

UTILIZAÇÃO DE KITS DE BAIXO CUSTO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL: UMA RÁPIDA ANÁLISE DO CENÁRIO CIENTÍFICO

Mylena Corrêa Cardoso¹

(mylena.cardoso@fatec.sp.gov.br)

José Manoel Sousa das Neves¹

(jmneves.fatec@gmail.com)

Sergio Tenorio dos Santos Neto¹

(sergio.tenorio@unesp.br)

¹Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá

Resumo

Este artigo traz uma rápida análise sobre o uso de kits de baixo custo como ferramenta de apoio ao ensino prático no curso de Gestão da Produção Industrial, à eficiência das metodologias ativas e da teoria da aprendizagem experiencial de Kolb. Diante de um cenário educacional em transformação e da necessidade de alinhar o ensino técnico às demandas do mercado, o estudo propõe alternativas acessíveis e eficazes que promovem o engajamento dos alunos, a fixação de conteúdos e o desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais. repensar as estratégias de ensino se torna uma necessidade urgente. A metodologia incluiu revisão bibliográfica nas bases Scopus e Periódicos Capes, seguido de uma bibliometria básica para compressão do cenário científico. As novas gerações de estudantes, mais conectadas, dinâmicas e visuais, demandam abordagens pedagógicas que superem os modelos tradicionais de ensino expositivo. Os resultados apontam para um crescente interesse acadêmico por práticas pedagógicas que integrem teoria e prática por meio de recursos acessíveis. Concluiu-se que os kits de baixo custo



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

são instrumentos viáveis para tornar a aprendizagem mais contextualizada, inclusiva e eficaz, especialmente em instituições públicas com recursos limitados.

Palavras-chave: Aprendizagem, Metodologia, Produção, Ensino.

Abstract

This article presents a brief analysis of the use of low-cost kits as a support tool for practical teaching in the Industrial Production Management course, highlighting the effectiveness of active learning methodologies and Kolb's experiential learning theory. In the face of an evolving educational landscape and the need to align technical education with market demands, the study proposes accessible and effective alternatives that enhance student engagement, content retention, and the development of technical and socio-emotional skills. The methodology included a literature review using the Scopus and Capes databases, and a basic bibliometric study. The results indicate a growing academic interest in pedagogical practices that integrate theory and practice through affordable resources. It is concluded that lowcost kits are viable tools to make learning more contextualized, inclusive, and effective, particularly in public institutions with limited resources.

Keywords: Learning, Methodologies, Production, Education.

Resumen

Este artículo presenta un breve análisis sobre el uso de kits de bajo costo como herramienta de apoyo a la enseñanza práctica en el curso de Gestión de la Producción Industrial, así como sobre la eficiencia de las metodologías activas y la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb. Ante un escenario educativo en transformación y la necesidad de alinear la enseñanza técnica a las demandas del mercado, el estudio propone alternativas accesibles y eficaces que promueven la participación de los alumnos, la fijación de contenidos y el desarrollo de competencias técnicas y socioemocionales. Repensar las estrategias de enseñanza se convierte en una necesidad urgente. La metodología incluyó una revisión bibliográfica en las bases de datos Scopus y Periódicos Capes, seguida de una bibliometría básica para la comprensión del escenario científico.

Las nuevas generaciones de estudiantes, más conectadas, dinámicas y visuales, demandan enfoques pedagógicos que superen los modelos tradicionales de enseñanza expositiva. Los resultados apuntan a un creciente interés académico por prácticas pedagógicas que integren teoría y práctica mediante recursos accesibles. Se concluyó que los kits de bajo costo son instrumentos viables para hacer que el aprendizaje sea más contextualizado, inclusivo y eficaz, especialmente en instituciones públicas con recursos limitados.

Palabras clave: Aprendizaje, Metodología, Producción, Enseñanza.

1. Introdução

As novas gerações de estudantes, mais conectadas, dinâmicas e visuais, demandam abordagens pedagógicas que superem os modelos tradicionais de ensino expositivo. No contexto da formação técnica e tecnológica, especialmente em cursos como Gestão da Produção Industrial, torna-se essencial adotar estratégias que aproximem teoria e prática de forma acessível, interativa e significativa. Nesse cenário, o uso de atividades práticas com kits de baixo custo desponta como alternativa viável para ampliar o engajamento dos alunos, facilitar a compreensão de conceitos complexos e desenvolver competências alinhadas às exigências do setor produtivo. Este trabalho parte da identificação dessa necessidade e propõe uma reflexão sobre o papel de metodologias ativas e recursos didáticos acessíveis no processo de ensino aprendizagem. Para isso, realiza-se um levantamento bibliográfico nas bases Scopus e Periódicos Capes, com o objetivo de mapear o cenário científico, identificar boas práticas e subsidiar a construção de propostas pedagógicas voltadas à realidade educacional contemporânea.

Diante de um ambiente educacional em constante transformação, marcado por mudanças tecnológicas, demandas do mercado de trabalho e perfis estudantis mais exigentes, repensar as estratégias de ensino se torna uma necessidade urgente. Nesse contexto, este trabalho se mostra relevante por abordar formas alternativas e acessíveis de ensino, que aliam teoria à prática sem exigir grandes investimentos. A utilização de kits de baixo custo e atividades práticas permite não apenas a democratização do acesso ao conhecimento, mas também a criação de experiências pedagógicas mais significativas, capazes de estimular o raciocínio crítico, a colaboração e a autonomia dos estudantes.



Além disso, ao realizar um mapeamento bibliográfico e teórico sobre o tema, esta pesquisa contribui para consolidar uma base de conhecimento que pode orientar educadores, gestores e instituições no aprimoramento de suas práticas pedagógicas. Ao reunir evidências científicas e relatos de experiências, o estudo reforça a importância de metodologias que considerem a realidade dos alunos e das instituições, especialmente no ensino público, e aponta caminhos viáveis para tornar o aprendizado mais envolvente, contextualizado e eficaz.

2 Fundamentação Teórica

Os kits de baixo custo utilizados no contexto deste estudo são conjuntos de materiais simples, acessíveis e facilmente manipuláveis, destinados a simular atividades essenciais dos processos produtivos. Seu objetivo é permitir que os estudantes vivenciem, de forma prática e concreta, temas fundamentais da Gestão da Produção Industrial sem depender de laboratórios caros ou equipamentos industriais.

Esses kits podem ser compostos por itens como peças padronizadas, blocos de montagem, cartões de fluxo, cronômetros, formulários impressos, mini estoques simulados, réguas, amostras com defeitos, etiquetas e elementos representativos de operações produtivas. O conjunto de materiais varia conforme o objetivo pedagógico, mas todos compartilham características essenciais: baixo custo, alta reprodutibilidade, flexibilidade e alinhamento direto com conteúdos técnicos.

A prática desempenha um papel crucial no desenvolvimento do conhecimento, especialmente em áreas técnicas e aplicadas como a Gestão da Produção Industrial, e a teoria, por si só, não é suficiente para preparar os alunos para os desafios do mundo real. Por meio da prática, os estudantes podem aplicar conceitos teóricos em situações concretas, o que facilita a compreensão e a retenção do conhecimento. Além disso, a realização de atividades práticas gera motivação e permite que os alunos desenvolvam habilidades e competências que são essenciais para o sucesso profissional (Su e Cheng,

2019; Girvan et al., 2016). Segundo Althoff (2009), é essencial que o ensino superior prepare os graduandos para atuarem de maneira eficiente no mercado de trabalho, respondendo às exigências das empresas e promovendo o envolvimento dos alunos com as teorias compartilhadas em sala de aula. Neste sentido, trabalhar com kits educacionais, que geralmente consistem em componentes acessíveis e facilmente manipuláveis, permite que os estudantes experimentem conceitos teóricos em contextos práticos, promovendo uma aprendizagem mais profunda e significativa.

É possível notar que o uso de atividades práticas e metodologias ativas trazem um desenvolvimento ampliado para o aluno dentro do contexto do conhecimento desenvolvido em sala de aula. Quando os alunos participam ativamente no processo de aprendizagem, eles não apenas compreendem melhor os conceitos, mas também desenvolvem habilidades críticas, como resolução de problemas e pensamento criativo (Dewey, 1938), o que proporciona diversas visões de um determinado problema ou até mesmo permitindo a aplicação deste em sua vida pessoal. Há estudos que comprovam que a prática leva à fixação da informação, levando os indivíduos a consolidação do conhecimento em suas mentes. Quando realizam atividades práticas em sala de aula os alunos vivenciam a chamada aprendizagem experiencial, o que permite vivenciar a teoria em casos práticos, favorecendo a aprendizagem. Todavia, segundo Leal-Rodríguez et al. (2019) destacam a necessidade de mais evidências empíricas que comprovem a relação direta entre métodos experienciais e resultados acadêmicos.

Quanto aos modelos de aprendizagem existentes no meio acadêmico e científico, segundo Morris (2020), o ciclo de aprendizagem de Kolb pode ser considerado um dos modelos mais citados no que tange à teoria da aprendizagem experiencial. Todavia, uma questão fundamental, segundo Morris (2020), diz respeito à falta de clareza quanto ao que constitui exatamente uma experiência concreta. O modelo de aprendizagem experiencial de Kolb enfatiza a relevância da experimentação nos processos de aprendizagem, o que pode gerar impactos significativos em sala de aula (Girvan et al., 2016).

Huang et al. (2016) abordam o conceito de eco-descoberta como uma forma de promover aprendizagem significativa por meio da interação com o ambiente. Essa ideia pode ser estendida ao uso de kits de baixo custo, que proporcionam um ambiente de



descoberta e exploração. De forma similar, Jose et al. (2017) ressaltam a importância das atividades em campo para a consolidação do conhecimento. Adaptadas ao contexto de laboratório e sala de aula, essas práticas com kits permitem que alunos de diferentes perfis e vivências se engajem igualmente, promovendo uma educação mais inclusiva e participativa.

O processo de aprendizagem experiencial é um ciclo de quatro estágios: experiência concreta, onde o indivíduo experimenta algo novo ou relembra experiências passadas; observação reflexiva, quando ele reflete sobre essas experiências; conceitualização abstrata, onde ele elabora teorias ou hipóteses baseadas em suas reflexões; e por fim, experimentação ativa, quando ele pratica essas teorias em novas situações. Em tese, esse modelo destaca que a aprendizagem ocorre quando cada indivíduo passa pelos quatro estágios, o que permite um entendimento mais profundo do conhecimento (Morris, 2020; Huang et al., 2016; Kunak et al., 2014). A Teoria da Aprendizagem Experiencial de Kolb pode ser empregada em vários cenários. Por exemplo, para orientar a educação interprofissional baseada em cenários simulados, o que pode oferecer bases sólidas e ao mesmo tempo customizadas a necessidade de cada aluno (Poore et al., 2014).

A jornada em processos de aprendizagem que envolvam a prática são muito ricas e podem fornecer mais que simples experiências aos estudantes. Este tipo de jornada é capaz de viabilizar a ampliação e a consolidação dos conhecimentos de um indivíduo, o que deve gerar fluência, confiança e segurança na aplicação prática da teoria (Fromm et al., 2021; Tomkins e Ulus, 2016). A aprendizagem por meio de atividades práticas é considerada mais agradável e eficaz pelos estudantes, sendo capaz de conduzir os indivíduos para um conhecimento mais sólido e profundo quando comparada com as abordagens puramente didáticas (Wurdinger et al., 2017). A aprendizagem por meio da prática tem sido amplamente estudada e aplicada, não apenas nos ambientes acadêmicos, mas também nos ambientes empresariais. Karami e Tang (2019) abordam a aplicação e os impactos da aprendizagem experimental em pequenas e médias empresas. Pulakos et al. (2015) estuda a aprendizagem experiencial como uma abordagem assertiva para mudança de comportamento no ambiente empresarial. Casillas e MorenoMenéndez

(2014) discorrem sobre o impacto deste tipo de aprendizagem no processo de internacionalização das empresas.

Apesar de seus inúmeros benefícios, a aprendizagem experiencial, segundo Leal-Rodríguez et al. (2019), ainda carece de mais evidências empíricas que comprovem sua relação direta com os resultados acadêmicos. Seaman et al. (2017) também destacam a necessidade de ampliar o entendimento sobre os fundamentos teóricos da aprendizagem experiencial, dissociando-a de abordagens simplistas e considerando suas dimensões emocionais, corporais e cognitivas. Essa visão é reforçada por Tomkins (2016), que defende a importância do envolvimento integral do professor e do aluno no processo, promovendo uma educação mais humanizada e transformadora.

Neste cenário, a utilização de kits de baixo custo no ensino e aprendizagem oferece uma oportunidade valiosa para integrar a prática ao currículo dos cursos de Gestão da Produção Industrial, indo de encontro à aprendizagem experiencial proposta por Kolb. Esses kits permitem, com baixos investimentos, que os alunos experimentem e explorem conceitos teóricos de maneira tangível, o que pode aumentar significativamente o engajamento e a motivação. Quando os alunos têm a oportunidade de “colocar a mão na massa”, eles são mais propensos a desenvolver uma compreensão profunda e duradoura dos conceitos. Os kits de baixo custo são particularmente benéficos em contextos educacionais onde os recursos são limitados. Eles oferecem uma solução acessível para proporcionar experiências práticas de alta qualidade. Além disso, esses kits podem ser facilmente adaptados para diferentes níveis de ensino e áreas, tornando-os uma ferramenta versátil e eficaz. Guardadas as devidas proporções, a utilização destes kits pode ser comparada aos princípios da eco-descoberta preconizado por Huang et al. (2016).

Segundo o autor, a eco-descoberta refere-se a um processo de aprendizagem prático que enfatiza a interação com o ambiente natural para promover o entendimento e a compreensão da teoria. Esse conceito sugere que, ao engajar-se diretamente com a natureza, os indivíduos desenvolvem uma compreensão profunda dos ecossistemas e das interconexões existentes nos ambientes naturais. Jose et al. (2017) destaca em seu trabalho a importância da realização de atividades em campo para a consolidação do conhecimento, e a necessidade da integração destas atividades com o ensino da teoria por



meio das práticas tradicionais, o que vai de encontro aos pressupostos de Huang et al. (2016).

O que se espera com a utilização de kits de baixo custo para a aprendizagem da Gestão da Produção Industrial é permitir aos alunos a experimentação em laboratório, dos ambientes e situações que eles vivenciarão nas organizações empresariais. A implementação de kits de baixo custo no ensino de Gestão da Produção Industrial também pode promover a inovação e a criatividade, fortalecendo o desenvolvimento das competências requeridas pelo mercado de trabalho. Ao trabalhar com materiais e ferramentas acessíveis, os alunos são incentivados a pensar de maneira criativa e a encontrar soluções inovadoras para problemas complexos. Isso não só enriquece a experiência de aprendizagem, mas também prepara os alunos para enfrentar os desafios encontrados nas empresas. Além disso, a utilização de kits de baixo custo pode facilitar a colaboração e o trabalho em equipe. Muitos projetos práticos requerem que os alunos trabalhem juntos para alcançar um objetivo comum, o que pode desenvolver habilidades de comunicação e colaboração. Essas habilidades são altamente valorizadas no ambiente de trabalho e são essenciais para o sucesso em qualquer carreira (SILVA, 2024).

Outro benefício importante dos kits de baixo custo é a possibilidade de personalização e adaptação. Outra vantagem relevante dos kits de baixo custo é a acessibilidade, tanto financeira quanto pedagógica. Por serem materiais simples e reutilizáveis, esses kits possibilitam que instituições de ensino com menor orçamento promovam atividades práticas de alto valor educacional. Além disso, favorecem a inclusão de estudantes de diferentes níveis de aprendizagem, pois permitem a repetição de experimentos e o aprendizado colaborativo em grupo. Isso contribui para um ambiente mais equitativo, em que todos podem desenvolver competências técnicas e comportamentais em condições semelhantes, alinhando-se com os princípios da democratização do ensino superior. Estudos mostram que os kits de baixo custo podem tornar acessível a todos, um conjunto de materiais didáticos que irão auxiliar no aprendizado, permitindo que mais alunos participem de atividades práticas de aprendizagem. Os educadores podem ajustar os kits para atender às necessidades específicas de seus alunos e do currículo. Isso permite uma



abordagem mais personalizada e centrada no aluno, o que deve melhorar significativamente os resultados de aprendizagem (Becker e Park, 2011).

No ano de 1963 foi realizado um estudo onde constatou-se que 20% do tempo dedicado pelos alunos nos estudos do curso de políticas e negócios era utilizado também nas tarefas de jogos empresariais (Sauaia, 1995). Segundo Costa (2024) os elementos que exercem uma pressão para uma mudança competitiva no ensino das graduações e o panorama competitivo das empresas, hoje requerem profissionais que possuam competências que nem sempre são desenvolvidas a base de teoria. Como destacado por Girvan et al. (2016), a aprendizagem experiencial oferece aos alunos oportunidades para construir conhecimento a partir da ação, da reflexão e da aplicação. Neste contexto, os kits de baixo custo funcionam como ferramentas facilitadoras desse processo, pois permitem a simulação de cenários reais de produção e gestão, ampliando o entendimento dos conceitos aprendidos em sala. Além disso, essa abordagem favorece o desenvolvimento de uma postura mais proativa por parte dos alunos, que passam a se envolver ativamente em seu próprio processo de aprendizagem, o que resulta em maior retenção e consolidação do conhecimento.

Embora muitos alunos que iniciam uma graduação em Gestão da Produção Industrial já tenham tido contato com o ambiente industrial, há aqueles que nunca viram os conceitos que são abordados em sala de aula. Dinâmicas com LEGO MINDSTORMS, por exemplo, ajudam os alunos a entenderem melhor a dinâmica dos sistemas por meio de atividades práticas, aumentando a confiança nos aspectos envolvidos. A utilização de kits de baixo custo no ensino de Gestão da Produção Industrial pode contribuir para a democratização da educação. Ao tornar as experiências práticas acessíveis a um maior número de estudantes, independentemente de sua situação financeira, esses kits ajudam a garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de desenvolver as habilidades e conhecimentos necessários para ter sucesso em suas carreiras. De acordo com Althoff (2009), é necessário abordar o ensino superior de maneira que melhor prepare os graduandos a atuarem da forma como lhes é exigido pelas empresas, trazendo clareza das informações. Acredita-se, que a junção dos dois estilos de aprendizado traz a familiarização com o conteúdo aplicado, fazendo com que se torne mais fácil a

compreensão. Lênin, político russo, afirmou: "A teoria sem a prática de nada vale; a prática sem a teoria é cega" (*LÊNIN, V. I. Cadernos Filosóficos. 1916, p. 123*).

Na literatura científica são comuns os trabalhos que discorrem sobre o uso de tecnologias para aplicação prática da teoria em sala de aula e para a aplicação da aprendizagem experiencial. Garry (2019) estudou a utilização de tecnologias e simulações para ensinar conceitos científicos para jovens estudantes. Kwon et al. (2019) e Le et al. (2015) abordam a aplicação da realidade virtual na aprendizagem experiencial visando a criação de experiências imersivas que favoreçam o desenvolvimento do conhecimento. Birt et al. (2018) estudou a aplicação de realidade mista móvel para ensino da medicina. Kanak et al. (2014) estuda a aplicação prática de conceitos da segurança da informação por meio de laboratórios virtuais de informática. Nas abordagens propostas por estes autores, os alunos devem desempenhar os mesmos papéis e vivenciar as mesmas situações que encontrarão nos ambientes reais, o que deve aumentar a proficiência dos mesmos nos conceitos e teorias por trás de cada experiência vivida. As visões de Le et al. (2015) e Konak et al. (2014) são totalmente aderentes e vão de encontro ao que se espera com a aplicação de Kits de baixo custo.

O uso de atividades práticas por meio de kits acessíveis também dialoga diretamente com a necessidade de desenvolver competências exigidas pelo mercado de trabalho. De acordo com Althoff (2009), o ensino superior deve preparar o aluno para lidar com as demandas das empresas de forma eficiente e adaptativa. Nesse sentido, os kits de baixo custo permitem a aplicação de conceitos como melhoria contínua, gestão de processos e resolução de problemas, de forma lúdica e interativa. Isso contribui para que os estudantes adquiram não apenas conhecimento técnico, mas também habilidades comportamentais como trabalho em equipe, liderança e pensamento crítico (Tomkins e Ulus, 2016; Fromm et al., 2021).

A aplicação destes kits pode contribuir ainda com o desenvolvimento do processo de desenvolvimento e consolidação do conhecimento em sala de aula, o que pode ser potencializado pela adoção prática dos conceitos da aprendizagem experiencial. Todavia, é necessária extrema atenção para as observações de Seaman et al. (2017). Os autores sugerem que a evolução da aprendizagem experiencial para uma teoria geral seja

alcançada dissociando-a de suas raízes, sendo importante que os pesquisadores revejam pressupostos e posicionem suas investigações sobre a aprendizagem experiencial em questões práticas mais amplas, Tomkins (2016) afirma que a aprendizagem experiencial é um processo no qual corpos, emoções e ideias interagem e evoluem simultaneamente. Nesse contexto, os professores assumem tanto a responsabilidade quanto o compromisso com o momento presente, arriscando-se física e intelectualmente. O autor também sugere que os educadores necessitam de uma "expertise experiencial", que inclui a percepção corporal e as experiências vividas, a fim de transformar essas vivências em conhecimento, desenvolvendo novos vocabulários em relação aos processos de aprendizagem em programas educativos.

O uso dos kits com a consequente aprendizagem por meio de atividades práticas, e o uso de métodos como a aprendizagem experiencial podem contribuir não apenas com a melhoria dos processos de aprendizagem. A educação por meio de atividades práticas contribui com a preparação dos estudantes para o mercado de trabalho, aumentando a taxa de empregabilidade. Além disso, gera impactos positivos no desenvolvimento emocional dos estudantes, consolidando o desenvolvimento de competências socioemocionais (Finch et al., 2015). Esses kits também incentivam a interdisciplinaridade, ao integrar áreas como engenharia, administração, economia e sustentabilidade. Ao utilizar simulações de processos produtivos, por exemplo, o aluno não aprende apenas sobre layout industrial ou controle de estoque, mas também sobre otimização de recursos, custos e impactos ambientais. Dessa forma, os kits contribuem para formar profissionais mais completos e preparados para a complexidade do ambiente organizacional, onde é necessário articular conhecimentos diversos para propor soluções inovadoras.

O ciclo da aprendizagem de Kolb, citado por Morris (2020), é fundamental para compreender os ganhos obtidos por meio da prática com kits educacionais. Quando os alunos vivenciam a experiência concreta (manuseio dos kits), passam à observação reflexiva (análise do que ocorreu), elaboram teorias (conceitualização abstrata) e testam essas ideias em novas situações (experimentação ativa), completam o ciclo de aprendizagem experiencial. Essa estrutura garante que o conhecimento não permaneça apenas no campo teórico, mas seja incorporado de forma prática e significativa,

facilitando a aprendizagem contínua e adaptável, essencial no ambiente dinâmico das organizações.

3. Método

A metodologia incluiu revisão bibliográfica, seguido de uma bibliometria básica para compressão do cenário científico. Para o levantamento bibliográfico dos temas propostos, foram pesquisados artigos científicos nas bases Scopus e Periódicos Capes. O método adotado contempla uma revisão da literatura científica com o objetivo de construir o referencial teórico sobre o uso de atividades práticas e kits de baixo custo como instrumentos de apoio à aprendizagem e desenvolvimento do conhecimento em cursos da área de Gestão da Produção Industrial. Além da revisão bibliográfica, a pesquisa contemplou uma bibliometria básica para compreensão do cenário científico. A adoção desse método visa viabilizar a fundamentação teórica do tema e permitir a identificação de boas práticas e abordagens relevantes já consolidadas na literatura. O levantamento bibliográfico também buscou mapear os principais conceitos e teorias abordados no curso de Gestão da Produção Industrial, a fim de compreender como o uso de metodologias ativas, especialmente aquelas baseadas em materiais de baixo custo, pode contribuir para a assimilação dos conteúdos e o fortalecimento das competências profissionais dos estudantes.

Dessa forma, a investigação concentrou-se em compreender o cenário científico atual, identificando autores, instituições, palavras-chave e temas recorrentes que compõem o campo de estudos relacionado à aplicação de atividades práticas como suporte à teoria no ensino técnico e superior. Os resultados desse mapeamento oferecem subsídios importantes para a construção de propostas pedagógicas mais acessíveis, interativas e alinhadas às necessidades contemporâneas da formação em gestão da produção. Sua composição pode ser de cronômetros, peças padronizadas, layout impresso, fichas de processo, planilhas de observação. Visando a atividade pedagógica os estudantes realizam um trabalho de montagem simples, registrando tempos de ciclo, identificando movimentos desnecessários e propondo melhorias no método de trabalho. De modo que as competências desenvolvidas sejam observação crítica,

padronização, eliminação de desperdícios, análise de movimentos e compreensão dos fundamentos de tempos e métodos.

4. Resultados e Discussões

Projetos de pesquisa que investiguem a aplicação de kits de baixo custo para a melhoria da aprendizagem são de extrema importância. Eles podem democratizar o acesso a recursos educacionais, permitindo que estudantes de diversas origens socioeconômicas tenham oportunidades iguais de aprendizado. Além disso, esses projetos incentivam a inovação e a criatividade, tanto dos desenvolvedores quanto dos usuários, promovendo um ambiente educacional mais inclusivo e dinâmico. Quanto ao cenário científico para a temática proposta neste trabalho, uma pesquisa realizada na base Scopus para artigos e revisões publicados no período de 2014 a 2024, na língua inglesa, cujo título contivesse as palavras chaves "teaching dynamics" or "simulation in production systems" or "experiential learning" or "production management games", resultou em 1524 documentos. Na Figura 1 apresentam-se os dez países com o maior número de publicações, com destaque para os Estados Unidos com 660 trabalhos publicados.

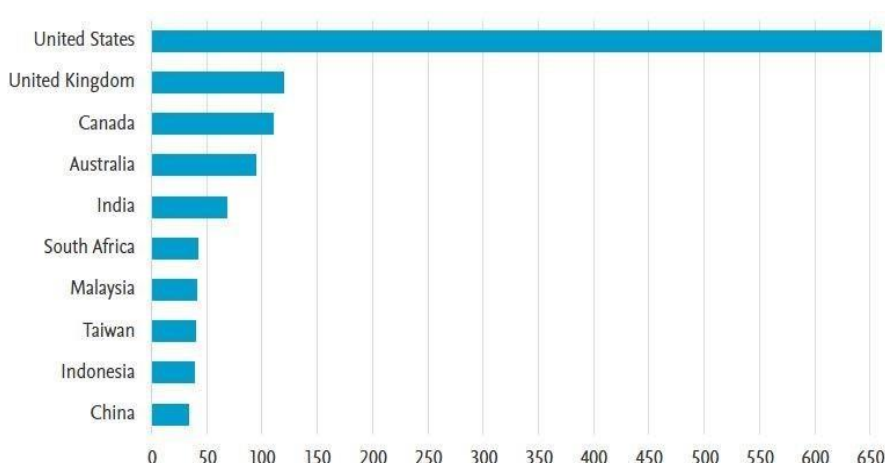


Figura 1 - Países com maior número de publicações.

Fonte: Base Scopus.

No que tange aos autores destes trabalhos, conforme observa-se na Figura 2, destaque para Salinas-Navarro com 10 trabalhos publicados, Boyter com 8 e Jacob com 6 publicações.

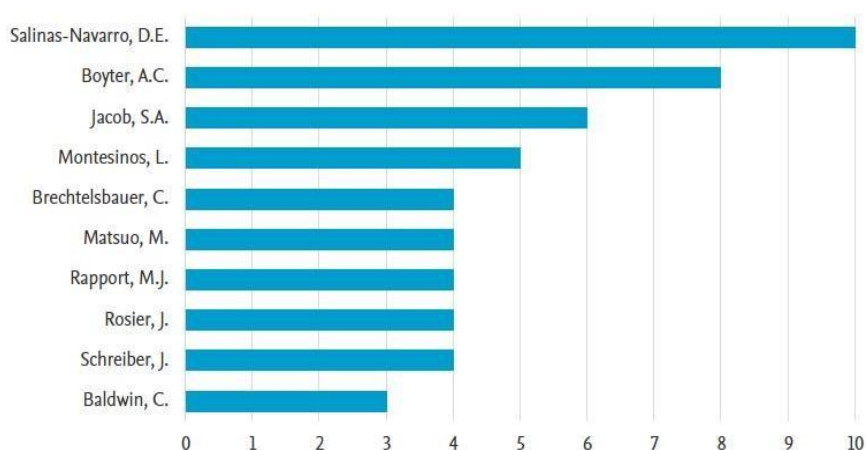


Figura 2 - Publicações por autores.

Fonte: Base Scopus.

Na Figura 3 apresenta-se a evolução do número de publicações nos últimos dez anos. Constata-se no gráfico uma crescente evolução do número de trabalhos publicados com um pico de 192 publicações no ano de 2023. Esta evolução constatada nos últimos anos representa o crescente interesse da academia pelo tema.

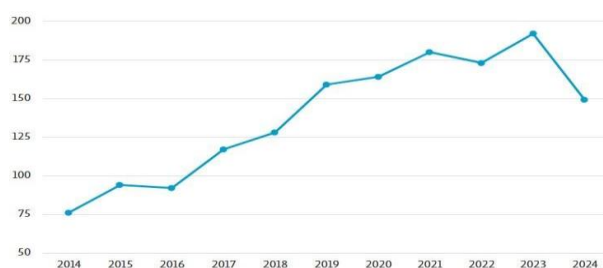


Figura 3 - Evolução do número de publicações.

Fonte: Base Scopus.

Dentre os periódicos com maior número de publicações, conforme apresentado na Figura 4, destacam-se o Journal Of Experiential Education com 29 trabalhos, Journal Of Engineering Education Transformations com 20, Journal Of Management Education com 18, Pedagogy In Health Promotion com 18 e Journal Of Education For Business com 16 publicações.

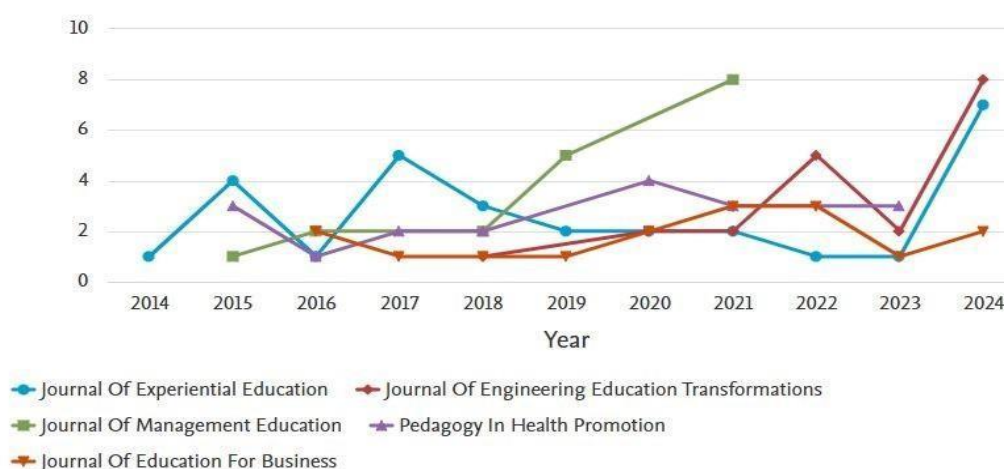


Figura 4 - Periódicos com o maior número de publicações.

Fonte: Base Scopus

Na Tabela 1 apresenta-se o número de trabalhos publicados por área, com destaque para Ciências Sociais com 1061. Esta área é vasta e engloba o estudo do comportamento humano e das estruturas sociais. Além disso, são essenciais para identificar e propor soluções para áreas como educação, economia, direito, comunicação e sociologia, entre outras. Em seguida, destacam-se as áreas de Negócios, Administração e Contabilidade (303), Medicina (229) e Engenharia (131). Também figuram entre as áreas mais representativas: Ciência da Computação (127), Psicologia (97), Artes e Humanidades (92), Profissões da Saúde (92), Enfermagem (90) e Ciências Ambientais (55). Esses dados evidenciam a predominância de estudos voltados às ciências humanas e sociais aplicadas, embora também haja participação significativa de áreas das ciências exatas e da saúde.

Tabela 1 – Dez principais áreas de pesquisa

#id	Áreas	Quantidades
1	Social Sciences	1061
2	Business, Management and Accounting	303
3	Medicine	229
4	Engineering	131
5	Computer Science	127
6	Psychology	97
7	Arts and Humanities	92
8	Health Professions	92
9	Nursing	90
10	Environmental Science	55

Fonte: Criado pelos autores.

Na Tabela 2 apresenta-se um extrato com os 15 trabalhos mais citados. Os artigos mais citados desempenham um papel crucial na comunidade científica, pois são frequentemente considerados como referências fundamentais em suas respectivas áreas de estudo. A alta taxa de citação indica que outros pesquisadores encontraram valor significativo nesses trabalhos, utilizando-os como base para novas pesquisas e experimentos. Isso não só valida a qualidade e a relevância do trabalho original, mas também ajuda a estabelecer padrões e direções futuras para a pesquisa.

Além disso, artigos altamente citados frequentemente abordam questões de grande impacto ou introduzem novas metodologias que podem ser amplamente aplicadas, aumentando assim sua influência. A relevância desses artigos também se reflete na forma como eles moldam políticas e práticas dentro e fora da academia. Em resumo, os artigos mais citados não apenas destacam a importância do trabalho individual, mas também contribuem significativamente para o avanço coletivo do conhecimento científico.

Estudos como os de Wurdinger e Allison (2017) apontam que uso de metodologias ativas, como o aprendizado experiencial mediado por kits didáticos, promove maior

engajamento dos estudantes. Isso ocorre porque o protagonismo é transferido para o aluno, que passa a ser o centro do processo de aprendizagem.

Em vez de apenas absorver passivamente o conteúdo transmitido pelo professor, o estudante experimenta, erra, testa e ajusta suas ações, o que contribui para o desenvolvimento da autonomia, da criatividade e da capacidade de análise crítica.

Tabela 2 – Quinze trabalhos mais citados

#	Autores	Trabalhos	Cit.
1	Morris T.H.	Experiential learning—a systematic review and revision of Kolb’s model	309
2	Huang T.-C.; Chen C.-C.; Chou Y.-W.	Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment	271
3	Le Q.T.; Pedro A.; Park C.S.	A Social Virtual Reality Based Construction Safety Education System for Experiential Learning	243
4	Casillas J.C.; MorenoMenéndez A.M.	Speed of the internationalization process: The role of diversity and depth in experiential learning	218
5	Karami M.; Tang J.	Entrepreneurial orientation and SME international performance: The mediating role of networking capability and experiential learning	166
6	Girvan C.; Conneely C.; Tangney B.	Extending experiential learning in teacher professional development	137
7	Konak A.; Clark T.K.; Nasereddin M.	Using Kolb's Experiential Learning Cycle to improve student learning in virtual computer laboratories	133
8	Kwon C.	Verification of the possibility and effectiveness of experiential learning using HMD-based immersive VR technologies	118

9	Falloon G.	Using simulations to teach young students science concepts: An Experiential Learning theoretical analysis	106
10	Pulakos E.D.; Hanson R.M.; Arad S.; Moye N.	Performance management can be fixed: An on-the-job experiential learning approach for complex behavior change	105
11	Birt J.; Stromberga Z.; Cowling M.; Moro C.	Mobile mixed reality for experiential learning and simulation in medical and health sciences education	105
12	Poore J.A.; Cullen D.L.; Schaar G.L.	Simulation-based interprofessional education guided by Kolb's experiential learning theory	97
13	Fromm J.; Radianti J.; Wehking C.; Stieglitz S.; Majchrzak T.A.; vom Brocke J.	More than experience? - On the unique opportunities of virtual reality to afford a holistic experiential learning cycle	92
14	Wurdinger S.; Allison P.	Faculty perceptions and use of experiential learning in higher education	90
15	Jose S.; Patrick P.G.; Moseley C.	Experiential learning theory: the importance of outdoor classrooms in environmental education	84

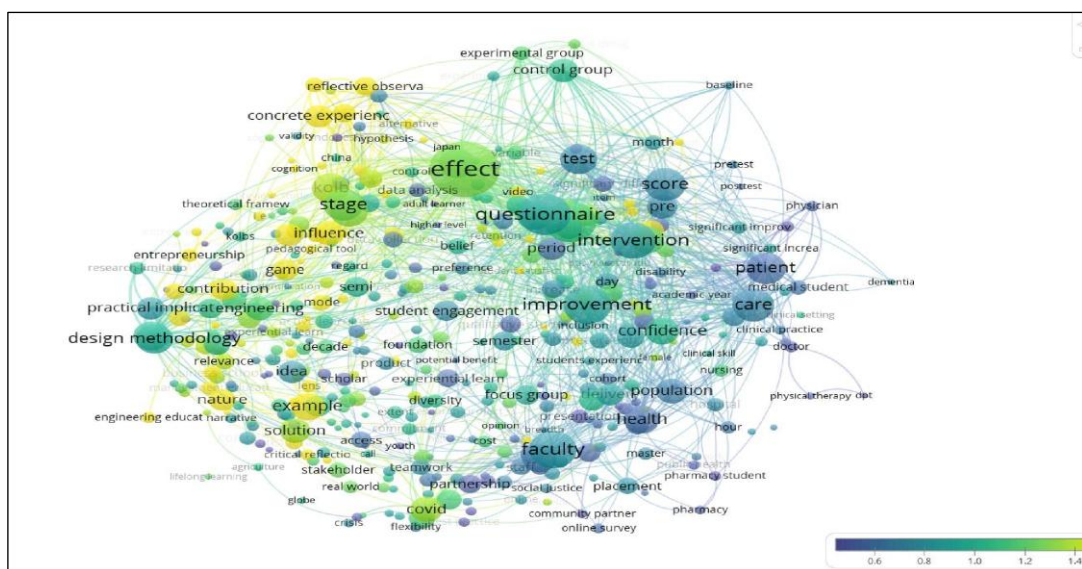
Fonte: Criado pelos autores.

Para identificar as palavras mais relevantes e suas relações nos artigos que fundamentaram esta pesquisa, foi gerado um mapa de palavras utilizando a ferramenta Vosviewer. Os dados foram retirados da base de dados Scopus, possibilitando uma visão clara das principais temáticas abordadas e suas relações, como mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Mapa de Palavras Mais Citadas nos Artigos de Pesquisa

Fonte: Base Scopus

Essa representação gráfica reforça a relevância do uso de kits de baixo custo como ferramentas educacionais práticas, pois se alinha às principais temáticas discutidas nos



estudos analisados, como melhoria do aprendizado, intervenções pedagógicas, metodologias ativas e engajamento dos alunos. A presença de termos como experiência concreta, estágio, contribuição prática e design metodológico demonstra que há um consenso crescente sobre a necessidade de promover ambientes educacionais que extrapolem a teoria e aproximem o estudante de vivências reais — algo que os kits acessíveis proporcionam com eficácia.

Além disso, a densidade das conexões mostra que esses conceitos não estão isolados, mas se interligam fortemente, revelando um ecossistema de aprendizado pautado na prática, na avaliação contínua e na aplicação real do conhecimento.

5. Considerações Finais

Este trabalho evidenciou que a utilização de kits de baixo custo no ensino da Gestão da Produção Industrial representa uma estratégia eficaz e acessível para promover a



aprendizagem experiencial e tornar o processo educacional mais dinâmico, inclusivo e alinhado às necessidades do mercado. Ao permitir que os alunos vivenciem a teoria por meio da prática, tais recursos didáticos fortalecem a compreensão conceitual, estimulam a criatividade e desenvolvem competências técnicas e socioemocionais altamente valorizadas no ambiente profissional. A análise do cenário científico revelou um crescente interesse da academia por metodologias ativas e simulações aplicadas à educação em engenharia e gestão da produção, com destaque para o uso de tecnologias imersivas, jogos empresariais e ambientes interativos. Os dados bibliométricos apontam para uma tendência internacional de valorização da aprendizagem prática, sobretudo em áreas interdisciplinares como ciências sociais aplicadas, engenharia e educação.

Dessa forma, conclui-se que os kits de baixo custo não apenas democratizam o acesso à experimentação, mas também representam uma ponte concreta entre a teoria e a prática. Sua adoção no contexto educacional, especialmente em instituições públicas e de recursos limitados, deve ser incentivada como forma de ampliar a qualidade do ensino, preparar melhor os estudantes para os desafios do setor produtivo e contribuir para a inovação pedagógica nas áreas tecnológicas. A descrição dos kits de baixo custo apresentada neste trabalho evidencia que tais materiais podem ser aplicados de maneira direta e eficaz em disciplinas como Tempos e Métodos, Controle da Qualidade e Planejamento e Controle da Produção. Os exemplos demonstram que mesmo recursos simples são capazes de promover experiências de aprendizagem consistentes, contextualizadas e alinhadas aos desafios do mercado industrial. Como próximos passos, será realizada a aplicação experimental de alguns desses kits em pelo menos duas disciplinas do curso de Gestão da Produção Industrial, com o objetivo de avaliar os impactos na aprendizagem, engajamento dos estudantes e desenvolvimento de competências práticas. Os resultados dessa etapa permitirão validar a efetividade dos kits em sala de aula e poderão subsidiar futuras adaptações e escalabilidade da proposta para outros cursos e instituições.

Diante do exposto a inserção de kits de baixo custo como ferramenta educacional na formação em Gestão da Produção Industrial representa uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem experiencial, conforme defendido por autores como Kolb, Girvan et al. e Morris. Esses kits possibilitam aos alunos vivenciarem conceitos teóricos

em situações práticas, favorecendo não apenas a compreensão e retenção do conteúdo, mas também o desenvolvimento de habilidades essenciais para o mercado de trabalho, como resolução de problemas, criatividade e trabalho em equipe. A análise da imagem de coocorrência de palavras-chave evidencia a centralidade de temas como “experiência concreta”, “melhoria”, “intervenção” e “design metodológico”, o que reforça a aderência dos kits de baixo custo às principais discussões acadêmicas atuais sobre metodologias ativas de ensino. Assim, ao democratizar o acesso à prática, os kits contribuem para uma educação mais equitativa, significativa e alinhada às exigências contemporâneas do mundo do trabalho.

Referências

- ALTHOFF, M. *Ensino superior e mercado de trabalho: preparando graduandos para os desafios profissionais*. São Paulo: Editora Acadêmica, 2009.
- BECKER, K.; PARK, K. *Low-cost kits in science education: enhancing learning through hands-on experiences*. Journal of Science Education, v. 22, n. 3, p. 45-52, 2011.
- CASILLAS, J. C.; MORENO-MENÉNDEZ, A. M. *Impact of experiential learning on the internationalization process of SMEs*. International Business Review, v. 23, n. 6, p. 1020-1031, 2014.
- COSTA, R. L. *Mudanças competitivas no ensino superior: preparando profissionais para o mercado atual*. Revista Brasileira de Educação, v. 29, n. 1, p. 112-130, 2024.
- DEWEY, J. *Experience and Education*. New York: Macmillan, 1938.
- FINCH, D. J. et al. *Developing employability skills through experiential learning: the role of emotional intelligence*. Higher Education Research & Development, v. 34, n. 2, p. 135-146, 2015.
- FROMM, E. et al. *Experiential learning in engineering education: bridging theory and practice*. Journal of Engineering Education, v. 110, n. 1, p. 1-15, 2021.
- GARRY, T. *Utilizing technology and simulations to enhance science education for young learners*. Science Education Review, v. 18, n. 2, p. 34-47, 2019.

GIRVAN, C.; CONNEELY, C.; O'CONNOR, B. *Experiential learning in virtual environments: a case study of a virtual world for education*. Computers & Education, v. 95, p. 212-223, 2016.

HUANG, Y. M. et al. *Eco-discovery: integrating environmental education through experiential learning*. Environmental Education Research, v. 22, n. 4, p. 583-600, 2016.

JOSE, M. et al. *Field-based learning: enhancing theoretical understanding through practical application*. Journal of Outdoor Education, v. 21, n. 3, p. 45-60, 2017.

KARAMI, M.; TANG, J. *Entrepreneurial orientation and SME international performance: the mediating role of networking capability and experiential learning*. International Small Business Journal, v. 37, n. 2, p. 105-124, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0266242618807275>. Acesso em: 01 janeiro 2025.

KONAK, A.; DILLON, T.; SMITH, J. *Experiential learning in cybersecurity education: implementing virtual labs*. Journal of Information Security Education, v. 12, n. 1, p. 23-35, 2014.

KWON, K. et al. *Virtual reality in experiential learning: enhancing student engagement and understanding*. Educational Technology & Society, v. 22, n. 3, p. 65-76, 2019.

LÊNIN, V. I. *Cadernos Filosóficos*. São Paulo: Editora Progresso, 1916.

LE, Q. T. et al. *Applying virtual reality in experiential learning: a study on immersive learning environments*. Computers & Education, v. 85, p. 123-132, 2015.

LEAL-RODRÍGUEZ, A. L. et al. *Experiential learning and academic performance: a study on the mediating role of student engagement*. Journal of Educational Psychology, v. 111, n. 4, p. 667-680, 2019.

MORRIS, T. H. *Experiential learning – a systematic review and revision of Kolb's model*. Interactive Learning Environments, v. 28, n. 8, p. 1064-1077, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330619548_Morris_T_H_2020_Experiential_learning_a_systematic_review_and_revision_of_Kolb%27s_model_Interactive_Learning_Environments_28_8_1064-1077_doi1010801049482020191570279. Acesso em: 01 janeiro 2025.

POORE, J. A.; CULLEN, D. L.; SCHAAF, M. *Simulation-based interprofessional education: a case study in nursing education*. Clinical Simulation in Nursing, v. 10, n. 3, p. e129-e135, 2014.

PULAKOS, E. D. et al. *Experiential learning in organizational settings: fostering behavior change through practice*. Journal of Organizational Behavior, v. 36, n. 3, p. 467-488, 2015.

SAUAIA, A. C. A. *Jogos de empresas: o uso de simulações empresariais como ferramenta de ensino*. São Paulo: Atlas, 1995.

SEAMAN, J.; BROWN, M.; QUAY, J. *The evolution of experiential learning theory: tracing lines of research*. Educational Philosophy and Theory, v. 49, n. 4, p. 327-342, 2017.

SILVA, F. R. *Kits de baixo custo no ensino de Gestão da Produção Industrial: uma abordagem prática para a aprendizagem significativa*. Revista de Educação Tecnológica, v. 29, n. 1, p. 89102, 2024.

TOMKINS, L.; ULUS, E. *Experiential learning and critical reflection: exploring the dynamics of learning through experience*. Management Learning, v. 47, n. 1, p. 50-64, 2016.

WURDINGER, S.; ALLISON, P. *Faculty perceptions and use of experiential learning in higher education*. Journal of E-Learning and Knowledge Society, v. 13, n. 1, p. 27-38, 2017.

Disponível

em:

https://www.researchgate.net/publication/313023129_Faculty_Perceptions_and_Use_of_Experiential_Learning_In_Higher_Education. Acesso em: 07 dezembro 2024.