

# INTERDISCIPLINARIDADE E METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM COM O USO DE ARDUÍNO E TECNOLOGIA ADITIVA NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA TOLEDO PRUDENTE

Carlos Eduardo TURINO<sup>1</sup>  
Marco Antonio Tavares FALCONI<sup>2</sup>  
Paula Mesquita MELQUES<sup>3</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho se refere à aplicação de um trabalho interdisciplinar na turma do terceiro termo do curso de Engenharia de Produção da Toledo Prudente, no primeiro semestre de 2019, nas disciplinas: Produção Inovadora III, Sistemas de Informação e Física Geral e Experimental II. Para esse trabalho, foram utilizados o Arduino Uno e Tecnologia Aditiva, a fim de construir protótipos para resolver problemas reais da sociedade, utilizando conceitos das disciplinas citadas, a partir das metodologias ativas de aprendizagem Aprender Fazendo (*Learning by Doing*), *Design Thinking* e Aprendizado Baseado em Projetos (*Project Based Learned*).

**Palavras-chave:** *Arduino, Design Thinking, Aprender Fazendo, Aprendizado Baseado em Projetos, Tecnologia Aditiva.*

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de interdisciplinaridade e metodologias ativas de aprendizagem como Aprender Fazendo, Design Thinking e Aprendizado baseado em Projetos nos ambientes escolares está cada vez mais difundido, devido à possibilidade de o aluno assumir um papel ativo na sua aprendizagem, tornando-se protagonista nesse processo, e reconhecer a articulação entre os conteúdos e a sua aplicabilidade, proporcionando bons resultados no processo de ensino e aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Coordenador e docente do curso de Engenharia de Produção e docente dos cursos Engenharia Civil, Administração, Ciências Contábeis e Sistemas de Informação do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. Membro integrante do Laboratório de Apoio Pedagógico em Inovação Acadêmica (LAP). Engenheiro Mecânico. Mestre em Engenharia de Produção pela UFSC. E-mail: [coord.eng.prod@toledoprudente.edu.br](mailto:coord.eng.prod@toledoprudente.edu.br)

<sup>2</sup> Docente dos cursos de Engenharia Produção, Engenheiro Eletricista pela UNILINS. Especialista em Lean Manufacturing pela PUC-PR e Engenharia de Automação pelo Senai PR. Possui a formação em Black Belt e atua como professor no curso de Engenharia de Produção da TOLEDO PRUDENTE Centro Universitário. E-mail: [marcotfalconi@hotmail.com](mailto:marcotfalconi@hotmail.com)

<sup>3</sup> Docente do curso de Engenharia de Produção, Membro integrante do Laboratório de Apoio Pedagógico em Inovação Acadêmica (LAP) e Assessora pedagógica EAD do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. Graduada em Física, Mestre e Doutora em Educação pela Unesp. E-mail: [ead.pedagogico@toledoprudente.edu.br](mailto:ead.pedagogico@toledoprudente.edu.br)

As instituições educacionais atentas às mudanças escolhem fundamentalmente dois caminhos, um mais suave - mudanças progressivas - e outro mais amplo, com mudanças profundas. No caminho mais suave, elas mantêm o modelo curricular predominante – disciplinar – mas priorizam o envolvimento maior do aluno, com metodologias ativas como o ensino por projetos de forma mais interdisciplinar” (MORAN, 2015, p.15).

O uso da metodologia ativa de aprendizagem Aprender Fazendo, segundo Beck (2016), auxilia o aluno em sua aprendizagem a partir de atividades experimentais e experienciais, as quais permitem o descobrir, a pesquisa, a auto-avaliação, a ousadia, a tentativa e possíveis lições com os erros que venham a acontecer.

Com o uso do *Design Thinking* nas aulas, o ensino e o aprendizado permite uma nova abordagem do pensar, agir e criar dentro da sala de aula, onde o aluno, usando da empatia, colaboração e experimentação, coloca sua criatividade no desenvolvimento de soluções voltadas para o ser humano, que sejam economicamente viáveis, desejáveis e factíveis. (PINHEIRO, 2011)

Sobre o Ensino Baseado em Projetos (PrjBL), as atividades são realizadas por meio de projetos, como o nome diz, nos quais ocorre a construção coletiva a partir de uma abordagem interdisciplinar, em que os alunos se tornam protagonistas construindo produtos ou artefatos com o uso da colaboração e cooperação dos colegas na forma de equipes. (LARMER; MERGENDOLLER, 2010)

Nessa perspectiva, as metodologias ativas de aprendizagem Aprender Fazendo, *Design Thinking* e PrjBL se articulam e se complementam, e culminam na possibilidade da construção de protótipos ou artefatos, utilizando a criatividade, a pesquisa, a colaboração entre os colegas e os professores, de maneira a ter como foco o protagonismo do aluno e a estreita relação entre teoria e prática como eixo no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar um trabalho interdisciplinar, de modo a articular os conhecimentos das disciplinas Física Geral e Experimental II, Produção Inovadora III e Sistemas de Informação no curso de Engenharia de Produção da Toledo Prudente Centro Universitário, utilizando as metodologias ativas de aprendizagem citadas, com a finalidade de construir protótipos que buscassem soluções para problemas reais e afins com a profissão do Engenheiro de Produção.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O projeto realizado no curso de Engenharia de Produção foi desenvolvido nas disciplinas de Física Geral e Experimental II, Produção Inovadora III e Sistemas de Informação, no qual os alunos do terceiro termo, em grupos e sob orientação dos docentes, de maneira interdisciplinar, definiram e investigaram problemas reais, sob a ótica das metodologias Aprender Fazendo, *Design Thinking* e PrjBL.

A partir da definição do problema e da investigação realizada, seguindo as etapas do *Design Thinking*, cada grupo desenvolveu um protótipo utilizando como recursos obrigatórios o Arduíno e a Impressora 3D, sendo essa uma Tecnologia Aditiva.

Os protótipos foram criados no decorrer do primeiro semestre de 2019, a medida que aprofundavam os conhecimentos sobre os problemas reais, as necessidades do público-alvo, a linguagem de programação utilizada no Arduíno e os conceitos físicos envolvidos, com foco em Termologia e Fluidos.

Ao final do semestre, cada grupo apresentou seu protótipo, e redigiu um relato de experiência sobre o desenvolvimento do protótipo, abordando os conceitos físicos contemplados no projeto, o seu funcionamento, as inovações, e também, as suas implicações ambientais, sociais e econômicas.

Foram construídos quatro protótipos, sendo eles: *Peltier cream* (máquina de sorvete automatizada); Granja 4.0 (sistema automatizado para o controle da alimentação, água e temperatura em uma granja); AutoGarden (sistema automatizado para cuidados com o jardim quanto à irrigação e incidência de luz solar); Firesafe (segurança contra incêndios e gases tóxicos com um sistema automatizado para a prevenção de incêndio e intoxicação em locais fechados).

Esses protótipos foram apresentados pelos grupos no dia da avaliação das três disciplinas, sendo necessário que o sistema funcionasse e realmente correspondesse à ideia de resolver o problema real escolhido.

## 3 CONCLUSÃO

No final do processo, as três disciplinas envolvidas foram plenamente contempladas e conseguiram, por meio do uso das metodologias ativas de

aprendizagem, conduzir os alunos para um aprendizado mais ativo e aplicável dos conteúdos trabalhados.

Foi possível observar a motivação e o engajamento dos alunos no decorrer do semestre para o desenvolvimento do projeto proposto, que permitiu um aprendizado com mais sentido e contextualizado, ressaltando-se que o problema real foi definido por cada grupo a partir de suas vivências e interesses e de maneira articulada com a futura atuação profissional do engenheiro de produção, e ainda, eles tiveram a oportunidade de construir algo palpável e de interesse, otimizando a aprendizagem nesse processo.

As metodologias ativas de aprendizagem se mostraram complementares e mantiveram uma afinidade pedagógica e metodológica que proporcionou ganhos de produtividade na forma de aprender e ensinar, atendendo aos objetivos pedagógicos de cada disciplina.

Por fim, os alunos se sentiram efetivamente protagonistas da sua aprendizagem, resultando em um processo de ensino e aprendizagem que fluiu de forma tranquila e com alto engajamento de todos os envolvidos, trazendo mais significado e motivação para a aprendizagem de conteúdos que enfrentam barreiras ao serem trabalhados de maneira exclusivamente teórica e com postura passiva dos alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECK, Caio. Aprender fazendo: Learning Doing. Andragogia Brasil, 2016. Disponível em: <https://andragogiabrasil.com.br/aprender-fazendo/>. Acesso: em 03 set. 2018.

BECK, Caio. John Dewey - Teoria e Prática no ensino. Andragogia Brasil, 2016. Disponível em: <https://andragogiabrasil.com.br/john-dewey>. Acesso em: 04 de set. 2018.

LARMER, John; MERGENDOLLER, John R. **Seven essentials for project-based learning**. Educational Leadership, Alexandria, VA, v. 68, n. 1, p. 34–37, set. 2010. Disponível em: < [http://www.ascd.org/publications/educational\\_leadership/sept10/vol68/num01/Seven\\_Essentials\\_for\\_Project-Based\\_Learning.aspx](http://www.ascd.org/publications/educational_leadership/sept10/vol68/num01/Seven_Essentials_for_Project-Based_Learning.aspx) >. Acesso em: 1 Ago. 2019.

PINHEIRO, Tennyson; ALT, Luis; PONTES, Felipe. Design thinking Brasil: empatia, colaboração e experimentação para pessoas, negócios e sociedade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 229 p. ISBN 978-85-352-4567-7.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.** 2015. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias\\_moran1.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf)> Acesso em: 23 de Ago. 2019.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens.** Coleção Mídias Contemporâneas. 2015. Disponível em [http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)> Acesso em: 23 de Ago. 2019.