



PRÁTICAS E IMPACTOS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS NO ENSINO DE LOGÍSTICA E CADEIA DE SUPRIMENTOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5285

Autores: MARIANNA CRUZ CAMPOS PONTAROLO, GLÓRIA MARIA BEZERRA DA FONSECA, LUIS HENRIQUE MELO MENDES, VICTORIA ADELAYDE LOUREIRO LOUREIRO, FERNANDA BARRETO DE ALMEIDA ROCHA MARIZ

Resumo: O presente artigo tem como objetivo analisar as práticas e os impactos da aprendizagem baseada em jogos, no ensino da Logística e da Cadeia de Suprimentos na Engenharia de Produção. Para tanto, foi desenvolvida uma revisão sistemática da literatura com buscas em anais de eventos nacionais e revistas nacionais e internacionais da área. A amostra final consistiu em 15 artigos. Foram analisadas as principais características dos jogos, tais como: formato, decisões da logística contempladas, participantes das aplicações, quantidade de facilitadores/tutores, número mínimo e máximo de jogadores, existência de avaliações pré-jogo e pós-jogo, avaliação dos objetivos de aprendizagem, materiais necessários, benefícios, fatores facilitadores e desafios das aplicações. Com as análises, observou-se que a área carece do desenvolvimento de novos jogos e da aplicação destes. Em especial, há oportunidade de jogos em áreas como logística humanitária, internacional e de defesa, além de simulações que abordem nível de serviço e atividades secundárias como embalagem. Ressaltou-se a contribuição dos jogos para o engajamento dos alunos e o desenvolvimento de competências com a simulação de cenários realistas e dinâmicos, bem como ratificou desafios para a aplicação destes jogos que devem ser mitigados, destacando-se a gestão do tempo pelos docentes e a necessidade de atualizações periódicas.

Palavras-chave: Logística; Cadeia de Suprimentos; Aprendizagem baseada em jogos; Jogos educacionais; Revisão sistemática;

PRÁTICAS E IMPACTOS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS NO ENSINO DE LOGÍSTICA E CADEIA DE SUPRIMENTOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

1 INTRODUÇÃO

Com vistas a potencializar o processo de ensino-aprendizagem, ao desenvolvimento de habilidades e à promoção da inovação na educação, tem-se buscado por novos métodos de ensino. Diante dessa necessidade, seja em instituições de ensino básico, ou superior, em todo o mundo, as Metodologias Ativas surgem como resposta. Nelas, em contrapartida do modelo tradicional de ensino, no qual o professor desempenha o papel central e os alunos assumem uma postura passiva de receptores de conhecimento, os estudantes são protagonistas do próprio aprendizado, sendo estimulados a explorar, construir e aplicar o conhecimento (Santos; Castaman, 2023).

Sobre esse prisma, conforme defendido desde a década de 1980 por William Glasser em sua teoria da Pirâmide de Aprendizagem, há um aumento significativo nos benefícios e na eficácia do ensino quando se adotam metodologias ativas, uma vez que ao promover uma abordagem dinâmica e interativa que envolve ativamente os estudantes é possível alcançar um aprendizado mais profundo e duradouro. Como resultados, são observados uma maior adesão da turma às atividades propostas, uma melhor retenção do conteúdo e o desenvolvimento de competências essenciais para o mercado de trabalho, como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe, criatividade e comunicação. Como consequência, tem-se também uma melhoria substancial no desempenho acadêmico e na satisfação dos estudantes (Venturino; Silva, 2018).

Nesse sentido, no contexto da Engenharia, Azevedo e Gontijo (2017) apontam que o estudo de metodologias e abordagens que auxiliem o desenvolvimento de competências são fundamentais devido ao avanço e emprego de novas tecnologias e para aumento da qualidade dos profissionais formados. Por isso, as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, que devem ser observadas pelas Instituições de Educação Superior (IES) na organização, no desenvolvimento e na avaliação, passaram a incluir em 2019 o estímulo ao uso de metodologias para aprendizagem ativa a fim de promover uma formação alinhada às necessidades e exigências para o profissional em engenharia (MEC, 2019).

Singularmente, para Engenharia de Produção, onde a Logística e a Cadeia de Suprimentos desempenham papéis cruciais, a complexidade das interações entre diferentes áreas exige uma abordagem que vá além da mera transmissão de conteúdo teórico (Machado; Souza, 2022). Nesse sentido, a análise das práticas e dos impactos da aprendizagem baseada em jogos no ensino se mostra relevante e oportuna, visando não apenas aprimorar o processo de aprendizagem, mas também preparar os futuros profissionais para os desafios do mercado de trabalho.

Assim, este artigo propõe-se a analisar as práticas e os impactos da aprendizagem baseada em jogos, no ensino da Logística e da Cadeia de Suprimentos dentro do contexto da Engenharia de Produção. Pretende-se alcançar o objetivo proposto por meio de uma revisão sistemática de literatura em grandes eventos e revistas nacionais.

Desse modo, as próximas seções deste artigo são, respectivamente: Referencial teórico, o qual aborda Metodologias Ativas e Aprendizagem baseada em jogos; Metodologia, na qual são apresentadas a classificação da pesquisa, os procedimentos e

instrumentos utilizados; Resultados, onde são explanadas as análises realizadas; e por fim, as Considerações Finais, que explicitam as principais constatações do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Metodologias Ativas

Diante da abordagem tradicional de ensino, verifica-se o cenário em que os professores expressam descontentamento com a aparente falta de engajamento por parte dos alunos e com a sua tímida participação. Por outro lado, os estudantes manifestam insatisfação com a monotonia das aulas, apesar dos esforços dos docentes para torná-las mais atrativas e dinâmicas. Portanto, os professores precisam reestruturar o processo de ensino, buscando formas de promover maior interação e gerar autonomia nos estudantes (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Com esse enfoque, para Berbel (2011), as Metodologias Ativas são abordagens pedagógicas que promovem a participação ativa e a construção do conhecimento pelos estudantes, estimulando o desenvolvimento de habilidades. Assim, há uma inversão de papéis no processo de ensino, pois o aluno torna-se figura central do processo e o professor um facilitador com as funções de provocar, construir, compreender e refletir, junto com o aluno. O objetivo principal é proporcionar uma aprendizagem que vá além da mera memorização e preparar os estudantes para serem agentes autônomos e críticos no processo de construção do conhecimento.

Para Michael (2006), a palavra-chave na definição das Metodologias Ativas é o engajamento. Em sua visão, as abordagens ativas constituem um processo fundamentado em atividades que incentivem os alunos a refletirem sobre os conteúdos trabalhados, avaliar o próprio grau de entendimento e manusear os conceitos para realização dos objetivos propostos, e portanto, a concretização do conhecimento se dá pela participação. Barbosa e Moura (2014) coadunam com o envolvimento dos discentes enquanto pilar da abordagem, mas salientam como princípio fundamental a autorreflexão do aluno requerida pelo docente enquanto figura orientadora no processo de ensino.

2.2 Aprendizagem baseada em Jogos

Sampaio e Ramos (2023) afirmam que com o passar do tempo, várias abordagens e técnicas foram criadas e integradas às metodologias ativas, tais como o uso de estudos de caso, a aprendizagem baseada em problemas, a inversão da sala de aula, o trabalho em equipe, e outras mais. Conforme Bursarello et al. (2014), a aprendizagem baseada em jogos (ABJ), também chamada de Gamificação Educacional é uma dessas metodologias, a qual busca proporcionar uma experiência de aprendizagem mais imersiva e significativa para os estudantes, ao integrar elementos lúdicos e tornar o ensino mais interativas e atrativo, além mais motivador.

Assim, nessa metodologia, conceitos e conteúdos educacionais são incorporados a jogos ou atividades a fim de apresentar e reforçar conceitos mediante um ambiente simulado. Eles podem variar desde simples jogos de tabuleiro até simulações digitais complexas, e podem abranger uma ampla gama de conteúdos de forma multidisciplinar. Sobre ABJ, Olivieri e Zampim (2024) destacam vantagens como as citadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Vantagens da utilização de Jogos Empresariais no Ensino

Vantagens	Descrição
Engajamento	Componentes como desafios, recompensas e competição tendem a estimular a participação e envolver o aluno.

Feedback	Proporcionam retorno imediato sobre o desempenho do jogador além da identificação de equívocos e habilidades.
Aprendizagem ativa	Demandam que os jogadores tomem decisões, resolvam problemas pela aplicação dos conceitos apreendidos.
Personalização	Podem ser adaptados para distintos níveis de habilidade e têm a capacidade de proporcionar desafios extras.
Colaboração	Incentivam a colaboração entre os jogadores, contribuindo para o desenvolvimento das competências de trabalho em equipe e comunicação. Além de melhoria no relacionamento interpessoal em sala.
Aplicação do mundo real	Possibilita que os alunos coloquem em prática os conhecimentos adquiridos a partir de simulações.

Fonte: Elaboração dos próprios autores (2024) baseado em Olivieri e Zampim (2024).

Enquanto desvantagens, observadas não somente em ABJs, mas de uma forma geral, quando são aplicadas Metodologias Ativas, Souza, Iglesias e Pazin-Filho (2014) indicam a alta demanda de tempo por parte do docente em planejar, construir e executar a estrutura e recursos necessários, o que pode custar inclusive horários de aula programados para outros conteúdos. Além da necessidade de revisão e atualização do arcabouço teórico periodicamente com novos conhecimentos, o que é de grande complexidade e grau de dificuldade, pois é necessário manter a coerência e coesão do jogo.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Considerando que o objetivo apresentado na introdução, este artigo pode ser classificado segundo Miguel (2018) quanto à abordagem, objetivo e método. Esta revisão sistemática da literatura pode ser classificada como quantitativa e qualitativa na abordagem, utilizando o método de revisão sistemática para sintetizar e avaliar a literatura existente. O objetivo desse tipo de trabalho é exploratório, buscando investigar as características de pesquisa sobre jogos na área de logística e cadeia de suprimentos, e descritivo, apresentando uma visão detalhada e estruturada do estado atual do conhecimento na área de estudo.

A pesquisa é orientada por uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) que visa alinhar a literatura estudada com os objetivos da pesquisa (Denyer; Tranfield, 2009). A RSL abrange todos os artigos publicados que respondem a uma questão específica, utilizando um método estruturado para minimizar vieses e erros. Alguns autores consideram a revisão sistemática superior à revisão tradicional devido ao maior rigor na revisão da literatura (Jesson; Matheson; Lacey, 2011). Esse método envolve (1) definição do problema, critérios de inclusão e exclusão; (2) a estratégia de busca; (3) critérios para a avaliação dos estudos; e (4) extração de dados (Badger et al., 2000).

Para obter as respostas às perguntas de pesquisa, foi realizada uma revisão sistemática da literatura seguindo as etapas propostas por (Denyer; Tranfield, 2009; Moher et al., 2009; Tranfield; Denyer; Smart, 2003). O Quadro 2 detalha tal processo.

Quadro 2 - Protocolo de Pesquisa

Fase	Etapas	Comentários
Planejamento da Revisão	Revisão Inicial	Breve levantamento (Seção 2) Palavras-Chave

	Questões de Pesquisa	QP1: Quais são os jogos na área de logística e supply chain usados para aprendizagem e suas principais características (quantidade de tutores, participantes e material necessário)? QP2: Como a eficácia dos jogos na área de logística e supply chain é avaliada em termos de aprendizagem e desenvolvimento de competências? QP3: Quais são os benefícios, desafios e fatores facilitadores no uso de jogos e quais áreas na logística com oportunidades de pesquisa?
	Protocolo da Revisão	Termos de busca (String de pesquisa) (Ver Quadro 3) Bases de dados (Ver Quadro 3) Tipo de documentos: Artigos Campos de busca: Título, resumo e palavras-chaves Idioma: Português Período de pesquisa: Sem restrição Fonte: Eventos e Periódicos nacionais da área de Engenharia de Produção e Educação em Engenharia Critérios de inclusão e exclusão (Ver Quadro 4)
Condução da revisão	Seleção e Avaliação dos artigos (Ver Quadro 5)	Pesquisa em Abril e Maio de 2024 Uso de planilha de Excel Filtro 1: Título, resumo e palavras-chave Filtro 2: Artigo completo
	Análise e síntese	Uso de planilha de Excel
Relatório e disseminação	Apresentação dos resultados	Responder às perguntas de pesquisa Resultados da pesquisa

Fonte: Elaboração dos próprios autores (2024).

A escolha das palavras-chave para a pesquisa partiu de conceitos importantes para o cumprimento do objetivo da pesquisa, sendo eles divididos gerais sobre abordagens ativas para o ensino: Jogo, Simulação, Gamificação, Estratégia ativa, Metodologia ativa, Aprendizagem ativa (Gramigna, 2007; Leal; Miranda; Nova, 2017; Oliveira, 2019), e termos específicos: Logística e Cadeia de Suprimentos (Ballou, 2006; Bowersox et al., 2014). Com isso, os termos de busca e as bases de dados foram definidas (Quadro 3).

Quadro 3 - Bases de dados e Termos de Buscas

Base de dados	Termos de busca
Eventos nacionais da área de Engenharia de Produção - SIMPEP - ENEGEP Revistas nacionais da área de Engenharia de Produção - Revista Produção Online - Gestão & Produção - Revista GEPROS Revista nacional da área de educação em engenharia - Revista de Ensino de Engenharia	"jogo" OR "simulação" OR "gamificação" OR "estratégia ativa" OR "metodologia ativa" OR "aprendizagem ativa" AND "cadeia de suprimentos" OR "logística"
Revistas internacionais da área de Engenharia de Produção - Brazilian Journal of Operations & Production Management - Production	"game" OR "simulation" OR "gamification" OR "learning strategy" OR "active learning" AND "supply chain" OR "logistics"

Fonte: Elaboração dos próprios autores (2024).

Durante as buscas, ressalta-se que especificamente nos sites dos eventos foi realizada a busca individual por palavra, já que operadores booleanos não funcionam nestas bases. Assim como, a busca pelo termo em singular e plural nos campos de resumo

resultando em 45 artigos no filtro 1. No filtro 2, foram selecionados 15 trabalhos que estavam alinhados com os critérios de inclusão e exclusão expostos no Quadro 4.

Quadro 4 - Critérios de inclusão e exclusão

Etapa	Avaliação	Critério de Inclusão	Critério de Exclusão
Filtro 1	Título, Resumo e Palavras-chave	Artigo que tenha o objetivo de analisar a aplicação e/ou desenvolvimento de jogo/simulação na área de logística ou cadeia de suprimentos.	Artigo que contemple jogo ou simulação em outras áreas da engenharia de produção
Filtro 2	Artigo Completo		Artigo que não tenha o objetivo de analisar a aplicação e/ou desenvolvimento de jogo/simulação na área de logística ou cadeia de suprimentos.

Fonte: Elaboração dos próprios autores (2024).

A fase final da revisão, é a análise e apresentação dos resultados, com isso foram definidas categorias para a extração de informações nos trabalhos selecionados: Ano de publicação, Autores, Título do Artigo, Evento/Revista, Tipo (Tabuleiro/Virtual), Objetivo do jogo, decisões (conteúdos) da logística/supply chain, artigo aplicado ou proposta, quantidade de facilitadores/tutores, quantidade de alunos participantes, quantidade mínima e máxima de jogadores, existência de avaliação pré-jogo, existência de avaliação pós-jogo, existência de capacitação ou instrução teórica pré-jogo, metodologia da avaliação dos resultados e dos objetivos de aprendizagem, materiais necessários para aplicação, benefícios da aplicação, fatores facilitadores e desafios/dificuldades do jogo.

4 RESULTADOS

Foram reunidas as publicações sobre jogos educacionais para ensino de conceitos de logística e gestão da cadeia de suprimentos, através da análise de bases de dados nacionais e internacionais. Entre os 15 artigos selecionados apresentados na Figura 1, após a aplicação dos filtros mencionados anteriormente, é perceptível que a maioria deles foi apresentada no Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), com os primeiros estudos datando de 2004. Além disso, observa-se um aumento significativo na produção de trabalhos em 2023, indicando a crescente relevância e progresso na criação de simulações empresariais sobre logística.

Figura 1 - Evolução dos artigos publicados nesta temática por tipo de publicação



Fonte: Elaboração dos próprios autores (2024).

Visando uma percepção do propósito de cada jogo educacional, as informações

obtidas buscam assimilar o tipo de jogo desenvolvido e os conteúdos teóricos e o objetivo principal contemplados nas simulações. Ao que tange o tipo de jogo, considerou-se as modalidades físico, virtual, ou simultaneamente físico e virtual. Explorando os resultados, percebe-se um equilíbrio entre os tipos, havendo 8 jogos físicos (53,3%), 6 jogos virtuais (40%) e 1 jogo abarcado em ambas as modalidades (6,7%).

Em relação às atividades logísticas primárias (transporte, processamento de pedidos, nível de serviço e gestão de estoques) e de apoio (armazenagem, compras, embalagem, manuseio de materiais, manutenção de informações e programação de produtos), as atividades primárias são mais contempladas nos jogos: transportes em 73%, processamento de pedidos e gestão de estoques em 53% dos trabalhos. Nas secundárias, a manutenção de informações consta em 47%, principalmente pelo apelo dos jogos virtuais. Em relação aos conteúdos abrangentes, a gestão da cadeia de suprimentos inclui questões correlatas como efeito chicote, conceitos que estão presentes em 27% dos jogos, principalmente por envolverem simulações com a proposta do Beer Game. Por fim, o conceito de custos logísticos também é contemplado em 27 % dos jogos. É importante ressaltar temas que podem ser mais explorados como logística humanitária e logística internacional, que são contemplados em apenas 1 trabalho cada. Não apareceram menções para a logística de defesa e logística reversa, subáreas contempladas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Destaca-se que Sousa et al. (2023), não detalharam as atividades logísticas envolvidas (Ver Quadro 5).

Quadro 5 - Atividades logísticas contempladas nos trabalhos investigados

Artigo	Citação	Tipo de Jogo	Atividades Primárias em evidência no trabalho				Atividades de Apoio em evidência no trabalho					
			Transporte	Proces. de Pedidos	Nível de Serviço	Gestão de Estoques	Armazenagem	Compras	Embalagem	Manuseio de materiais	Manut. de informações	Programação de produtos
A1	(Cunha; Lima, 2004)	Físico										
A2	(Orlandeli; Novaes, 2004)	Virtual										
A3	(Ornellas; De Campos, 2008)	Ambos										
A4	(Favaretto; Oliveira; Souza, 2009)	Físico										
A5	(Ribeiro; Saggin; Amorin, 2010)	Virtual										
A6	(Bertazzo; Leiras; Yoshizaki, 2014)	Físico										
A7	(Carvalho; Nery, 2015)	Virtual										
A8	(Hora; Fronteli; Hipólito, 2019)	Físico										
A9	(Paiva et al., 2019)	Físico										
A10	(Vales et al., 2021)	Virtual										
A11	(Oliveira et al., 2022)	Virtual										
A12	(Dias; Ribeiro, 2023)	Virtual										
A13	(Bezerra; Pimentel, 2023)	Físico										
A14	(Sousa et al., 2023)	Físico										
A15	(Pereira et al., 2023)	Físico										
Total			11	8	3	8	4	3	1	3	7	1

Fonte: Elaboração dos próprios autores (2024).

Quanto aos objetivos, observou-se um padrão no que diz respeito à intenção de capacitação para os jogadores, uma vez que embora cada jogo educacional tenha um objetivo específico voltado para os conteúdos contemplados em sua estrutura, a maior parte

prevê o desenvolvimento de competências e habilidades gerenciais, tais como uma capacidade analítica (Bertazzo; Leiras; Yoshizaki, 2014) ou o exercício de soluções interdisciplinares (Hora; Fronteli; Hipólito, 2019), por exemplo. Outro tópico amplamente abordado no propósito de cada simulação foi a preparação dos discentes para situações desafiadoras através da simulação de emergências e crises em contextos típicos da área estudada, objetivo que correlaciona-se com o intuito de simular e representar a cadeia de suprimentos em seu estado mais fidedigno o possível à realidade, captando as nuances de modo simplificado e lúdico para transmitir e ensinar acerca de informações cruciais para a formação de profissionais na área.

Entre os 15 jogos educacionais analisados, 8 (53,33%) foram devidamente aplicados, seja em fase de testes ou pós-finalização do jogo. Quanto aos **participantes** entre os 8 jogos aplicados, 4 tiveram os participantes compostos apenas por discentes das respectivas universidades onde os jogos foram desenvolvidos, enquanto as 4 demais simulações não divulgaram qual era a composição do público da aplicação, e apenas metade dos trabalhos mostraram o número de participantes.

A maior parte dos jogos requer poucos **organizadores/facilitadores/tutores** para realizar a aplicação, fator impulsionado em razão de 5 das 8 simulações serem parcialmente ou totalmente virtuais, requerendo menor intervenção da equipe organizadora para conter ou coordenar os participantes. No que tange aos **materiais necessários** para aplicação, os jogos virtuais exigem a instalação do software da simulação e o uso de computadores, enquanto os jogos físicos variam bastante em quantidade de material necessário, havendo jogos limitados por seu grande volume de aparatos demandados para aplicação. O Quadro 6 detalha características das aplicações.

Quadro 6 - Dados de artigos analisados

Cód	Qtd. de facilitadores	Qtd. de participantes	Qtd. de jogadores (mín ou máx)	Materiais necessários para a aplicação
A1	2	N/A	4 alunos por grupo	Faixas e caixas de papelão, cartões coloridos
A2	1	12	N/A	Software do jogo, computadores
A3	NA	N/A	N/A	Software do jogo, computadores
A4	1	N/A	3 alunos por grupo	Formulários
A5	1	16	4 alunos por grupo	Software do jogo, computadores
A8	4	40	10 pessoas por grupo	Mini cones de cores sortidas, mesas tipo carteira escolar, pranchetas A4, bexigas de cores sortidas, barbante de algodão, folhas A4
A11	NA	N/A	Grupo ou individual	Computador, Excel, mesa e caneta
A12	1	5	Máx. de 12 alunos	Microsoft Excel

Fonte: Elaboração dos próprios autores (2024).

Ao analisar os trabalhos encontrados, foi verificado se havia a realização de uma **avaliação inicial antes da aplicação** de cada simulação, a fim de perceber o nível de conhecimento do grupo participante, porém observou-se que nenhum destes artigos abordou este aspecto. Isso propõe uma ênfase na experiência imersiva, na aplicação dos conhecimentos e na prática dos conceitos durante a atividade. No entanto, a ausência desta avaliação pode gerar dificuldades na aplicação da simulação, visto a perda da oportunidade de medir e avaliar a compreensão dos conceitos dos participantes identificando e abordando possíveis lacunas do aprendizado (Giraldo; Kok; Paterakis, 2024). Ainda, no que tange a capacitação teórica, foi observado também que pouco é empregada conceituações e instruções das temáticas envolvidas nos jogos.

Considerando a presença de **avaliações após a aplicação dos jogos**, nota-se a necessidade da reflexão crítica e da consolidação do aprendizado pós-experiência. A análise revela que em alguns trabalhos são aplicados questionários de avaliação com

feedbacks fornecidos pelos participantes, juntamente com propostas de melhoria. Em outros casos, o próprio professor ou o responsável pela aplicação conduzem discussões sobre a relação entre teoria e prática, incentivando os alunos a compartilharem suas percepções do jogo. Essa prática é comum e sugere uma preocupação pedagógica com a análise retrospectiva das decisões e resultados alcançados durante a simulação, promovendo uma compreensão mais profunda das tomadas de decisões realizadas (quatro trabalhos, 27%, realizam uma avaliação/*feedbacks* após o jogo).

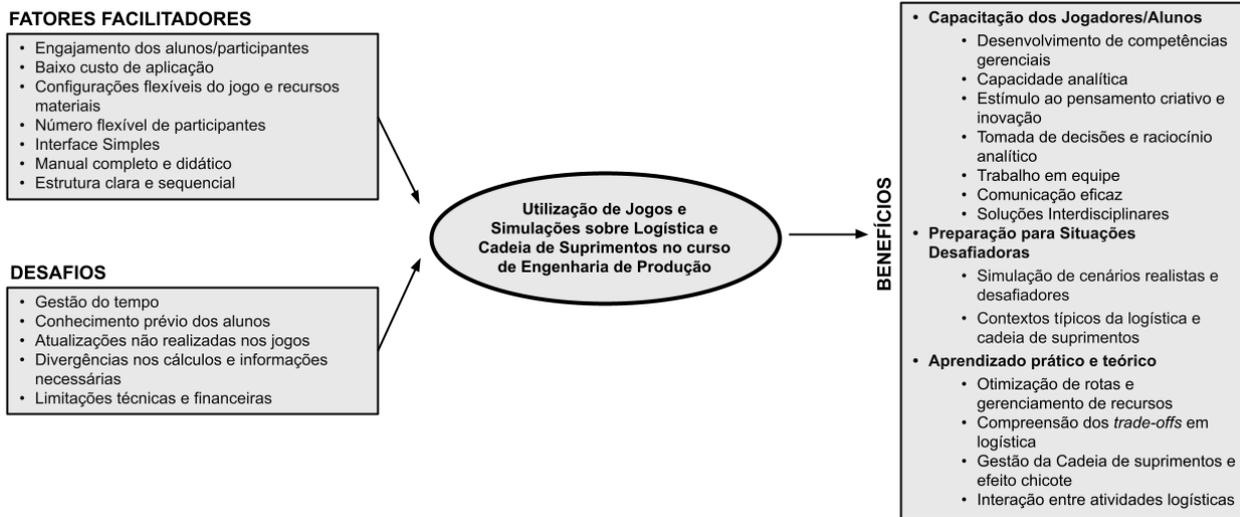
Ainda, no que se refere às **metodologias de avaliação** de cada simulação para garantir que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados e para avaliar o desempenho dos participantes ao longo do jogo, os métodos foram diversos. Alguns jogos têm seus objetivos pré-estabelecidos, como manter a satisfação dos clientes, atingir metas de vendas ou lucro, ou completar todas as etapas do jogo com sucesso. As estratégias de avaliação envolvem momentos de fórum de discussão entre as rodadas (6,7%), *feedback* (13,3%), apuração de resultados ao final do jogo (46,7%), pontuação de ideias pelos jogadores (6,7%) e *debriefing* pós-jogo (6,7%). Essa variedade de técnicas proporciona uma análise holística do processo de aprendizagem e do desempenho dos participantes. No entanto, em jogos que não são definidos os objetivos pré-estabelecidos ou informações detalhadas sobre a metodologia de pontuação, podem ser identificados alguns desafios como a falta de clareza em como é determinada a equipe vencedora ao final do jogo. Isso pode representar uma lacuna na transparência do processo de avaliação (20% dos trabalhos não contemplaram detalhes sobre o método de avaliação).

Em relação aos **fatores facilitadores**, destaca-se o engajamento dos participantes ao demonstrar interesse e motivação para entender e praticar as regras conforme o esperado, assim como assimilar os conteúdos repassados, permitindo ainda aos avaliadores identificar oportunidades de melhoria com mais facilidade. Outro ponto comum entre os jogos analisados é a interface simples, baixo custo de aplicação, intuitividade e clareza do escopo das simulações, proporcionando uma experiência concisa ao jogador através de uma estrutura bem definida e fluida para não gerar confusões. Por fim, a maior parte das simulações estudadas demonstrou ser bem adaptável e flexível quanto aos materiais, número de facilitadores e participantes, assim como as regras, para tornar a aplicação possível em vários contextos. A presença de manuais completos, didáticos e detalhados também são fatores que facilitam a realização de jogos e a obtenção de bons resultados (Vales et al., 2021).

Quanto aos **benefícios** identificados nos jogos educacionais avaliados, observam-se certos aspectos comuns a todas as simulações, como um ambiente propício para a compreensão prática e aplicação de conceitos teóricos, permitindo que os alunos experimentem os assuntos de forma dinâmica. Também promovem o desenvolvimento de habilidades analíticas, gerenciais e de resolução de problemas, além de fortalecer a cooperação e o trabalho em equipe. Ao agrupar estes benefícios em categorias observou-se a capacitação dos jogadores/alunos, preparação para situações desafiadoras e aprendizado teórico e prático, que estavam sempre presentes nos artigos avaliados.

Por fim, no que tange os **desafios, dificuldades e limitações** enfrentadas pelos desenvolvedores dos jogos educacionais, incluem a gestão do tempo disponível para aplicação, limitações de recursos financeiros, materiais e infraestrutura, especialmente para jogos virtuais. Também há a necessidade de os alunos terem conhecimento prévio sobre os assuntos abordados e a falta de atualizações nas versões anteriores do jogo, o que pode comprometer os resultados esperados na aplicação. A Figura 2 expõe em formato de framework os principais resultados da revisão sistemática contemplando os fatores facilitadores, benefícios e desafios do uso de jogos e simulações na área de logística e cadeia de suprimentos na engenharia de produção.

Figura 2 - Framework dos principais resultados da revisão sistemática



Fonte: Elaboração dos próprios autores (2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, foi conduzida uma revisão sistemática da literatura para analisar as práticas e os impactos da aprendizagem baseada em jogos no ensino da Logística e da Cadeia de Suprimentos, dentro do contexto da Engenharia de Produção. Os resultados revelaram uma variedade de jogos educacionais utilizados para praticar conceitos, desde jogos físicos até virtuais. Mapeou-se jogos em diferentes estágios de desenvolvimento, desde propostas a simulações aplicadas. Identificou-se que as atividades de transporte, gestão de estoques e processamento de pedidos são os conceitos mais abordados nessas simulações, podendo estar envolvidos com o conceito de gestão de cadeia de suprimentos.

Alguns fatores podem impulsionar e motivar o uso de jogos em disciplinas na área de logística e cadeia de suprimentos, destacando-se: engajamento de alunos e participantes, interfaces simples de aplicação, a disponibilidade de material de apoio detalhado e com uma estrutura clara e sequencial bem definida. Como principais benefícios, observou-se o impacto na capacitação dos alunos envolvidos quanto as competências e habilidades, preparação para situações desafiadoras e o aprendizado teórico e prático. Entretanto, foi possível notar que o desenvolvimento e aplicação dessas simulações enfrentam desafios relacionados à gestão do tempo, recursos financeiros e materiais, assim como pré-requisitos de conhecimento dos participantes. Além disso, percebe-se uma defasagem de jogos educacionais voltados para conceitos referentes às atividades de apoio da logística empresarial.

Em suma, esta revisão sistemática oferece uma visão abrangente do estado atual da pesquisa sobre jogos na logística e cadeia de suprimentos, identificando benefícios, facilitadores e desafios para futuras pesquisas e práticas. O estudo visa avançar o conhecimento na área, fornecendo uma base sólida para a aplicação de simulações e inspirando a criação de novos jogos educacionais na engenharia de produção. Áreas temáticas a serem exploradas incluem logística humanitária, logística de defesa e logística internacional, com a expectativa de que essas contribuições impulsionem tanto a compreensão teórica quanto a prática e o desenvolvimento de habilidades no campo.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. A. D.; GONTIJO, T. S. Habilidades, competências e o perfil do profissional de Engenharia de Produção no sudeste brasileiro. **Formação Docente**, v. 9, n. 2, p. 96-

109, 2017.

BADGER, D. et al. Should all literature reviews be systematic? **Evaluation and Research in Education**, v. 14, n. 3–4, p. 220–230, 2000.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Engenharia. In: XIII International Conference on Engineering and Technology Education, 13. Portugal, **Anais [...]** 2014.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. Londrina, 2011.

BERTAZZO, T. R.; LEIRAS, A.; YOSHIZAKI, H. T. Y.. Modelo conceitual de simulador e de jogo de empresas para análise dos mecanismos de coordenação em logística humanitária. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 34, Curitiba. **Anais [...]**, Curitiba: ENEGEP, 2014.

BEZERRA, I. de M. D.; PIMENTEL, R. A. da S.. Brazilian opportunities 2.0; prática lúdica de logística internacional nos países do Mercosul. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 43., 2023, Fortaleza. **Anais [...]** Fortaleza: ENEGEP, 2023.

BOWERSOX, Donald J. et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. AMGH Editora, 2014.

BUSARELLO, R. I.. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

CARVALHO, A. Lo.; NERY, M. de S.. Desenvolvimento de um jogo educacional aplicável a Engenharia de Produção. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 35., 2015, Fortaleza. **Anais [...]**, 2015.

CUNHA, E. J.; LIMA, R. da S.. O Jogo da Cadeia de Suprimentos: uma proposta econômica e prática para a simulação de conceitos logísticos em sala de aula. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 24., 2004, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ENEGEP, 2004.

DENYER, D.; TRANFIELD, D. Producing a Systematic Review. **The SAGE Handbook of Organizational Research Methods**, p. 671–689, 2009.

DIAS, L. N.; RIBEIRO, R. P.. Modelagem de um simulador para ensino-aprendizagem de problemas de transporte. In: Simpósio de engenharia de produção, 30., Bauru. **Anais [...]**. Bauru: SIMPEP, 2023.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v.14, n.1, p.268-288, 2017.

FAVARETTO, F.; OLIVEIRA, T. C. A. de; SOUZA, F. M. de. Desenvolvimento de um Jogo para Simulação de Cadeias de Prestação de Serviços. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 29., 2009, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: ENEGEP, 2009.

GIRALDO, J. S.; KOK, K.; PATERAKIS, N. G. A structured review on game-based learning applied to electrical power and energy engineering. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 32, n. 1, jan. 2024.

GRAMIGNA, M. R. M.. **Jogos de empresa**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

HORA, G. B. da; FRONTELI, M. H.; HIPÓLITO, C. M.. Intermodalidade de transportes: proposição de um jogo empresarial para o curso superior de tecnologia em processos gerenciais. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 39., Santos. **Anais [...]**. Santos: ENEGEP, 2019.

JESSON, J. K.; MATHESON, L.; LACEY, F. M. **Doing your Literature Review: Traditional and Systematic Techniques**. London: SAGE PUBLICATIONS LTD, 2011.

LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; NOVA, S. P. de C. C.. **Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando técnicas de metodologias ativas de aprendizagem**. São Paulo: Atlas, 2017.

MACHADO; B. A., SOUZA, F. D. Um estudo bibliométrico do uso de jogos no ensino da Engenharia de Produção apresentados em publicações do SIMPEP entre os anos de 2012 a 2021. In: Simpósio de engenharia de produção, 29, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: SIMPEP, 2022.

MEC – Ministério da Educação. Resolução n. 2 de 24 de abril de 2019. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. 2019. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%87%C3%83o-n%C2%BA-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>>. Acesso em: 15 abr. 2024.

MICHAEL, J. Where's the evidence that active learning works? **Advances in Physiology Education**, v. 30, p. 159-167, 2006.

MIGUEL, P. A. C.. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

MOHER, D. et al. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, p. 6, 2009.

OLIVEIRA, V. F. de. **A engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

OLIVEIRA, L. S. F. de; CEREJA, F. dos S.; MIYASHITA, R.; ANDRADE, D. C. C. de. Desenvolvimento de um jogo de Simulação empresarial de nível de serviço logístico. In: Simpósio de engenharia de produção, 29, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: SIMPEP, 2022.

OLIVIERI, C.; ZAMPIN, I. C.. A importância das aplicações das Metodologias Ativas em sala de aula. **Revista Educação em Foco** – Edição nº 16 – Ano: 2024.

ORLANDELI, R.; NOVAES, A.. Utilização de Jogos de Empresas Envolvendo Cadeia Logística - Um Enfoque Educacional. **Revista Produção Online**, v. 4, n. 1, 2004.

ORNELLAS, A.; CAMPOS, R. de . Jogos de empresas: criando e implementando um modelo para a simulação de operações logísticas. **Revista Produção Online**, v. 8, n. 2, 2008.

PAIVA, I. V. L. de; SILVA, L. B. S. da; RODRIGUES, A. K. de A.; MEDEIROS, R. D. de P.. Desenvolvimento de um jogo educativo para aplicação em disciplinas de logística. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 39., Santos. **Anais [...]**. Santos: ENEGEP, 2019.

PEREIRA, A. M. de S.; CARVALHO, M. E. R. Fr. de; SOUSA, A. B. G. de; ASSUNÇÃO, M. V. D. de; GENTIL, R. F. C.. Magnetic layout: um jogo educacional sobre layout de almoxarifado. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 43, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: ENEGEP, 2023.

RIBEIRO, R. P.; SAGGIN, C.; AMORIN, A. L. W. Análise da aplicabilidade do jogo de simulação logística logsim. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 30, São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos: ENEGEP, 2010.

SAMPAIO, L. A.; RAMOS, M. H. T.. Transformando o ensino em saúde: Explorando as vantagens da Metodologia Ativa Sala de Aula Invertida. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 7, 2023.

SANTOS, D. F. A. dos, CASTAMAN, A. S. Metodologia ativa no ensino superior: um estudo sobre as dificuldades de implementação do método. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 13, n. 1. 2023.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos a métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Medicina** (Ribeirão Preto), 2014.

SOUSA, A. B. G. de; PEREIRA, A. M. de Sousa; CARVALHO, M. E. R. F. de; ASSUNÇÃO, M. V. D. de. Logsolver: uma proposta lúdica para o ensino de logística. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 43, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: ENEGEP, 2023.

VENTURINO, S. F.; SILVA, T. O.. Uso e benefícios das metodologias ativas em uma disciplina de engenharia de produção. **Revista CIPPUS**, Canoas, v. 6, n. 1, 2018.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v. 14, p. 207–222, 2003.

VALES, J. F. de et al. A realidade aumentada como recurso na aprendizagem de logística e transportes: simulação de movimentação de materiais. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 40, 2021.

PRACTICES AND IMPACTS OF GAME-BASED LEARNING IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW

Abstract: *The objective of this article is to analyze the practices and impacts of game-based learning in teaching Logistics and Supply Chain in Industrial Engineering. A systematic literature review was conducted, involving searches in the proceedings of national events and national and international journals in the field. The final sample comprised 15 articles. The main characteristics of the games were analyzed, including format, logistics decisions covered, participants, number of facilitators/tutors, minimum and maximum number of players, pre-game and post-game evaluations, assessment of learning objectives, required materials, benefits, facilitating factors, and challenges. The analysis revealed a need for the development of new games and their application in the field, particularly in areas such as humanitarian, international, and defense logistics, as well as simulations addressing service levels and secondary activities like packaging. The study highlighted the contribution of games to student engagement and competence development through the simulation of realistic and dynamic scenarios, while also identifying challenges in their application that need to be addressed, particularly time management by instructors and the necessity for periodic updates.*

Keywords: *Logistics; Supply chain; Game-based learning; Educational games; Systematic review.*

