

E-Lixo: da conscientização ao descarte ambientalmente correto

Ana Paula Brandalise¹, Henrique Montemezzo², Lis Ângela De Bortoli³

RESUMO

Este artigo apresenta a problemática do lixo eletrônico e duas ações do projeto E-Lixo, conduzido no *Campus Sertão* do IFRS: os jogos educacionais feitos com lixo eletrônico e o E-Museu, museu itinerante de eletrônicos. As ações do projeto visam conscientizar as pessoas sobre o tema e reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de materiais eletroeletrônicos no meio ambiente. O consumismo desenfreado e a obsolescência programada são os fatores que mais influenciam na quantidade de lixo eletrônico descartado no Brasil e no Mundo. Os jogos ensinam as crianças, o principal público-alvo sobre a problemática do e-lixo. O E-Museu é um museu itinerante que tem como objetivo contar a história e a evolução dos eletrônicos.

Palavras-chave: Lixo eletrônico. Jogos educativos. Museu itinerante. E-lixo. Meio ambiente.

A evolução tecnológica vem crescendo muito nas últimas décadas, e com ela vem uma questão preocupante: o lixo eletrônico. Este, quando descartado inadequadamente pode causar danos ao meio ambiente e à saúde da população. Você pode pensar: “Eu não produzo tanto e-lixo assim!”. E é aí que você se engana. O lixo eletrônico é composto por materiais de pequeno porte como pilhas, celulares, brinquedos com placas e fios eletrônicos, até materiais de maior porte como computadores, máquinas de lavar, televisores, micro-ondas e geladeiras. Esses equipamentos devem ser descartados, reciclados ou reaproveitados com muito cuidado, pois, em sua composição, podem conter metais pesados e elementos químicos altamente tóxicos, como chumbo e cádmio, que podem causar danos à saúde humana, podendo corroer a pele, paralisar órgãos vitais, intoxicar e até levar à morte.

¹ Estudante do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFRS - *Campus Sertão* e voluntária de extensão. desativadoanapaula@gmail.com

² Estudante do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFRS - *Campus Sertão* e bolsista de extensão. riquemontemezzo99@gmail.com

³ Mestre em Computação, docente EBTT da área de Informática do IFRS - *Campus Sertão* e coordenadora do projeto de extensão. lis.debortoli@sertao.ifrs.edu.br

O consumismo exagerado, aliado a obsolescência programada, que impõe ao consumidor um curto tempo de uso do produto, são fatores que contribuem expressivamente para o aumento de-
senfreado do lixo eletrônico em todo o mundo.

Preocupados com o problema e cientes da necessidade de conscientizar a população, um grupo de professores e estudantes dos cursos técnicos e superiores das áreas de informática e do meio ambiente do *Campus Sertão*, criou um projeto de extensão para trabalhar a temática. Assim, há mais de cinco anos o assunto vem sendo discutido e várias ações vêm sendo desenvolvidas na comunidade de Sertão. As parcerias com a Prefeitura Municipal de Sertão e com a empresa Recycle de Passo Fundo viabilizam a realização das ações. Por um lado, a prefeitura, por meio das secretarias de meio ambiente e educação, abre espaço nas escolas e na comunidade para que as ações aconteçam. Por outro lado, a empresa Recycle busca, sem custos, o material arrecadado nos mutirões e lhes dá o destino ambientalmente adequado, fechando assim o ciclo de vida útil dos equipamentos. Os mutirões são ações coletivas de auxílio mútuo e caráter gratuito, promovidos todos os anos, normalmente no mês de junho, com pontos de coleta no *campus* e nas escolas do município.

No ano de 2016, várias pessoas da comunidade nos procuraram em busca de equipamentos descartados no mutirão, que ainda pudessem ser utilizados. Assim, vários deles, que ainda estavam em funcionamento, foram doados para pessoas interessadas, enfatizando o lado social do projeto. Os equipamentos, ao invés de serem descartados, tiveram um novo destino, a casa ou o ambiente de trabalho de pessoas sem condições de comprar um novo aparelho. Foram doados televisores, torradeira, estufa, secador de cabelos, cabos USB, receptor de TV, cabos de rede, entre outros.

As ações do projeto visam reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de materiais eletroeletrônicos no meio ambiente. Além dos mutirões, várias outras ações já foram realizadas no projeto: oficinas de meta-arte (arte com sucata eletrônica), exposições do museu itinerante, educação ambiental com jogos educacionais, apresentação de vídeos e palestras com exposição de artefatos.

Cabe ressaltar que este artigo dará ênfase a duas ações do projeto: os jogos educacionais feitos com e-lixo e o museu itinerante de eletrônicos.

Dinâmica com jogos educacionais

Após a criação do mutirão de coleta em 2013 e o surgimento de um ponto de coleta fixo em 2015, tornou-se necessária uma nova forma de utilização dos materiais arrecadados, visto que o espaço disponível para armazenagem era pequeno e não existia demanda suficiente para que a empresa parceira do projeto fizesse o recolhimento. Dentre tantas ideias surgidas, escolheu-se a confecção de jogos educacionais que ensinassem as crianças, o público-alvo, sobre a problemática do e-lixo. Utilizando, principalmente, pedaços e peças não tóxicos e que não oferecessem perigo às crianças, foram criados três jogos (Figura 1) observando a metodologia proposta pela Resolução CONAMA nº 275/2001 (2001), que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos. Os jogos são:

- **Coleta Maluca:** jogo com característica de competição para crianças a partir dos 6 anos; os estudantes são divididos em grupos com o objetivo de encontrar, em determinado tempo e espaço, o maior número possível de resíduos espalhados, e descartá-los nos coletores corretos de acordo com a cor/tipo; a equipe com maior número de resíduos descartados corretamente será a vencedora.

- **Memória Seletiva:** semelhante ao tradicional “Jogo da Memória”, aplicado para crianças a partir dos 5 anos de idade, é um jogo de cartas onde a criança deve encontrar a combinação correta do resíduo e a cor da lixeira onde ele deve ser descartado; podem participar de dois a quatro alunos.
- **Coleta Radical:** a partir de 6 anos a criança já pode participar desse jogo, que é de tabuleiro, no qual os participantes precisam separar os resíduos por tipo em seus coletores. Cada coletor tem um espaço para os diferentes tipos de resíduos, identificados pelas cores correspondentes. No percurso, além dos diferentes tipos de lixo, aparecerão situações que poderão atrapalhar e outras que irão contribuir para que o jogador alcance o objetivo do jogo, através de cartelas de sorte/azar. Aquele que completar seu coletor primeiro é o vencedor.



📌 **Figura 1.** Jogos educacionais. **Fonte:** Lis Ângela De Bortoli, Ana Paula Brandalise e Henrique Montemezz.

Busca-se a partir dos jogos atingir de maneira mais efetiva o público infantil, pois, segundo Brandalise (2016), as crianças, que ainda estão criando seus conceitos e em pleno processo de aprendizagem, são o público mais importante a ser alcançado. Os jogos são também uma forma de fazer com que as crianças aprendam brincando vários dos conceitos de educação ambiental já abordados no âmbito escolar.

Aplicados em diferentes grupos de crianças, o projeto foi realizado nas escolas do município de Sertão, e também com um grupo de Escoteiros Guaranis e portadores de TEA (Transtorno do Espectro Autista). Em geral, as ações ocorrem em junho, mês do meio ambiente,

quando outras atividades sobre o tema já estão sendo realizadas nas instituições. As turmas são divididas de acordo com o ano em que estudam, ou de acordo com a idade de cada criança. Ao início de cada atividade é realizada uma conversa introdutória sobre o tema, com o objetivo de situar as crianças no principal tópico que será abordado durante a atividade: o e-lixo.

Além da grande receptividade das crianças, que participaram ativamente e quando questionadas sobre os temas abordados demonstraram entendimento, os jogos foram muito bem avaliados pelos professores, pedagogos e orientadores que acompanharam as dinâmicas. Como relatado por uma das psicopedagogas que acompanhou a prática com os portadores de TEA na oficina de aprendizagem a qual eles frequentam em horário inverso ao da escola regular, “durante as atividades eles ficaram atentos, interessados e que esse tipo de material, que envolve o jogo e a aprendizagem, deixa as crianças bastante ligadas. Ver cores, fazer leitura e movimentos com as mãos para manusear a roleta e o dado é muito estimulador, facilitando a aprendizagem”.

Apesar da grande diversidade de crianças com as quais o projeto trabalhou, nenhuma diferença significativa foi encontrada. Através da integração entre teoria e prática, é notável a satisfação tanto de professores como das crianças, pois estes participam intensamente e aprendem de forma muito mais fácil o que lhes foi mostrado.

E-Museu

No ano de 2016 foi criado o E-Museu, museu itinerante de equipamentos eletrônicos. Diferente dos jogos, é apresentado principalmente a adultos, jovens do ensino médio e superior e crianças a partir do 5º ano do ensino fundamental. O E-Museu é formado por equipamentos antigos, coletados nos mutirões do lixo eletrônico promovidos pelo projeto e/ou doados diretamente no ponto de coleta fixo. Atualmente, o museu possui mais de 70 itens, cada um deles catalogado em uma ficha descritiva que contém as características do equipamento, como: modelo, ano de lançamento, fabricante, suas características e o preço de lançamento.

O museu, que é itinerante, pode ser montado, desmontado e levado a qualquer lugar. Já foram realizadas três exposições do E-Museu: no



↑ **Figura 2.** Equipamento do E-Museu e sua ficha descritiva. **Fonte:** Lis Ângela De Bortoli, Ana Paula Brandalise e Henrique Montemezz.

↓ **Figura 3.** Visitação ao E-Museu. **Fonte:** Lis Ângela De Bortoli, Ana Paula Brandalise e Henrique Montemezz.



ginásio de esportes do *Campus* durante o campeonato de futsal promovido pelo DAADS (diretório acadêmico do curso de análise e desenvolvimento de sistemas), na Escola Estadual Ponche Verde de Sertão (para jovens do ensino médio politécnico) e durante a Semana Acadêmica do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, que foi aberta para o público em geral. A Figura 3 mostra uma visita ao E-Museu.

O E-Museu conduz as pessoas que passam por ele a fazer uma visita ao passado, apresentando a evolução tecnológica e a história da computação. Permite também que os visitantes percebam como os equipamentos lançados há pouco tempo se tornam obsoletos rapidamente. O museu se tornou também uma ferramenta de aprendizagem. Além das exposições, professores o usam para aulas das disciplinas de Hardware e de Introdução à Computação.

Considerações finais

Este projeto de extensão apresenta uma forte ligação com o ensino e com a pesquisa. Os equipamentos arrecadados no mutirão são utilizados nas aulas de hardware dos cursos de informática, como objeto de estudo para os estudantes, e o museu itinerante é utilizado como forma de contar a história e evolução da informática, tópico abordado nas disciplinas. As aulas de educação ambiental do curso técnico em manutenção e suporte em informática são voltadas para o tema do lixo eletrônico, tendo como exemplo as ações do projeto. Além disso, dois trabalhos de conclusão do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas estão sendo desenvolvidos com base no projeto: um site para administrar e divulgar as ações e um jogo educacional eletrônico.

No ano de 2016, foram doados diversos equipamentos arrecadados no mutirão para que os alunos do ensino médio integrado do *Campus* viabilizassem a elaboração de experimentos para a feira de ciências, atividade de ensino do *Campus*. A pesquisa sempre esteve no projeto. Inicialmente foi elaborado um questionário com intuito de diagnosticar o conhecimento da comunidade sobre lixo eletrônico. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente e os resultados norteiam as ações. Periodicamente estão sendo buscadas informações atualizadas sobre o tema no Brasil e no mundo, a fim de obter embasamento para as atividades do projeto.

No ano de 2016, visitaram o E-Museu aproximadamente quatrocentas pessoas da comunidade de Sertão. Nas dinâmicas com jogos educacionais, estima-se que a participação foi de cerca de quatrocentos e dez estudantes.

Os principais eventos e atividades do projeto são divulgados através de uma página na rede social *Facebook* (<https://www.facebook.com/lixoeletronicoifrs>). Com mais de 1100 curtidas, a página apresenta fotos e notícias sobre o lixo eletrônico e sobre as ações do grupo. ■

Referências

Brandalise, A. P.; De Bortoli, L. Â.; Moraes, T. G. **Educação Ambiental através de jogos educacionais feitos de e-lixo**, 2016. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/VII-027.pdf>>. Acesso em: janeiro de 2017.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Publicada no DOU no 117-E de 19 de junho de 2001, Seção 1, página 80. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: outubro de 2016.