

## **Oficina Robótica Pedagógica Livre: um instrumento de multidisciplinaridade**

**Alexandre Caitano, Edjane de Azevêdo**

Departamento de Ciências Exatas Tecnológicas e Humanas (DCETH) Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) Rua Gamaliel Martins Bezerra, S/N - Alto da Alegria - 59.515-000 – Angicos – RN

sr.alexandre16@hotmail.com, edjanemikaelly@hotmail.com

**Abstract.** *This paper presents the case studies of a workshop given at the municipality of Angicos/RN, entitled Educational Robotics: an instrument of multidisciplinarity, which aimed to build a pedagogical teaching from the point of view of learning, encouraging students to create and seek results for problem situations and encourage the exchange of knowledge between them. The workshop also encourages recycling, turning what others don't want more multidisciplinary educational instruments. The practical activities proposals consist of assembling robots with e-waste, recyclable materials and with a plate Arduino UNO with programming language Scratch.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta o relato de experiência de uma oficina ministrada no município de Angicos/RN, intitulada de Robótica Pedagógica Livre: um instrumento de multidisciplinaridade, que teve o objetivo de construir uma didática pedagógica do ponto de vista da aprendizagem, estimulando os educandos a criarem e buscarem resultados para situações de problemas e incentivar a troca de conhecimento entre eles. A oficina também incentiva a reciclagem, transformando o que os outros não querem mais em instrumentos educativos multidisciplinares. As atividades práticas propostas consistem na montagem de robôs com lixo eletrônico, material reciclável e com uma placa Arduino UNO com linguagem de programação Scratch.*

### **1. Introdução**

A robótica educacional consiste na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs. O uso da robótica educacional livre vem a cada dia contribuindo mais na construção de metodologias pedagógicas, transformando-se em uma modalidade que abrange desde o uso de kits que podem ser comprados ou placas de *hardware* e *software* livres, como também a utilização de sucata, e é baseada em robôs caseiros que podem contribuir para o processo pedagógico da construção e solidificação do conhecimento.

A oficina Robótica Pedagógica Livre: um instrumento de multidisciplinaridade surgiu mediante a experiências com crianças em uma escola municipal do município de Angicos/RN, no qual foram ministradas diversas oficinas, sobre robótica educacional, voltadas para a sala de aula. Logo, a partir dessas experiências foi criado o projeto de oficina para graduandos nos cursos de Sistemas de Informação e Computação e Informática em um evento promovido pelo Pibid - Programa Institucional de Bolsa de

Iniciação à Docência, na UFRSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no município de Angicos/RN. A oficina teve o intuito de despertar nos educandos a importância da reciclagem, trabalhando com atividades onde o discente pudesse, além de aprender mais sobre a robótica educacional livre, ajudar o meio ambiente.

O projeto tem uma proposta simples e barata, porém diferenciada. Nele foram construídos robôs de sucata, com materiais que seriam jogados fora, desde placa de Arduino UNO e lixo eletrônico até material reciclável, como papel, papelão, latas, plásticos, enfim, o reaproveitamento de materiais que seriam jogados fora. A proposta da oficina é a prática coletiva para a melhoria do ensino-aprendizado.

Durante a oficina foi trabalhado a multidisciplinaridade que envolve a robótica. Para Oliveira (2013), “uma das vantagens da robótica educativa é a sua multidisciplinaridade, uma vez que trabalha com conceitos de muitas disciplinas, incluindo as ciências de computação e mais especificamente a programação.”. Durante a oficina, foram trabalhadas as áreas do conhecimento de matemática, física, química, eletrônica, artes, mecânica, linguagens de programação e biologia.

## **2. Metodologia e propostas de oficina**

Para a realização do projeto, foi submetida, e posteriormente aprovada, uma proposta de oficina ao VI Encontro Institucional do PIBID/UFRSA e III Semana de Ciência e Tecnologia da UFRSA/Angicos, intitulada de Robótica Pedagógica Livre: um instrumento de multidisciplinaridade, no qual tem o objetivo de incentivar a didática pedagógica multidisciplinar no âmbito escolar de maneira econômica e sustentável.

Houveram aproximadamente 20 (vinte) inscritos para a oficina (Figuras 5 e 6). Durante a aplicação do projeto, apresentamos para os participantes o que é a robótica e a robótica pedagógica livre, mostrando que a robótica livre e a sustentabilidade podem ser abordadas em sala de aula para contribuir com o crescimento cognitivo e social dos alunos e professores.

Realizamos junto com os participantes algumas experiências como o Carrinho movido a balão de ar, a Mão biônica, o Barquinho pop-pop, o Mini ar-condicionado caseiro, a Bateria agridoce e o Pisca-pisca S4A. Ambas as experiências foram organizadas e elaboradas com um embasamento pedagógico, onde por trás de cada experimento existe uma conexão de diversas áreas do conhecimento tais como a robótica, a sustentabilidade, a matemática, a física, a linguagem de programação, a química, a arte e a mecânica.

Para deixar a oficina mais atrativa, as experiências foram criadas para serem trabalhadas de forma lúdica. Para Albuquerque (2009),

A educação lúdica, além de contribuir e influenciar na formação da criança e do adolescente possibilita um crescimento sadio, um enriquecimento permanente, integrando-se ao mais alto espírito de uma prática democrática, enquanto investe em uma produção séria do conhecimento. Sua prática exige a participação franca, criativa, livre, crítica, promovendo a interação social e tendo em vista o forte compromisso de transformação e modificação do meio.

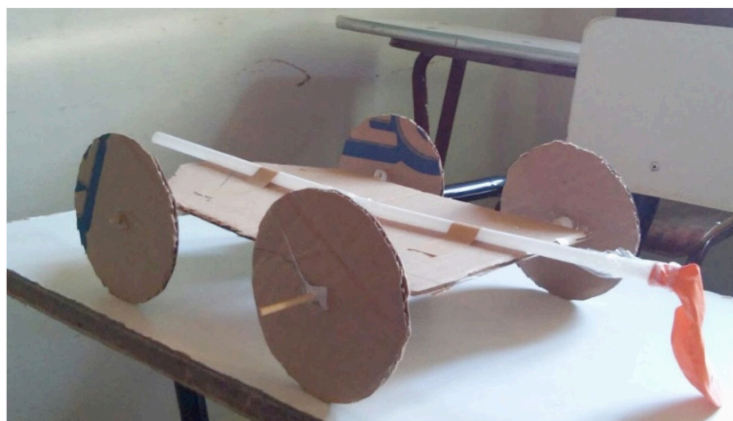
Diante deste contexto de ludicidade, o raciocínio lógico, a imaginação, a criatividade e a responsabilidade social são estimulados uma vez que estes são explorados nas práticas de atividades como reciclagem, montagem, recortes, pinturas, brincadeiras e simulação. Para Brum (2011), também é objetivo da robótica educacional

[...] incentivar a criação, o desenho, o desenvolvimento, a programação e a utilização de um robô, que está intimamente interligada com a solução de problemas do "mundo real", podendo dar a cada um deles um embasamento sólido para o desenvolvimento de seus próprios projetos.

A primeira etapa da oficina foi a explanação de um modo geral sobre a robótica e a sustentabilidade, que logo deram engrenagem para as experiências. A primeira experiência foi a criação do Barquinho pop-pop, que englobou as disciplinas de física, química, mecânica e arte. O Barquinho pop-pop é um robô caseiro com o motor a base de água e da chama de uma vela. Com a criação desse projeto, pôde ser explicado o ciclo da água e a conversão da energia térmica em energia mecânica.

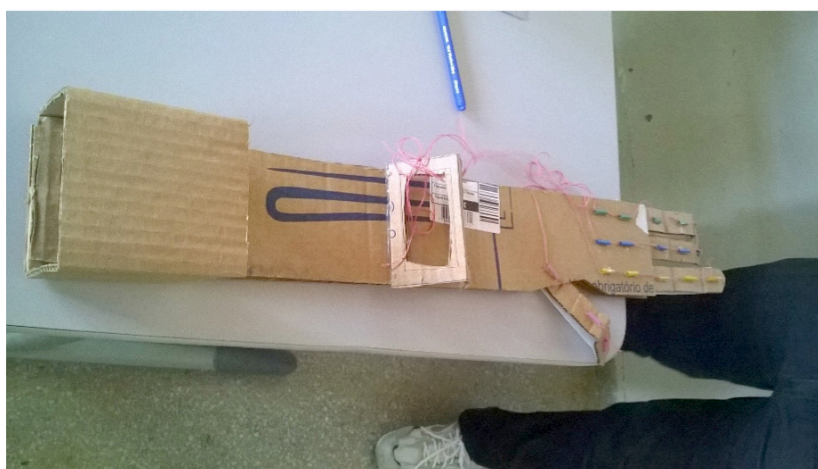
O funcionamento do barquinho se dá mediante a água em estado líquido que está dentro de uma lâmina de alumínio e que, ao contato com o fogo, entra em estado de ebulição e transforma-se em vapor. A água fervente impulsiona o barquinho para frente, pois o calor é a energia térmica em trânsito e a energia contida nos átomos e moléculas em movimento. A estearina (éster formado pelo ácido esteárico e glicerol) da vela é queimada e sua energia química acaba resultando em calor, produzindo a eletricidade necessária para o movimento. Além das áreas de física, química e mecânica, a matemática também é grande responsável pelo sucesso da experiência, pois apenas com a medição precisa dos centímetros do motor que ele funcionará. O material necessário para a confecção do barquinho é simples, são caixas de leite, placas de isopor ou garrafa pet (ambas para a fabricação do casco do barquinho), 02 canudos estilo bengala, latinha de refrigerante e cola de pvc.

A segunda etapa da oficina foi a realização da experiência de um carrinho feito de papelão que é movido por um balão cheio ar (Figura 1). Com essa experiência os participantes tiveram uma compreensão melhor sobre um sistema de conservação de energia, no qual fez o carrinho se mexer apenas com a força do ar comprimido no balão. A experiência dá ênfase também à 3ª Lei de Newton, conhecida como princípio da Ação e Reação, esclarecendo onde e como ela se aplica. Se um corpo A aplicar uma força sobre um corpo B, receberá deste uma força de mesma intensidade, mesma direção e de sentido contrário.



**Figura 1. Carrinho de papelão movido por balão de ar**

Como terceira etapa, foi realizada a experiência com a mão biônica feita de papelão (Figura 2). Nesta etapa, as disciplinas de biologia e matemática entram em ação, pois, para que a mão seja montada, é preciso calcular e medir os centímetros de todo o comprimento das peças do braço, utilizando também figuras geométricas para dar os formatos necessários. Já mediante a biologia, foi possível mostrar como é o funcionamento da mão humana por dentro, tendo o papelão como a pele, ossos e carne e as linhas representando os tendões e as veias.



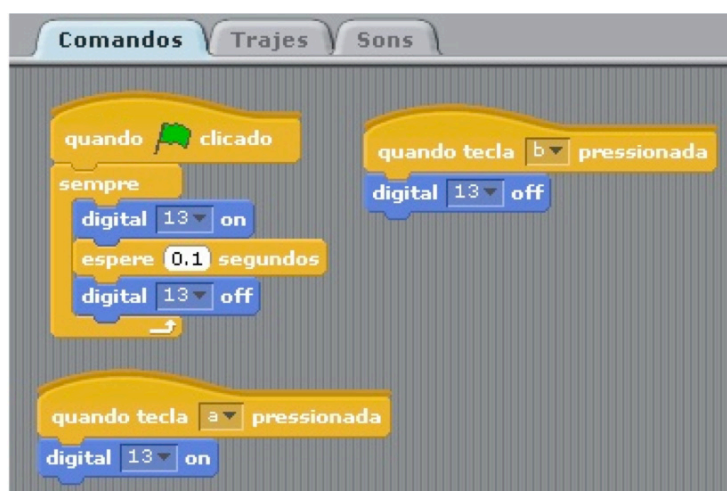
**Figura 2. Mão Biônica feita de papelão**

Na quarta etapa da oficina, realizamos a experiência do Mini ar-condicionado feito de garrafa pet (Figura 3), *coolers* (ventiladores) velhos, cabo USB e gelo. A mecânica, a física e a criatividade dão vida a essa invenção. Para que esse projeto fosse realizado, foi preciso cortar a parte de cima de uma garrafa pet para colocar o gelo e utilizar o restante que sobrou para ser a parte onde os *coolers* foram instalados e para que a água que saísse do gelo fosse armazenada e reutilizada. A montagem dessa experiência é simples, após fazer esses cortes na garrafa pet, foi feita uma abertura na “cintura” dela para que os ventiladores fossem colados e para que o ar refrigerado pudesse sair. O cabo USB foi utilizado para ligar o miniaparelho na energia elétrica, porém, pode-se também utilizar uma bateria. Nesta experiência além de usufruir de um frescor, é possível reutilizar/reciclar objetos que possivelmente iriam para o lixo.



**Figura 3. Mini ar-condicionado feito de garrafa pet**

Como quinta etapa, foi realizada a experiência Pisca-pisca S4A (Figura 4), que nada mais é do que uma luzinha de led que ao ser encaixada na placa de Arduino e receber comando de programação fica piscando. Para a realização dessa experiência, foram utilizados uma placa de Arduino UNO, uma luzinha de led, um cabo USB para Arduino e um computador. Nesta experiência, foi preciso conhecimentos de linguagem de programação Arduino e Scratch. Para que a conexão do Arduino com o Scratch (linguagem de programação) funcionasse, primeiramente tivemos inserir um firmware do S4A no Arduino, conectar o cabo USB na placa do Arduino e no computador, startar o firmware no S4A e começar a programar. Foram trabalhados comandos de ação e repetição. No código representado pela figura 4, ao clicar na bandeirinha verde o led deve acender e apagar em fração de 0.1 segundo, já se o usuário apertar a tecla A o led deve acender e permanecer aceso e ao apertar a tecla B o led deve apagar.



**Figura 4. Comandos do Scratch para a placa de Arduino no S4A**

Por fim, foi realizada a experiência da Bateria agridoce. Para esta experiência foram utilizados materiais de fácil acesso como fios de cobre, uma luzinha de led, sal, água, parafusos e uma forminha para gelo. Nesta experiência a física entra em ação. Para a realização da experiência foi preciso enrolar 13 fios de cobre em 13 parafusos, colocar uma colher de café de sal em cada buraquinho da forma de gelo e despejar água sobre eles, sem deixar que a água escorresse, após isso colocar os parafusos nos buraquinhos na seguinte ordem, um parafuso em um buraco e o cobre que o envolve em outro e assim sucessivamente e após isso colocar o led entre um buraco com cobre e o outro com o parafuso. A explicação para o sucesso da experiência são os elétrons que o zinco do parafuso solta, já o cobre, o sal e a água facilitam a passagem de corrente elétrica que irá ocorrer entre os metais utilizados.



**Figura 5. Oficina Robótica Pedagógica Livre: um instrumento de multidisciplinaridade**



**Figura 6. Oficina Robótica Pedagógica Livre: um instrumento de multidisciplinaridade**

No que diz respeito ao desenvolvimento da robótica educacional na escola, há uma grande relevância por ser uma das iniciativas que envolvem uma maior quantidade de participantes (alunos e professores) e a multidisciplinaridade. Para BRAGA (2006),

Este tipo de atividades exerce sobre todos, em especial sobre as crianças, um grande fascínio, motivando níveis de participação e de entusiasmo normalmente bastante elevados. São, por esta razão, privilegiados como ferramentas de divulgação da Robótica junto dos mais novos.

Promover e incentivar o acesso ao conhecimento científico, a procedimentos e métodos para o educando é necessário. É preciso desvendar alternativas que colaborem para o desenvolvimento das habilidades e competências do aluno, conduzindo-o a um conhecimento do seu ser e do seu entorno. Segundo Oliveira (2013, apud ALIMISIS, 2009), “a robótica como ferramenta de aprendizagem, é quando o robô é proposto como uma ferramenta para o ensino e aprendizagem de outras disciplinas escolares, tais como matemática ou ciências. ”. A robótica proporciona essa multidisciplinaridade, onde o aluno pode aprender sobre física, química, mecânica, artes, mecatrônica, matemática, enfim, sobre diversas áreas do conhecimento em apenas uma aula.

### **3. Dificuldades encontradas e resultados obtidos**

Mediante todo o processo desde a pesquisa até a realização da oficina, as maiores dificuldades enfrentadas foram conseguir a placa de Arduino UNO e seus periféricos, assim como também o deslocamento levando todo o material da oficina até o local, a UFERSA.

Os resultados mais expressivos foram o conhecimento que foi passado para os participantes da oficina, assim como a iniciativa de preservação do meio ambiente, mostrando que tudo pode ser reaproveitado e acabar virando um objeto pedagógico sem custo algum. Apesar de que mais da metade dos participantes eram de cursos de computação, absolutamente nenhum deles sabia que existia uma forma de programar na linguagem de programação Scratch para Arduino, tornando mais fácil o entendimento do funcionamento dos comandos.

### **4. Considerações finais**

A oficina Robótica Pedagógica Livre: um instrumento de multidisciplinaridade revelou um impacto positivo sobre o que os participantes pensavam antes da oficina e sobre o que eles concluíram ao término dela. Conhecimentos foram adquiridos e repassados, foi uma troca de experiências bastante produtiva. O projeto ajudou a desmistificar que a robótica faz parte de uma realidade distante, pelo custo alto dos kits de robótica, e conseguiu mudar a percepção errônea que algumas pessoas tinham sobre a eficácia da robótica com materiais reciclados.

O projeto também promoveu o estudo de conceitos multidisciplinares estimulando a criatividade e a capacidade de resolução de problemas, reconhecendo a importância do trabalho em equipe. Além de tudo, provou que podemos ajudar ao meio ambiente, reciclando o que seria jogado fora, transformando o lixo em instrumento pedagógico que pode auxiliar no ensino-aprendizagem de diversas áreas do conhecimento.

## Referências

- ALBUQUERQUE, C. S. C., A utilização dos jogos como recurso didático no processo ensino-aprendizagem da matemática nas séries iniciais no estado do Amazonas. Anais: Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Manaus, 2009.
- BRAGA, C. R. R., RobôCarochinha: Um Estudo Qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico. Tese de Mestrado em Educação Tecnologia Educativa, Universidade Minho, Instituto de Educação e Psicologia, 2006.
- BRUM, Michel Giroto. Introdução à Robótica Educativa. Disponível em <<http://www.educacional.com.br/upload/dados/materialapoio/124590001/8214768/Rob%C3%B3tica%20Educativa.pdf>>. Acesso em 05 de março de 2016.
- CÉSAR, Danilo Rodrigues. Robótica pedagógica livre: uma alternativa metodológica para a emancipação sociodigital e a democratização do conhecimento. Tese de mestrado. Disponível em <[https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/16087/1/Tese\\_revisada\\_final.pdf](https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/16087/1/Tese_revisada_final.pdf)>. Acessado em 15 de fev. de 2016.
- Escola Interação. Robótica: Carrinho movido a bexiga. Disponível <<http://www.escolainteracao.com.br/robotica-carrinho-movido-a-bexiga/>>. Acessado em 10 de fev. de 2016.
- MIRANDA, Juliano Rodrigues; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. Robótica pedagógica: prática pedagógica inovadora. Disponível em <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3534\\_1980.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3534_1980.pdf)>. Acessado em 10 de fev. de 2016.
- OLIVEIRA, Diana Filipa Rodrigues. A Robótica Educativa no Ensino e Aprendizagem de Conceitos de Programação e Algoritmos. Dissertação (Mestrado em Ensino de Informática ), Universidade de Lisboa, Portugal. 2013.