

**Modalidade:** Ensino

## EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS COM ARDUINO

BALKE, Marlova Elizabete; Doutora; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, marlovabalke@gmail.com<sup>1</sup>

GUEDES, Anibal Lopes; Doutor; Universidade Federal da Fronteira Sul, anibalguedes@gmail.com<sup>2</sup>

FAVRETTO, Sintia Sabrina; Acadêmica; Universidade Federal da Fronteira Sul, sintiasabrinaaimi@outlook.com<sup>3</sup>

BAU, Inete Cleide; Acadêmica; Universidade Federal da Fronteira Sul, ineteb93@gmail.com<sup>4</sup>

SANTOS JUNIOR, Calirton Feliciano dos; Acadêmico; Universidade Federal da Fronteira Sul, clairtonjujuzinho@gmail.com<sup>5</sup>

**Resumo:** Este artigo apresenta experiências educacionais através do desenvolvimento de projetos de aprendizagem, baseado na plataforma de prototipagem eletrônica do Arduino, e o objetivo principal é explorar a plataforma como um meio prático e conciso para o benefício do ensino e da aprendizagem. Além disso, o Arduino é apresentado como um método considerado de baixo custo, que desperta a curiosidade e a vontade científica do aluno. Como exemplo são apresentadas aplicações educacionais utilizando o Arduino por alunos do componente curricular de Informática Básica, da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS- Campus Erechim.

**Palavras chave:** Arduino. Relato de Experiência. Robótica Educativa.

**Abstract:** This article presents educational experiences through the development of learning projects, based on the Arduino electronic prototyping platform, and the main objective is to explore the platform as a practical and concise means for the benefit of teaching and learning. In addition, the Arduino is presented as a method considered low cost, which awakens the curiosity and scientific will of the student. As an example are presented educational applications using Arduino by students in the curricular component of Basic Computing, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS- Campus Erechim.

**Keywords:** Arduin. Experience Report. Educational Robotics.

### 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Vygotsky (1998) o indivíduo aprende por meio da interação social entre os sujeitos, permitindo com que se desenvolvam aprendizagens significativas em cada sujeito. Dessa forma, nesse artigo articulam-se experiências educativas com a plataforma de prototipagem eletrônica ou plataforma robótica Arduino, junto ao curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, da

---

<sup>1</sup>Doutora em Engenharia de Alimentos pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil (2016), Coordenadora de Extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Erechim, Brasil e Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal da Fronteira Sul.

<sup>2</sup>Doutor em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil (2017), Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim.

<sup>3</sup>Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal da Fronteira Sul.

<sup>4</sup>Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal da Fronteira Sul.

<sup>5</sup>Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Erechim, com o intuito de promover a socialização de saberes e novas aprendizagens.

Para tanto, as experiências foram desenvolvidas no componente curricular (CCR) de Computação Básica, a partir da estruturação dos estudantes em clãs e/ou grupos de trabalho. Cada clã recebeu um kit básico com componentes eletrônicos do Arduino, para que então, pudessem propor o desenvolvimento de projetos de aprendizagem.

Segundo Guedes e Schlemmer (2018), um projeto de aprendizagem é “[...] é motivado a partir da curiosidade e do interesse dos sujeitos, além de dúvidas e certezas provisórias sobre um determinado problema a ser investigado, podendo ser realizado de forma individual ou em grupo” (p. 2).

O processo de desenvolvimento se deu de forma sócio interacionista, pois cada estudante que compunha cada clã e/ou grupo teve que formular um problema com prováveis soluções no âmbito ambiental.

Pode-se afirmar que a robótica educativa e/ou educacional permeou o desenvolvimento de soluções de forma interdisciplinar, possibilitando com que os estudantes pudessem articular conhecimentos de outras áreas dentro do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Com isso, cada estudante pode experimentar, criar, pensar, executar, observar e refazer o processo em busca de uma solução de forma conjunta, contribuindo para seu aprendizado de forma mais significativa. Aqui, observa-se uma forma diferenciada de aprender o CCR de Computação Básica, mais especificamente Algoritmos, dentro do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, por meio de um viés mais humano e não apenas técnico.

Dessa forma, o objetivo principal foi desenvolver um projeto de aprendizagem e explorar o potencial da robótica educacional no meio universitário, tendo como elemento motivador o CCR de Computação Básica. Por fim, na sequência, são abordados os conceitos teóricos a respeito da plataforma robótica Arduino, como também a apresentação de dois experimentos desenvolvidos no curso de Engenharia Ambiental e Sanitária por estudantes do primeiro semestre de 2018. UFFS, Erechim/RS.

## **2 ARDUINO**

De acordo com Monk (2014), o Arduino é uma pequena placa micro controladora que contém um conector USB que permite liga-la a um computador. Possui também diversos pinos

que permitem a conexão de motores, relés luminosos, lasers, alto-falantes, microfones e outros componentes eletrônicos.

Os componentes eletrônicos, assim como a placa micro controladora, podem ser energizados através de um conector USB com o auxílio de um computador, como também controlados ou programados por meio do computador sendo que, na sequência, são conectados para posteriormente trabalharem autonomamente. Cabe salientar que, o software de programação da plataforma Arduino é de fácil utilização e está disponível gratuitamente para diversas plataformas operacionais (MONK, 2014).

Segundo Santos (2016), a plataforma Arduino foi desenvolvida em 2005, na Itália no *Interaction Design Institute* (IDI), por Massimo Banzi, David Mellis, David Cuarielles e Gianluca Martino. Assim, ela é uma plataforma de uso livre, composta de uma placa mais o programa IDE.

No *site* plataforma Arduino, encontra-se a definição de que Arduino é um projeto, que engloba *software* e *hardware* tendo como objetivo fornecer uma plataforma fácil para prototipação de projetos interativos, o qual utiliza um micro controlador. Dessa forma, faz parte do que se define Computação Física, ou seja, área da Computação, na qual o *software* interage diretamente com o hardware, tornando possível a integração com sensores, motores e outros dispositivos eletrônicos (ARDUINO, 2018).

### **3. EXPERIÊNCIAS COM A PLATAFORMA ROBÓTICA ARDUINO**

Para Zilli (2004), é possível utilizar a robótica educacional, de maneira em que o estudante: Desenvolva habilidades manuais e estéticas; permeie relações interpessoais e intrapessoais; integre os conceitos aprendidos nas diversas áreas do conhecimento, quando ocorre o desenvolvimento de projetos, os quais necessitam de investigação, compreensão, representação, trabalho em equipe, pesquisa, resolução de problemas através de erros e acertos; aplique as teorias formuladas nas atividades concretas, utilizando, dessa forma, a criatividade nas situações diversas.

Diante deste contexto, os estudantes do CCR de Computação Básica, desenvolveram projetos de aprendizagem por meio da plataforma robótica Arduino, em nível físico. Assim, na sequência, apresentam-se dois projetos educacionais desenvolvidos pelos estudantes.

### 3.1 Projeto Semáforo

O primeiro projeto envolveu a criação de um semáforo. Neste caso o clã responsável, inicialmente, discutiu sobre a proposta a partir dos componentes eletrônicos recebidos. Sendo que os materiais utilizados foram: 3 *leds* (nas cores vermelho, amarelo e verde); 1 resistor; 1 plataforma Arduino; *jumpers* diversos.

Ao iniciar a tarefa foram conectados os componentes no *protoboard*, verificando cuidadosamente os cabos de ligação antes de ligar o Arduino. Na sequência fez-se uso do aplicativo fornecido pelo Arduino a fim de verificar possíveis erros na programação e, posterior a isso, fez-se o upload para a plataforma Arduino.

O projeto do semáforo tinha como objetivo ensinar aos estudantes como funcionavam os comandos básicos da programação com o Arduino, no que tange, ao uso de *leds*. Assim, os estudantes poderiam ver, a partir do comando *digitalWrite* quais os *leds* eram acesos e em qual ordem.

Dessa forma, esse experimento básico serviu de base para que se pense em outras soluções em nível ambiental, a partir do monitoramento remoto, que possibilita controlar variáveis como temperatura, umidade, entre outras.

O importante deste projeto foi que, além da utilização da compreensão de algoritmos e estruturas computacionais, o clã trabalhou em equipe, todos decidiam juntos: O que fazer? Como fazer? De que forma?

Portanto, evidenciou-se que, os estudantes ao desenvolverem o projeto de aprendizagem, além de realizarem a parte técnica, também desenvolveram as competências ao dialogarem com os conteúdos apresentados em Algoritmos com outros CCR do curso de Engenharia Ambiental, como por exemplo, física experimental e meteorologia do clima. Sendo capazes de utilizar estes conteúdos de estudo, para resolver situações práticas, da vida diária. Dessa forma, foram fazendo um link com a profissão de engenheiro ambiental e sanitário Isto é, “o aluno se interessa mais pelo problema contextualizado do que quando este é ‘fabricado’ pelo professor” (FREIRE, 1970). Fato que ocorreu no desenvolvimento do projeto de aprendizagem, em que o professor lançou a proposta e o grupo construiu seu projeto, já com perspectivas futuras.

Concluiu-se que ao desenvolver este projeto houve contextualização satisfatória e grande desenvolvimento de processo criativo, contudo, esse projeto serviu como base para que os estudantes pudessem desenvolver outros projetos na área ambiental, tendo embasamento para tal ação, e podendo usar a criatividade em diversas aplicações como elaborar um projeto para

auxiliar na separação de lixo, controle de desmatamento de um determinado local.

### **3.2 Sensor de movimento**

Neste projeto os estudantes utilizaram um sensor de movimento adicionado a plataforma robótica Arduino. Este projeto promoveu interfaces descomplicadas e amigáveis, como também, houve a sugestão que ele poderia ser empregado numa residência comum, como forma de alarme. Tendo em vista que, ao ocorrer o movimento próximo ao sensor, imediatamente será emitido um sinal sonoro, assim como, uma luz de *led* é acesa de forma intermitente. Os materiais utilizados neste projeto foram: 03 *leds* (nas cores vermelho e verde); 1 resistor; 1 plataforma Arduino; *jumpers* diversos; 1 sensor PIR; 1 *buzzer*.

Para entender a lógica é preciso saber que o sensor PIR, também, conhecido como sensor de presença ou sensor de movimentos. Ele permite controlar e disparar diversas ações a partir da detecção do movimento. Junto com esse sensor, utilizou-se os *leds* a fim de identificar o movimento, neste caso: o *led* vermelho aceso indica que há algum movimento e, imediatamente, será ouvido no *buzzer* um sinal sonoro indicando a presença; o *led* verde fica aceso indicando que não há movimentação.

Por meio desse experimento, pode-se que a aprendizagem também ocorre por meio das interações que ocorrem entre o indivíduo e o meio, mencionando aqui o trabalho de Vigotsky (1987), ou seja, observa-se que a aprendizagem ocorre quando o indivíduo se apropria dos conceitos a partir de uma natureza social específica e um processo por meio do qual os indivíduos penetram na vida intelectual daquelas que os cercam. Dessa forma, o que foi possível destacar no projeto desenvolvido pelo clã é que a plataforma robótica Arduino permeou um aprendizado significativo a partir das interações entre os membros do clã.

## **4. AVALIAÇÕES**

Ao final do projeto de aprendizagem, os estudantes responderam a um questionário no formato de um formulário eletrônico, com o objetivo de avaliar a contribuição da plataforma robótica Arduino em sua formação acadêmica.

A primeira questão referia-se quanto ao conhecimento prévio em Arduino, 85,7% dos estudantes responderam que não possuíam nenhum conhecimento sobre Arduino e 14,3% já tinham algum conhecimento sobre o Arduino; evidenciando-se, desse modo, a importância de ter planejado as atividades com a turma, tendo em vista que a maioria não tinha tal conhecimento.

Ao serem questionados sobre “Qual a importância das atividades com Arduino no seu desenvolvimento”, após trabalhar nas aulas do CCR de Computação Básica, os estudantes tiveram compreensões positivas, entretanto diferenciadas. Neste contexto, observa-se que a maioria dos estudantes analisou a proposta como uma aquisição de conhecimento (50%), enquanto que 28,6% dos estudantes pensaram em situações específicas dentro do contexto de engenheiro ambiental e sanitário, e, 7,1% dos estudantes elencaram a capacidade de se relacionar em equipe.

Assim, evidencia-se que a proposta realizada apresenta uma mudança e também uma reflexão nos acadêmicos, pois puderam perceber não apenas a parte técnica, mas também a interação, por meio do trabalho em equipe e a importância que se faz na formação humana e integral do estudante.

A questão seguinte verificou se os estudantes observaram aspectos negativos quanto ao uso do Arduino. Nesta questão a maioria (71,4% dos estudantes) indica a não existência de pontos negativos.

A análise da resposta quanto ao aspecto negativo, está atrelada aos estudantes que nunca tiveram contato com Arduino, o que fez com que apresentassem certa dificuldade na realização das tarefas.

Quanto à percepção da utilização do Arduino durante o desenvolvimento do projeto de aprendizagem, todos os estudantes responderam como positiva a utilização tecendo alguns comentários como: “Aprendemos a utilizar programação de uma forma divertida, mesmo que as vezes a mesma não desse muito certo” (Aluno 1); “Verifiquei aspectos positivos pois nas atividades com o Arduino foi possível conhecer e aprender sobre uma ferramenta nova e que pode ser bastante útil no desenvolvimento de atividades de inclusão e educativas para serem usadas tanto no ensino escolar básico quanto no meio acadêmico” (Aluno 2).

Quando questionados em como foi o desenvolvimento do projeto de aprendizagem em seu grupo, Os estudantes responderam de forma positiva, que pode ser comprovada pelas seguintes falas: “Bem positiva, conseguimos construir os projetos diferentes” (Aluno 3); “A finalidade do trabalho foi acadêmico, mas pode ser utilizado para o controle de temperaturas” (Aluno 4); “Pode-se usar para programar um controle contínuo da vazão de um rio, isso é muito importante em questões de monitoramento ambiental em que são necessários dados elevados e há falta de operador para realizar as análises” (Aluno 2). Pelas respostas dos Alunos 2 e 3 percebe-se a questão interdisciplinar do trabalho desenvolvido por eles em seus clãs e o amadurecimento para

soluções futuras dentro da área de atuação escolhida pelos estudantes.

Portanto, a com base nas informações fornecidas no questionário que a experiência com a plataforma robótica Arduino conseguiu, atingir o objetivo inicial traçado, pois estimulou o desenvolvimento de aprendizagens significativas aos estudantes de Engenharia Ambiental e Sanitária.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao finalizar este artigo, compreende-se que com a evolução das novas tecnologias torna-se necessário o uso de novos métodos de ensino, uma vez que o desenvolvimento tecnológico e científico possibilita a interação com o mundo inteiro, auxiliando o aluno em seu desenvolvimento acadêmico e posteriormente na vida profissional. Os estudos ora analisados deixam explícito o entendimento majoritário acerca da utilização das novas tecnologias em sala de aula. Percebe-se também que a plataforma Arduino é um importante artefato pedagógico, pois possibilita desenvolver “programações” essenciais que facilitam o dia a dia dos estudantes de uma forma geral, em todas as áreas do conhecimento.

Verifica-se que a experiência foi significativa e relevante, pois permitiu que o aprendizado se tornasse mais atraente e motivador, trabalhando em equipe, proporcionando desse modo, o desenvolvimento dos projetos com colaboração e trabalho em equipe.

Logo, de acordo com os estudantes participantes, a plataforma Arduino foi de grande relevância, pois permitiu que os estudantes pudessem vivenciar práticas que contribuíssem diretamente na aprendizagem.

#### **REFERÊNCIAS**

Arduino. **Plataforma Arduino**. Disponível em: <<https://www.arduino.cc>> Acesso em: Jul. 2018.

Freire, P.. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

Guedes, A. L.; Schlemmer, E.. **Projetos de Aprendizagem e Gamificação**: Uma Experiência no Ensino Superior. Anais do X Simpósio Nacional da ABCiber - Conectividade, Hibridação e Ecologia das Redes Digitais São Paulo, SP (no prelo).

Monk, S.. **30 projetos com Arduino**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Santos, J. A.. **Instrumentação eletrônica com o arduino aplicada ao ensino de física**. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Garanhuns, Garanhuns, 2016.

Vigotski, L. S.. **Formação Social da Mente**. São Paulo, Editora Martins Fontes, 1998.

Zilli, S. R.. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.