

ÁREA TEMÁTICA: (marque uma das opções)

- COMUNICAÇÃO
- CULTURA
- DIREITOS HUMANOS E JUSTIÇA
- EDUCAÇÃO
- MEIO AMBIENTE
- SAÚDE
- TECNOLOGIA E PRODUÇÃO
- TRABALHO

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO MICROCONTROLADO A SER APLICADO EM OFICINAS SOBRE ROBÓTICA EDUCATIVA

**Fernando Alves da Silva (UEPG, fernando_inf_2@hotmail.com)
Johanns Wesley Bamberg (UEPG, jwb2911@gmail.com)
Frederico Guilherme de Paula Ferreira Ielo (UEPG, fgielo@uepg.br)**

Resumo: A relação entre a grande produção e consumo de equipamentos eletrônicos resulta em uma defasagem acelerada. Causando um grande problema às empresas e às pessoas, quanto ao descarte de eletrônicos que não lhes são mais úteis. A partir disso, surgem as possibilidades de atuação do projeto de extensão "Lixo eletrônico: descarte sustentável", da Universidade Estadual de Ponta Grossa de receber tais equipamentos, buscando reutilizá-los na construção de artefatos robóticos. Agregados a agilidade obtida com o uso de microcontroladores Arduino, encontrados facilmente no mercado a custos baixos, torna este processo de desenvolvimento de protótipos vantajoso. Estes microcontroladores são populares, atualmente, nos ramos do Controle e da Automação. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um protótipo de veículo a partir de peças obtidas do lixo eletrônico. Artefato que terá reusos e replicações em oficinas sobre o assunto para jovens da comunidade. Como benefícios, espera-se conscientizar os participantes sobre a importância do descarte sustentável e sobre o reuso do lixo eletrônico. Também é esperado a difusão destas tecnologias, junto aos alunos das escolas participantes das oficinas, fomentando o interesse por cursos superiores na área.

Palavras-chave: Robótica Educativa. Sustentabilidade. Lixo Eletrônico.

INTRODUÇÃO

Atualmente, equipamentos eletrônicos tais como computadores pessoais, celulares, dentre outros, entram em desuso muito rápido. O descarte desses equipamentos feito de forma incorreta pode causar danos à saúde e ao meio ambiente. Estes equipamentos são classificados como "lixo eletrônico" e diferente do lixo orgânico pode liberar no solo substâncias tóxicas. Segundo Leite et al. (2009), um grave problema que começa a ganhar espaço para discussões é o destino do chamado "lixo eletrônico". Este tipo de resíduo geralmente contém substâncias tóxicas, como mercúrio, cádmio e chumbo, que podem contaminar o meio ambiente.

O projeto de "Lixo eletrônico: descarte sustentável", que faz parte do programa de extensão Museu da Computação da UEPG (Universidade Estadual de Ponta Grossa), recebe doações de lixo eletrônico e faz o descarte correto. Separados e classificados estes equipamentos doados são destinados a compor o acervo do Museu da Computação, a

reaproveitamentos e ao descarte. Estas sucatas são entregues a empresas especializadas da área, Celinski et al. (2012). Quanto o reaproveitamento de peças estuda-se a viabilidade do reuso de componentes eletrônicos e dispositivos de suporte fixo ou móvel, em oficinas de robótica educativa, de baixo custo, a serem realizadas em escolas públicas. Os estudos apontam para ganhos, que podem ser obtidos tanto para os acadêmicos de graduação envolvidos no desenvolvimento de protótipos, como também para os alunos das escolas públicas que participarão das oficinas.

Este artigo apresenta o desenvolvimento de uma aplicação que envolve o tratamento do “lixo eletrônico” como, por exemplo, o reaproveitamento de um dispositivo de leitura de um CD/DVD, mais conhecido como driver de CD/DVD, que contém motores de tensão e corrente contínua (DC), além de sua estrutura metálica e peças de polietileno rígidas.

O protótipo de veículo construído poderá ser utilizado em oficinas de aprendizagem no manuseio e aplicação robótica, tanto em escolas públicas como privadas, incentivando os alunos sobre a importância do descarte correto do “lixo eletrônico” e despertando o interesse para a área desta tecnologia. Proporciona também aos participantes destas oficinas, aplicar os conceitos estudados em sala de aula, que envolvem as disciplinas de matemática, física, química e biologia.

Outro ganho é difusão do projeto de extensão "Lixo eletrônico: descarte sustentável", bem como dos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia de Software, da UEPG.

OBJETIVOS

Esse trabalho tem como objetivo geral conscientizar a comunidade sobre a importância da reutilização e do descarte correto de componentes eletrônicos e cuidados com o meio ambiente.

Os objetivos específicos são descritos a seguir:

- Desenvolver um protótipo de veículo microcontrolado por meio da plataforma de prototipação Arduino, a partir de sucata do lixo eletrônico;
- Replicar o conhecimento adquirido no desenvolvimento deste protótipo robótico por meio de oficinas em escolas do município de Ponta Grossa;
- Apresentar o protótipo robótico desenvolvido nas mostras do Museu da Computação da UEPG;
- Conscientizar à comunidade para o qual o protótipo é apresentado, sobre o reuso de sucata de lixo eletrônico;

- Difundir os cursos de tecnologia da UEPG;
- Promover a valorização das disciplinas de Matemática, Física e Química, escolas do ensino fundamental e médio, durante as oficinas de robótica educacional.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para a realização deste projeto inclui seis etapas.

A primeira etapa foi separar dentre as sucatas, componentes equivalentes à base de um protótipo de um veículo. Para isso, foram levadas em consideração algumas características, como as dimensões do componente, que deverá ser compatível com o tamanho de um brinquedo (carro) controlado por controle remoto. O componente selecionado foi um *driver* de CD/DVD.

Na segunda etapa, procedeu-se as modificações no *driver* escolhido.

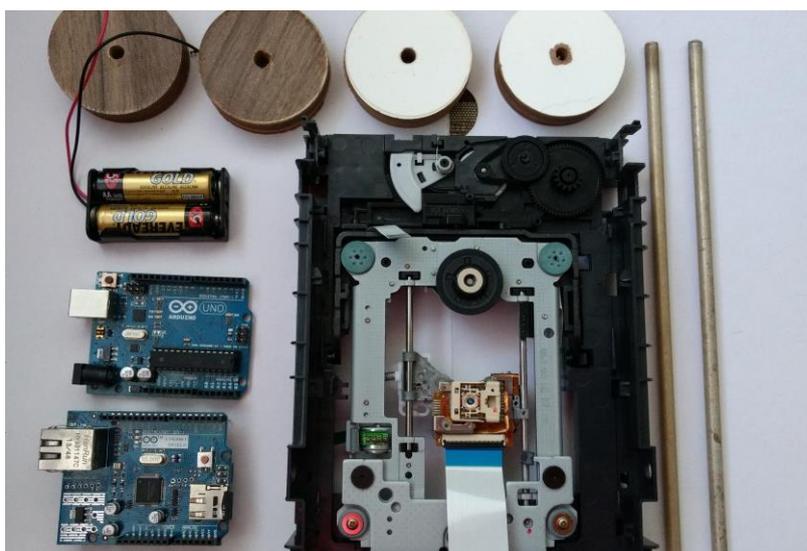
Terceira etapa, o *driver* de CD/DVD será adaptado para receber o microcontrolador do Arduino UNO, do de uma placa auxiliar de comunicação Arduino com a Internet, conhecido no meio como *shield Ethernet* e de uma fonte de energia, a bateria.

A quarta etapa, será instalado e conectado um motor DC ao Arduino, o qual é responsável por fazer o protótipo se movimentar para frente. Será necessário desenvolver e gravar uma rotina (programar) no Arduino para o acionamento do motor. A programação no Arduino será feita em linguagem C/C++ que conterà parte do código em linguagem HTML, utilizada para criar uma página web estática. O Arduino oferece um ambiente de desenvolvimento integrado, que possui um editor de código de programação capaz de carregar e compilar programas.

Também faz parte desta etapa desenvolver uma página web estática, onde estará o comando (botão) para acionar ou não o motor.

Durante a quinta etapa, o protótipo será apresentado em oficinas de aprendizagem para alunos de escolas do ensino fundamental e médio. Nestas oficinas, serão descritos todos os passos do seu desenvolvimento. Ainda, durante o espaço das oficinas, será realizada a apresentação das questões mais relevantes sobre o lixo eletrônico e seu descarte correto. Ao final das oficinas, será realizada a avaliação das atividades junto aos participantes.

A figura a seguir apresenta as peças que serão agregadas e programada pelos participantes das oficinas.

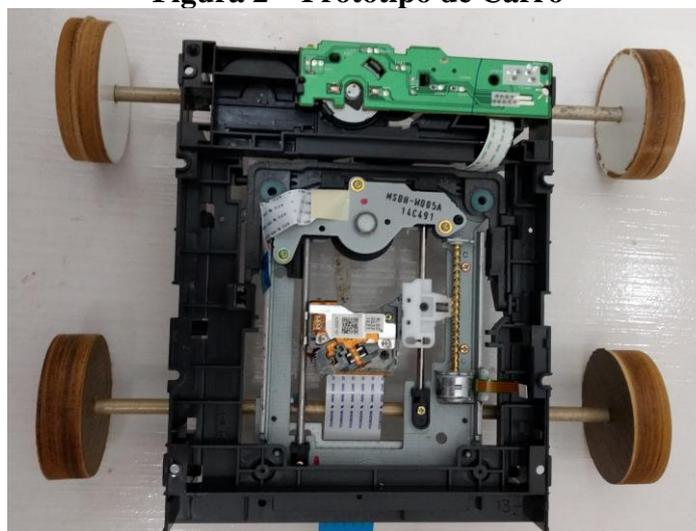
Figura 1 – Peças

Legenda: peças do protótipo.

RESULTADOS

Com as etapas realizadas estas demonstraram a viabilidade da proposta. O protótipo de veículo desenvolvido deve ser controlado por qualquer dispositivo, como computador pessoal, um *tablet* ou um *smartphone* com acesso à internet por meio da página web desenvolvida. Ao clicar no botão presente na página, o protótipo deve se movimentar para frente.

A figura abaixo mostra a estrutura montada do protótipo.

Figura 2 – Protótipo de Carro

Legenda: estrutura do protótipo montada.

Espera-se beneficiar a comunidade por meio das oficinas, ao mesmo tempo em que será difundida a área de tecnologia a qual esta inserida, valorizando disciplinas do currículo escolar e demonstrando sua importância. Além disso, a discussão quanto ao uso, o desenvolvimento, as possibilidades de reuso, fácil acesso e descarte de materiais tecnológicos de forma correta será um aspecto importante tratado durante as oficinas.

É esperado como resultado que ocorra integração entre os participantes das oficinas, pois as atividades serão realizadas em equipe.

Outro resultado esperado, diz respeito ao benefício para os acadêmicos de graduação envolvidos no desenvolvimento dessas atividades. Permitindo a articulação de conceitos, vistos ao longo do curso, para a construção de protótipos. Praticando o desenvolvimento de estratégias para a replicação da experiência junto à comunidade e à conscientização quanto à sustentabilidade ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia utilizada neste experimento permite aos acadêmicos de graduação dos cursos de Engenharia de Computação e de Engenharia de Software da UEPG, estimular seus conhecimentos em áreas de tecnologia que serão de extrema importância para seu futuro profissional. Além disso, a interação com a comunidade faz com que aspectos, não apenas técnicos sejam fortalecidos, aspectos sociais como, por exemplo, a comunicação e o trabalho em equipe.

A comunidade é beneficiada por conhecer e participar dos projetos realizados pela UEPG, em especial o projeto de extensão "Lixo eletrônico: descarte sustentável", integrante do programa extensionista Museu da Computação da UEPG.

APOIO: Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná.

REFERÊNCIAS

CELINSKI, T. M.; CERUTTI, D. M. L.; CELINSKI, V. G.; CERUTTI, I. A.; IELO, F. G. P. **F. Robótica Educativa: uma proposta para o reuso do lixo eletrônico em uma atividade de extensão universitária.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, PESQUISA E GESTÃO, 4., 2012, Ponta Grossa. Anais... ISAPG, 2012. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/01340544057.pdf>. Acesso em: 20/06/2017.

LEITE, P. R.; LAVEZ, N.; SOUZA, V. M. **Fatores da logística reversa que influem no reaproveitamento do “lixo eletrônico”**. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 12., 2009, São Paulo. Anais...SIMPOI, 2009. Disponível em: http://web-resol.org/textos/e2009_t00166_pcn20771.pdf. Acesso em: 20/06/2017.