



ARTIGO ORIGINAL

OPEN ACCESS

APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO ATRAVÉS DE JOGOS: ANÁLISE USANDO O PROKNOW-C

LEARNING IN PRODUCTION ENGINEERING THROUGH GAMES: ANALYSIS USING PROKNOW-C

APRENDIZAJE EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN A TRAVÉS DE JUEGOS: ANÁLISIS UTILIZANDO PROKNOW-C

Lucas Bergami Nascimento ^{1*}, Kathleen Silvestre de Oliveira ², Marcos Wagner Jesus Servare Junior ³ & Maria Carolina Drago Bragança ⁴

^{1 3 4}Centro Universitário Salesiano, UniSales ²Prefeitura Municipal de Cariacica

^{1*} lucas.bergami@hotmail.com ² kathleenoliveira@hotmail.com ³ marcos.servare@salesiano.br ⁴ maria.drago@salesiano.br

ARTIGO INFO.

Recebido: 29.06.2022

Aprovado: 19.08.2022

Disponibilizado: 22.08.2022

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem; Gamificação; ProKnow-c.

KEYWORDS: Learning; Gamification ProKnow-c.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje; Gamificación ProKnow-c.

*Autor Correspondente: Nascimento L. B.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo geral explorar o portfólio bibliográfico encontrado por intermédio do método ProKnow-C, o qual traz artigos importantes ao tema: Uma melhor aprendizagem da engenharia de produção na universidade através de jogos. O método ProKnow-C refere-se de uma análise quantitativa de artigos publicados realizadas por meio de filtros como a leitura de pedaços e integralidade do texto e a quantidade de citações que consta no Google Scholar, e assim por diante. A partir desse estudo, identificou-se 08 artigos que integra o portfólio bibliográfico, em que foram observados nestes trabalhos os autores de destaque, os meios de publicações de destaque, o material que auxiliou como base para os trabalhos, além de mencionar as contribuições de cada um deles, da aprendizagem no ensino superior de engenharia de produção através dos jogos.

ABSTRACT

This study aims to explore the bibliographic portfolio found through the ProKnow-C method, which brings important articles to the topic: A better learning of production engineering at the university through games. The ProKnow-C method refers to a quantitative analysis of published articles carried out through filters such as the reading of pieces and the entirety of the text and the number of citations in Google Scholar, and so on. From this study, 08 articles were identified that are part of the bibliographic portfolio, in which the prominent authors, the means of prominent publications, the material that helped as a basis for the works, in addition to mentioning the contributions of each of them, from learning in higher education to production engineering through games.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo explorar el portafolio bibliográfico encontrado a través del método ProKnow-C, que trae artículos importantes para el tema: Un mejor aprendizaje de la ingeniería de producción en la universidad a través de juegos. El método ProKnow-C hace referencia a un análisis cuantitativo de los artículos publicados realizado a través de filtros como la lectura de piezas y la totalidad del texto y el número de citas en Google Scholar, etc. A partir de este estudio se identificaron 08 artículos que forman parte del portafolio bibliográfico, en los cuales se destacan los autores destacados, los medios de publicaciones destacadas, el material que sirvió de base para los trabajos, además de mencionar los aportes de cada uno de ellos, desde el aprendizaje en la educación superior hasta la ingeniería de producción a través de juegos.



INTRODUÇÃO

No mundo, todo dia algo muda ou se atualiza de acordo com a necessidade de melhorias e atualizações. Da mesma forma ocorre com o ensino superior porquanto essas atualizações são fundamentais, a falta de novas metodologias no ensino acaba ocasionando desinteresse em alunos e dificultando para professores que necessitam ir de encontro a novas estratégias afim de atrair a atenção de seus alunos.

A mudança para uma metodologia dinâmica permite maior fluidez para o ensino, de forma que educadores e alunos consigam caminhar em conjunto, com incentivo sobre novas expectativas e metodologias. Hoje tem-se vários estudos que provam a importância de mudanças e melhorias no sistema de ensino, principalmente sobre o ensino superior a partir da informatização e globalização. Onde métodos ativos são aplicados trazendo retornos positivos tanto para alunos quanto educadores.

Sendo assim modelos dinâmicos vêm sendo aplicados afim de trazer para o aluno outra percepção de ensino onde ele será ativo e responsável também pelo seu aprendizado e não somente o professor.

Segundo Franco e Deluca (2019) propõem que nas instituições de ensino superior, os docentes têm enfrentado dificuldades didáticas na formação dos discentes, no que refere-se prepará-los estrategicamente para se tornarem membros que realizem seus serviços de forma ética, eficiente e eficaz. Por esse motivo, é fundamental uma transformação da abordagem educacional, introduzindo metodologias que despertem criatividade e promovam mais interesse e participação dos alunos durante todo o processo de aprendizagem.

Um exemplo de metodologia ativa que vem sendo aceita por alunos de universidades são as de jogos inseridos na educação. Onde o estudante consegue ter uma capacitação mais ativa e interessante sobre seu aprendizado. Isso coincide com a crescente procura de modos alternativos de aprendizagem, fomentado pelos mais jovens, tendo em vista que a ideia de que pessoas aprendem das mais diversas e inusitadas formas vem sendo difundida no mundo globalizado. Gerando também uma maior inclusão para a geração vigente que cresce em ambientes cada vez mais digitalizados.

A metodologia ativa através de jogos para graduação em engenharia de produção, além de ser uma forma prática de aprendizado, trazem a concentração e habilidade e tendem a trazer mais foco e interesse sobre o tema abordado. Como aponta Barretini e Campos (2016), eventos de simulação de tomada de decisões são realizadas em ambientes de aula aplicando os jogos para engenharia de produção de forma que possam ter a experiência de ambientes reais sem os riscos financeiros.

Logo se entende que os discentes da era mais informatizada que engloba a tecnologia das coisas, a globalização contemporânea e a indústria 4.0, usam para vida profissional o ensino através de metodologias ativas no modelo de jogos pois conseguem criar novas habilidades, planejamentos e raciocínio lógico para seja qual for a área da engenharia de produção a seguir e lidar no ambiente de trabalho.



Considerando também que para Franco e Deluca (2019) indicam que é preciso uma mudança da abordagem educacional, fomentando interesse e participação dos alunos através de metodologias que despertem criatividade e promovam o interesse durante todo o processo de aprendizagem.

Nesse sentido, este artigo traça como objetivo realizar um estudo de estado da arte da literatura nacional com método ProKnow-C a respeito da utilização de gamificação no curso de engenharia de produção.

Além da introdução, o referente estudo é composto por seções, que são elas:

Etapa 1 - Contemplar passo a passo, de forma mais detalhada, a abordagem inicial a respeito do método;

Etapa 2 – Apresentação do referencial teórico para a aplicação da metodologia;

Etapa 3 – São analisados todos os artigos selecionados na última etapa de filtragem, por meio de análise bibliométrica e sistêmica;

Etapa 4 – Encontra-se a consideração final deste artigo.

PROKNOW-C

Para o alcance do objetivo da pesquisa, aplicou-se 3 das 4 principais etapas do processo ProKnow-C, é possível observar as etapas da metodologia para facilitar o entendimento conforme a Figura 1.

Figura 1. Etapas do Proknow-C



Fonte: Adaptado de Ensslin *et al.* (2010)

O referente estudo dará ênfase as três etapas detalhadamente conforme os próximos tópicos:

a) Seleção de Portfólio Bibliográfico: Formou-se na busca de material científico nas bases de dados de maneira sistematizada. Inicialmente, definiu-se as palavras-chave sobre o tema de pesquisa. Em seguida, nas fontes que possuem grande referência na área de engenharia de produção, tais como: ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), SIMPEP (Simpósio de Engenharia de Produção - SP).

b) Análise Bibliométrica: evidenciou-se quantitativamente os dados estatísticos do conjunto de artigos obtido na etapa (a), realizado por meio da contagem de parâmetros como: publicações, autores, citações, periódicos, bases de dados. Assim, foram identificados três grupos de indicadores: o primeiro está relacionado com os artigos do portfólio diretamente, o segundo



com as referências existentes nos artigos do portfólio e, por fim, o terceiro grupo de indicadores quantifica a relação entre os dados do primeiro grupo com os do segundo.

c) **Análise Sistêmica:** Nesta fase analisa-se as dificuldades encontradas e os resultados encontrados em cada artigo. O pesquisador deve-se estar pronto para o momento de reflexão do conteúdo dos estudos selecionados (Thiel; Ensslin e Ensslin, 2017). Nesse sentido, é a etapa que trata os conteúdos dos artigos como um todo. Em relação ao tema proposto, é possível levar em consideração diversos aspectos através da literatura.

PROKNOW-C PARA GAMIFICAÇÃO NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Neste tópico será apresentado, passo a passo, o critério de elaboração e desenvolvimento do portfólio bibliográfico, análise bibliométrica e análise sistêmica, realizadas pelo pesquisador destacando a aplicação da metodologia ProKnow-C em relação ao tema:

Seleção do Portfólio Bibliográfico

É a fase inicial do projeto, trata-se de levantar todos os bancos de artigos em relação ao tema pré-definido. Nesta busca, foram considerados os artigos escritos em língua portuguesa, publicados em revistas e congressos na área da engenharia de produção. Para facilitar o acompanhamento, foram seguidos 7 passos para a elaboração do Portfólio Bibliográfico.

1º Passo: Seguindo a coerência ao tema proposto: “Melhor aprendizagem da engenharia de produção na universidade através dos jogos”, foram escolhidas 4 palavras chaves que possuem proximidades são elas: Gamificação, Metodologia Ativa, Jogos e Aprendizagem.

2º Passo: Após a definição das palavras chaves, foram inseridas no campo da pesquisa, nas fontes que possuem grande referência na área de engenharia de produção, tais como: ENEGEP e SIMPEP, totalizando 2 (Dois) fontes. Para cada fonte, foi aplicada cada palavra-chave nos períodos entre 2015 a 2021. Os bancos de artigos levantados estão na forma bruta, ou seja, nenhum filtro foi aplicado, chegando na quantidade de 233 artigos encontrados e levantados na planilha.

3º Passo: Neste passo, foram removidos, todos os artigos que estavam com títulos duplicados, ou seja, artigos idênticos que constavam na base de dados, no qual 50 artigos foram eliminados, chegando em 183 artigos.

4º Passo: Nesta etapa, foi realizado o processo de filtragem através da leitura dos títulos onde ocorreu a maior eliminação dos artigos levantados. O critério foi baseado pela afinidade que o autor possuía em relação ao tema proposto. Nesta fase, sobraram 55 artigos.

5º Passo: Nesta fase, foi realizada a filtragem dos artigos através das quantidades de citações que cada artigo possuía, pesquisadas um por um no Google Scholar, avaliando a relevância deles. Com as informações levantadas, foi calculado o percentual acumulado dos artigos mais citados. De 55 artigos, foram encontrados apenas 5 artigos com citações. Dos 50 artigos que sobraram, foram transferidos para a próxima fase aqueles que tiveram autores de destaque dentro dos 5 artigos que possuíam a relevância. E também, artigos de 2015 a 2021 cujo o título tinha mais coerência com o tema proposto, mesmo não havendo autores de destaque, foram levadas para a próxima fase. Nesta etapa sobraram 24 artigos.

6º Passo: este passo foi realizado a leitura do resumo de cada artigo, chegando em 17 artigos.



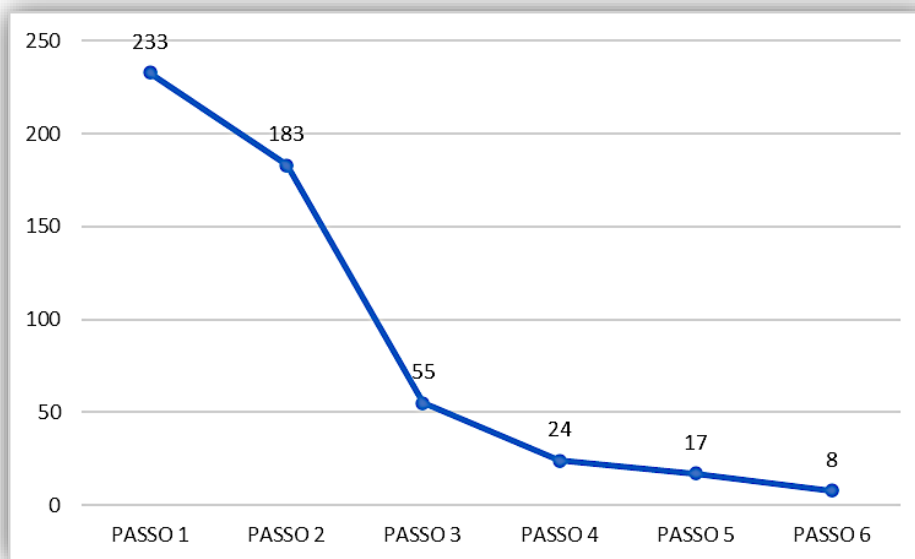
7º por fim, ocorreu a leitura integral dos 17 artigos filtrados na etapa anterior, ou seja, é um processo de seleção dos artigos finais. 9 artigos não estavam alinhados com o tema, logo, foram removidos do banco de dados.

Ao concluir todos os passos, sobraram 8 artigos que havia proximidade e afinidade com o tema que o pesquisador desejava conforme o Quadro 1, apresentando de forma geral a quantidade de artigos que foram diminuindo através das filtragens das etapas do Gráfico 1.

Quadro 1. Portfólio Bibliográfico

Autor (es)	Citações	Periódico
Costa e Silva (2016)	5	ENESEP
Ribeiro, Lucio e Goncalves (2016)	0	ENESEP
Alves, Boechat e Breda (2017)	3	ENESEP
Infante, Machado, Kuhl, Oliveira (2017)	0	ENESEP
Nilsen, Araujo, Correr e Leite (2019)	0	ENESEP
de Souza, Franco, Souza, Novaise Marquez (2019)	1	SIMPEP
Corneau, e Lacerda (2019)	0	ENESEP

Gráfico 1. Filtragem das Etapas



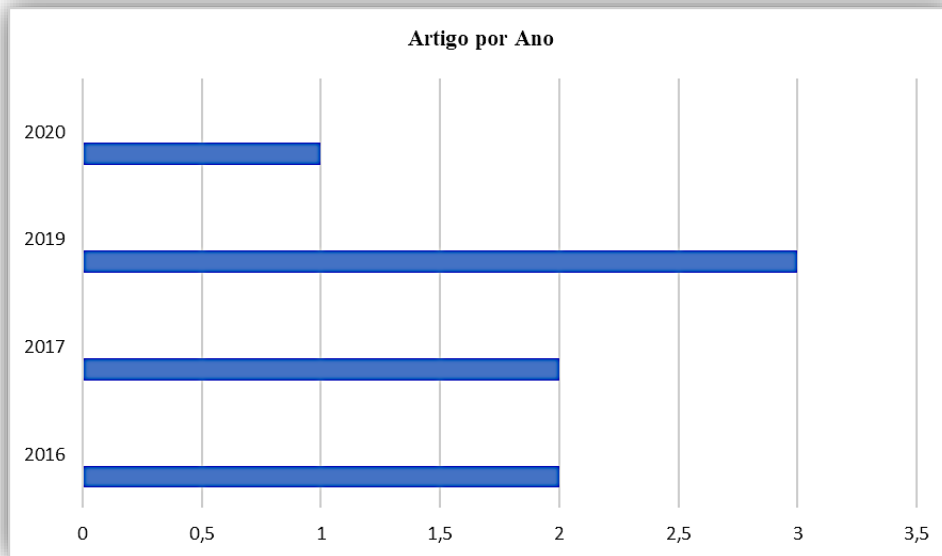
Análise Bibliométrica

Com base no levantamento realizado no portfólio bibliográfico, foram adotados alguns critérios para realizar as análises bibliométricas. Dos 8 artigos finais, pode-se observar as análises a seguir.

De acordo com o Gráfico 02, observou-se que o ano em que se mais usou artigos foi o ano de 2019 ocupando 37,50%.

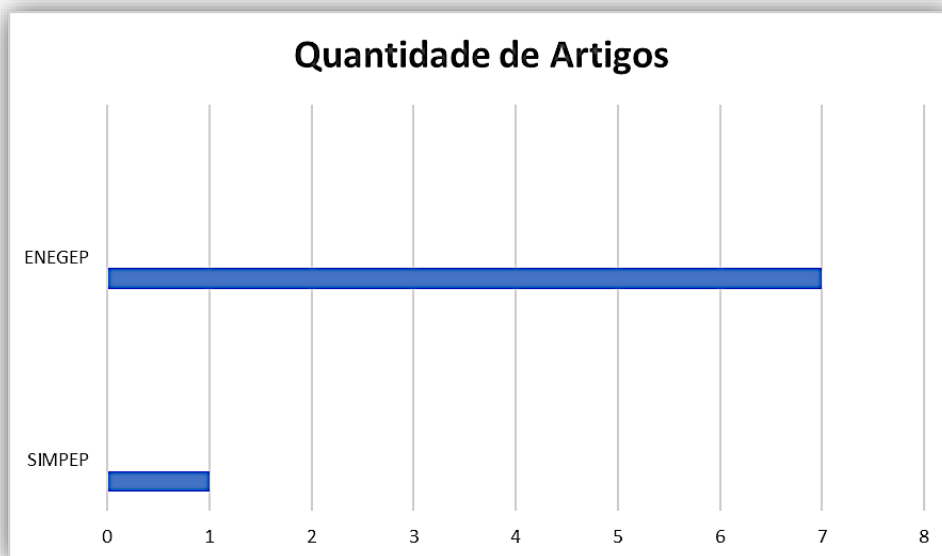


Gráfico 2. Artigo por ano



Revistas e congressos que mais obtêm repetições, é possível observar no gráfico 3. O congresso ENEGEP, demonstrando o maior destaque de portfólio mostrando ser uma referência no mundo acadêmico.

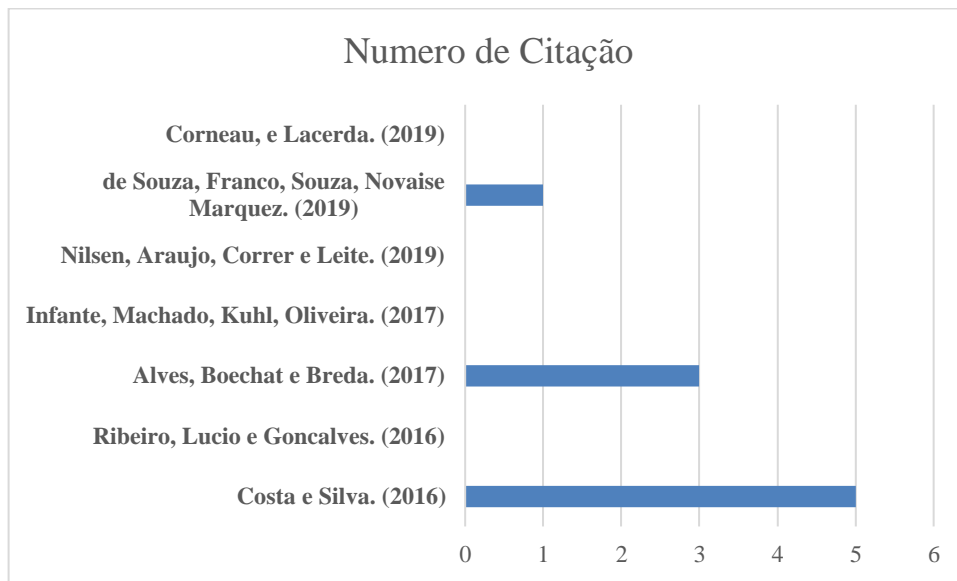
Gráfico 3. Fonte com mais artigos encontrados



No requisito de relevância, é possível verificar o artigo com mais citações de acordo com a pesquisa no *Google Scholar*, observada no Gráfico 4 com os autores Costa e Silva. (2016).



Gráfico 4. Artigo com citações



Foi possível observar que entre os autores dos artigos escolhidos, nenhum escreveu mais de 1 dentro do portfólio final.

Análise Sistêmica

Após a elaboração do portfólio bibliográfico, realização da análise bibliométrica, o próximo passo é a análise sistêmica que investiga os conteúdos e conceitos dos artigos de maneira global. Em relação ao tema “Melhor aprendizagem da engenharia de produção no ensino superior através dos jogos”, vários conceitos característicos podem ser analisados dentro da literatura escolhida para a composição desta etapa que são:

- I) Nível de contribuição do trabalho diante o tema abordado e escolhido;
- II) Se a modalidade do artigo se trata de estudo de caso ou não;
- III) A contribuição que o gerenciamento de estoque traz para a empresa;
- IV) principais ferramentas utilizadas para a melhoria e otimização do problema.

Ribeiro *et. al.* (2016) trataram da implementação do PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas) no ensino superior, onde se contrapõe aos modelos tradicionais de ensino que o professor é o centro da transmissão de informações. Essa aplicação é feita ao dividir as turmas em equipes e propondo um assunto a cada semestre onde cabe ao aluno elaborar a pesquisa a fundo sobre o seu tema. Essa forma de aprendizagem conseguiu levar uma maior motivação, trouxe o aluno para mais perto de situações reais que poderão ocorrer no seu futuro como profissional.

Já Costa *et al.* (2017) destacam o desafio de professores na aplicação de jogos educacionais através de experiências práticas afim de contribuir na aproximação de estudantes para exigências profissionais demandadas, então foi proposto um cenário onde os alunos tenham experiências através de jogos que envolvam fatores do mundo real se tornando uma estratégia



para minimizar as dificuldades no ensino e aprendizagem, porém ocorre uma dificuldade na avaliação de seus impactos.

Infante *et al.* (2017) apresentam a preparação de um jogo educacional e avalia seu uso como uma atividade inicial de Controle Estatístico do Processo (CEP) em um curso de pós-graduação em Engenharia. A aplicação do jogo se deu a 30 alunos. A contribuição do jogo para aprendizagem e motivação dos alunos foi avaliada utilizando-se questionários. Os resultados obtidos foram um aumento de 163% no ganho de aprendizagem e que todos que participaram concordam que o jogo estimulou seu conhecimento sobre CEP.

Por sua vez, Alves *et al.* (2017) consideraram a utilização de jogos como agente facilitador em instituições de ensino superior. A realização de uma metodologia dinâmica com base no presente jogo teve sua comprovação perante aos alunos envolvidos em sala de aula. Ressaltando que o presente estudo ainda estava sendo avaliado, não podendo quantificar a eficácia, porém ficou constatado que foi obtido uma maior compreensão sobre os conceitos teóricos, aumento da percepção de alunos sobre mudanças metodologias ativas.

Corneau *et al.* (2019) propuseram um material para ser usado nas aulas com foco na metodologia ativa envolvendo a engenharia de produção. Foi feito um jogo com os dados de uma indústria real que faz uso de um software de sequenciamento, seu resultado foi considerado positivo porem pode ter sido afetado por uma avaliação ruim onde se deu pelo baixo número de avaliadores.

Em Nilsen *et al.* (2019), a Pesquisa sugere mostrar os resultados do uso da metodologia ativa através de um jogo, em relação a aprendizagem, motivação e envolvimento. Sua análise foi possível através de questionários feitos em reuniões em sala de aula. Os usos de jogos de empresa favorecem a preparação do aluno por trazer ele a uma situação próxima a realidade de um ambiente empresarial assim podendo treiná-lo para tomadas de decisões em situações reais.

Por fim, Souza *et al.* (2019) apresentaram em sua proposta um panorama de publicações acadêmicas a respeito do tema *Beer Game* no Ensino Superior, sua base de pesquisa foi o *Google* acadêmico, o seu resultado constatou que o jogo representa pouca procura dentro do campo de pesquisa e ressalta que os ensinamentos por meio dos jogos merecem reflexões por ser um exemplo claro de metodologia ativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo abordou uma pesquisa sobre o tema: “Melhor aprendizagem da engenharia de produção na universidade através dos jogos”. Feito através de uma análise que tem como resultado um portfólio bibliográfico encontrado por meio do método ProKnow-C, a aplicação deste método resultou em 8 artigos atuais relevantes sobre o tema abordado em pesquisa. O qual foi analisado sobre a visão de quatro aspectos: Gamificação, jogos, aprendizagem e metodologia ativa e com isso gerou a observação para a relevância desses aspectos com relação ao tema da pesquisa.

Em primeiro lugar foram analisados artigos com embasamento sobre metodologia ativa através de jogos como melhoria para o ensino superior, a partir desses artigos vieram as buscas por



resultados relevantes sobre a metodologia ativa aplicada por meio de jogos e a sua relação com aprendizagem, motivação, tomada de decisão e envolvimento de discentes.

Com a análise feita dos resultados dos oito artigos em questão podemos observar que a eficácia da aprendizagem por meio de jogos é corroborada pelos resultados dos estudos. Não obstante, os resultados são positivos não somente em relação ao aprendizado, mas também como uma virada de chave para o trabalho em equipe, tomadas de decisões para um futuro dentro de empresas que vem de encontro ao que um Engenheiro de Produção precisa ter. E se vê assim a importância de um ambiente de ensino dinâmico e novos métodos de aprendizagem que fujam de métodos tradicionais de aprendizagem e visem o novo para o maior incentivo, interesse e verdadeiro entendimento sobre a teoria e prática aplicada.

Entretanto o estudo apesar de trazer resultados positivos, é de natureza recente e em processo de desenvolvimento, com ampla diversificação sendo um campo de extremo potencial de pesquisa. Sendo assim traz a oportunidade de exploração e aprofundamento sobre a metodologia afim de gerar uma maior integração aos alunos.

REFERÊNCIA

Alves, G., Boechat, F., & Breda, W. (2017). Desenvolvimento de um jogo de tabuleiro para auxílio ao ensino superior em engenharia de produção. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Enegep*, 1-14. http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_WIC_247_427_33277.pdf

Barretini, A. & De Campos, R. (2016). Comparação de jogos de empresas no brasil com foco no planejamento e controle da produção. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Enegep*, 1-15. http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STP_166_963_20662.pdf

Corneau, A. & Lacerda, D. (2019). Metodologia ativa no ensino de engenharia de produção: uma proposta de aplicação para o conteúdo de sequenciamento da produção. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Enegep*, 1-16. http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_299_1690_37924.pdf

Costa, V. P. & Silva, C. E. S. D. (2017). Avaliação de jogos educacionais: uma revisão teórica. *Encontro nacional de engenharia de produção*, 37.

Ensslin, L., Ensslin, S. R., & Lacerda, R. T. O., Tasca, J. E.. (2010). Proknow-c, knowledge development process- constructivist. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI, Rio de Janeiro, Brasil.

Franco, P. F. & DeLuca, D. A. (2019). Learning through action: creating and implementing a strategy game to foster innovative thinking in higher education. *Simulation & Gaming*, 50(1), 23-43. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1046878118820892>

Infante, R., Machado, R., Kuhl, C., Oliveira, M., & Nicoletti, A., Jr. (2017). Proposta de um jogo educacional em grupo para o ensino de controle estatístico do processo na engenharia de produção. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Enegep*, 1-18. http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_247_427_31873.pdf

Nilsen, G., Araujo, R., Correr, I., & Leite, B. (2019). Metodologia de aprendizagem ativa: o uso de jogos de empresas como facilitador no processo de aprendizagem, motivação, envolvimento e percepção da prática. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Enegep*. http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_299_1690_37857.pdf



Citação (APA): Nascimento, L. B., Oliveira, K. S., de, Servare, M. W. J., Jr. & Bragança, M. C. D. (2022). Aprendizagem na engenharia de produção através de jogos: análise usando o ProKnow-c. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 8(4), 109-118.

Nilsen, G., Araujo, R., Leite, B., & Correr, I. (2019). Metodologia de aprendizagem ativa: o uso de jogos de empresas como facilitador no processo de aprendizagem, motivação, envolvimento e percepção da prática. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Enegep*, 1-16. http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_299_1690_37857.pdf

Ribeiro, N., Junior, L., & Goncalves, L. (2016). O desenvolvimento prático do aluno de engenharia de produção - aplicação de metodologia ativa no ciclo básico. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Enegep*, 1-11. http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_235_368_29427.pdf

Souza, M. C., de., Franco, M. L., Souza, A. O., Novais, A. F. O., & Marquez, J. A. R. (2019). Beer game: jogo empresarial como método de aprendizagem no ensino superior. *Brazilian Journal of Development*, 5(12), 31865-31879. <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/5568/5050>

Souza, T. S., de., Carvalho, F. L. S., de., Gomes, T. C., & Servare, M. W. J., Jr. (2022). Aplicação do proknow-c para seleção e análise de um portfólio bibliográfico sobre aplicação dos recursos da tecnologia 4.0. *Gestão E Desenvolvimento Em Revista*, 8(2), 68-89. <https://doi.org/10.48075/gdemrevista.v8i2.27849>

Thiel, G. G., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2017). Street lighting management and performance evaluation: opportunities and challenges. *Lex Localis*, 15(2), 303-328. https://www.researchgate.net/publication/317024328_Street_Lighting_Management_and_Performance_Evaluation_Opportunities_and_Challenges

