmicos. Após a pesquisa, os resultados foram apresentados para os demais grupos.
Etapa IV	Leitura e discussão sobre as legislações vigentes sobre resíduos sólidos e logística reversa de medicamentos.
Etapa V	Avaliação por meio de questões dissertativas.
Etapa VI	Visitas a farmácias próximas a escola e na região central da cidade e Unidade Básica de Saúde.
Etapa VII	Visita a duas cooperativas de reciclagem.
Etapa VIII	Levantamento dos medicamentos recolhidos nas cooperativas de reciclagens.
Etapa IX	Confecção do material de divulgação sobre descarte correto de medicamentos.
Etapa X	Mostra de trabalhos sobre descarte correto de medicamentos.
Etapa XI	Avaliação diagnóstica final por meio de análise textual qualitativa descritiva.

### 3 Resultados e Discussão

Um dos primeiros aspectos evidenciados através dos questionários aplicados na Etapa I diz respeito aos locais e condições de armazenamento de medicamentos nas residências onde são relatadas diferentes situações, não haver critério específico e/ou conhecimento das orientações quanto aos cuidados com a conservação dos mesmos. De acordo com Schenkel, Mengues e Petrovick (2012, p.37) medicamentos devem ser armazenados em locais com ausência de luz e umidade, devendo-se considerar ainda o fator temperatura. Estes aspectos não são levados em consideração na totalidade dos domicílios dos estudantes envolvidos.

No que tange ao descarte de medicamentos pós-consumo, os procedimentos são variáveis, sendo o mais comum o descarte junto ao resíduo orgânico. O envio dos medicamentos às farmácias não é um procedimento padrão, configurando-se como práticas que podem comprometer a qualidade ambiental. Segundo Eichoff, Heineck e Seixas (2009, p.2), “as substâncias químicas provenientes dos medicamentos, ao serem dispostos em locais inadequados e expostos a condições adversas de umidade, temperatura e luminosidade, podem transformar-se em substâncias tóxicas e afetar o equilíbrio do meio ambiente, alterando ciclos biogeoquímicos e interferindo nas teias e cadeias alimentares”.

Relativamente à tipologia de medicamentos utilizados e armazenados nos domicílios, apresentam-se em maior quantidade os analgésicos e antitérmicos. De acordo com Pinto et al (2014, p.220), “o uso ou abuso de medicações está associado a fatores socioeconômicos e



culturais, uma vez que medicamentos como os analgésicos podem ser vendidos sem prescrição médica”. Relaciona-se isso a prática da automedicação, particularmente em relação aos medicamentos citados que são armazenados preventivamente, sem prescrição, perdendo a validade no tempo ou a eficácia pelas condições de armazenamento. Com base nos dados coletados pelos alunos, evidencia-se ainda que a maior parte dos medicamentos são adquiridos com prescrição médica.

Dentre os medicamentos mais consumidos sob prescrição médica, aparecem os antibióticos. Isso pode ser explicado nas ações de controle estabelecidas a partir de 2010, quando o controle de medicamentos à base de substâncias classificadas como antimicrobianos, passou a exigir a prescrição médica, de forma isolada ou em associação com outros compostos (ANVISA, 2010 a). O objetivo foi diminuir a resistência microbiana que tem como uma das causas o uso abusivo de antibióticos, e buscar estratégias para reduzir a contaminação pela bactéria *Klebsiella pneumoniae carbapenemase* (KPC) que causou várias mortes no Distrito Federal em 2010. Outros medicamentos adquiridos diretamente sem prescrição são por ordem de evidência os relaxantes musculares (9), antigripais (7), antoconcepcionais (6), anti-histamínicos (4), antieméticos (3), fototerápicos (1), outros ou não informados (4)

Com relação aos riscos com o uso de medicamentos, os resultados evidenciam que a maioria das famílias têm ciência destes, sendo estendida esta compreensão aos riscos ao meio ambiente pelo descarte inadequado. Apenas seis entrevistados não conseguiram expressar a sua opinião sobre a questão. De acordo com Pires, Vigário e Cavaco (2015, p.4), as pessoas não costumam ler as bulas de medicamentos devido a sua ilegibilidade, pois muitas vezes essas possuem tamanho de letras muito pequenas, exagero de informações, além de termos desconhecidos e problemas na compreensão dos textos, o que dificulta o acesso às informações fundamentais sobre os medicamentos, podendo ser uma das causas do consumo indiscriminado dos mesmos.

Quanto aos questionamentos acerca do destino às farmácias de medicamentos pós-uso a maioria tem ciência da importância desta prática na minimização dos danos ao meio ambiente. Eickhoff, Heineck e Seixas (2009, p. 65) defendem uso de coletores de medicamentos vencidos ou inutilizados como uma estratégia para reduzir o fluxo de medicamentos descartados no meio ambiente, minimizando assim seus impactos.

A Etapa II do trabalho envolveu a fundamentação teórica acerca dos medicamentos através da busca de informações pelos próprios alunos e, após, apresentados numa mesa redonda equalizando-se, assim, os conhecimentos e dúvidas trazidas pelos estudantes. Esta última foi complementada pela Etapa III através do levantamento bibliográfico acerca de alguns medicamentos específicos: antibióticos, anti-inflamatórios, hormônios, analgésico e antitérmico. Os levantamentos realizados em grupo foram apresentados em um seminário em que os aspectos relativos à contaminação ambiental e a logística reversa de medicamentos ficaram evidentes (Figura 1). A atividade veio ao encontro dos pressupostos da Alfabetização Científica e Tecnológica proposta por Chassot (2016, p. 232) onde os estudantes adquirem conhecimento a partir da resolução de problemas, relacionadas ao seu cotidiano, neste caso o descarte de medicamentos.





Figura 1- Cartazes elaborados por estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa

A Etapa IV envolveu a busca de conhecimentos acerca da legislação vigente sobre resíduos e logística reversa de medicamentos. Os resultados da pesquisa foram apresentados pelos grupos, igualmente na forma de seminário, onde observou-se o processo de alfabetização científica visto que, dotados do conhecimento das legislações, embasados tecnicamente, estavam motivados a buscar um maior entendimento sobre o assunto e propondo-se a promover uma mudança de paradigmas e na qualidade de vida da população, trazendo com isso a ideia de autonomia, proposta por Freire (2017, p. 58), onde a construção do conhecimento se integra aos conteúdos ensinados em sala de aula em relação à prática da realidade.

As questões dissertativas desenvolvidas na Etapa V buscaram evidenciar os conhecimentos adquiridos até então, particularmente em relação ao descarte de antibióticos e produtos hormonais no meio ambiente, sendo que 39,13% entendem que os antibióticos contaminam o meio ambiente, 52,17% citam que estes podem causar resistência bacteriana e 8,7% destacam os efeitos sobre o meio ambiente e para a espécie humana. Quanto aos anticoncepcionais, 39,13% destacam os danos na cadeia alimentar, pois alteram a sexualidade dos peixes, 6,52% relataram que, dependendo do tempo de exposição a estes medicamentos, os organismos correm o risco de desenvolver anomalias, 43,48% citaram que os anticoncepcionais podem prejudicar a reprodução dos peixes e causar extinção de algumas espécies e 10,87% podem causar doenças nos seres humanos.

Verifica-se, através das respostas, a compreensão dos danos que o descarte incorreto de medicamentos podem causar não apenas ao meio ambiente, mas também aos seres humanos. Tais observações vêm de encontro aos ensinamentos de Freire (2017, p.15), que enfatiza que o conhecimento é algo inacabado, sendo um processo que se desenvolve continuamente, incorporando novos elementos.

As visitas às Farmácias e Unidades Básicas de Saúde, realizadas na Etapa VI, envolveram cinco estabelecimentos próximos à escola e na região central da cidade, além de uma UBS, onde foram aplicados questionários aos funcionários, envolvendo questões relativas à validade, ao recebimento, ao armazenamento, ao destino para descarte, legislação entre outros, dos medicamentos fora de uso ou vencidos por parte de clientes/pacientes.

Evidenciou-se, nesta etapa, que quatro farmácias e a UBS eram conhecedoras da legislação vigente. No entanto, apenas uma farmácia estava adequada para a recepção de resíduos de medicamentos. A UBS e as demais farmácias ainda teriam que ajustar-se à legislação vigente a qual passa, principalmente, pela definição e adequação dos espaços para armazenamento. No que tange a promoção de campanhas conscientizando a população, constatou-se que nenhum dos locais entrevistados realizam.



Diante das respostas obtidas junto às farmácias e UBS, promoveu-se um debate em sala de aula. Algumas das verbalizações são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Verbalizações dos estudantes acerca das visitas às farmácias e UBS.

E1	<i>“Como um estabelecimento de saúde, como uma UBS, não procuram orientar seus pacientes para não tomarem medicamentos vencidos e descartá-los de forma correta” (PHF).</i>
E2	<i>“Farmácias que não conhecem a Lei sobre a prática da Logística Reversa de Medicamentos, não poderiam permanecer funcionando” (AP).</i>
E3	<i>“Não se preocupar que os medicamentos sejam descartados nos lixos orgânicos e afirmar que tal ação não causa nada, é muito preocupante” (DD).</i>
E4	<i>“Realmente a população precisa ser informada que os medicamentos causam problemas, pois as farmácias só estão preocupadas em vender os mesmos sem se importarem como essas substâncias serão descartadas no meio ambiente” (JQ).</i>
E5	<i>“Queria ver o procedimento que as farmácias adotariam, em relação ao descarte de medicamentos em qualquer lugar, caso os acordos setoriais<sup>1</sup> estivessem em vigor” (FD).</i>

Essas afirmações evidenciam que os estudantes tiveram discernimento, autonomia e domínio sobre o tema em questão, uma vez que expressaram suas opiniões de forma concisa e embasada nos conhecimentos adquiridos ao longo do desenvolvimento do trabalho. Tais ações vêm ao encontro da abordagem de Freire (2017, p. 67), que considera a construção da aprendizagem relacionada à apreensão da realidade, juntamente com os conhecimentos adquiridos no âmbito escolar e por fim, a transformação da mesma para algo melhor e produtivo.

A visita às cooperativas de reciclagem, realizada na Etapa VII, teve por objetivo verificar o descarte de medicamentos, pela população, junto aos resíduos recicláveis, observando-se o que expressa Viveiro e Diniz (2009), para quem, as atividades de campo permitem a exploração de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, facilitando a interação dos estudantes com o meio ambiente em situações reais, aguçando a busca pelo saber.

Nesta etapa, os estudantes observaram o funcionamento da Central reportando questionamentos aos catadores. Em ambas as recicladoras, os catadores afirmaram que, diariamente, são encontrados medicamentos de diversas tipologias (analgésicos, pomadas, entre outros), normalmente em suas embalagens (*blisters*), frascos. Os catadores afirmaram que, quando em bom estado ou dentro do prazo de validade, estes são reservados e utilizados por eles. Os demais resíduos de medicamento são destinados aos rejeitos, que são coletados por uma empresa terceirizada e destinados ao aterro sanitário. Os catadores afirmam desconhecer outras formas de descartá-los, desconhecendo igualmente do que trata a logística reversa, mostrando-se interessados em conhecer mais sobre a temática.

Retornando à sala de aula, promoveu-se uma discussão sobre a vivência realizada em que as verbalizações ressaltaram a curiosidade e o espanto em relação às informações obtidas e às observações realizadas, com destaque para o fato dos catadores utilizarem os medicamentos que encontram-se dentro do prazo de validade. Algumas verbalizações são apresentadas no Quadro 3.





Quadro 3 – Verbalizações acerca da visita às Centrais de Triagem

E1	<i>“Como as pessoas podem ingerir medicamentos que encontram dentro de lixo seletivo? Isso é um perigo!” (AS).</i>
E2	<i>“Quanto problemas essas pessoas estão causando para si e suas famílias utilizando medicamentos que estavam no lixo” (LM).</i>
E3	<i>“Com essas ações, de ingerir medicamentos que não sabem de onde vem e de devolvê-los para a CODECA, esses recicladores não sabem o mal que estão causando para todos que o cercam” (JL).</i>
E4	<i>“Ambientes impróprios para descartar medicamentos e consumo errado dos recicladores podem ser um fator que esteja ajudando para a poluição ambiental” (LR).</i>
E5	<i>“Não é por acaso que o meio ambiente está cada dia pior, quanto produto perigoso que é descartado sem cuidado algum” (GR).</i>

Observa-se, através das verbalizações, que a atividade auxiliou na promoção da autonomia, domínio e comunicação dos estudantes, uma vez que estes puderam relacionar os ensinamentos adquiridos nas aulas com a prática. Segundo Freire (2017, p. 67), o aprendizado se faz por meio da relação do cotidiano com os ensinamentos adquiridos em sala de aula, tornando-os indivíduos ativos e participantes no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, por meio das atividades práticas, tornam-se alfabetizados científica e tecnologicamente pois segundo Chassot (2016, p.89), ao se envolverem com a construção dos conhecimentos, estão conquistando sua autossuficiência e realizando uma leitura crítica do mundo. Desta forma, manifestarão suas considerações e alternativas para mudar a realidade que estão vivenciando.

A Etapa VIII envolveu o levantamento dos medicamentos coletados junto as cooperativas de reciclagem e segregados pelos catadores, com vistas a verificar que tipos de medicamentos são utilizados pela população e descartados junto ao resíduo seletivo. Os medicamentos foram separados de acordo com seu tipo e princípio ativo e, posteriormente, embalados em sacos plásticos, pesados e armazenados na escola (Figura 4).O resultado da análise dos medicamentos pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Medicamentos descartados nas cooperativas de reciclagem

<b>Tipos de medicamentos</b>	<b>Massa (g)</b>	<b>Tipos de medicamentos</b>	<b>Massa (g)</b>
Analgésicos	398	Colesterol	180
Antibióticos	348	Diuréticos	110
Anticonvulsivos	240	Gástricos	112
Antihistamínicos	15	Hormônios	148
Anti-inflamatórios	199	Psicofármacos	194
Broncodilatadores	271	Polivitamínicos	288
Cálcio	565	Outros (suplementos e fitoterápicos)	773
Cardiovasculares	291	Total	4.132



Figura 4 – Estudantes durante a separação e pesagem dos medicamentos



A descrição e pesagem dos medicamentos serviram para que os estudantes pudessem verificar, na prática, que a população realiza o descarte de medicamentos de maneira inadequada. Os alunos comprovaram a necessidade de informar à comunidade escolar sobre os riscos ao meio ambiente e a saúde da população. Os conhecimentos adquiridos pelos estudantes demonstram que os mesmos já apresentam discernimento para compartilhar seu aprendizado com os que os cercam. Tais ações tornam os estudantes autores da própria autonomia e aprendizagem. Conforme propõe Freire (2017, p. 132), só se constrói um aprendizado quando nos inserimos e dialogamos com o mundo que nos cerca.

A Etapa IX envolveu a confecção do material de divulgação sobre descarte correto de medicamentos pelos estudantes. Foram confeccionados folders, guia explicativo, caixinhas para descartar os resíduos e uma página nas redes sociais, conforme apresentado na Figura 5. A confecção dos materiais reforçou e demonstrou que, a essa altura do desenvolvimento do trabalho, os estudantes já apresentavam os constructos da alfabetização científica e tecnológica estabelecidos por Chassot (2016, p.72), que evidencia a autonomia, domínio e comunicação.



Figura 5- Estudantes confeccionando materiais de divulgação



Figura 6 – Mostra de trabalhos



Fonte: Dados da pesquisa realizada pelos autores

A Etapa XI consistiu na avaliação diagnóstica final, desenvolvida a partir da produção textual. Algumas das verbalizações são apresentadas no Quadro 4



Quadro 4 – Verbalizações dos estudantes na avaliação final

E1	<i>“Quando os medicamentos são descartados em lixo comum ou em qualquer outro meio inadequado acabam contaminando a água, o solo e ainda podem causar intoxicação em animais e pessoas. São resíduos tóxicos ao meio ambiente” (AD).</i>
E2	<i>“O descarte incorreto de medicamentos vencidos ou de suas sobras, feito geralmente em lixo comum, agride o meio ambiente e a saúde humana” (IRMC).</i>
E3	<i>“Com o trabalho aprendi que medicamentos são todas as substâncias produzidas em laboratórios que tem normas e leis. Já remédios é tudo que alivia nossa dor como chás, repouso, etc.” (EP).</i>
E4	<i>“Aprendi com as atividades realizadas nesse projeto que remédio é tudo que ajuda a passar nossas dores como banho quente, chás, massagens e muito outros e medicamentos é todo material elaborado por fábricas/laboratórios especializados para fazer esses produtos” (PS).</i>
E5	<i>“O trabalho realizado foi uma forma de mudar a visão da sociedade, fazendo com que a mesma observasse mais seus hábitos, muitas vezes mecânico de descartar os medicamentos, pois compreenderam que essas atitudes podem prejudicar o planeta” (CF).</i>
E6	<i>“As ações realizadas, especialmente a mostra de trabalhos, foram uma lição para a sociedade, já que puderam ver o quanto estamos prejudicando o meio ambiente e a nós mesmos jogando os medicamentos em lixo comum. Além disso, observou-se que cabe a cada um fazer sua parte para ajudarmos a natureza e com isso, soframos o mínimo possível com as consequências desses atos” (BS).</i>
E7	<i>“Para mim, o trabalho teve uma grande relevância, pois tive um amplo aprendizado sobre esse tema que é tão pouco divulgado, onde um ato, até então considerado inocente, pode causar sérios e graves problemas ao ecossistema. Devido a isso, repensei minhas atitudes e ações e resolvi passar esses conhecimentos para outras pessoas, para que elas também ajudem a cuidar do meio ambiente” (KHS).</i>
E8	<i>“O trabalho para mim foi de extrema relevância, ao abordar um assunto inovador, superinteressante de aprender, pouco divulgado e explorado. Com as atividades realizadas, durante o semestre, pude compreender a importância de observar mais o meio em que estamos inseridos, cuidando com nossas ações, pois em algum momento receberemos o retorno das mesmas, como foi possível verificar no decorrer da execução do projeto, referindo-se a extinção de determinadas espécies e alterar um local inteiro pelo simples fato de jogar um medicamento no lixo” (JZ).</i>
E9	<i>“O projeto me mostrou outra forma de observar o mundo, ou seja, que simples atitudes podem mudar toda uma cadeia de acontecimentos. O fato de descartarmos de maneira incorreta os medicamentos auxiliou-me a compreender que tudo no mundo tem uma ligação, essa atitude pode causar problemas ao meio ambiente, como contaminar, por exemplo, as águas que acabam voltando para o nosso consumo e, muitas vezes, causando problemas à nossa saúde. Com as atividades propostas e realizadas, pude aprender qual a forma correta de proceder e também de informar outras pessoas para praticarem a ideia proposta no trabalho” (AD).</i>

Conforme s relatos citados acima evidencia-se as ideias de Viana, B., Viana, S. e Viana, K. (2016, p. 63), que “a educação ambiental serve na preparação do cidadão para a reflexão crítica voltada à conservação do meio ambiente, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. Observou-se que os discentes conseguiram construir uma aprendizagem duradoura e concisa sobre o tema proposto, pois conseguiram transmitir para a comunidade escolar seus conhecimentos, explanando sobre a prática correta de descarte de medicamentos e sua relevância. Estes aspectos ressaltam a importância da aprendizagem baseada em estudos do cotidiano por meio da reunião dos saberes dos estudantes com a de experiências transformadas em pensamento, promovendo a aquisição de conhecimentos, tornando-os cidadãos críticos e capazes de resolver situações-problema (FREIRE, 2017, p. 57).



#### 4 Considerações Finais

O principal desafio a ser enfrentado ao propor uma sequência didática, é motivar os estudantes a executar atividades que os tornem protagonistas na construção da sua aprendizagem, pensarem e emitirem opiniões, principalmente sobre aspectos que podem alterar seu cotidiano. Esta forma de abordagem traz para o âmbito escolar o cotidiano, visando conhecê-lo e transformá-lo por meio do diálogo, compartilhamento de informação e o domínio do conhecimento, promovendo a aprendizagem e buscando construir a sua própria autonomia. Quando os estudantes são possibilitados a vivenciarem a construção dos conhecimentos, estes conseguem ver a aplicabilidade do que está sendo apreendido, tornando a aprendizagem significativa. A aprendizagem, neste contexto, é eficaz quando a motivação, o interesse, a habilidade de interagir com os diversos contextos apresentados e a habilidade de compartilhar experiências são vivenciadas.

A autonomia dos estudantes foi construída pelo estabelecimento de relações entre os assuntos desenvolvidos em sala de aula relacionados a realidade vivenciada por eles, além do seu domínio e a capacidade de se comunicar. Considerando-se que a população é a peça chave na solução dos problemas causados pelos medicamentos quando inadequadamente descartados no ambiente é necessária a educação, juntamente com a consciência ambiental e o acesso à informação correta para que assim possam exercer, de forma plena, a defesa da sustentabilidade.

Perante isso pode-se concluir que a aprendizagem ocorrerá, de fato, quando o professor deixar de ser o detentor do conhecimento e passar a ser o mediador que auxilia na construção do mesmo, por meio de ações que incluam os saberes dos estudantes, relacionando-os com as experiências adquiridas em sala de aula para promover, dessa maneira, a aprendizagem que tornar-se-á significativa, produtiva e duradoura.

O objetivo de promover a Alfabetização Científica e Tecnológica dos estudantes de ensino médio em relação ao descarte correto de medicamentos, foi atingido, já que os mesmos desenvolveram a autonomia por meio da relação dos assuntos desenvolvidos em sala de aula, juntamente com as capacidades de investigação e comunicação. A partir das atividades realizadas, observa-se que a sequência didática contribuiu para o desenvolvimento das competências e habilidades dos estudantes diante das atividades propostas. Por acreditar que a aprendizagem se faz por meio de interações entre teoria e prática, ou seja, cotidiano e ambiente escolar, as atividades executadas e avaliadas, durante a realização desse estudo, compõem um guia didático de apoio para professores do ensino fundamental e médio, a fim de contribuir para a socialização de ações que auxiliem na construção do conhecimento a serem desenvolvidas no contexto escolar.

#### Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. **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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 06 de maio de 2015.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, p. 1-546, 2013.





CARVALHO, E.V. et al. Aspectos legais e Toxicológicos do descarte de medicamentos. **Rev. Bras. Toxicologia**, São Paulo, v. 22, n.1, p. 1-8, 2009.

CHARBAJE, R. R; SARAIVA, I.S; BARROS, M.D.M. **Educação Ambiental no âmbito Formal de Ensino: uma abordagem para a formação de cidadãos**. Revista Ambiente e Educação, Rio Grande, v. 16, n. 2, p.229- 243, 2013.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para educação**. 7ª ed. Ijuí: Editora UNIJUI, 2016.

EICKHOFF, P., HEINECK, I., SEIXAS, L. J. Gerenciamento de destinação final de medicamentos: uma discussão sobre o problema. **Revista Brasileira de Farmácia**. Porto Alegre, 2009. Disponível em: [http://rbfarma.org.br/files/pag\\_64a68\\_208.pdf](http://rbfarma.org.br/files/pag_64a68_208.pdf). Acesso em 14 abril 2015.

FREIRE, A.M.A. **Paulo Freire: Uma História de Vida**. 1ª Edição Editora Villa das Letras. Indaiatuba, SP. 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra. 55ª edição, 2017.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T.(organizadoras). **Métodos de Pesquisa**. 1ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo : Atlas, 2002.

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo : Atlas, 2008.

HOPPE, T.R.G; ARAÚJO, L.E.B. **Contaminação do meio ambiente pelo descarte inadequado de medicamentos vencidos ou não utilizados**. Monografias Ambientais. Universidade Federal de Santa Maria, v 6, nº 6, p.1248–1262, mar.2012.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MELO JÚNIOR, T. A.; DÂNDARO F.; AMBROSETO, G.; TABAH J. Estudo de caso: coleta e logística reversa para lâmpadas fluorescentes no município de Franca, SP. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v.10, n. 10, p. 2091-2101, jan./abr. 2013

MELO, S.A.S. et al. Degradação de fármacos residuais por processos oxidativos avançados. **Química Nova**, v. 32, n. 1, p. 188-197, 2009.

MELLO, L; GUAZZELLI, I. **A alfabetização científica e tecnológica e a educação para a saúde em ambiente não escolar**. R. B. E. C. T. Vol. 4, núm. 1, jan./abr., 2011.



MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; PINHO ALVES, J. P. **Alfabetização científica no ensino de Química: uma análise dos temas da seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola**. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 165- 171, agosto de 2009. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/03-QS-0809.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/03-QS-0809.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2016.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003.

PINTO, G, M,F. et al. Estudo do descarte residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia (SP), Brasil. **Eng. Sanit.Ambient** ,v.19 ,n.3, p. 219-224, jul- set. 2014.

PIRES, C; VIGARIO, M; CAVACO, A. Legibilidade das bulas dos medicamentos: revisão sistemática. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n. 7, p. 1-13. 2015.

SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 4ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí. 2014.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER. E. F. **Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SCHENKEL, E.P; MENGUE, S. S; PETROVICK, P. R. (Org.). **Cuidados com os medicamentos**. 5.ed., ver. Florianópolis: UFS, 2012. 255p.

SGARBI, A.D. et al. **Alfabetização Científica no contexto da Sustentabilidade: a cidade como mediadora da educação de agentes socioambientais**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015, p. 1-8.

SOUZA, C.P.F. A.; FALQUETO, E. Descarte de Medicamento no meio Ambiente no Brasil. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.96, n. 2, p. 1142-1158, 2015.

SOUZA, H. C. et al. Descarte de Medicamentos: conhecimento da população de Araguari (MG) sobre o impacto deste no meio ambiente. **Revista Master**, v.1., n. 1, p. 67-78, jan. - jun. 2016. VIANA, B. A. S.; VIANA, S.C.A.; VIANA, K. M. S. Educação Ambiental e resíduos Sólidos: Descarte de Medicamentos, uma questão de Saúde Pública. **Rev. Geogr. Acadêmica** v.10, n.2, p. 56-66. 2016.