



## VIVENCIANDO A APRENDIZAGEM ATIVA ATRAVÉS DO DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DISCENTE PARA UMA FEIRA ACADÊMICA

Manoela Lopes Carvalho <sup>1</sup>

Thiago Corrêa Almeida <sup>2</sup>

### RESUMO

As metodologias tradicionais de ensino têm como características o estabelecimento de uma relação de ensino aprendizagem na qual o aluno atua como expectador, tendo, na maioria das vezes uma postura passiva, memorizando conteúdos e dificilmente conseguindo estabelecer uma conexão com o seu cotidiano. Motivados por esses fatores, elaboramos uma proposta de realização de uma experiência de aprendizagem ativa, aliando a robótica, como elemento motivador, ao ensino de biologia. Para tal foi elegida a metodologia de aprendizagem baseada em projetos. Durante alguns meses alunos de ensino médio técnico foram orientados a formar subgrupos com planos de trabalho específicos objetivando criar dispositivos que aferissem parâmetros biológicos através da tecnologia Arduino. Os produtos resultantes, Nature + e Cardius+ foram socializados com a comunidade escolar em uma feira de ciências e foram muito bem aceitos, permitindo uma valiosa experiência de troca e aprendizado. O empenho dos alunos envolvidos em desenvolver o projeto, o ato de aprender para ensinar e o trabalho em equipe foram apontadores de que a experiência propiciou um aprendizado significativo e contextualizado com a atividade profissional que os alunos deverão desenvolver após sua formação.

**Palavras-chave:** Aprendizagem ativa, Feira de Ciências, Biologia, Arduino, Robótica.

### INTRODUÇÃO

O modelo tradicional de educação tecnicista acaba fazendo com que o aluno seja somente um acumulador de conhecimentos, um memorizador de fórmulas e termos. Esta modalidade clássica de ensino se contrapõe às necessidades do mundo atual, que, por sua vez, demanda que o processo de formação ocorra de uma maneira tal que os estudantes consigam aplicar na vida real o que aprendem em sala de aula. A busca é pela formação de um ser questionador em diferentes áreas da vida, sobretudo na área profissional. Sendo assim, faz-se necessária a utilização de metodologias que propiciem mais chances para o desenvolvimento global do discente.

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ -  
manoelacarvalho2016@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAp/UERJ – thiagoca3@yahoo.com.br



O emprego de técnicas de aprendizagem ativa faz florescer no aluno a qualidade da autossuficiência. Tratam-se de técnicas que tiram o aluno da passividade, ele toma o papel de um ser reflexivo no processo de ensino aprendizagem. Tais metodologias de ensino são uma resposta à crescente tendência da busca de métodos inovadores que admitam uma prática educativa ética, questionadora e transformadora, que transpasse as fronteiras do treinamento técnico tradicional.

O presente trabalho, traz um relato de aplicação de uma vertente da metodologia de aprendizagem ativa, a aprendizagem baseada em projetos (ABProj). A ABProj configura-se como uma escolha bastante adequada para inserir a aprendizagem ativa no contexto da escola tradicional, pois leva ao desenvolvimento de habilidades como: a criatividade, a proatividade, a capacidade de trabalhar em equipe, a liderança, além de ter, obrigatoriamente, componentes multidisciplinares, propiciando também a articulação entre professores dentro de um projeto interdisciplinar. Todo o processo da ABProj culmina em um produto final que é o grande elemento motivador.

A nossa vivência em ABProj ocorreu durante o desenvolvimento de um projeto para um evento anual, realizado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ Campus Rio de Janeiro, a “Semana da Química”. Neste evento são apresentados projetos discentes de diferentes áreas do conhecimento. Tais projetos são produto de um trabalho em equipe que se inicia nos meses que antecedem a feira, sob a orientação de um ou mais professores que durante reuniões periódicas estimulam e norteiam um grupo de trabalho discente.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma experiência de aprendizagem ativa no modelo da Aprendizagem baseada em Projetos (ABProj), no qual os alunos propusessem, avaliassem a viabilidade e desenvolvessem produtos de baixo custo e grande relevância que aliassem a biologia à robótica.

O grupo desenvolveu para este evento um projeto que utilizou a robótica, através do microcontrolador Arduino, como uma ferramenta inovadora para a aprendizagem de tópicos de fisiologia humana e de ecologia, assuntos da grade curricular da disciplina Biologia, através da construção dos dispositivos *Cardius+* e *Nature+*.



## REFERENCIAL TEÓRICO

As metodologias de aprendizagem ativa são conhecidas por oportunizarem o desenvolvimento da autonomia nos estudantes. A aprendizagem ativa se desenvolve através da realização de atividades que levem o aluno a produzir e a pensar sobre aquilo que está fazendo (BONWELL; EISON, 1991). Como exemplo de metodologia de aprendizagem significativa temos a aprendizagem baseada em projetos.

A aprendizagem baseada em projetos é uma modalidade de ensino que se baseia em permitir que os discentes entrem em contato com temáticas e dificuldades cotidianas que julguem importantes, decidindo como elucidá-las e, então, procurarem saídas de forma conjunta com seus pares (BENDER, 2015).

No presente projeto, os alunos foram inicialmente apresentados ao microcontrolador Arduino, um dispositivo capaz de “sentir” e “controlar” o ambiente à sua volta através de sensores, motores e dispositivos diversos conectados a ele, permitindo criar diferentes aparelhos eletrônicos das mais diversas utilidades (ALMEIDA, 2017).

Feiras acadêmicas, nos moldes de uma feira de ciências são uma excelente oportunidade de colocar em prática a metodologia da aprendizagem baseada em projetos. Segundo Mancuso:

A realização de Feiras de Ciências traz benefícios para alunos e professores e mudanças positivas no trabalho em ciências, tais como: o crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos; a ampliação da capacidade comunicativa; mudanças de hábitos e atitudes; o desenvolvimento da criticidade; maior envolvimento e interesse; o exercício da criatividade conduz à apresentação de inovações e a maior politização dos participantes. (MANCUSO 2000, *APUD* DORNFELD; MALTONI, 2011)

## METODOLOGIA

O projeto foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da cidade do Rio de Janeiro – Campus Maracanã (IFRJ), seguindo algumas diretrizes que consideramos fundamentais para o desenvolvimento de Projetos de Trabalho (BARBOSA; MOURA, 2013).

### 1- Formação, orientação de grupos e tempo

Um grupo discente composto por dez alunos de diferentes turmas dos cursos técnicos de Biotecnologia, de Farmácia e de Química do IFRJ – Campus Rio de Janeiro foi organizado para vivenciar a proposta. O desenvolvimento do projeto deu-se sob a orientação de dois professores,



sendo uma professora de Biologia do IFRJ e um professor de Física do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp/UERJ), coordenador do grupo de robótica ROBOCApUERJ.

## 1.2 Idealização do projeto

Na primeira etapa os alunos foram apresentados à plataforma Arduino e perceberam a diversidade de possibilidades que poderiam ser desenvolvidas com o microcontrolador, sendo então encorajados a refletir sobre quais dispositivos ligados à biologia poderiam criar em uma proposta de inovação aliando o aprendizado de ciências biológicas com a robótica.

Na segunda etapa, os alunos elaboraram questões sobre o que foi explicado pelos professores e, por fim, foram estimulados a pesquisar e trazer para discussão nas próximas reuniões as seguintes questões: “quais parâmetros podemos analisar? ”; “que tipo de situação poderemos analisar? ”; “que sensores utilizar para medir estes parâmetros com Arduino e qual o custo? ”. Os professores-orientadores estabeleceram três grupos de trabalho (GT), nos quais os alunos foram alocados de acordo com suas habilidades: I- Pesquisa Biológica, II- Design / Ornamentação e III- Arduino / Programação. Cada GT seguiu um plano de trabalho específico.

### 2 - Escolha do tema e finalidade:

O objetivo didático-pedagógico inicial foi a confecção de aparelhos tecnológicos inovadores que proporcionassem experiências realistas relacionadas à assuntos de Biologia. Dentro desta proposta, os alunos propuseram a criação de um dispositivo que aferisse parâmetros relacionados aos aspectos fisiológicos do corpo humano e também de um dispositivo que aferisse parâmetros ambientais com o objetivo de trabalhar conceitos de ecologia.

### 3- Desenvolvimento dos dispositivos

Posteriormente, após um período de pesquisas e discussões os alunos sugeriram a construção do *Cardius+* e do *Nature+*. O *Cardius+* é um dispositivo de baixo custo, que realiza aferições de parâmetros relacionados ao corpo humano que pode ser utilizado pelo público comum, assim e por professores para incrementar suas aulas. Já o *Nature+* é um dispositivo capaz de monitorar parâmetros relacionados à qualidade da água como turbidez e temperatura, uma vez que em ambientes aquáticos sujeitos a intervenções o monitoramento se faz importante do ponto de vista ecológico.



Nos meses que antecederam a feira de ciências, os alunos se reuniram semanalmente e, sob a orientação dos professores orientadores, se aprofundaram nas questões relativas aos dispositivos e aos parâmetros avaliados por eles, no sentido de fazer correlações do *Cardius+* com enfermidades e *Nature+* com problemas ambientais a fim de contextualizar seus projetos com o mundo real.

No período de desenvolvimento do projeto os alunos também tiveram a oportunidade de aprender sobre robótica, programação, sobre como utilizar a plataforma Arduino e suas possibilidades. Aprenderam noções sobre a história da placa, seu hardware e software. Esta etapa foi realizada com a colaboração do grupo de robótica ROBOCAp que disponibilizou espaço físico de seu laboratório, materiais e compartilhou valiosos ensinamentos dessa área do conhecimento que não é trabalhada no currículo escolar. Os alunos também disponibilizaram sucata eletrônica e outros materiais que viriam a ser utilizados na confecção dos produtos e na ornamentação do ambiente onde o projeto viria a ser apresentado.

Com o protótipo montado, foram realizados encontros semanais e apresentações de pesquisas para a melhoria do aparelho. Vale ressaltar que, dentre estas, destacam-se as pesquisas sobre as relações entre os resultados obtidos no aparelho e as enfermidades, assim como relacionar com problemas ambientais garantindo um foco principal não apenas em sua montagem, mas, também, na interpretação dos dados coletados.

#### 4- Socialização do produto final do projeto na feira de ciências

A socialização dos produtos finais ocorreu na culminância do projeto, a XXXVII Semana da Química, onde os resultados do projeto foram divididos com a escola e a comunidade, recebendo a visita de mais de 500 pessoas, que puderam conhecer e interagir com os dispositivos produzidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1- O fruto da aplicação da metodologia de aprendizagem baseada em projetos (ABProj).

Ao longo do percurso de realização da experiência de aprendizagem baseada em projetos foram formados grupos de trabalho (GTs), como mostrado na Figura 1. Observamos que tais grupos de trabalho, compostos por discentes, foram essenciais para o bom andamento do projeto, tornando essa experiência de aplicação de uma metodologia de aprendizagem ativa





bastante satisfatória no sentido de estabelecer a construção de conhecimento através de um plano de trabalho desenvolvido por alunos em conjunto com seus pares.

Figura 1: Quadro com temas de GT's e seus planos de trabalho.

Grupos de trabalho (GTs)	Plano de trabalho
I- Pesquisa Biológica	Realização de pesquisas sobre os parâmetros de qualidade da água; estudar os efeitos da alteração nos parâmetros de qualidade da água sobre os seres vivos; pesquisar sobre possíveis maneiras de evitar, minimizar, e remediar a poluição aquática / Realização de pesquisas sobre a aplicabilidade do Arduino no desenvolvimento de um dispositivo que aferisse parâmetros relacionados à fisiologia humana.
II- Design / Ornamentação	Criação uma identidade visual (proposta de título criativo para o trabalho, elaboração de <i>folder</i> e pôster); projetar a ornamentação da sala onde será apresentada a culminância do trabalho na Semana da Química; cuidar da divulgação do projeto durante o evento; definir o design do dispositivo de aferição da qualidade da água.
III- Arduino / Programação	Pesquisar relações entre as grandezas a serem medidas e os parâmetros de interesse; pesquisar sensores apropriados para as finalidades do projeto; pesquisar códigos e circuitos necessários para a construção do dispositivo.

Fonte: Elaborado pelos autores

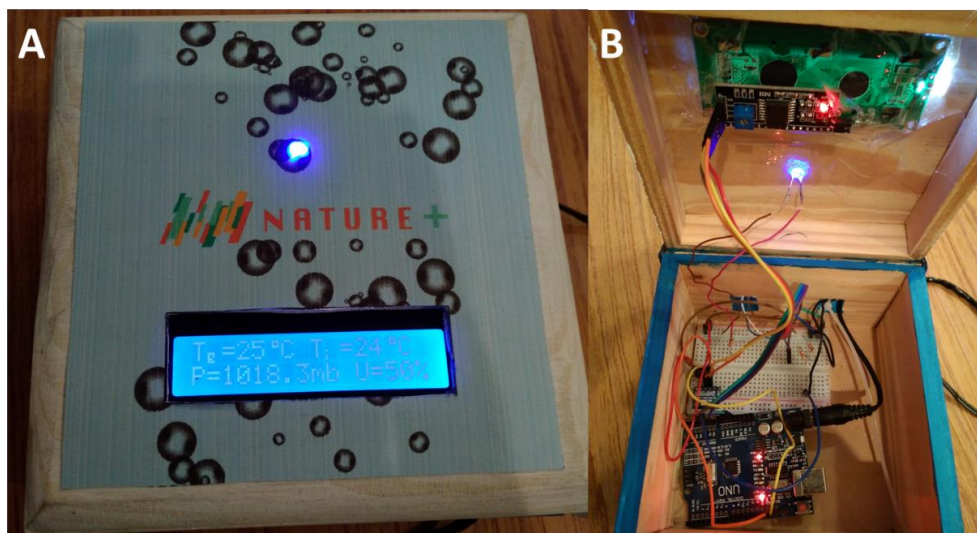
Durante toda a trajetória de desenvolvimento do projeto e sobretudo nas semanas que precederam a feira percebemos que os alunos estavam fortemente comprometidos e bem preparados para fazerem a apresentação do trabalho: dominavam o conteúdo e conseguiam explicar com clareza e domínio os temas estudados. Esta desenvoltura foi adquirida através do exercício de aprender e transmitir o que foi aprendido para os seus pares. Este resultado demonstra o sucesso da experiência, uma vez que vimos brotar nos alunos os relevantes pilares da aprendizagem significativa descritos por Silberman: “o que eu ouço, vejo, discuto e faço, eu aprendo, desenvolvendo conhecimento e habilidade; o que eu ensino para alguém, eu domino com maestria” (SILBERMAN, 1996).

## 2- Apresentação do projeto na feira de ciências

Durante a dinâmica de apresentação os alunos fizeram explicações a respeito de Arduino, dos dispositivos e sua relação com os parâmetros fisiológicos e ambientais que poderiam ser

aferidos com os aparelhos. Logo depois os visitantes puderam interagir com os dispositivos, observando o funcionamento do *Nature+* (Figura 2), e foram chamados para medir a própria frequência cardíaca e a saturação de gás oxigênio utilizando o *Cardius+* (Figura 3), enquanto contemplavam seu eletrocardiograma na tela de um computador. Constatamos que o modelo lúdico da apresentação oportunizou a ocorrência de momentos de intensa interação entre público, alunos e dispositivos. Os visitantes tiveram a chance de realizar a conexão da robótica com aspectos do seu dia a dia. Nossos resultados estão de acordo com RICARDO; ROSA (1995) que reportam que as feiras de ciências aguçam o interesse investigativo, fazem aflorar competências e propiciam o envolvimento da comunidade. São, assim, eventos de extrema valia uma vez que permitem a interação da escola com a comunidade. Constituem uma oportunidade de fazer uma atividade de extensão onde os alunos podem mostrar os produtos finais de suas empreitadas de pesquisa e trabalho durante os meses que antecederam a feira de ciências. Constatamos a satisfação de ambas as partes, alunos e membros da comunidade.

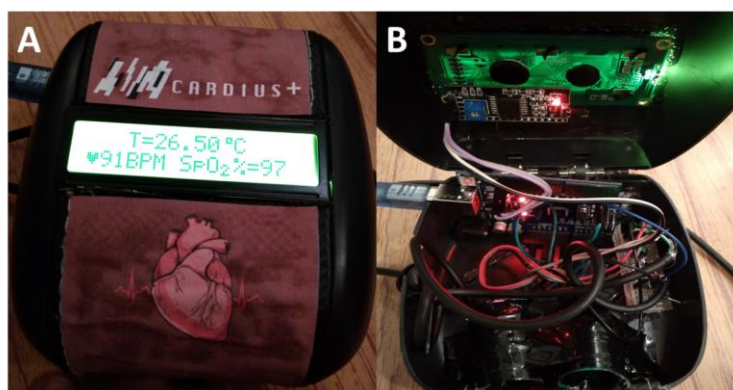
Figura 2: Aparelho *Nature+* (A) e sua estrutura interna (B).



Fonte: Elaborada pelos autores



Figura 3: Aparelho *Cardius+* (A) e sua estrutura interna (B).



Fonte: Elaborada pelos autores

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de uma experiência de aprendizagem ativa, utilizando a metodologia de aprendizagem baseada em projetos, no desenvolvimento de produtos para uma feira de ciências obtivemos resultados bastante positivos: houve diminuição da passividade do aluno no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que este se mostrou, ao longo do desenvolvimento do projeto, um indivíduo crítico e construtor de conhecimento. Aliado a a isso, avaliamos a experiência relatada no presente projeto como exitosa pela rica troca que se deu no evento onde os produtos desenvolvidos no projeto foram socializados. O passo seguinte será empregar os dispositivos criados em aulas de biologia para verificar se ocorrerá uma otimização no processo de ensino-aprendizagem.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao grupo de robótica ROBOCAp/UERJ pela valiosa contribuição de conhecimento e pelo empréstimo dos materiais e ferramentas utilizados.

## REFERÊNCIAS

BENDER, W. N. (2015). Aprendizagem baseada em projetos: a educação diferenciada para o século XXI”. In *Penso*. <https://doi.org/10.13058/raep.2016.v17n3.440>

ALMEIDA, T. C. **Arduino & Pi Lab**. Disponível em: <<https://arduinoPilab.wordpress.com/>>. Acesso em: 30 set. 2020.





BARBOSA, E.; MOURA, D. **Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica** Eduardo fernandes barbosa \* Dácio guimarães de moura \*\*[bts.senac.br](http://bts.senac.br). [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://bts.senac.br/bts/article/view/349>>. Acesso em: 30 set. 2020.

BONWELL, C.; EISON, J. Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. Information Analyses-ERIC Clearing house Products (071). 1991.

DORNFELD, C. B.; MALTONI, K. L. A FEIRA DE CIÊNCIAS COMO AUXÍLIO PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. **Revista Eletrônica de Educação**, 2011.

RICARDO, P.; ROSA, S. **ALGUMAS QUESTÕES RELATIVAS A FEIRAS DE CIÊNCIAS: PARA QUE SERVEM E COMO DEVEM SER ORGANIZADAS** 1Cat. Ens. Fís., v. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/7086/6557>>. Acesso em: 30 set. 2020.

SILBERMAN, M. Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject. 1996.