



GAME BASED LEARNING NO ENSINO DE GESTÃO DA PRODUÇÃO EM CURSOS DE ENGENHARIA

GAME-BASED LEARNING FOR TEACHING PRODUCTION MANAGEMENT IN ENGINEERING COURSES

Caroline Rodrigues Queles¹, Victoria de Barros Marcondes Machado Rosisca²,
Daiane Maria De Genaro Chirolí³, Fernanda Cavicchioli Zola⁴

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v45p584-599.2026

RESUMO: A *Game Based Learning* (GBL) tem sido utilizada como estratégia pedagógica para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais ativo, contextualizado e significativo, especialmente em áreas que exigem a compreensão de conceitos abstratos, como a gestão da produção. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo desenvolver e aplicar uma dinâmica didática baseada em GBL para o ensino de conceitos de gestão da produção em cursos de Engenharia. A atividade foi estruturada a partir de uma revisão sistemática da literatura e consistiu em um jogo com blocos de montar, no qual os estudantes simularam o planejamento, a implantação e o controle de duas fábricas fictícias, assumindo diferentes papéis e tomando decisões relacionadas à produção, ao estoque, à qualidade, à logística e ao orçamento. A dinâmica foi aplicada a turmas do 9º período de Engenharia Química, em diferentes semestres, e os resultados foram avaliados por meio de relatórios e de um questionário estruturado. Os achados indicam que a proposta favoreceu a compreensão dos conteúdos teóricos, o trabalho em equipe, a tomada de decisão e a articulação entre teoria e prática. Conclui-se que a dinâmica representa uma estratégia didática replicável e pertinente para o ensino de gestão da produção em cursos de Engenharia.

PALAVRAS-CHAVE: Game Based Learning; gestão da produção; PCP; Engenharia; LEGO®.

ABSTRACT: Game-Based Learning (GBL) has been increasingly adopted as a pedagogical strategy to make the teaching-learning process more active, contextualized, and meaningful, especially in fields that require the understanding of abstract concepts, such as production management. In this context, this study aims to develop and apply a GBL-based didactic activity for teaching production management concepts in engineering courses. The activity was designed from a systematic literature review and consisted of a building-block game in which students simulated the planning, implementation, and control of two fictional factories, assuming different roles and making decisions related to production, inventory, quality, logistics, and budgeting. The activity was implemented with Chemical Engineering senior students in different academic terms, and the results were assessed through reports and a structured questionnaire. The findings indicate that the proposal enhanced students' understanding of theoretical concepts, teamwork, decision-making, and the integration of theory and practice. It is concluded that the activity is a replicable and relevant didactic strategy for teaching production management in engineering programs.

KEYWORDS: Game Based Learning; production management; Production Planning and Control; Engineering; LEGO®.

¹ Graduanda em Engenharia Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Apucarana, carolrqueles@gmail.com

² Graduada em Engenharia Têxtil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Apucarana, victoriarosisca@alunos.utfpr.edu.br

³ Profa. Dra., Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Apucarana, daianechirolí@utfpr.edu.br

⁴ Profa. Dra., Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Apucarana, fzola@utfpr.edu.br



INTRODUÇÃO

A gestão da produção baseia-se na implementação de sistemas de planejamento e controle de produção (PCP), a fim de otimizar processos de fabricação. O PCP pode ser um processo fundamental para a gestão da produção, abrangendo toda a área produtiva, incluindo projetos, planejamento do trabalho, fabricação, montagem e garantia da qualidade. Essas áreas devem interagir constantemente, de forma eficaz (Wieneke, 2008; Chen e Wang, 2019). As tarefas da gestão da produção e do PCP são diversas e essenciais para o sucesso de uma empresa. Os responsáveis pela gestão da produção definem a estratégia de produção da empresa, como os objetivos, processos produtivos e ferramentas de controle; já o PCP implementa a estratégia definida pela gestão. Ambas as áreas trabalham em conjunto para garantir que os produtos sejam produzidos de forma eficiente e eficaz (Vollmann *et al.*, 2004). O objetivo da gestão da produção é flexibilizar os sistemas de produção, com foco na rapidez do desenvolvimento do projeto e da implantação de novos produtos e processos, com baixos tempos de produção e estoque adequado para atender às necessidades dos clientes. Assim, observa-se que a gestão da produção é uma área mais ampla do que o planejamento e controle da produção, e que o PCP é responsável por planejar e controlar a produção, mas também por coordenar as atividades de todas as áreas envolvidas nela. Isso inclui a comunicação com clientes, fornecedores, operadores e outras áreas da empresa, desde o planejamento do *layout* até as operações logísticas (Ferreira, 2016; Panzer, Bender e Gronau, 2022).

Diante da amplitude e da relevância dessas atividades para o funcionamento dos sistemas produtivos, a compreensão dos princípios da Gestão da Produção e do PCP torna-se particularmente importante na formação em Engenharia. Por esse motivo, a disciplina de Gestão da Produção está inserida na matriz curricular de diversos cursos de Engenharia. Entretanto, a gestão da produção como disciplina em um curso de Engenharia pode ser apresentada de forma complexa e abstrata devido à falta de exemplos práticos, ainda não vivenciados pelos estudantes, dificultando seu estudo. Nos últimos anos, a forma de aprendizagem vem mudando radicalmente, sendo necessário que as universidades estejam voltadas à solução de problemas, aproximando a teoria da prática (Peretti, Yared e De Bitencourt, 2021).

Os jogos de ensino quando utilizados nos cursos de Engenharia proporcionam, de forma lúdica, um processo de aprendizagem mais efetivo, uma vez que possibilitam a simulação de cenários fabris com diferentes aplicações, como



logística, simulação de filas em processos, planejamento da produção entre outros. Nesse contexto, este estudo contribui para a literatura ao propor e aplicar uma estratégia de *Game Based Learning* (GLP) estruturada a partir de um cenário simulado de gestão da produção, integrando, em uma mesma dinâmica, dimensões como planejamento da produção, controle de estoques, qualidade, logística e tomada de decisão em ambiente restrito por custos e recursos. Diferentemente de propostas didáticas centradas em conteúdos isolados, a atividade desenvolvida busca aproximar os estudantes de situações mais próximas da realidade industrial, favorecendo a articulação entre teoria e prática e o desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais relevantes para a formação em Engenharia. Dessa forma, o trabalho avança ao apresentar uma experiência didática replicável e alinhada às metodologias ativas, ampliando as possibilidades de ensino de conceitos abstratos da gestão da produção em cursos de Engenharia (Carvalho, 2015; Silva *et al.*, 2016; Peretti, Yared e De Bitencourt, 2021; Plass, Homer e Kinzer, 2015).

Este estudo tem como objetivo desenvolver e aplicar uma dinâmica didática baseada em GPL para o ensino de conceitos de gestão da produção, promovendo a compreensão prática de processos produtivos, planejamento e tomada de decisão.

APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS

Os jogos e dinâmicas lúdicas podem ser empregados como estratégias pedagógicas para a aprendizagem de conceitos complexos, por favorecerem a participação ativa, a colaboração e a resolução de problemas em contextos simulados. A Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL) é definida na literatura como o uso de jogos com finalidade instrucional, em que desafios, regras e *feedback* são estruturados para promover engajamento e aprendizagem significativa (Prensky, 2003; Gee, 2003; Plass, Homer e Kinzer, 2015). Ao possibilitarem a experimentação e a tomada de decisão em ambiente controlado, os jogos favorecem a construção de conhecimento situado e a compreensão de conteúdos abstratos (Connolly *et al.*, 2012). Metodologias ativas de ensino consistem em abordagens pedagógicas nas quais o estudante assume papel central no processo de aprendizagem, participando de forma efetiva da construção do conhecimento por meio de atividades que envolvem investigação, resolução de problemas, colaboração, reflexão e tomada de decisão. Nessa perspectiva, o foco do ensino desloca-se da



transmissão unilateral de conteúdos para a participação ativa do discente, enquanto o professor atua como mediador e orientador do processo educativo (Moran, 2015; Bacich e Moran, 2018). Assim, estratégias como jogos e dinâmicas podem favorecer a compreensão de conceitos, uma vez que promovem maior envolvimento do aluno com o conteúdo e ampliam sua autonomia no processo de aprendizagem. Para Silva *et al.* (2016), a vivência da aprendizagem por meio de dinâmicas alternativas permite que o discente assuma papel central no processo de ensino-aprendizagem, em contraste com o modelo tradicional, no qual a condução do processo se concentra majoritariamente na figura do professor. Entretanto, cabe ressaltar que a efetividade dessas estratégias depende de planejamento didático consistente e da atuação do docente como mediador da experiência formativa.

GESTÃO DA PRODUÇÃO

De acordo com Slack *et al.* (2009), a administração da produção e operações corresponde à função organizacional responsável por transformar insumos em bens e serviços, agregando valor ao longo do processo produtivo e contribuindo para o desempenho competitivo da empresa. Nessa perspectiva, o sistema produtivo não deve ser compreendido apenas como a conversão de matérias-primas em produtos finais, mas como um conjunto integrado de decisões e processos que envolve a gestão de recursos, fluxos e capacidades produtivas. Entre os principais elementos estratégicos associados às operações estão as decisões relativas à capacidade produtiva, à localização, à tecnologia de processo, à organização do trabalho, à qualidade, ao planejamento e controle da produção e à gestão da cadeia de suprimentos, as quais devem estar alinhadas às exigências do mercado e à estratégia organizacional.

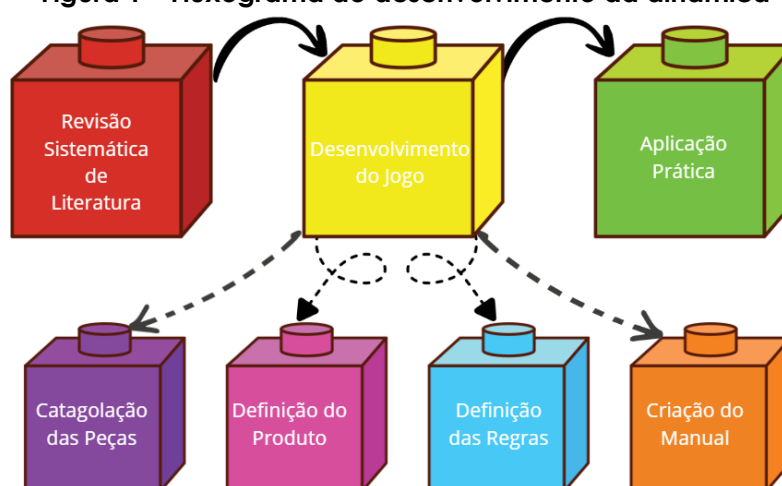
A gestão da produção, como define Rentes (2008), envolve o planejamento, a administração e a supervisão das tarefas operacionais necessárias para a produção de bens e serviços destinados ao mercado consumidor. Portanto, gerir esse tipo de operação é um desafio que envolve planejamento, organização, comando, coordenação e controle. Assim, a gestão se mostra essencial para o sucesso das organizações em um mercado competitivo. Por meio de uma gestão eficiente, as empresas podem reduzir custos de processo, investir em inovações, melhorar a qualidade e diferenciar-se de seus concorrentes. Portanto, pode-se dizer que uma gestão eficaz é um fator-chave para o destaque das empresas em

um mercado competitivo, além de otimizar processos internos e abrir caminho para inovações que contribuam para o crescimento lucrativo. O constante aprimoramento dos processos, ou a melhoria contínua das operações, é um investimento estratégico que permite às empresas garantir sua viabilidade em longo prazo.

MÉTODOS

Para desenvolver e aplicar a dinâmica didática de ensino proposta, foi realizada uma sequência metodológica, descrita na Figura 1. A primeira parte da metodologia envolveu a realização da revisão bibliográfica da literatura. Na busca por recursos metodológicos para um ensino dinâmico, foi realizada uma revisão sistemática da literatura para a formação de um portfólio bibliográfico. Para isso, foram selecionadas as bases de dados Google Acadêmico e Scopus e aplicados os filtros de título, resumo e palavras-chave, período de publicação de 2005 a 2026, bem como os idiomas inglês e português. O Quadro 1 resume a revisão bibliográfica da literatura. Após as buscas, foram feitas análises dos artigos para utilizá-los como base no desenvolvimento do jogo proposto.

Figura 1 – Fluxograma do desenvolvimento da dinâmica



Fonte: elaborada pelas autoras.



Quadro 1 – Metodologia de Revisão Sistemática da Literatura

Metodologia Revisão Sistemática da Literatura		
Base	Scopus	Google Acadêmico
Palavras-Chave	(1) "Production management" AND Game AND Engineering (2) "Production management" AND Lego (3) "Production management" AND Lego AND Engineering	(1) Jogos AND Engenharia AND "Gestão da produção" (2) Lego AND Engenharia AND Produção (3) Jogos AND Lego AND Engenharia (4) Jogos AND Engenharia AND "Gestão da produção" AND Lego (5) Jogos AND Engenharia AND "Gestão da produção" AND Lego AND "Game based learning"
Filtros	Campo: Título, Resumo ou palavra-chave; Período: 2005 - 2026; Idiomas: Inglês ou Português	Período: 2005 - 2026

Fonte: elaborado pelas autoras.

Na segunda parte, com base na revisão sistemática, foi desenvolvido um jogo em que os alunos realizam o planejamento para a implantação e o controle de duas fábricas fictícias, de acordo com um conjunto de regras. Dessa forma, tornam-se capazes de compreender os conceitos de gestão da produção de forma mais clara, sendo estimulados a tomar decisões, resolver problemas e trabalhar em equipe. Nessa etapa, a fim de tornar o jogo mais didático, foi definido o uso de *kits LEGO® Classic*, totalizando mil e quinhentas peças. Essas peças foram catalogadas, classificando-as por cor, formato, quantidade e número de pinos para encaixe. Com base na capacidade das peças catalogadas, definiu-se o produto a ser produzido pelas fábricas, de forma que sua montagem fosse complexa e que fosse possível produzir 10 produtos por caixa de *LEGO®*.

Para possibilitar que a quantidade de peças fosse suficiente durante a aplicação do jogo e que houvesse cargos para todos os alunos, optou-se por separar as fábricas em dois tipos, sendo uma fábrica principal (montagem) e outra secundária (desmonte), permitindo, assim, que as unidades interajam entre si para transferir componentes e produtos acabados. Na sequência, foram definidas as atividades que seriam realizadas por cada fábrica, bem como os cargos e os salários dos funcionários. Adicionalmente, foi definido um orçamento total disponível para a instalação das fábricas e para seus custos de construção. Para facilitar a usabilidade, foi desenvolvido um manual para os alunos, no qual constam todas as informações supracitadas, além dos custos de matéria-prima e do produto acabado; dos parâmetros a serem considerados no controle de qualidade; da



descrição da dinâmica do jogo; e da forma como deve ser realizada a análise final do desempenho da fábrica.

A última etapa consistiu na aplicação do jogo aos alunos. Foi escolhida a turma da disciplina de Gestão da Produção do 9º período do curso de Engenharia Química. O jogo foi aplicado em duas etapas, cada uma de 100 minutos, sendo a primeira destinada ao planejamento e a segunda à simulação. As turmas escolhidas foram as do primeiro e do segundo semestre de 2023 e a do primeiro semestre de 2026. Por fim, a percepção dos estudantes sobre o impacto da dinâmica foi investigada por meio de um questionário estruturado elaborado pelos autores, com questões fechadas em escala do tipo *Likert* e perguntas abertas. A construção do instrumento foi orientada pelos objetivos da pesquisa e pelos principais construtos associados à aprendizagem baseada em jogos, como compreensão conceitual, percepção de planejamento, gestão de estoque, qualidade, trabalho em equipe e tomada de decisão. A construção do questionário seguiu princípios gerais de elaboração de instrumentos de pesquisa propostos por Pasquali (2017).

REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A revisão sistemática de literatura, realizada nas bases Scopus e Google Acadêmico, conforme o descrito na metodologia, resultou no Quadro 2.

Quadro 2 – Revisão bibliográfica

Palavras-chave	Plataforma	Número de Artigos
"Production management" AND Game AND Engineering	Scopus	27
"Production management" AND Lego	Scopus	5
"Production management" AND Lego AND Engineering	Scopus	1
Jogos AND Engenharia AND "Gestão da produção"	Google Scholar	3230
Lego AND Engenharia AND Produção	Google Scholar	4830
Jogos AND Lego AND Engenharia	Google Scholar	3830
Jogos AND Engenharia AND "Gestão da produção" AND Lego	Google Scholar	104
Jogos AND Engenharia AND "Gestão da produção" AND Lego AND "Game based learning"	Google Scholar	12

Fonte: elaborado pelas autoras.

A revisão apresentou um grande número de trabalhos relacionados à GBL no contexto das engenharias e da gestão da produção, evidenciando a relevância dessa ferramenta no âmbito educacional. Com base nos resultados obtidos por meio da pesquisa, apresentados no Quadro 3, foram identificados os artigos que



serviram como referência fundamental para o desenvolvimento de uma dinâmica relacionada à gestão da produção.

Em síntese, os estudos do Quadro 3 mostram que jogos, simulações e recursos lúdicos são estratégias didáticas promissoras para o Ensino de Engenharia e de gestão da produção, por aproximarem teoria e prática e tornarem conceitos abstratos mais concretos. Silva *et al.* (2016) destacam o potencial dessas metodologias para ampliar o engajamento e a compreensão dos conteúdos; Pinho *et al.* (2005) evidenciam a contribuição dos blocos LEGO® para o ensino de princípios do Sistema Toyota de Produção; Depexe *et al.* (2006) demonstram a utilidade de jogos didáticos para apoiar o ensino da produção enxuta; Batista *et al.* (2011) apresentam um jogo voltado à análise de cenários e de sistemas produtivos; Carvalho (2015) fundamenta a GBL como abordagem pedagógica significativa; e Lugaresi *et al.* (2024) reforçam a relevância de modelos em escala reduzida para aulas de simulação. Assim, os trabalhos selecionados sustentam o uso de dinâmicas baseadas em jogos no ensino de conceitos de gestão da produção em cursos de Engenharia.

Quadro 3 – Artigos selecionado

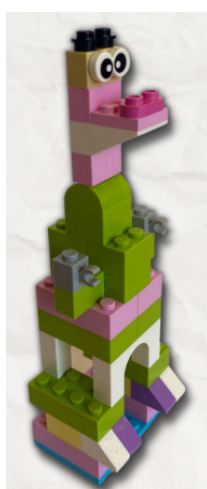
Título	Ano	Autor	Principais aspectos	Citações	Jogo
O uso de jogos e simulação como métodos alternativos de ensino em Engenharia no Brasil: uma revisão bibliográfica	2016	SILVA, Rosangela Rosa Luciane da <i>et al.</i>	PCP	9	Diversos
Utilização de Bloquinhos de Montagem LEGO® para o Ensino dos Conceitos do Sistema Toyota de Produção	2005	PINHO, Alexandre Ferreira de <i>et al.</i>	Sistema Toyota de Produção, Just-in-time (JIT), tempo de setup, metodologia 5S e nivelamento de produção (Heijunka)	16	MIB (Montagem Interativa de Bloquinhos)
Apresentação de um jogo didático como ferramenta de apoio ao ensino da produção enxuta	2006	DEPEXE, Marcelo D. <i>et al.</i>	Produção enxuta	16	Montagem de carrinhos
Proposta de um jogo didático de gestão da produção	2011	BATISTA, Carla Sena. <i>et al.</i>	Estrutura didáticas; Análise de cenários; Produção puxada e empurrada	8	Jogo do barco
Aprendizagem baseada em jogos	2015	CARVALHO, Carlos Vaz de	Metodologia pedagógica	25	Timemesh; Examiner; Global Manager; eCITY
<i>A new teaching approach exploiting lab-scale models of manufacturing systems for simulation classes</i>	2024	LUGARESI, Giovanni <i>et al.</i>	Simulações como ferramenta de ensino	1	-

Fonte: elaborado pelas autoras.

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DO JOGO

Com base na literatura encontrada na revisão sistemática de literatura, desenvolveu-se o jogo proposto utilizando peças de LEGO®. Dessa forma, foram catalogadas as peças do *kit* LEGO® e utilizadas as peças disponíveis em maior quantidade para a criação do produto que foi denominado Giranofauro Rex. A Figura 2 ilustra esse produto.

Figura 2 – Giranofauro Rex



Fonte: acervo das autoras.

Propôs-se implementar a dinâmica em três turmas, cada uma com pelo menos 16 alunos, para permitir uma comparação efetiva do desempenho entre os grupos. A quantidade mínima de participantes foi estabelecida para garantir que a dinâmica fosse conduzida de maneira eficiente. Os estudantes foram divididos entre a fábrica de montagem e a de desmontagem. Então, para que comesçassem a planejar suas funções nas fábricas fictícias, foram fornecidos a eles os seguintes recursos: peças LEGO® necessárias para a montagem dos Giranofauros Rex; lista de cargos; instruções de montagem; tabela de custos de matéria-prima; modelo de planilha de custos das instalações; modelo de planejamento de estoque futuro; ordens de compra; e modelo de planilha de controle de qualidade. Ambos os grupos receberam um manual contendo as regras da dinâmica, seu objetivo e as instruções para o planejamento e o controle da produção de suas fábricas.

A fábrica de montagem foi responsável pelas seguintes atividades: controle de estoque de matéria-prima e produto acabado; realização de pedidos de matéria-prima; recebimento de matéria-prima em lotes provenientes da fábrica



secundária; montagem dos Giranofauros Rex seguindo as instruções fornecidas; controle de qualidade para verificar se o Giranofauro Rex foi montado corretamente com as 38 peças necessárias por unidade; determinação do índice de qualidade dos produtos fabricados: com defeito (ruim)/sem defeito (bom); separação dos Giranofauros Rex finalizados (em lotes de 3 unidades) e entrega à professora; determinação do estoque inicial e realização da programação dos próximos pedidos; análise de fluxo de caixa; planejamento da implantação da fábrica; montagem do armazém de estoque; e observância do orçamento máximo da fábrica principal. Por sua vez, a fábrica de desmontagem foi responsável pelas seguintes atividades: recebimento dos Giranofauros Rex da professora; controle de qualidade dos Giranofauros Rex recebidos; desmonte dos Giranofauros Rex para obter as peças em lotes; separação das peças desmontadas; armazenamento das peças, respeitando o empilhamento máximo; transporte das peças para a fábrica principal; análise de fluxo de caixa; planejamento da implantação da fábrica; e observância do orçamento máximo da fábrica secundária.

Algumas restrições foram impostas para ambas as fábricas, como o custo fixo de implementação de R\$ 2.000,00, acrescido de R\$ 500,00 por carteira utilizada, com a limitação de até 6 carteiras por fábrica. Cada carteira correspondia a um setor na disposição física das instalações fabris. Os pagamentos das encomendas deviam ser efetuados no prazo de 10 minutos após o recebimento, e o dinheiro recebido deveria ser registrado em até 20 minutos após a entrega. Cada intervalo de 10 minutos correspondia a 1 mês corrido no contexto da dinâmica. As unidades fabris também deviam atentar à área máxima permitida por carga dentro do caminhão, de 8 pinos $\times$ 12 pinos, com um empilhamento máximo de 3 peças. Deveriam também montar seus armazéns de estoque a uma distância mínima de 2 metros da linha de montagem. Ambas deveriam respeitar o orçamento máximo de R\$ 10.000,00 cada. A partir dos custos de matéria-prima (Quadro 4), os estudantes deviam calcular o valor total do produto a preço de custo, para analisar a viabilidade de sua produção.

Quadro 4 – Custos das peças (matéria-prima)

Código	Peças	Quantidade necessária por item	Tamanho do lote	Custos do lote antecipado
6284599	Olho aberto normal	2	2	R\$ 168,00
4216581	Botão	2	2	R\$ 168,00
4624985	Quadrado pino lateral e superior	2	2	R\$ 168,00
300401	Tijolo alto 2 pinos	4	2	R\$ 252,00
4121932	Rampa 1 pino	4	4	R\$ 252,00



300301	Quadrado alto 4 pinos	7	6	R\$ 294,00
300101	Tijolo alto 8 pinos	8	6	R\$ 168,00
4500469	Rampa invertida	1	2	R\$ 105,00
4624989	Lombada	1	2	R\$ 105,00
6037887	Retângulo baixo 24 pinos	1	2	R\$ 105,00
6271374	Nariz de porco	1	2	R\$ 105,00
6031098	Ponte com arco 4 pinos	2	2	R\$ 168,00
302201	Quadrado baixo 4 pinos	1	2	R\$ 105,00
4535764	Quadrado pino superior com garrinha	2	2	R\$ 168,00

Fonte: elaborado pelas autoras.

Caso houvesse atraso na entrega do lote antecipado (planejado antes do início da dinâmica), o comprador teria 10% de desconto (a cada 10 minutos) sobre os preços dos produtos. Também foram definidos os cargos, as suas responsabilidades e os salários, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – Salários e encargos

Cargo	Descrição da Função	Salários encargos
Motorista	Responsável pelo transporte das peças ou produto acabado	R\$ 800,00
Gerente	Responsável pela coordenação geral da produção, alocação de recursos e tomada de decisões estratégicas	R\$ 1.500,00
Operário da linha de produção	Responsável por seguir as instruções de montagem e desmontagem e produzir os Giranofauros Rex	R\$1.000,00
Analista Financeiro	Responsável por controlar o fluxo de caixa	R\$1.200,00
Inspetor de Qualidade	Responsável por realizar o controle de qualidade dos Giranofauros Rex montados, verificando se todas as 38 peças estão corretamente posicionadas	R\$1.200,00
Custo Fixo de Operação	Custo para a fábrica operar, independente da quantidade de itens produzido	R\$1.000,00+ R\$100 por carteira

Fonte: elaborado pelas autoras.

Após o planejamento e o início das operações fabris, realizava-se o controle de qualidade dos produtos, bem como a definição dos preços de compra e de venda dos Giranofauros Rex, de acordo com os parâmetros apresentados nos Quadros 6 e 7.

Quadro 6 – Parâmetros para controle de qualidade e preço de venda para a professora

Número de peças trocadas/faltantes	Condição	Qualidade	Preço de venda	Ação
1-2	Trocadas (erradas)	média qualidade	\$2.600	Aprovar
2 ou +	Trocadas (erradas)	Má qualidade	-\$50 (custo do retrabalho + custo do envio)	Rejeitar
1-2	Faltante	média qualidade	R\$2.100	Aprovar



2 ou +	Faltante	Má qualidade	-\$50 (custo do retrabalho + custo do envio)	Rejeitar
--------	----------	--------------	--	----------

Fonte: elaborado pelas autoras.

Quadro 7 – Parâmetros para controle de qualidade e preço de compra da professora

Número de peças trocadas/faltantes	Condição	Qualidade	Preço de venda antecipado	Preço de venda para receber em 20min	Preço de venda para receber em 10min
1-2	Trocadas (erradas)	média qualidade	\$1.000	\$1.150	\$1.300
1-2	Faltante	média qualidade	\$900	\$1.050	\$1.200
Nenhuma	Corretas	Boa qualidade	\$1.100	\$1.250	\$1.400

Fonte: elaborado pelas autoras.

Ao término das atividades de produção, os grupos preencheram uma planilha de controle com informações sobre a capacidade produtiva de suas fábricas, o custo médio por unidade, o número de peças defeituosas, o percentual do orçamento utilizado e o percentual de aceitação dos produtos pelos clientes. Cada grupo elaborou um relatório com resultados e conclusões obtidos sobre a atividade. Para complementar a percepção sobre o impacto da dinâmica, os alunos também responderam a um questionário, via *Google Forms*, com questões focadas em avaliar a experiência dos participantes e a eficácia da dinâmica no desenvolvimento de suas habilidades de gestão da produção (Quadro 8).

Quadro 8 – Questionário de avaliação

Questão	Questionário	Propósito	Tipo de resposta
1	A dinâmica proporcionou uma compreensão mais profunda da gestão da produção?	Verificar se a atividade ampliou a compreensão geral sobre gestão da produção.	Likert
2	A dinâmica alterou sua percepção sobre a importância da realização de um planejamento prévio?	Avaliar se a dinâmica reforçou a importância do planejamento antecipado.	Likert
3	A dinâmica alterou sua percepção sobre a importância da realização do controle de estoque?	Identificar se a atividade modificou a percepção sobre o papel do controle de estoque.	Likert
4	A dinâmica alterou sua percepção sobre a importância da qualidade do produto final?	Verificar se a experiência contribuiu para a valorização da qualidade.	Likert
5	O quão eficiente você considera o planejamento prévio (estratégico) realizado pela sua equipe na dinâmica?	Medir a percepção sobre a eficiência do planejamento estratégico inicial da equipe.	Likert
6	O quão eficiente você considera o planejamento realizado pela sua equipe no momento da dinâmica?	Avaliar a eficiência do planejamento operacional durante a execução da atividade.	Likert
7	O quão eficiente você considera o planejamento prévio de estoque realizado pela sua equipe?	Examinar a eficiência do planejamento de estoque antes da execução da dinâmica.	Likert
8	O quão eficiente você considera a gestão de estoque realizada pela sua equipe durante a dinâmica?	Avaliar a eficiência da gestão de estoque ao longo da atividade.	Likert



9	O quão eficiente você considera o balanceamento de trabalho da sua equipe durante a dinâmica?	Verificar a percepção sobre a distribuição das tarefas entre os membros da equipe.	Likert
10	O quão eficiente você considera a movimentação de materiais na sua equipe durante a dinâmica?	Avaliar a percepção sobre a eficiência da movimentação interna de materiais.	Likert
11	O percentual de orçamento utilizado foi suficiente?	Verificar se os recursos financeiros disponíveis foram considerados adequados.	Likert
12	Quais elementos da metodologia utilizada na dinâmica contribuíram para a exploração efetiva da Gestão da Produção?	Identificar os aspectos da metodologia mais relevantes para a aprendizagem.	Aberta
13	Houve algum aspecto da metodologia que dificultou a compreensão ou a exploração do tema? Se sim, descreva.	Levantar dificuldades percebidas pelos estudantes durante a aplicação da dinâmica.	Aberta
14	Você sugere alguma mudança na realização da dinâmica? Se sim, qual?	Coletar sugestões de melhoria para aperfeiçoar a metodologia.	Aberta
15	Com base em sua experiência, você recomendaria essa metodologia para explorar outros aspectos relacionados à Gestão da Produção? Por quê?	Verificar a percepção sobre a replicabilidade e utilidade da metodologia em outros conteúdos.	Aberta

Fonte: elaborado pelas autoras.

Análise da aplicação do jogo

Ao comparar os relatórios produzidos por ambas as turmas, observou-se que os alunos encontraram adversidades que impactaram a gestão e o controle das operações das fábricas. Os principais desafios e dificuldades identificados foram categorizados no Quadro 9, destacando os problemas identificados, o tipo de fábrica em que ocorreram, os cargos afetados, os impactos nas operações e, por fim, as sugestões de aprimoramento.

Quadro 9 – Dificuldades encontradas pelas equipes

Problema	Fábrica	Cargo	Impacto	Sugestão
Dificuldade em relacionar teoria e prática	Montagem	Toda a equipe	Desorganização durante a execução de pedidos; Planejamento financeiro inadequado	Incluir uma explicação prévia sobre gestão, conceitos e metodologias antes da dinâmica para melhor preparação da equipe.
Falta de planejamento adequado	Ambas	Operários da linha de produção	Ociosidade dos operários	Fornecer uma explicação detalhada do que ocorrerá durante a dinâmica para melhorar o planejamento.
Falta de definição de subfunções	Montagem	Inspetor de qualidade; Gerente; Operários da linha de produção	Sobrecarga dos colaboradores da linha gestão; Ociosidade do inspetor de qualidade e do gerente	Definir subfunções a alguns cargos, para que possam ajudar os funcionários sobrecarregados.
Atrasos na entrega de peças	Montagem	Motorista; Operários da linha de produção	Ociosidade na linha de produção	Melhorar a comunicação com fornecedores, dar aviso prévio sobre entregas parciais e melhorar a ficha de recebimento.



Falta de atenção durante a chegada de lotes	Desmontagem	Inspetor de qualidade	Problemas na verificação das peças	Aumentar a atenção durante a verificação e considerar inspeção prévia.
Falta de avaliação prévia das competências	Ambas	Toda a equipe	Desempenho insatisfatório das funções do cargo	Realizar um teste prévio para direcionar cada funcionário para a função em que apresenta um melhor desempenho.

Fonte: elaborado pelas autoras.

De modo geral, os alunos enfrentaram maiores dificuldades no planejamento inicial das fábricas, especialmente em relação aos pedidos, ao controle de estoque, à qualidade de entrada, à logística e à distribuição de funções, o que resultou em atrasos, sobrecarga de trabalho e baixo desempenho em alguns cargos. Apesar disso, o questionário mostrou ganhos pedagógicos importantes, como maior compreensão dos conceitos de gestão da produção, valorização do planejamento, do controle de estoque, da qualidade e da tomada de decisão em ambiente simulado. Além disso, por se tratar de estudantes do 9º período de Engenharia Química, observou-se uma leitura mais crítica da atividade, com maior capacidade de relacionar teoria e prática. A reaplicação da dinâmica em 2026 reforça ainda seu caráter replicável e sua consistência como estratégia de ensino.

CONCLUSÃO

Este estudo atingiu o objetivo proposto de desenvolver e aplicar uma dinâmica didática baseada em GBL para o ensino de conceitos de gestão da produção em cursos de Engenharia. A proposta permitiu que os estudantes vivenciassem, em ambiente simulado, situações relacionadas ao planejamento, ao controle de estoques, à qualidade, à logística, ao balanceamento de tarefas e à tomada de decisão sob restrições de custo e de recursos, favorecendo a aproximação entre teoria e prática. Os resultados obtidos nos relatórios e no questionário indicam que a dinâmica contribuiu para ampliar a compreensão discente sobre os conceitos trabalhados, além de estimular o trabalho em equipe, o raciocínio estratégico e a resolução de problemas. Como contribuição acadêmica e pedagógica, o trabalho apresenta uma experiência replicável de ensino, estruturada com base em jogos e simulações, capaz de apoiar a aprendizagem de conteúdos abstratos da gestão da produção em cursos de Engenharia. A reaplicação da dinâmica em 2026, após as aplicações realizadas em 2023, reforça a consistência da proposta e seu potencial de uso em diferentes turmas, mantendo-se como alternativa viável



para o ensino ativo na área. Como limitação, destaca-se a necessidade de uma melhor preparação prévia dos estudantes quanto aos objetivos, às regras e à lógica da atividade, a fim de reduzir dificuldades iniciais de compreensão e organização. Para estudos futuros, recomenda-se ampliar a aplicação da dinâmica para outras turmas e cursos, comparar os resultados entre diferentes períodos da formação, incorporar instrumentos de avaliação pré e pós-atividade e investigar, de forma longitudinal, o impacto da metodologia sobre o desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais ao longo da graduação.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BATISTA, C. S. *et al.* **Proposta de um jogo didático de gestão da produção**. 2011. 14 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011.
- CARVALHO, C. V. de. **Aprendizagem baseada em jogos**. Vigo: Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2015.
- CHEN, W.; WANG, Z. Integrated capacity planning and production control of an assembly manufacturing system. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 68, n. 3, p. 868–880, 2019.
- CONNOLLY, T. M. *et al.* A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. **Computers & Education**, v. 59, n. 2, p. 661–686, 2012.
- DEPEXE, M. D. *et al.* Apresentação de um jogo como ferramenta de apoio ao ensino da produção enxuta. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 2, n. 4, 2006.
- FERREIRA, L. **Gestão da produção**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. 244 p.
- GEE, J. P. What video games have to teach us about learning and literacy. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 1, n. 1, p. 20–20, 2003.
- LUGARESI, G. *et al.* A new teaching approach exploiting lab-scale models of manufacturing systems for simulation classes. **Journal of Simulation**, v. 18, n. 3, p. 460–475, 2024.
- MORAN, J. *et al.* Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas: convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15–33, 2015.
- PANZER, M.; BENDER, B.; GRONAU, N. Neural agent-based production planning and control: an architectural review. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 65, p. 743–766, 2022.
- PASQUALI, L. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Petrópolis: Vozes, 2017.



- PERETTI, E.; YARED, Y. B.; BITENCOURT, R. M. de. Metodologias inovadoras no ensino de ciências: relato de experiência sobre a criação de um jogo de cartas como abordagem colaborativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 7, n. 1, p. 40, 2021.
- PINHO, A. F. de *et al.* Utilização de bloquinhos de montagem LEGO® para o ensino dos conceitos do Sistema Toyota de Produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25., 2005, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: ABEPRO, 2005.
- PLASS, J. L.; HOMER, B. D.; KINZER, C. K. Foundations of game-based learning. **Educational Psychologist**, v. 50, n. 4, p. 258–283, 2015.
- PRENSKY, M. Digital game-based learning. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 1, n. 1, p. 21–21, 2003.
- RENTES, A. F. Gestão de operações. In: BATALHA, M. O. (org.). **Introdução à Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 37–52.
- SILVA, R. R. L. da *et al.* O uso de jogos e simulação como métodos alternativos de ensino em Engenharia no Brasil: uma revisão bibliográfica. **Espacios**, Caracas, v. 5, n. 37, 2016.
- SLACK, N. *et al.* **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- VOLLMANN, T. E. *et al.* **Manufacturing planning and control systems for supply chain management: the definitive guide for professionals**. McGraw-Hill, 2004.
- WIENEKE, F. **Gestão da produção**. E-book. ISBN 9788521215639. São Paulo: Blucher, 2008.