

## REFLETINDO A PROBLEMÁTICA DO LIXO ELETRÔNICO

TORMA, I. S.<sup>1</sup>, CARLAN, F.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Secretaria Municipal de Educação (SMED) – Bagé – RS – Brasil – ingriddasilvatorma@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – Pelotas – RS – Brasil – francelecarlan@gmail.com

### RESUMO

Este trabalho relata a experiência de um projeto de ensino intitulado “Lixo Eletrônico” que foi desenvolvido em uma turma de 5º ano de uma escola da rede municipal de Bagé/RS. A intervenção foi organizada a partir da proposta teórico-metodológica dos três momentos pedagógicos para o ensino de Ciências (Delizoicov et al., 2011) que é dividida em: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. As atividades propostas tiveram, como objetivo principal, refletir, criticamente, a respeito da problemática do lixo eletrônico, numa perspectiva da Alfabetização Científica (Chassot, 2000). O intuito, foi promover a atuação cidadã através da identificação dos principais componentes dos equipamentos eletrônicos, o reconhecimento dos malefícios que o lixo eletrônico pode causar à natureza e à saúde e as formas sustentáveis e corretas de descarte e reciclagem do lixo eletrônico. Esta experiência possibilitou a construção de atitudes, uma consciência de pertencimento e responsabilidade com o mundo natural, através do exercício da cidadania e da autonomia nos processos de ensino e aprendizagem. Apesar do tempo restrito para o desenvolvimento do projeto (uma semana), as atividades foram muito significativas, mobilizando o engajamento da turma em todas as suas etapas. Vale destacar que, neste contexto, a atuação docente assume importante papel mediador na construção dos conhecimentos científicos.

Palavras-chave: Lixo eletrônico, ensino de Ciências, Alfabetização Científica.

### 1 INTRODUÇÃO

O lixo eletrônico é um grande problema ambiental da sociedade atual (Mattos et al, 2008). Os equipamentos eletrônicos fazem parte do nosso dia a dia, tanto no trabalho, na escola, quanto em casa e acabam tornando-se obsoletos com a velocidade dos lançamentos e novidades do mercado, incentivando o consumismo e, conseqüentemente, o aumento na quantidade de lixo eletrônico produzido. Esse tipo de lixo, na maioria das vezes, é descartado de forma incorreta, prejudicando a natureza e a saúde das pessoas.

Somente o Brasil produz 36% do lixo eletrônico de toda a América Latina, gerando 1,4 milhões de toneladas de resíduos, segundo estudos da Associação de Empresas da Indústria Móvel (G1, 2015). Neste sentido, Celinski et al. (2011), em pesquisas realizadas, apontam que o Brasil é o maior produtor per capita de resíduos eletrônicos de computadores pessoais entre os países emergentes, assim como, é o país campeão na falta de dados e estudos sobre produção, reaproveitamento e reciclagem de eletroeletrônicos.

Considerando o exposto, urge a abordagem da temática “Lixo Eletrônico” com os nativos digitais (indivíduos que nasceram em um mundo tecnológico e conectado, em constante evolução), discutindo a problemática ambiental que causa preocupação mundial.

Logo, o enfoque utilizado foi o da Alfabetização Científica, defendida por vários estudiosos do ensino de Ciências - Chassot (2000, 2003), Cachapuz (2011), Demo (2010), Krasilchik e Marandino (2007) - como instrumentalizador da vida em sociedade, promovendo o processo de formação de cidadãos capazes de tomar decisões quanto aos problemas sociais, científicos e tecnológicos, através de uma leitura crítica de mundo, permitindo, dessa forma, a transformação da realidade.

Além disso, como proposta teórico-metodológica foram utilizados os três momentos pedagógicos (Delizoicov et al., 2011), muito presentes em pesquisas voltadas ao ensino de Ciências. Tal proposta divide-se nas seguintes etapas: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Na etapa de Problematização Inicial, por exemplo, é realizado um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, com o intuito, de mobilizá-los para o estudo de um tema. Na etapa de Organização do Conhecimento, são propostas atividades de busca, pesquisa e seleção de informações e conhecimentos necessários para a compreensão do tema em estudo. E, por fim, na etapa de Aplicação do Conhecimento, são desenvolvidas atividades em que os alunos possam aplicar, efetivamente, as informações, descobertas e conhecimentos construídos, sistematizando e generalizando suas aprendizagens.

Segundo Delizoicov et al. (2011), essa forma de organização do trabalho pedagógico, para o ensino de Ciências, permite que o professor possa conhecer, compreender, considerar e problematizar a cultura primeira do aluno – conhecimentos prévios – que, muitas vezes, se coloca como um obstáculo epistemológico para a apropriação da cultura elaborada – conhecimento científico.

Neste contexto, as atividades propostas tiveram, como objetivo principal, refletir criticamente, a respeito da problemática “Lixo Eletrônico” a partir de uma perspectiva da Alfabetização Científica, auxiliando na construção da consciência cidadã dos alunos. Importante destacar que esta proposta foi construída durante a disciplina de Tópicos em Ensino de Ciências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Pelotas, como uma das atividades avaliativas da disciplina.

## **2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)**

O projeto de ensino “Lixo Eletrônico” foi desenvolvido com alunos de uma turma de 5º ano de uma escola da rede pública municipal de Bagé/RS durante uma semana no ano de 2017.

Os três momentos pedagógicos proporcionaram uma amarração do tema trabalhado (início, meio e fim), permitindo a apropriação dos conhecimentos científicos, pois comprometem alunos e professor nos processos de ensino e aprendizagem, e no desvelamento da linguagem científica (Alfabetização Científica).

Atividades desenvolvidas na etapa Problematização Inicial (01 hora-aula):

- 1) Assistir ao Vídeo: “Man, essa animação vai te deixar com vergonha de pertencer a raça humana” em sala de aula (<http://twixar.me/mTq1>);
- 2) Discutir sobre a animação;
- 3) Desenhar uma representação da Natureza no entendimento dos alunos;
- 4) Socializar as representações construídas pelos alunos;
- 5) Listar os equipamentos eletrônicos/digitais mais utilizados pela turma.

Atividades desenvolvidas na Organização do Conhecimento (02 horas-aula):

- 1) Assistir ao Vídeo: “Gana, a lata de lixo do mundo” (<http://twixar.me/0Tq1>);

- 2) Pesquisar na internet (sala de aula) os seguintes tópicos: principais componentes presentes nos celulares e computadores; malefícios que podem ser causados por esses componentes; descarte e reciclagem do lixo eletrônico;
- 3) Socializar o material encontrado nas pesquisas;
- 4) Realizar leitura e discussão do panfleto: Os Dez Mandamentos do Usuário “Verde” de Tecnologias;
- 5) Assistir ao Vídeo: “Sustentabilidade e lixo eletrônico” (<http://twixar.me/LTq1>);
- 6) Discutir as principais ideias contidas no vídeo;
- 7) Realizar contato telefônico com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, de Bagé/RS, para saber como a temática é tratada na cidade.

Atividades desenvolvidas na Aplicação do Conhecimento (02 horas-aula):

- 1) Confeccionar cartazes e produzir vídeos sobre a temática. Os grupos tiveram a liberdade de escolher os assuntos de sua preferência. Todas as atividades foram realizadas durante as aulas;
- 2) Criar um grupo, no Facebook, para compartilhar os conhecimentos construídos com a comunidade escolar.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão destacadas, nesta seção, as principais percepções da professora-pesquisadora com a aplicação do projeto “Lixo Eletrônico”.

Durante a etapa de Problematização Inicial, assistimos ao vídeo “Man: essa animação vai te deixar com vergonha de pertencer a raça humana”, com duração de 3 minutos e 36 segundos, que trata da produção de lixo pela humanidade ao longo dos tempos. A turma pediu para assistir mais de uma vez ao vídeo, pois acharam muito interessante. Questionou-se ponto a ponto as situações apresentadas no vídeo quanto as atitudes do personagem com relação ao lixo em geral, até chegarmos a montanha de lixo produzida por ele com destaque para o descarte de aparelhos eletrônicos. Após, começamos a refletir sobre tema: O que é lixo eletrônico? Quanto lixo eletrônico estamos produzindo? Podemos jogá-lo no lixo comum? O descarte incorreto deste tipo de lixo pode acarretar riscos para a saúde e ao meio ambiente?

Após assistir à animação que versava sobre a produção de lixo pelo homem, os alunos realizaram um desenho, representando suas compreensões sobre a Natureza. A grande maioria dos alunos desenhou muitas árvores, sol e nuvens, alguns adicionaram pássaros, outros peixes, borboletas e cachorros. Nenhum aluno representou os seres humanos, a partir de uma ideia romantizada de natureza, em que o belo e o intocável representam o meio ambiente (Telles e Arruda, 2011).

Então, questionou-se se a natureza estava presente só na floresta e nos parques e qual é o papel dos seres humanos neste contexto. A partir daí eles começaram a estabelecer relações e perceber que, nós humanos, somos parte integrante da natureza, que a exploramos em nosso favor e que tudo que temos a nossa volta vem da natureza de alguma forma.

Em seguida, ainda, nesta discussão, diferenciamos tecnologias de tecnologias digitais. Listamos os aparelhos de tecnologia digital que a turma mais utiliza no seu dia a dia. A grande maioria citou: celular, tablet, computador, notebook, vídeo game, Smart TV e óculos 3D. Apenas dois alunos ainda não tinham celular, lembrando que a média de idade era em torno de 10 anos.

Em nosso segundo encontro, etapa de Organização do Conhecimento, os alunos ficaram muito sensibilizados ao assistir o vídeo “Gana, a lata de lixo do mundo” que versa sobre o descarte incorreto do lixo eletrônico. Todos acharam as situações apresentadas no vídeo muito tristes e desumanas, além de cruel a maneira como os

países desenvolvidos submetem os países mais pobres a esta situação de risco à saúde e ao meio ambiente em que vivem.

Em pequenos grupos, os alunos pesquisaram na internet os seguintes assuntos relacionados ao tema estudado: principais componentes de celulares e computadores; malefícios que estes componentes podem causar para a saúde das pessoas e para o meio ambiente; como deve ocorrer o descarte e a reciclagem do lixo eletrônico. Terminada a pesquisa, os alunos socializaram suas descobertas e curiosidades. O fato que mais chamou atenção, durante a apresentação foram as manifestações de surpresa relativas a todos os malefícios que o lixo eletrônico pode causar, se descartado de maneira incorreta.

Após, a turma recebeu panfletos com “os dez mandamentos do usuário verde de tecnologia” que trata sobre ações simples que podemos mudar em nosso cotidiano na relação com as tecnologias digitais. Discutimos um a um, analisando a sua viabilidade e entramos em consenso de que é possível desenvolver tais atitudes, o que só depende, para isso, de consciência cidadã (Chassot, 2000).

Em seguida, assistimos ao vídeo “Sustentabilidade e Lixo Eletrônico” que traz várias dicas sobre o descarte, a reciclagem e os perigos do lixo eletrônico.

Como última atividade da Organização do Conhecimento, questionou-se os alunos sobre como a temática é tratada em Bagé, foi explicado que há uma Secretaria Municipal do Meio Ambiente, no município, que cuida desse assunto e que poderia nos dar maiores informações sobre a temática. Decidimos, então, fazer um contato telefônico com a instituição.

Para isso, a turma elegeu uma colega que realizaria a ligação, deixando o telefone no modo viva voz. Antes de ligarmos, combinamos as questões que a colega iria perguntar. Após contato da aluna, com o órgão responsável, os alunos descobriram que, na Secretaria do Meio Ambiente, existe um EcoPonto, que recebe, praticamente, todos os tipos de lixo eletrônico e que quando se forma um volume significativo de resíduos, um caminhão se desloca, até o local, para o recolhimento.

Combinamos que no encontro seguinte, para as atividade de Aplicação do Conhecimento, os alunos deveriam levar seus celulares para realizarmos algumas ações na escola. A ideia inicial era organizar uma campanha de recolhimento de lixo eletrônico na escola, mobilizando a comunidade local. Os alunos aderiram, prontamente, à ideia, mas devido ao final do ano letivo, não conseguimos efetivá-la, sendo necessária a mudança de estratégia, pois alguns alunos não estavam frequentando mais as aulas, porque já havia passado o período das provas finais.

Então, dividimos a turma em 05 grupos para a produção de cartazes e vídeos de forma que os alunos pudessem socializar suas aprendizagens. Importante destacar que, antes das produções, os alunos construíram roteiros-guia avaliados pela professora-pesquisadora.

Os grupos produziram os seguintes materiais:

Grupo 1 – confecção de cartazes, divulgando as formas de descarte de lixo eletrônico no município;

Grupo 2 – Produção de vídeos sobre os 10 mandamentos do usuário verde de tecnologias (Adobe Spark – uma página para edição gratuita de vídeos e slides);

Grupo 3 – Produção de vídeo sobre os malefícios que o lixo eletrônico pode causar (Adobe Spark);

Grupo 4 – Produção de vídeo com entrevistas à comunidade escolar, utilizando o aplicativo “Viva Vídeo” para edição;

Grupo 5 – Produção de vídeo, divulgando as formas de descarte de lixo eletrônico no município.

Apenas o Grupo 5 não conseguiu terminar a sua tarefa, pois as alunas não conseguiram representar o roteiro por elas criado frente à câmera. Os demais grupos realizaram suas produções com muito empenho e dedicação. Foi sugerido que criássemos um grupo, no Facebook, para a divulgar e compartilhar os conhecimentos sobre o tema com a comunidade escolar.

A proposta foi aceita e no grupo foram postadas todas as pesquisas e produções com a turma de 5º ano, gerando no ambiente virtual um espaço de informação sobre a temática, em que os alunos puderam demonstrar sua sensibilidade com esta importante questão ambiental.

#### 4 CONCLUSÃO

O projeto “Lixo Eletrônico”, apesar do tempo escasso para sua aplicação, mobilizou o engajamento da turma durante o desenvolvimento da proposta teórico-metodológica dos três momentos pedagógicos, o que nos indica que auxiliou na reflexão sobre a consciência cidadã, a ideia de pertencimento e de responsabilidade com o mundo natural, que corroboram com os pressupostos da Alfabetização Científica.

Além disso, este projeto de ensino de Ciências foi construído de forma a valorizar e problematizar os conhecimentos prévios dos alunos, promover o diálogo, aguçar a curiosidade, a busca por informações e a construção de hipóteses, oportunizando maior autonomia no processo de aprendizagem dos alunos de forma que suas ações e conhecimentos fossem respeitados na construção de novos conhecimentos, neste caso, os científicos.

A construção dessa proposta permitiu perceber que é possível desenvolver práticas significativas, utilizando espaços de pesquisa dentro da própria escola ou no seu entorno. Neste processo de ensino e aprendizagem, o professor precisa assumir o importante papel de mediador, consciente de que a seu conhecimento a respeito dos temas não deve fazer do professor um instrumento revelador de verdades, e sim um mediador ativo que desafie seus alunos a solucionar problemas reais.

#### REFERÊNCIAS

- Cachapuz et al., A. (2011). *A Necessária Renovação do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez.
- Celinski, T. M., et al. T. (2011). *Perspectivas para reuso e reciclagem do lixo eletrônico*. II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Universidade Norte do Paraná, Londrina, Paraná.
- Chassot, A. (2000) *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: UNIJUÍ.
- Delizoicov, D., et al. (2011). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2011.
- DEMO, P. (2010). *Educação e Alfabetização Científica*. Campinas: Papyrus.
- G1. (2015). *Brasil produz 36% do lixo eletrônico da América Latina, mostra estudo*. Portal de Notícias da Globo. Rio de Janeiro, 02 dez. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2015/12/brasil-produz-36-do-lixo-eletronico-da-america-latina-mostra-estudo.html>>. Acesso em: 24 nov. 2017.
- Krasilchik, M. e Marandino, M. (2007). *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Moderna.
- Mattos, C. M. C, et al. (2008). *Os Impactos Ambientais Causados pelo Lixo Eletrônico e o Uso da Logística Reversa para Minimizar os Efeitos Causados ao*

Meio Ambiente. XXVIII Encontro de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

Telles, A, e Arruda, M. P. (2011). *O Saber Ambiental de Todos Nós: uma visão romântica e naturalista impede-nos de reformar nosso pensamento sobre a relação ser humano-natureza*. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande. ISSN 1517-1256, v. 27, julho a dezembro de 2011.