

# **EDUCANDO E INOVANDO NAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO VERDE ATRAVÉS DE 3R'S: RECICLAGEM, REAPROVEITAMENTO E ROBÓTICA**

Frederico Campos Pereira  
Giulliana Karla Lacerda Pereira de Queiroz  
José Anderson Rodrigues de Souza  
Jéssica Fernanda da Silva Oliveira  
Raquel Borges de Pontes  
José Roberto Soares de Oliveira

## **Área temática: Ciência da Computação**

### **RESUMO**

Nos últimos anos a produção de equipamentos tecnológicos aumenta a cada dia. Consequentemente, a gestão destes resíduos sólidos nas cidades tornou-se uma grande preocupação ambiental, pois na maioria das cidades brasileiras o lixo é descartado de forma inadequada. Por isso, surgiu a necessidade de fazer uma coleta seletiva de lixos eletrônicos na cidade de Pedras de Fogo-PB, com o intuito de, a partir destes materiais, confeccionar ferramentas pedagógicas para facilitar o processo de ensino aprendizagem. O caráter inovador está em integrar ações de educação ambiental, reaproveitamento de peças que possam ser utilizadas em aulas práticas e no incentivo do estudo da Robótica aplicada ao ensino infantil. O presente trabalho teve como objetivo, recolher materiais de lixo eletrônico e fazer o reaproveitamento das peças para aplicar no desenvolvimento de ferramentas pedagógicas. A coleta dos materiais foi feita em conjunto com os discentes da instituição, de modo seguro devido a pandemia do coronavírus, a ferramenta pedagógica chamasse Play TIGRRREEN. A finalidade da pesquisa é apresentar a importância de inovar no que se refere a materiais didáticos voltados a Robótica e Meio Ambiente e corroborar outras pesquisas nessa área.

**Palavras-chave:** Meio Ambiente. Educação. Robótica.

### **EDUCATING AND INNOVATING IN GREEN INFORMATION TECHNOLOGIES THROUGH 3R'S: RECYCLING, REUSE AND ROBOTICS- THE TIGRRREEN PROJECT**

### **ABSTRACT**

In recent years, the production of technological equipment has increased every day. Consequently, the management of this solid waste in cities has become a major environmental concern, as in most Brazilian cities, waste is disposed of inappropriately. For this reason, the need arose to make a selective collection of electronic waste in the city of Pedras de Fogo-PB, with the aim of making pedagogical tools from these materials to facilitate the teaching-learning process. The innovative character is to integrate environmental education actions, reuse of pieces that can be used in practical classes and to encourage the study of Robotics

applied to early childhood education. The present work aimed to collect electronic waste materials and reuse the pieces to apply in the development of pedagogical tools. The collection of materials was done together with the students of the institution, safely due to the coronavirus pandemic, the pedagogical tool called Play TIGRRREEN. The purpose of the research is to present the importance of innovating with regard to teaching materials aimed at Robotics and the Environment and corroborate other research in this area.

**Keywords:** Environment. Education. Robotics.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil o acúmulo de lixo eletrônico no meio ambiente entrou em evidência, levando em conta o quão prejudicial esses componentes são para a natureza, tendo isso em vista este trabalho surgiu a partir da necessidade de preservar o meio ambiente. O tema Tecnologias de Informação Verde ((TI Verde) é um grande avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em escala global, além da diminuição do tempo de vida útil destes equipamentos tecnológicos, visto que a troca de equipamentos eletrônicos acontece muito rapidamente acarretando um amontoado de lixo, existe o fator de periculosidade a se pensar, tendo em vista a toxicidade dos componentes utilizados na confecção de equipamentos eletrônicos e que esses equipamentos muitas vezes vão parar na natureza.

Dessa forma, surgiu a ideia de coletar, selecionar e produzir materiais pedagógicos a partir das peças coletadas, para posteriormente apresentar nas escolas da cidade, sendo assim além de ajudar o meio ambiente, também despertar o conhecimento pela robótica nas crianças. Além de estimular a criatividade dos alunos em encontrar soluções na montagem dos materiais pedagógicos, aprender a importância da reciclagem do lixo eletrônico, separar e descartar seu lixo de forma correta, o que é de extrema importância já que na cidade não há coleta específica.

Desenvolver projetos que possam ajudar a reaproveitar o lixo eletrônico produzido é um grande avanço, evitando assim os impactos ambientais. Na região de Pedra de Fogo não se conhece ações deliberadas nas Instituições seja a nível federal, estadual, ou mesmo municipal no sentido de se tratar de forma diferenciada os resíduos eletrônicos. Até mesmo ações no sentido de esclarecer os perigos do descarte de qualquer forma do lixo eletrônico, o que eleva ainda mais a preocupação com esse descarte e com a contaminação do meio ambiente, visto que Pedras de Fogo contempla as nascentes da bacia hidrográfica dos rios que compõem a região metropolitana da grande João Pessoa.

Segundo Barbosa (2018), em 2016 foram produzidos 44,7 milhões de toneladas de lixo eletrônico, no mundo, só no Brasil foram 1,5 milhão de toneladas. No Continente Americano somos o segundo maior produtor de lixo eletrônico, ficando atrás, apenas, dos EUA que no mesmo período produziram 6,3 milhões de toneladas. O lixo produzido pelo mundo todo pesa o equivalente a 4,5 mil torres Eiffel, o que nos evidencia a urgência em dar um destino a esse tipo de lixo, visto que eles possuem vários componentes nocivos para a natureza, como o chumbo e o mercúrio.

Todo dia, milhares de aparelhos eletrônicos são trocados por terem se tornados obsoletos aos olhos da sociedade, isso acontece por causa da velocidade de produção de novos aparelhos, cada vez mais modernos e funcionais, o que faz com que o consumidor se veja obrigado a trocar de aparelho em pouco tempo, dessa maneira só contribui para o aumento do lixo eletrônico (MOI *et al*, 2012).

O acúmulo desse tipo de lixo é extremamente nocivo a natureza, por conter componentes tóxicos para o meio ambiente, na cadeia alimentar dos seres vivos e na água dos lençóis freáticos, rios e mares (PINHEIRO, 2016). É necessário entender que o processo de coleta, tratamento, reutilização e descarte adequado dos equipamentos eletrônicos beneficiam não apenas a saúde humana, como todo o meio ambiente, além disso, serve como instrumento do desenvolvimento econômico local e mundial, gerando empregos e renda (SANTOS; YAFUSHI, 2018).

No Brasil existe a Política Nacional de resíduos sólidos, que instrui como fazer o tratamento desses resíduos, que foi estabelecida em 02 de agosto de 2010, sucedendo a lei de 1996. Esta lei identifica os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis como um bem de valor social e econômico, que gera renda e trabalho, tratando dos produtos eletrônicos e de seus componentes (PINHEIRO, 2016).

Com o desenvolvimento da indústria e a produção de aparelhos eletrônicos, é mais fácil de encontrar materiais necessários para reutilização em robótica, que pode ser inserido no ambiente escolar para impulsionar a criatividade no âmbito educacional. Muitos objetos eletrônicos são considerados obsoletos por causa da rápida atualização das tecnologias, desse modo os inutilizados podem ser reutilizados para construção de robôs educacionais e dessa forma auxiliar na diminuição de lixo eletrônico no meio ambiente (SANTOS *et al*, 2016).

A robótica pode ser um instrumento de ensino na educação, estimulando a criatividade, pensamento lógico e construção de conhecimentos científicos. Além disso, utilizar materiais recicláveis na confecção de robôs de baixo custo é uma forma de fazer a reciclagem de lixo tecnológico (ALBUQUERQUE *et al*, 2016).

Atividades realizadas utilizando a robótica e o meio ambiente proporcionam às pessoas, em especial aos alunos oportunidades de construir valores e ideias que torna possível fazer deles cidadãos que terão um olhar mais sensível para a importância do meio ambiente em que vivem e contribuam para o bem deste meio ambiente, seja no âmbito escolar, familiar ou qualquer outro ambiente em que eles estejam inseridos (SANTOS *et al*, 2016).

Tendo em vista isso, o trabalho teve como objetivo principal recolher materiais de lixo eletrônico e aplicá-lo a robótica para fins educacionais, tendo como foco principal o ensino infantil, e para que isso seja feito foram definidos com objetivos específicos montar pontos de coleta para o lixo eletrônico, formar parceria com a coleta seletiva da região para selecionar materiais para serem utilizados na confecção dos brinquedos educacionais, formar parcerias com as escolas públicas de ensino fundamental I e II da região, fazer a separação dos equipamentos que serão reaproveitados, reaproveitar o lixo eletrônico criando brinquedos educativos destinados a crianças e jovens, destinar os resíduos não reaproveitáveis para um ponto de descarte e fomentar o ensino de robótica destinado a crianças e jovens.

## 2 METODOLOGIA

O presente projeto trata-se de um estudo exploratório que foi realizado na cidade de Pedras de Fogo-PB, com o intuito de diminuir o lixo eletrônico da cidade. A partir da coleta de materiais eletrônicos, tais como: computadores e periféricos, aparelhos de dvd, tablets, celulares, aparelhos de som, impressoras e fios, entre outros.

Levando em conta a situação atual do mundo foi estipulado que o ponto de coleta seria no IFPB-Campus Pedras de Fogo, em paralelo foi feita uma divulgação entre os discentes do campus para não gerar aglomerações e desse modo foram coletados de forma segura os materiais eletrônicos necessários para a confecção do Play TIGRRREEN, conforme apresentado no Quadro 1. Por meio da coleta foi adquirido caixas de papelão, assim como

foram coletados um gabinete de computador e dois aparelhos de dvd. No segundo momento foi feita uma seleção dos materiais que poderiam ser reaproveitados na confecção do brinquedo educativo. Por fim, foi pensado e idealizado a montagem do Play TIGRRREEN, e o que sobrou está guardado no *Campus* para que quando for possível seja feita o descarte de forma correta.

**Quadro 1-** Lista de Materiais para o Play TIGRRREEN

<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço Aproximado</b>
Papelão	03 caixas (30 cm)	Coletado
Pistola de cola quente	01	R\$ 12,00
Bastão de cola quente	10	R\$ 6,00
Ferro de solda	01	R\$ 30,00
Solda	01	R\$ 2,00
Caneta velha	01	Reutilizado
Motor DC 5 volts (DVD)	01	Reutilizado
Papel craft	01	R\$ 2,00
Cartolina	02	R\$ 1,00
Estilete	01	R\$ 3,00
Lápis	01	R\$ 1,00
Tinta guache	06	R\$ 4,80
Pincel	01	R\$ 2,00
Fios	04	Reutilizado
Pilha	02	R\$ 2,00
Fita isolante	01	R\$ 2,50
Tesoura	02	R\$ 4,00
Cola bastão	02	R\$ 3,00
Caneta	01	R\$ 1,50
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 76,80</b>

Fonte: autores

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intuito do projeto é criar um material pedagógico que auxilie no aprendizado das crianças, mas que também sirva de brinquedo para as crianças nas horas vagas. Com esse intuito foi criado o Play Tigrreen, um brinquedo educativo, que pode ser jogado de duas formas, como podemos observar na Figura 1, ele é um dispositivo de perguntas e respostas, que quando acionado a criança vai retirar um envelope ou pode esperar o dispositivo parar e

pegar o envelope que estiver selecionado acima da seta, e assim ele pode responder à questão sobre assuntos diversos em conformidade a idade e público alvo da proposta.

**Figura 1** – Play TIGRRREEN aplicado a perguntas e respostas



**Fonte:** autores

Em contrapartida a uma forma de brincar em formato de adedonha ou stop a depender da localidade o nome da brincadeira pode mudar, conforme apresenta a Figura 2, basta apenas que sejam retirados os envelopes, então a criança aciona o dispositivo e joga um pedaço de papel em formato de bolinha, depois é desligar e observar onde o papel caiu e iniciar a brincadeira. Dessa forma, a criança é estimulada com os conhecimentos presentes no envelope e também seu pensamento rápido é estimulado na brincadeira de adedonha, tornando o momento de aprendizado muito mais leve para a criança.

**Figura 2** - Play TIGRRREEN destinado a brincar de adedonha ou stop



**Fonte:** autores

Utilizar de brinquedos para levar conhecimento de forma lúdica e simples para crianças é um método cada vez mais utilizado no ramo escolar, segundo Santos *et al* (online) “As brincadeiras e jogos fazem a criança crescer, pois proporciona na maioria das vezes, ou senão em todas as ocasiões, a procura de soluções e de alternativas para desenvolverem de forma prazerosa o que lhe é proposto”. Dessa forma percebemos que a maneira mais eficiente e prazerosa de levar conhecimento para a criança é através de brincadeiras de jogos. Além disso, ao reutilizar lixo eletrônico para a confecção desse brinquedo, passamos para a criança a importância da preservação do meio ambiente, assim também estimulando sua consciência social e a importância da preservação da natureza.

#### 4 CONCLUSÕES

Esse trabalho foi feito em meio a pandemia do COVID-19 e apesar das adversidades atingiu seus objetivos propostos. É possível destacar a importância de trazer sempre novidades no que diz respeito a educação, para que o aprendizado não se torne cansativo para os alunos, tendo em vista esse fator a pesquisa surgiu e está disponível a toda a comunidade acadêmica. Em trabalhos futuros será possível aplicar esta pesquisa em escolas para estudantes do ensino infantil e fundamental por meio de oficinas e palestras sobre a importância da robótica em conformidade com o meio ambiente.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Campus Pedras de Fogo, a Pró-Reitora de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do IFPB e a todos os discentes do campus que colaboraram com materiais reciclados.

#### REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Marcos Fred Almeida de *et al*. Robô eco-sustentável para aplicação em robótica educativa, utilizando lixo tecnológico. **Cadernos de graduação**, Maceió, v. 3, n. 3, p. 215-228, nov., 2016. DOI ISSN: 2357-9919. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsexatas/article/view/3717/2052>. Acesso em: 17 nov. 2019.
- BARBOSA, Vanessa. Brasil gerou 1,5 milhão de toneladas de lixo eletrônico em 2016. **Exame**, São Paulo, p.2, fev., 2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/brasil-gerou-15-milhao-de-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2016/>. Acesso em: 16 nov. 2019.
- MOI, Paula Cristina Pedroso *et al*. Lixo Eletrônico: consequências e possíveis soluções. **Revista Eletrônica do Univag**, Várzea Grande, n. 7, p. 37-45, 2012. DOI <http://dx.doi.org/10.18312%2F1980-7341.n7.2012>. Disponível em: <https://www.periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/issue/view/10/showTOC>. Acesso em: 16 nov. 2019.

PINHEIRO, Ricardo Terra. **Localização de pontos de coleta de lixo eletrônico no Município do Rio de Janeiro utilizando modelo AHP Fuzzy**. 2016. 85 p. Dissertação (Mestre em Ciências) - Programa de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-UFRJ, 2016. Disponível em: <http://www.producao.ufrj.br/index.php/br/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

SANTOS, Admilson Nelson dos *et al.* **A importância do lúdico para o desenvolvimento da criança**. Mato Grosso, [online]. Disponível em: <http://www2.seduc.mt.gov.br/-/a-importancia-do-ludico-para-o-desenvolvimento-da-crian-1>. Acesso em: 3 dez. 2020.

SANTOS, Fábio Henrique Angelo dos; YAFUSHI, Cristiana Aparecida Portero. O descarte adequado do lixo eletrônico como forma de desenvolvimento sustentável: estudo de caso múltiplo no município de Garça/SP. **Revista eletrônica e-F@tec**, São Paulo, v. 8, n. 1, out., 2018. DOI ISSN: 2317-451X. Disponível em: <http://revista.fatecgarca.edu.br/index.php/efatec/article/view/143>. Acesso em: 16 nov. 2019.

SANTOS, Jarles Tarsso Gomes *et al.* A robótica educacional como prática de conscientização em favor do meio ambiente. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Natal-RN. **Anais [...]**. Natal- RN, 2016. v. 1, p. 1-11. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV056\\_MD1\\_SA10\\_ID6248\\_17082016221631.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA10_ID6248_17082016221631.pdf). Acesso em: 17 nov. 2019.