

Aplicação da metodologia *project based learning* (PBL): um estudo de caso no curso de tecnologia em gestão da produção industrial

Flávia Morini Garcia

FATEC Itapetininga

e-mail: flavia.garcia@fatecitapetininga.edu.br

Isolina Maria Leite de Almeida

FATEC Itapetininga

e-mail: Isolina.almeida@fatec.sp.gov.br

Resumo

Os avanços tecnológicos e o novo perfil dos alunos são algumas das razões pelas quais muitas instituições estão repensando seus processos de ensino e de aprendizagem. Por isso, as metodologias ativas de aprendizado estão sendo cada vez mais utilizadas por instituições de ensino superior no Brasil como uma ferramenta no novo paradigma das dificuldades da educação atual. O objetivo deste trabalho é relatar a experiência na aplicação da metodologia *Project Based Learning* (PBL), desde o primeiro semestre de 2018, no curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia Professor Antônio Belizandro Barbosa Rezende (Fatec), em Itapetininga (SP). Foram utilizados três projetos, em específico, para exemplificar a aplicação da metodologia e os resultados obtidos. A metodologia PBL aplicada, nos três semestres em estudo, foi capaz de gerar competências muito desejadas pelo mercado de trabalho como: perfil *hands on*, iniciativa, senso de urgência e prioridade, planejamento, liderança, inovação, entre outras. Além disso, foi capaz de promover a interdisciplinaridade de áreas específicas do curso e, muitas vezes, exigiu que os alunos buscassem conhecimentos de outras áreas para a execução de seus projetos. Foi possível observar a evolução acadêmica e o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: *Project Based Learning* (PBL), Metodologias Ativas, Competências.

Introdução

Um dos maiores desafios atuais do ensino superior é auxiliar no desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais dos alunos para prepará-los para os desafios futuros da vida profissional nas empresas. A aplicação de métodos tradicionais de ensino ainda é uma prática de muitos professores, entretanto, existe um cenário de falta de interesse e distanciamento dos discentes pelo ensino convencional que dificulta a aprendizagem [1]. O perfil do estudante que ingressa no ensino superior é diferente do de décadas passadas e lidar com essa realidade se tornou um desafio a ser enfrentado pelas instituições de ensino. Portanto, a utilização de metodologias ativas de aprendizagem desempenha um papel fundamental na participação dos alunos, na qualidade da educação e no perfil do profissional que será formado [2].

Deste cenário complexo surgiram metodologias que visam o aperfeiçoamento em consonância com os anseios dos alunos nos tempos atuais. As metodologias ativas possibilitam a

aproximação da teoria e da prática dando ao aluno a ação sobre seu próprio aprendizado durante sua formação, pois, permite ao aluno pensar de forma analítica e sistemática e não apenas resolver problemas prontos [3]. Elas são responsáveis pelo desenvolvimento de competências como, por exemplo, trabalho em equipe, liderança e relacionamento interpessoal. Ainda, permitem que eles se habituem a resolver problemas reais e atuem em projetos de diferentes áreas nas organizações [3, 4].

Uma dessas metodologias é o *Project Based Learning* (PBL) ou aprendizagem baseada em projetos. No PBL são fornecidas, aos alunos, as especificações para a obtenção de um produto final, por exemplo, construir um foguete, projetar um site, entre outros. O processo de aprendizagem é mais orientado para uma sequência de procedimentos que podem gerar em seu desenvolvimento, vários “problemas” que resultam em soluções técnicas e comportamentais dos alunos. Nesse caso, os professores passam a atuar como instrutores que fornecem orientação especializada e sugestões das melhores ferramentas e procedimentos para obter o produto final [4].

Os alunos passam a ser capazes de acrescentar experiências à sua memória que poderão ser úteis em situações futuras. No mercado de trabalho, reconhece-se que a capacidade de identificar problemas e desenvolver soluções é importante um diferencial. Algumas competências fundamentais como: iniciativa, espírito analítico e reflexivo, capacidade de se auto avaliar, trabalhar em equipe, senso de responsabilidade e urgência, planejamento, assertividade e ética são muito apreciadas pelo mercado e o PBL pode propiciar que algumas ou todas essas competências possam ser desenvolvidas [5, 6].

Este trabalho aborda o modelo do PBL aplicado no curso superior de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial (GPI), desde o primeiro semestre de 2018 na Faculdade de Tecnologia Professor Antônio Belizandro Barbosa Rezende, na disciplina Projeto Integrador em Gestão da Produção Industrial II.

Objetivo da aula e competência desenvolvida

Os objetivos das aulas são: proporcionar uma experiência pragmática ao aluno possibilitando que o mesmo possa, através de situações e desafios reais, desenvolver habilidades desejadas pelo mercado de trabalho como: relacionamento interpessoal, criatividade, inovação, senso de urgência, planejamento, entre outras; promover a interdisciplinaridade; possibilitar ao aluno o contato com ferramentas para resolução de problemas de forma analítica.

Metodologia ativa utilizada e sua justificativa

A metodologia utilizada é a da aprendizagem baseada em projetos PBL e sua aplicação, através dos projetos integradores, como uma metodologia *hands on* (“mão na massa”) para o desenvolvimento de competências. O PBL foi implantado nos cursos superiores tecnológicos da Faculdade de Tecnologia Professor Antônio Belizandro Barbosa Rezende (Fatec), em Itapetininga (SP), no primeiro semestre de 2018.

Na primeira aula do semestre, são apresentados os objetivos da disciplina e um cronograma geral com as datas das entregas de etapas do projeto (Quadro 1). Os alunos são divididos em grupos de 3 integrantes e essa divisão é feita pelos mesmos para que eles possam avaliar estratégias de liderança, execução e planejamento, pois, uma equipe mal estruturada, de acordo

com os conhecimentos e habilidades individuais, poderá não atingir os objetivos finais. Durante os 3 semestres em estudo foram produzidos, em média, 10 projetos por semestre. Cada equipe desenvolve um cronograma individual com o escopo do projeto e sua execução detalhada. Cada projeto deve gerar ao final da disciplina um protótipo de um produto com enfoque em inovação.

Um tema geral é exposto aos alunos e nos semestres em estudo foi: “As tecnologias utilizadas para a reutilização de resíduos das operações e serviços”. A partir do tema central, os alunos podem idealizar o projeto que será desenvolvido. Um processo de aprovação das ideias/temas para os projetos é conduzido pelo professor responsável para garantir a viabilidade.

Os alunos têm duas aulas semanais presenciais, no período noturno. Nas aulas são abordados, pelo professor responsável pela disciplina, temas teóricos que dão suporte para o desenvolvimento do projeto como: gestão da tecnologia e inovação, propriedade industrial, patentes, e viabilidade econômica. Além disso, nas aulas, os estudantes iniciam a execução dos protótipos, pois, muitos deles trabalham e dispõem de pouco tempo extra sala de aula. Na última semana da disciplina, todas as equipes fazem uma apresentação oral e entregam um protótipo do produto desenvolvido.

Quadro 1. Exemplo de cronograma geral de datas de entrega das etapas do projeto

Data de entrega.	Atividades a serem desenvolvidas.
23/02/2018	Será apresentado o escopo do projeto e seus objetivos; Serão definidas as equipes (3 discentes); Será explicada a forma de avaliação.
Até 23/03/2018	Geração de ideias; Definição do tema escolhido por cada equipe; Definição dos recursos necessários; Apresentação do cronograma de desenvolvimento.
Até 27/04/2018	Apresentação do pré-projeto/protótipo.
Até 25/05/2018	Qualificação do projeto; Correções necessárias. Entrega das correções.
15/06/2018	Apresentação final do projeto.

Fonte: As autoras

Avaliação da aprendizagem

No final do semestre letivo, cada projeto é apresentado de forma oral para uma banca composta por três professores da unidade. São avaliados critérios relativos à apresentação oral como: postura do aluno e domínio do assunto. Além disso, o protótipo desenvolvido é avaliado quanto à: inovação, aplicabilidade no mercado, custos, viabilidade para produção industrial e execução dele.

Resultados

As principais competências desenvolvidas pelos alunos, que foram observadas ao longo dos três semestres, no projeto integrador estão listadas no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2. Competências desenvolvidas observadas durante a execução do projeto integrador

Profissionais	Identificação de problemas relevantes, análises de soluções, visão do todo, planejamento, senso de urgência e prioridade, perfil <i>hands on</i> .
Pessoais	Iniciativa, perseverança, flexibilidade, senso analítico, criatividade, inovação, gestão de tempo e de recursos, responsabilidade, habilidades orais para defender ideias e “vender” os projetos desenvolvidos.
Interpessoais	Formação de lideranças, capacidade de influenciar grupos para obter o resultado final desejado.

Fonte: As autoras

Os protótipos são desenvolvidos, em geral, no laboratório de GPI e três desses projetos serão detalhados, a seguir. O primeiro projeto a citar tinha por objetivo o estudo da remoção do corante azul de metileno utilizando como biossorvente o resíduo agroindustrial do eucalipto (*flaker chips*) em um filtro de acrílico automatizado (Figura 1).



Figura 1. Filtro para efluentes têxteis industriais

Fonte: As autoras

Esse projeto envolveu, diretamente, as seguintes áreas da gestão da produção: gestão ambiental, automação industrial, materiais e tratamentos, gestão de projetos e projeto do produto. Além disso, indiretamente, exigiu que os alunos buscassem, para melhor desenvolvimento do protótipo, outros conhecimentos como adsorção química, por exemplo. Isso possibilitou aos estudantes autonomia para analisar soluções, pesquisar literaturas para compreensão dos assuntos, senso crítico, entre outros. Este projeto propiciou aos alunos a publicação de um artigo completo na 12ª Mostra de Projetos da Fatec Itapetininga (SP), com apresentação oral.

Um outro projeto desenvolvido tinha como objetivo principal reutilizar e ampliar a energia proporcionada por baterias na bobina de Tesla e usar lâmpadas descartadas para reascendê-las novamente e utilizá-las em luminárias (Figura 2). A ideia do projeto era tornar viável a utilização da energia eletromagnética e elevar a sua importância mediante um uso mais sustentável de energia elétrica.



Figura 2. Luminária detalhando lâmpadas descartadas sendo reutilizadas

Fonte: As autoras

O projeto recebeu menção honrosa na 12ª Mostra de Projetos da Fatec Itapetininga (SP), na área de GPI. Seu desenvolvimento envolveu áreas como inovação, materiais, gestão ambiental, cálculo, física, design de produto, entre outros. Observou-se que o projeto proporcionou o desenvolvimento de competências para os integrantes da equipe em termos de trabalho em equipe, perfil *hands on*, criatividade e liderança.

Além dos citados, sabendo-se que uma das principais preocupações relacionadas à indústria de alumínio é o processamento de lama vermelha (resíduo sólido) gerada pelo Processo Bayer, foi desenvolvido um projeto que propunha a utilização da lama vermelha como uma matéria prima na indústria cerâmica (Figura 3). Foi agregada a lama vermelha, na proporção de 10, 15 e 20% em massa, à composição usual do tijolo.



Figura 3. Corpo de prova do Tijolo Bayer

Fonte: As autoras

Foi possível evidenciar no processo de desenvolvimento um grande envolvimento da equipe. As alunas foram capazes de se planejar de forma a ter senso de urgência e prioridade. Elas visitaram as empresas envolvidas no processo de desenvolvimento do protótipo, tanto a cerâmica quanto a indústria produtora de alumínio, para entenderem os processos industriais envolvidos. Elas desenvolveram habilidades pessoais e profissionais como realizar apresentação oral para grandes públicos, iniciativa, senso analítico, planejamento e gestão de recursos disponíveis. O projeto englobou áreas da gestão da produção como: processos de produção, materiais e tratamento, gestão ambiental e projeto de produto.

O projeto foi apresentado na 12ª Mostra de Projetos da Fatec Itapetininga (SP), ganhou a primeira colocação na primeira etapa do Prêmio BeTheBoss, que consiste em uma parceria entre o Parque Tecnológico de Sorocaba (PTS), Sebrae-SP e a Prefeitura de Itapetininga, com o objetivo de fomentar a geração de projetos e ideias inovadoras do público universitário, recebendo a terceira colocação na etapa final que envolvia todas as universidades da cidade.

Dificuldades encontradas

A principal dificuldade enfrentada tem sido a resistência de alguns professores com essa nova linguagem mais consonante com a realidade dos alunos ingressantes no ensino superior. Além disso, o fato dos alunos, na maioria das vezes, trabalharem durante todo o período diurno os impossibilita de despender tempo fora da sala de aula nos projetos desenvolvidos, que muitas vezes exigem um tempo maior de dedicação.

Conclusão

A aplicação de novas metodologias de ensino, que visam alinhar se com a realidade dos estudantes universitários, deve ser amplamente discutida por professores e gestores da área de educação. O alinhamento e comprometimento do corpo docente é primordial para que essas metodologias sejam efetivas no processo de ensino/aprendizagem, pois, sabendo com precisão quais as competências que se pretende desenvolver é possível identificar qual metodologia é a mais apropriada para ser utilizada. Para isso, as instituições de ensino devem fornecer ações e tecnologias que contribuam para a implementação de novas metodologias no processo de ensino e aprendizagem.

O desenvolvimento de competências profissionais, pessoais e interpessoais nos estudantes ao longo dos semestres do projeto integrador possibilitou que eles desenvolvessem qualidades muito apreciadas pelo mercado de trabalho criando um diferencial para eles na busca de melhores colocações. Portanto, a experiência adquirida na aplicação do PBL, na disciplina em estudo, trouxe resultados importantes que permitem a continuidade da aplicação da metodologia ao longo dos semestres. Além disso, também tem servido de modelo para a aplicação em outros cursos da instituição.

Referências

- [1] DIAS, Simone Regina; VOLPATO, Arceloni Neusa (Org.). Práticas Inovadoras em Metodologias Ativas, 1ª Edição, Florianópolis: Contexto Digital, 2017.
- [2] MAZINI, Sergio Ricardo. A Aplicação de Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem: Um Estudo de Caso da Aplicação do Project Based Learning em um Curso de Engenharia De Produção. Anais do XXV Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), Bauru, 2018. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/abrir_arquivo_pdf.php?tipo=artigo&evento=13&art=286&cad=6161&opcao=com_id>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- [3] SILVA, Sandra Paula; GONZALEZ, Luciana Ruggiero; ANDRADE, Herlandi de Souza;
- [4] OLIVEIRA, Esmeralda Aparecida; PEREZ, Marinês Oliveira; DE SANTIS, Sandra Helena da Silva;
- [5] FERREIRA, Alair Helena; ZACKIEWICZ, Mauro (Org.). Metodologias Ativas: Relatos de Experiências do Centro Paula Souza, Capítulo 1, Volume 1, Jundiaí: Edições Brasil / Editora Fibra, 2019. Disponível em: <<http://forum.cpsctec.com.br/livros/1557973760.pdf>>. Acesso em: 04 jul. de 2019.
- [6] LEHMANN, M.; CHRISTENSEN, P.; DU, M.; THRANE, M. Problem-oriented and projectbased learning (POPBL) as an innovative learning strategy for sustainable development in engineering education. European Journal of Engineering Education, Volume 33, Aalborg East, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/245494335_Problemoriented_and_projectb

ased_learning_POPBL_as_an_innovative_learning_strategy_for_sustainable_development_in_engineering_education>. Acesso em: 30 jun. 2019.

- [7] SAVERY, J. R. Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, Volume 1, Akron, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1002>>. Acesso em: 04 jul. de 2019.
- [8] PINTO, A., S., S.; BUENO, M. R. P.; AMARAL E SILVA, M. A. F.; SELLMANN, M. Z.; KOEHLER, S. M. F. Inovação Didática: Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma Experiência com “*Peer Instruction*”, Lorena, Volume 9, n. 15, 2018.