



APRENDIZAGEM CRIATIVA E EMPREENDEDORISMO: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA

USE CREATIVE LEARNING AND ENTREPRENEURSHIP: A DIDACTIC EXPERIENCE

Larissa Maas¹

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v42p558-575.2023

RESUMO: As discussões sobre metodologias ativas de aprendizagem têm aumentado a cada dia e diversas iniciativas vêm sendo divulgadas como forma de ampliar o uso de tais metodologias. Considerando-se tal contexto, este artigo apresenta um relato de experiência didática com metodologia ativa, utilizando a dinâmica da aula construída a partir da espiral da aprendizagem criativa. A experiência ocorreu no curso de Engenharia Mecatrônica do IFC *campus* Rio do Sul, incluindo os estudantes da disciplina de Gestão e Inovação para Mecatrônica com o tema empreendedorismo. As aulas foram separadas por etapas para melhor organização dos objetivos e dinâmicas de condução das atividades. Como resultado, percebeu-se que foram estimulados nos estudantes a criatividade, o trabalho em colaboração e o desenvolvimento de competências a partir da autorreflexão. A experiência realizada reforçou que as aulas não precisam seguir o formato tradicional de recepção passiva de conteúdos, pelo contrário, podem e devem estimular a autorreflexão e a autonomia do estudante sobre seu conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: aprendizagem criativa; experiência didática; empreendedorismo.

ABSTRACT: Discussions about active learning methodologies have increased every day and several initiatives have been publicized as a way to expand the use of such methodologies. In this context, this article presents an experience report with the use of active methodology, with the dynamics of the class built from the spiral of creative learning. The experience took place in the mechatronics engineering course at the IFC Rio do Sul campus, including students in the Management and Innovation for Mechatronics course with the entrepreneurship theme. Classes were separated by stages to better organize the objectives and dynamics of conducting activities. As a result, students were encouraged to be creative, work collaboratively and develop skills based on self-reflection. The experience carried out reinforced that classes do not need to follow the traditional format of passive reception of content, on the contrary, they can and should stimulate self-reflection and student autonomy regarding their knowledge.

KEYWORDS: creative learning; didactic experience; entrepreneurship.

¹ Profa. Dra. no Instituto Federal Catarinense IFC, Campus Rio do Sul, larissa.maas@ifc.edu.br



INTRODUÇÃO

Em razão das rápidas mudanças que vêm ocorrendo no meio tecnológico, a necessidade de adaptação na formação de engenheiros é urgente. As discussões sobre as competências adquiridas pelos estudantes de engenharia percorrem diversos campos e se interligam aos processos de ensino e aprendizagem mais dinâmicos como forma de preparação de profissionais que atendam às demandas da sociedade.

Tais discussões perpassam por conceitos de *hard skills*, ou capacidades técnicas, e *soft skills*, que são competências socioemocionais, comportamentais e pessoais (LOURENÇO; CARDOSO JUNIOR, 2022; PENHAKI, 2019). O desenvolvimento de *soft skills* tem recebido destaque pois contribui para acompanhar os avanços tecnológicos e as novas oportunidades de negócios que se apresentam constantemente (PENHAKI, 2019). Assim, formas de atuação ampliadas quanto às questões sociais têm sido requeridas na formação acadêmica dos engenheiros, e as exigências de tais competências solicitam novas técnicas de apreensão de conteúdos, tanto práticos quanto construtivos (FÉLIX et al., 2022; LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018; WILTGEN, 2020).

No Brasil, os cursos de graduação são estruturados pelo Projeto Político Pedagógico do Curso (PPC) que contém todas as informações relevantes para seu funcionamento e organização. O PPC lista elementos como objetivos, disciplinas, perfil do egresso, carga horária, matriz curricular, atividades obrigatórias entre outros, que estão embasados nas diretrizes curriculares ligadas à cada profissão (BRASIL, 2006). Para o caso dos cursos de Engenharia, as diretrizes curriculares são determinadas pela Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019, na qual há descrição do perfil e competências esperados de um engenheiro, como exemplos: ter visão holística e humanista, possuir facilidades com novas tecnologias, reconhecer e resolver problemas de engenharia de forma criativa, considerar aspectos globais, comunicar-se eficazmente e liderar equipes (MEC, 2019). Percebe-se que diversas destas competências solicitam o desenvolvimento das *soft skills* nos estudantes com o intuito de prepará-los para os desafios que são impostos aos profissionais.

Sob o mesmo ponto de vista, o relatório *The Global State of The Art in Engineering Education* reuniu informações sobre os melhores cursos de Engenharia do mundo e sobre as estratégias adotadas pelas instituições de ensino. Elementos que podem ser citados são aqueles ligados às questões sociais e à autonomia do estudante, o empreendedorismo com foco na tecnologia, bem como o uso de



metodologia da aprendizagem baseada em projetos. Além, é claro, do curso estar centrado nos fundamentos da engenharia (GRAHAM, 2018).

As dificuldades em resolver problemas ou gerar novas ideias já foram apontadas como um entrave para os engenheiros, e para evitar isso deve ser encorajado desde sua formação o uso das funções mentais além da memória, como pensar, raciocinar, observar, refletir, entre outras que, juntas, compõem a inteligência (BARBOSA; MOURA, 2014). O ciclo de resolução de um problema inclui: (1) a identificação e definição do problema, (2) construção de uma estratégia para a resolução, (3) a organização das informações, (4) alocação de recursos, (5) monitoramento, e, por fim, (6) a avaliação da resolução do problema (ABRAHÃO et al., 2009).

A resolução de problemas bem como a criatividade, que são competências desejáveis em um engenheiro, podem ser estimuladas ao longo da formação do estudante, uma vez que a competência pode ser definida como a junção do conhecimento (conceitos), as habilidades (prática) e a experiência, que permeia os dois primeiros (ABRAHÃO et al., 2009; MEC, 2018). Assim, as competências podem ser estimuladas adotando-se metodologias ativas de aprendizagem, como exemplo a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos

Visto que as *soft skills* impostas aos profissionais pelo mundo do trabalho, aquelas contidas no relatório do MIT e aquelas listadas no PPC do curso de Engenharia Mecatrônica convergem, pode-se citar a criatividade, a motivação, a flexibilidade, a comunicação, o trabalho em equipe, a liderança e o empreendedorismo como as principais (FÉLIX et al., 2022; GRAHAM, 2018; PENHAKI, 2019). Dessa forma, como resultado, espera-se que o engenheiro adquira competências na área administrativa (organização, planejamento, gerenciamento de equipes) e comportamental (criatividade, boa relação interpessoal, boa comunicação).

Metodologias ativas de aprendizagem

Reter a atenção do estudante para o conteúdo a ser trabalhado é um desafio à prática docente independente do nível de educação, pois o desinteresse crescente pelos conteúdos apresentados e a perda de reconhecimento da autoridade são obstáculos constantes presenciados pelos professores atualmente (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018). Dessa forma, novas práticas têm sido adotadas para atrair a atenção dos estudantes e com isso facilitar o processo de ensino e aprendizagem.



Uma prática que tem sido bastante discutida no meio acadêmico é o uso de metodologias ativas de aprendizagem, que situam o estudante no centro do seu aprendizado, enquanto o professor se torna um mediador ou facilitador do processo. Dessa forma, o estudante é provocado a sair da posição passiva e cômoda de recepção de conteúdos para uma situação ativa e de construção do conhecimento, assumindo a responsabilidade pelo desenvolvimento das próprias competências e habilidades (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018).

As metodologias ativas de aprendizagem apresentam retorno positivo quanto ao aprendizado e desempenho acadêmico, além de maior motivação para participação nas aulas e maior reflexão sobre a própria forma de aprender do estudante (TEIXEIRA; SILVA, 2019). As pesquisas indicam que os estudantes são favoráveis ao uso, mesmo porque as demandas impostas pelo mundo do trabalho ao profissional são diversas e novas metodologias são relevantes para a construção deste profissional, valorizando as habilidades e competências de cada indivíduo (TEIXEIRA; TEIXEIRA; BRITO, 2018; VENTURINI; SILVA, 2018).

Diversos benefícios podem ser identificados no uso de metodologias ativas, como exemplos a melhora no desempenho acadêmico dos estudantes, engajamento, melhora no inter-relacionamento e trabalho em equipe, maior retenção de informações ao longo do tempo, melhora nos hábitos de estudo, desenvolvimento de habilidades em resolver problemas reais, maior satisfação em assistir as aulas, melhor expressão oral, autonomia, integração entre teoria e prática, além do desenvolvimento de novas competências como a iniciativa, criatividade, criticidade reflexiva, capacidade de autoavaliação e colaboração (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018; PAIVA et al., 2016; VENTURINI; SILVA, 2018).

Pelos diversos aspectos positivos, o uso dessas metodologias tem se intensificado em áreas ligadas à saúde e também se aplicam no ensino das engenharias, uma vez que há significativa alteração de aquisição e processamento de informações por parte dos estudantes (BARDINI; SPALDING, 2017; TEIXEIRA; SILVA, 2019).

Nesse processo, o estudante é provocado a interagir e refletir sobre a atividade, bem como sugerir ideias de solução e organização, tornando-se autônomo. Isso também estimula a curiosidade, uma vez que o desafio de cumprir uma tarefa é imposto e novas ideias e possibilidades se apresentam quando trabalham em grupo e colaboração (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018). Com isso, ficam mais confiantes para tomar decisões e se sentem atraídos pelos desafios (DUMINELLI et al., 2019; VENTURINI; SILVA, 2018).



Existem diversos instrumentos que podem ser utilizados nas metodologias ativas de aprendizagem: *gamificação*, ensino baseado em problema (PBL), ensino baseado em projeto, estudos de caso, ensino colaborativo e cooperativo, problematização, mesa redonda, trabalho em pequenos grupos, oficinas entre outros (PAIVA et al., 2016; VENTURINI; SILVA, 2018). Porém, esse processo apresenta desafios ao professor, como maior demanda de tempo para a preparação da atividade, a elaboração da avaliação formativa do estudante, maior tempo para a formação do professor ou, ainda, a formulação da abordagem dos conhecimentos necessários para a construção do profissional que irá se formar (PAIVA et al., 2016; VENTURINI; SILVA, 2018).

Assim, o professor atua como orientador, supervisor e facilitador do processo, sendo visto como parceiro corresponsável pelo desenvolvimento das competências e habilidades do estudante, mas é fundamental que os objetivos estejam claros (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018).

Nesse processo, além do uso da memorização, os estudantes são estimulados a utilizar outros meios cognitivos, como a criatividade, a habilidade de aprender e reaprender, a busca por informações necessárias para a resolução do problema e, assim, a autonomia do estudante é construída (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018).

Parte importante para o desenvolvimento dos profissionais é a criatividade, apesar de apresentar complexidade quanto à definição do conceito, que perpassa desde a brincadeira das crianças até a resolução inovadora de problemas (BAZZO; PEREIRA, 2016), sendo a imaginação crucial para o seu desenvolvimento. Além disso, um indivíduo criativo se motiva a pensar diferente, movido pela curiosidade (GAVASSA, 2019; PINHEIRO; BRECKENFELD; LYRA, 2019).

Aprendizagem criativa

A aprendizagem criativa é um conceito que vem crescendo nos meios acadêmicos como forma de engajar e estimular o aprendizado dos estudantes. Trata-se de uma abordagem educacional com base nas ideias construcionistas de Seymour Papert e está estruturada em quatro pilares, quais sejam: paixão, pares, pensar brincando e projeto, intitulados "4 Ps da aprendizagem criativa" (GAVASSA, 2019; RESNICK, 2020).



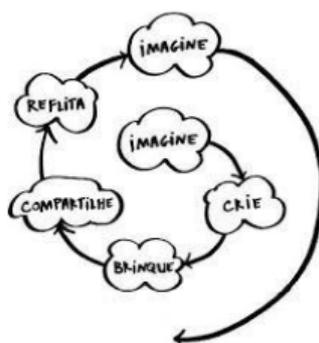
Quadro 1 – Os 4Ps da aprendizagem criativa

Paixão	este tópico estimula o indivíduo a trabalhar com aquilo que se importa, despertando o interesse mesmo ao se deparar com as dificuldades.
Pares	estimular o trabalho com colegas, compartilhar avanços e dificuldades, apontando a aprendizagem como processo social e não apenas como um processo individual.
Pensar brincando	processo em que os indivíduos experimentam, assumindo riscos, testando coisas novas diferentes, tirando o indivíduo de sua zona de conforto.
Projeto	oportunidade de trabalhar com um projeto que há diretrizes, e que poderá se tornar um produto ao final

Fonte: (RESNICK, 2020).

Os 4Ps estão refletidos em uma espiral criativa que segue a abordagem adotada em um jardim de infância, em que o autodesenvolvimento é estimulado por meio da experimentação de materiais atraentes (RESNICK, 2020). O aprender fazendo, proposto por Seymour Papert, aponta que a aprendizagem é mais eficiente em um contexto quando se constrói algo e que isso seja significativo e executado em colaboração (NICASTRO; PINTO; PAFFARO, 2019).

Figura 1 – Espiral da aprendizagem criativa



Fonte: (RESNICK, 2020).

A espiral da aprendizagem inicia com uma ideia, algo é criado, e brinca-se com essa criação, compartilhando ideias e diferentes formas de pensar. Após, há uma reflexão sobre todo o processo, e novas ideias surgem e o processo se alimenta continuamente, dessa forma o conhecimento é construído (NICASTRO; PINTO; PAFFARO, 2019). Assim, as atividades são diferentes daquelas em que há simplesmente a reprodução de conteúdos ou recepção passiva por parte do estudante, sendo o ponto de partida a criatividade, usando-se de habilidades e competências individuais para encontrar alternativas para a resolução de um problema coletivo (ALMEIDA; WUNSCH; MARTINS, 2022).



Apesar da cognição compartilhada indicar que os conhecimentos dos indivíduos em certos momentos são redundantes, o compartilhar aponta no sentido de orientar e estruturar as ações e interações entre os membros do grupo (ABRAHÃO et al., 2009).

Empreendedorismo

Atualmente, várias discussões sobre empreendedorismo têm se ampliado com principal objetivo de estimular, desenvolver ou estruturar empreendedores, uma vez que mais de um quarto da população está à frente de um negócio (SANTOS; BARBOSA, 2022). Cabe resgatar que o empreendedorismo é a criação de algo novo, por meio do envolvimento de pessoas e processos que resultam na transformação de ideias em oportunidades. Dessa forma, o resultado mais provável é a criação de novas empresas (DORNELAS, 2021).

O empreendedor é o sujeito que possui visão do contexto e revoluciona os padrões de produção, seja por formas diferentes de organização ou exploração de recursos e materiais, sem se preocupar com os detalhes daquilo que será desenvolvido (DORNELAS, 2021; SCHUMPETER, 1997). Salienta-se, ainda, que possui perfil de comportamento com habilidades próprias, que podem ser estimuladas e desenvolvidas, uma vez que é possível afirmar que o empreendedor não é nato em tais habilidades (DORNELAS, 2021).

A partir de diversas pesquisas, um perfil com características que podem ser divididas em técnicas, gerenciais e pessoais foi detectado. Entre as habilidades gerenciais, aquelas relacionadas à administração de uma empresa, incluindo aspectos como *marketing*, financeiro ou organização da produção são imprescindíveis. Além disso, características técnicas como o conhecimento específico da área, boa comunicação oral e escrita e saber liderar equipes também fazem parte do perfil empreendedor. Quanto às características pessoais, a disciplina, a persistência, assumir riscos calculados, criatividade e ter visão do contexto são elementos que se encontram no perfil do empreendedor (BERNARDI, 2006; DORNELAS, 2021). Assim, algumas das características que devem ser estimuladas para desenvolver o empreendedorismo são aquelas descritas anteriormente como *soft skills*.

Diante disso, este artigo tem o propósito de apresentar um relato de experiência da aplicação de metodologias ativas de aprendizagem, incluindo o uso de aprendizagem baseada em projetos, com tema central



empreendedorismo, visando à reflexão e ao autoconhecimento sobre as principais competências que devem ser estimuladas na formação acadêmica.

METODOLOGIA

Neste artigo apresenta-se uma atividade realizada em aula com os estudantes do curso de Engenharia Mecatrônica, na disciplina de *Gestão e Inovação para Mecatrônica*, que tem como objetivo contribuir para a construção da reflexão e desenvolvimento da criatividade ao mesmo tempo que estimula a autoanálise e autocrítica. Tais aspectos são fundamentais para o crescimento do estudante frente aos desafios que lhe serão impostos em seu desempenho profissional.

A experiência relatada foi desenvolvida no Instituto Federal Catarinense, campus Rio do Sul, na unidade tecnológica. O curso foi criado em 2016 e atualmente acontece em período integral, sendo avaliado em 2022 pelo MEC com a nota máxima. O PPC do curso indica como objetivo promover avanços tecnológicos com o estímulo de postura proativa, organização, planejamento, criatividade, gerenciamento de equipes, autoaprendizagem, empreendedorismo, capacidade para tomar decisões (IFC, 2016). Assim, propõe-se aos professores estimular e desenvolver tais elementos nos estudantes para a formação de um profissional com capacidade para resolver problemas e contribuir para o avanço produtivo e social.

A partir dos conteúdos extraídos do PPC do curso, utilizando os 4Ps e a espiral da aprendizagem criativa, bem como o conceito de aprendizagem baseada em projetos, cinco etapas foram organizadas para a construção do conhecimento, quais sejam:

Etapa 1 – Desenvolvendo conceitos (despertar paixão);

Etapa 2 – Estimulando a criatividade (pensar brincando);

Etapa 3 – Desenvolvimento da atividade – espiral da aprendizagem criativa (trabalhando com pares, desenvolvendo produto);

Etapa 4 – Autoavaliação (reflexão sobre o processo e identificação de competências).

O Quadro 2 apresenta a divisão das aulas, o respectivo objetivo, bem como a atividade desenvolvida orientados pelos 4Ps da aprendizagem criativa. Por sua vez, a espiral foi principalmente estimulada na Aula 03.



Quadro 2 – Conteúdos trabalhados em cada aula

Aula	Objetivo	Atividade	Etapa
01	Trabalhar conceitos clássicos da administração: gestão, gerenciamento, hierarquia, organograma, atividade administrativa, fluxos de produção, arranjo físico (layout), planejamento e controle da produção, sistemas de produção.	Apresentação de slides pelos professores. Atividade de fixação: montar uma fábrica levando em consideração os aspectos apresentados em aula.	1
02	Apresentar metodologias e ferramentas utilizadas na organização do trabalho: braisntorm, mapa mental, SWOT, PDCA, 5W2H, checklist, diagrama de Ishikawa.	Apresentação de slides pelos professores. Atividade de fixação: Busca de ferramentas ou metodologias não citadas na aula e socialização com colegas.	1
03	Estimular a criatividade. Proposta: construir um produto para decoração de uma casa.	Montagem das equipes, organização do trabalho e socialização dos produtos.	2 e 3
04	Autoavaliação de competências e habilidades. Empreendedorismo.	Reflexão sobre comportamentos das equipes por meio de análise das fotos e discussão. Autoavaliação de perfil empreendedor.	4

Fonte: elaborado pela autora.

A seguir, apresenta-se um detalhamento sobre como cada etapa da espiral da aprendizagem criativa (RESNICK, 2020) foi trabalhada para melhor compreensão do processo de ensino e aprendizagem.

Etapa 1 – Desenvolvendo Conceitos (despertar paixão)

Os conceitos clássicos sobre administração de uma empresa foram apresentados aos estudantes (aula 1) utilizando recursos audiovisuais, por meio de apresentação de *slides*, vídeos e imagens de exemplos de demandas para a instalação de uma fábrica. Em seguida, houve a organização de grupos, foi selecionado um ramo de fábrica e elaborada uma proposta com elementos necessários para se montar uma fábrica. O principal objetivo desta aula foi a análise crítica de demandas de instalação de uma fábrica, incluindo organograma, fluxo do processo, necessidade de equipamentos, capacidade produtiva e *layout*.

Na sequência, foram apresentadas ferramentas utilizadas em organização do trabalho e controle de qualidade (aula 2). Após, foi proposta uma atividade em que os estudantes deveriam buscar, em livros ou artigos, ferramentas utilizadas em processos de melhoria contínua e que ainda não tivessem sido citadas, com objetivo de socializar com os colegas e indicar em quais situações poderiam ser



utilizadas. Tais conceitos são fundamentais para o desenvolvimento de competências gerenciais e para o desenvolvimento do perfil empreendedor.

Etapa 2 – Criatividade (pensar brincando)

A criatividade é característica fundamental do empreendedor e essa competência foi estimulada na aula 3, além de aspectos como organização e planejamento. Nesse encontro a atividade foi desenvolvida em equipes, como forma de estimular a colaboração, e utilizou-se a metodologia de aprendizagem baseada em projetos, em que há um produto final (VENTURINI; SILVA, 2018). A partir da contextualização e seleção dos materiais foi proposta uma tarefa que deveriam cumprir naquela aula, seguindo-se algumas regras.

Contextualização

Supomos que os estudantes enviaram seu currículo para diversas empresas e quatro retornaram positivamente, indicando que o emprego era seu. Porém, cada empresa trabalha com material diferente e o estudante deveria escolher com qual material lhe agradaria mais trabalhar. Foi informado que a seleção da empresa deveria ser em função do material disposto e não da equipe que estava se compondo com objetivo de estimular a imaginação e criatividade para o desenvolvimento do produto.

Materiais

Os materiais foram agrupados em quatro ilhas, compondo quatro empresas. Cada uma foi disposta em mesa diferente, porém havia uma caixa de uso comum, contendo: tesoura, cola quente, fita adesiva, laço, cola bastão e barbante. As ilhas continham:

- Empresa 1: dois quebra-cabeças, com 150 peças e outro com 1000 peças;
- Empresa 2: uma caixa contendo diversos retalhos de pano e TNT coloridos;
- Empresa 3: uma caixa contendo materiais de papelaria: cartolina, diversos lápis de cor, canetinhas e giz de cera;
- Empresa 4: diversos materiais recicláveis: embalagens plásticas vazias, tampas plásticas, copos plásticos de diversas cores, forminhas de brigadeiros, palitos de picolé, flores de plástico, meia lua de isopor.



Regras

Os estudantes tinham 1h30 para construir um produto que pudesse decorar uma casa com os elementos contidos na ilha, podendo utilizar os materiais da caixa de uso comum. Além disso, deveriam selecionar “o vendedor”, que, ao final do tempo estipulado, deveria apresentar o produto a todos os colegas. O vendedor deveria ser reconhecido pela equipe como aquela pessoa que possui competências de comunicação oral e negociação para apresentar da melhor maneira o produto. Para essa etapa, reservou-se cinco minutos para cada produto.

As duas ilhas que sugeriam produtos convencionais e certa previsibilidade eram da Empresa 1, quebra-cabeças, que sugere sua montagem, e da Empresa 2, materiais de papelaria, que sugere o uso da cartolina para elaboração de um cartaz. As outras duas ilhas não sugeriam nenhum produto, dependia unicamente da criatividade da equipe.

Quadro 3 – Possibilidades das ilhas (empresas)

Aspecto	Empresa 1 (Quebra-cabeça)	Empresa 2 (Materiais Papelaria)	Empresa 3 (Retalhos)	Empresa 4 (Recicláveis)
Produto	Pré-determinado	Sugestivo pelo uso da cartolina	Limitado pela imaginação	Limitado pela imaginação
Planejamento	Estratégias: separação de peças por cor	Estratégias: organizar espaços no cartaz	Não está claro	Não está claro
Execução	Fácil medir evolução, habilidades de encaixar peças, quantidade concluída	Fácil medir evolução, quanto está pronto do cartaz	A cada ação, amplia as possibilidades	A cada ação, amplia as possibilidades
Conclusão da tarefa	Quebra-cabeça concluído	Cartaz	Produto acabado	Produto acabado
Tipo de pensamento	Gerencial (Administrativo)	Gerencial (Administrativo)	Criativo (Empreendedor)	Criativo (Empreendedor)

Fonte: adaptado de (DORNELAS, 2023).

Etapa 3 – Análise do Desenvolvimento da Atividade (pares, produto)

O acompanhamento do desenvolvimento da atividade foi realizado por meio de observação e registro fotográfico do comportamento dos estudantes para



posterior análise quanto ao conteúdo estudado até aquele momento. Ao final da Etapa 3, as equipes realizaram a apresentação dos produtos para os demais.

Etapa 4 – Autoavaliação (reflexão e identificação de competências)

A análise do comportamento e autoavaliação sobre o perfil do empreendedor e do comportamento adotado pelos estudantes na experiência da Etapa 3 foi realizada na aula 4. Aplicou-se um teste elaborado por Dornellas (2023), que inclui a análise do ambiente, das atitudes e *know-how*, apresentando um escore ao final com uma tabela para indicação de quais habilidades ainda precisam ser trabalhadas.

Ao final da aula 4, para fechar a temática sobre empreendedorismo, foi realizada uma discussão sobre o perfil empreendedor e o resultado dos testes realizados, identificando-se competências comuns aos empreendedores e aquelas que ainda poderiam desenvolver.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa que mais atraiu os estudantes foi a Empresa 1 (quebra-cabeças), seja pela familiaridade ou pela previsibilidade da tarefa, conforme o relatado nas conversas em aula. Além disso, observou-se que o grupo que escolheu a Empresa 3 (retalhos) foi por afinidade de equipe de trabalho.

Quanto aos resultados da atividade da Etapa 3, como era previsto, os produtos das Empresas 1 e 2 foram aqueles que o próprio material sugeria (Quadro 4).

Quadro 4 – Resultados da atividade da Etapa 3

Item	Empresa 1 (Quebra-cabeças)	Empresa 2 (Materiais Papelaria)	Empresa 3 (Retalhos)	Empresa 4 (Recicláveis)
Integrantes	6	4	3	4
Produto	Quebra cabeça	Cartaz interativo para crianças	Bolsa para armazenar celular na hora de carregar	Arranjo de flores com copos plásticos e vela.
Planejamento	Informal – separação das peças por cor.	Formal – utilizaram anotações para a organização.	Informal – organização e divisão das atividades.	Informal – organização e divisão das atividades.
Execução	Não concluíram	Concluíram	Concluíram	Concluíram

Fonte: elaborado pela autora.



Competências administrativas

As competências administrativas analisadas ficaram centradas na organização, planejamento, gerenciamento das equipes e liderança.

As atividades trabalhadas na Etapa 1 – desenvolvendo conceitos, que eram montar uma fábrica e indicar ferramentas utilizadas em organização de empresas, foram realizadas sem grandes dificuldades. Cada uma realizada separadamente foi bem aceita e bem executada, porém quando houve a oportunidade de usar ferramentas para organização da tarefa na Etapa 3 – desenvolvimento da atividade, apenas o grupo da Empresa 2 o fez formalmente com uso de ferramentas, os demais se organizaram sem o emprego formal ou anotações.

Conforme o proposto por Dornelas (2023), tanto a montagem do quebra-cabeças quanto a organização do cartaz sugerem pensamento gerencial ou administrativo para a execução da tarefa, ao mesmo tempo que as atividades com materiais recicláveis e retalhos sugerem o exercício da criatividade.

Analisando o comportamento dos estudantes, foi possível observar que aqueles que selecionaram a Empresa 1 foram se sentando e separando as peças por cor, sem pensar em qualquer outra estratégia ou organização para cumprir a tarefa. Por conseguinte, não conseguiram concluir; acreditaram que terminariam as quebra-cabeças de 1000 peças e não chegaram sequer à metade. Cabe lembrar que havia sobre a mesa dois quebra-cabeças, o selecionado e outro com 150 peças, ou seja, superestimaram a capacidade da equipe e não planejaram a execução quanto ao tempo. A única forma de organização da equipe da Empresa 1 foi aquela que lhes foi ensinada quando criança, separar as peças por cor e tentar encaixá-las. As razões que explicam tal comportamento podem ser diversas, como exemplo conhecimento prévio da atividade, memória afetiva entre outras. Outro elemento que pode ter interferido no desempenho dessa equipe pode ter sido a falta de um líder que orientasse a equipe quanto ao dimensionamento dos recursos, tanto de quantitativo de equipe quanto do tempo disponível.

Já a equipe da Empresa 2, que elaborou o cartaz, realizou uma organização prévia formal com o uso de instrumentos tanto para a realização da atividade quanto ao tempo disponível. Percebeu-se que estavam bem sincronizados e havia um líder para orientar a atividade.

As equipes das Empresas 3 e 4 estavam bem sincronizadas organizadas, mesmo que de modo informal, com cada integrante desempenhando uma função.



Nas discussões sobre o comportamento tanto das equipes quanto dos estudantes, todos concordaram com os apontamentos sobre a possibilidade de ampliar o uso das informações adquiridas em aulas anteriores ou até em outras disciplinas para a organização e gerenciamento das atividades.

Dessa forma, quanto ao desenvolvimento de competências administrativas, o objetivo foi atingido, pois o estudante teve a possibilidade de observar e realizar uma análise do seu comportamento, identificando aspectos que ainda podem ser melhorados.

Competências comportamentais

As competências comportamentais observadas foram aquelas ligadas à criatividade, relação interpessoal, bem como habilidade com comunicação.

A criatividade foi estimulada ao longo da Etapa 3 e percebeu-se que enquanto as equipes das Empresas 2, 3 e 4 construíam seus objetos, novas ideias surgiam para melhorar o produto final. Apenas a Empresa 1 não explorou a criatividade ao longo da execução da tarefa, porém no momento da venda do produto demonstraram argumento criativo.

Quanto à relação interpessoal, houve entrosamento entre os estudantes de todas as equipes e os impasses sobre qual objeto desenvolver foram resolvidos pelos próprios integrantes, sem necessidade de interferências. Sob esse aspecto, conseguiram chegar a um consenso sem dificuldades.

Os estudantes que mais se destacaram no processo de vendas foram aqueles da Empresa 1 e 4, apesar de todos os vendedores conseguirem convencer a turma que seus produtos eram realmente ótimas oportunidades de negócios. No caso de o produto da Empresa 1 ser previsível, o vendedor imaginou e ofereceu uma mesa que pudesse guardá-lo inacabado em um compartimento ou gaveta. Porém, o produto a ser vendido deveria ser aquilo que montaram, mas valeu a criatividade em pensar em outras demandas que possam surgir de pessoas que têm esta atividade como um *hobby*. Os demais vendedores simularam o uso de seus produtos, inclusive o produto da Empresa 4, que era um arranjo de flores e possuía uma vela de aniversário que foi acesa, na tentativa de convencer que o produto realmente cumpria o papel que estava sendo proposto. O vendedor da bolsa para armazenar o celular também simulou seu uso, bem como o vendedor do cartaz mostrou as diversas vantagens em instalá-lo em local de fácil acesso às crianças.

Igualmente ao processo de desenvolvimento de competências administrativas, o objetivo foi alcançado pois os estudantes conseguiram identificar quais



competências possuíam e quais precisam desenvolver, conforme a intenção de direcionamento de suas carreiras profissionais.

O uso da metodologia de aprendizagem baseada em projetos tendo como resultado um produto, bem como a construção da dinâmica da atividade fundamentada na aprendizagem criativa, resultou naquilo que tinha se proposto no sentido de estimular a criatividade, a colaboração entre os pares e a autorreflexão para o crescimento do indivíduo, colocando o estudante no centro do seu aprendizado e desenvolvimento (GRAHAM, 2018; NICASTRO; PINTO; PAFFARO, 2019; RESNICK, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de aprendizagem baseada em projetos é um desafio para o docente, pois o tempo requerido para a elaboração e construção das aulas, além da forma de avaliação, é maior quando comparado ao do sistema de transferência de conteúdos. Porém, é gratificante observar o crescimento dos estudantes no que tange à reflexão das atividades e à identificação de pontos a melhorar a partir do autoconhecimento e análise crítica do próprio comportamento.

O relato descrito neste artigo contém rico material para análise e não pretende esgotar as possibilidades de desenvolvimento de práticas pedagógicas; bem pelo contrário, pretende contribuir para ampliar a discussão das práticas para a construção do conhecimento dos estudantes.

Além disso, o objetivo principal dessa prática foi estimular elementos como criatividade, empreendedorismo, interrelação social, competências administrativas, uso de conhecimentos para resolução de problemas, bem como promover um ambiente agradável de discussão sobre tais temas. A reflexão do comportamento e das competências identificadas pelo próprio estudante promove o autoconhecimento e contribui para o desenvolvimento de tais competências.

Destaca-se que a atividade foi desenvolvida no ano de 2022, e que tais estudantes passaram parte de sua formação em estudo remoto, o que ainda pode refletir em deficiências que devem ser trabalhadas no trato social. A experiência foi prazerosa, tanto para os estudantes quanto para os professores, e esta metodologia, apesar de exigir mais tempo para formulação e análise quando comparada ao modelo de transmissão passiva de conteúdos, apresenta maior interesse e engajamento por parte dos estudantes na participação das aulas.



RESULTADOS

Como propriedades físicas e geométricas, tem-se que o módulo de elasticidade do aço-carbono utilizado nas treliças é igual a 200 GPa e as áreas de seção transversal das barras AC e BC são, respectivamente, 1000 mm² e 2000 mm².

Para a resolução do problema através da utilização das metodologias analíticas (exata e aproximada), faz-se necessária a utilização dos conceitos de Estática de Corpo Rígido, admitindo-se que a estrutura se encontra em equilíbrio estático no espaço, com o somatório de forças nas direções x e y iguais a zero.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J. et al. **Introdução à ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo: Editora Blucher, 2009.
- ALMEIDA, A. D. C.; WUNSCH, L. P.; MARTINS, E. B. Aprendizagem criativa e a educação maker: análise de boas práticas. **Dialogia**, v. 40, 2022.
- BARBOSA, E.; MOURA, D. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia. **Anais... XIII INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION**, 1., 19 mar. 2014. Portugal: COPEC, 19 mar. 2014. v. 1, p. 111–117. DOI 10.14684/intertech.13.2014.111-117. Disponível em: <http://proceedings.copec.org.br/index.php/intertech/article/view/1794>. Acesso em: 24 set. 2022.
- BARDINI, V. S. S.; SPALDING, M. Application of active teaching-learning methodologies: experience in the engineering area. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 36, n. 1, 2017. DOI 10.5935/2236-0158.20170005. Disponível em: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/2236-0158.20170005>. Acesso em: 24 set. 2022.
- BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2016.
- BERNARDI, L. A. **Manual de Plano de Negócios: fundamentos, processos e estruturação**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- BRASIL. DECRETO nº 5.773, DE 9 DE MAIO DE 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. 9 maio 2006.
- DORNELAS, J. **Empreendedorismo**. 2023. Disponível em: <https://www.josedornelas.com.br/>. Acesso em: 26 abr. 2023.
- DORNELAS, J. **Empreendedorismo transformando ideias em negócios**. 8. ed. São Paulo: Empreende Editora, 2021.
- DUMINELLI, M. V. et al. Metodologias ativas e a inovação na aprendizagem no ensino superior. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 4, p. 16, abr. 2019.



- FÉLIX, A. S. et al. Desenvolvimento de soft skills no projeto Escola Piloto de Engenharia Química da UFVJM: uma análise na visão de seus egressos. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 41, n. 1, 2022.
- GAVASSA, R. C. F. B. Ação promovendo a reflexão: abordagem formativa para engajamento de professores e alunos em processos de aprendizagem criativa. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 6, n. 2, p. 111–127, 17 dez. 2019.
- GRAHAM, R. **The Global State of the Art in Engineering Education**. Cambridge: MIT, 30 mar. 2018. Disponível em: <https://jwel.mit.edu/assets/document/global-state-art-engineering-education>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- IFC. **Projeto Pedagógico de Curso Superior Engenharia Mecatrônica - bacharelado**. Rio do Sul: Campus Rio do Sul, 2016.
- LOURENÇO, C. C.; CARDOSO JUNIOR, M. M. Inovação na educação em engenharia por meio do desenvolvimento de competências e habilidades referenciado nos modelos de educação 4.0 E 5.0. **Latin American Journal of Business Management**, v. 13, n. 1, 31 jul. 2022.
- LOVATO, F.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, 15 maio 2018.
- MEC. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: Brasil, 2018.
- MEC. Resolução 2, de 24 de Abril de 2019. 2019.
- NICASTRO, F.; PINTO, E. M. M.; PAFFARO, S. A. B. Relato de prática de aprendizagem criativa na educação infantil. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 6, n. 2, p. 143–162, 17 dez. 2019.
- PAIVA, M. R. F. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.
- PENHAKI, J. R. **Soft skills na indústria 4.0**. 2019. 116 f. Dissertação – UTFPR, Curitiba, 2019.
- PINHEIRO, M. A.; BRECKENFELD, T. F. M.; LYRA, M. C. D. P. Processos criativos e imaginação: o trabalho de Bavar como metáfora sobre a condição dialógica da psique. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, v. 6, n. 2, p. 30–48, 17 dez. 2019.
- RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. São Paulo: Penso Editora, 2020.
- SANTOS, F. F. S.; BARBOSA, A. A. R. A educação em engenharia no contexto do empreendedorismo: uma proposta de abordagem multidisciplinar de aprendizagem nos eixos de ensino, pesquisa e extensão. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 41, p. 190-202, 2022.
- SCHUMPETER, J. **A teoria do desenvolvimento econômico**. 1. ed. São Paulo: Nova cultural, 1997.
- TEIXEIRA, R. L. P.; SILVA, P. C. D. Aplicabilidade de metodologias ativas de aprendizagem baseada em problemas em cursos de graduação em engenharia. **Humanidades e inovação**, v. 6, n. 8, p. 10, 2019.



- TEIXEIRA, R. L. P.; TEIXEIRA, C. H. S. B.; BRITO, M. L. A. A formação profissional do engenheiro: um enfoque nas metodologias ativas de aprendizagem em Universidade Federal. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 15, p. e7330–e7330, 25 nov. 2018.
- VENTURINI, S. F.; SILVA, T. O. Uso e benefícios das metodologias ativas em uma disciplina de Engenharia de Produção. **Revista CIPPUS**, v. 6, n. 1, p. 16, 2018.
- WILTGEN, F. A manufatura avançada precisa de uma engenharia avançada. **Revista Tecnologia**, v. 41, n. 2, 28 out. 2020.