



Metodologias Ativas: Verticalizar - o jogo de Tabuleiro on-line como uma Prática Educativa Aberta

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.4939

Autores: TAIANE APARECIDA SANTOS TORRES, DEBORA DE GOIS SANTOS, ELONI DOS SANTOS PERIN, MARIA DO CARMO DUARTE FREITAS

Resumo: A aprendizagem humana é um processo complexo que envolve a interação de vários fatores além da mera exposição ao conteúdo, demandando que o professor esteja atento ao processo de aprendizado do aluno. Este artigo apresenta uma estratégia de aprendizagem para o curso de Engenharia Civil, destacando o potencial da implementação de metodologias ativas na promoção de uma prática educacional aberta, utilizando uma ferramenta digital. A metodologia adotada é experimental, empregando um jogo de tabuleiro on-line na plataforma Genially. Os resultados, em relação à assimilação do contexto abordado, são realizados através das respostas dos participantes em um questionário aplicado antes e após o jogo, bem como por meio das experiências relatadas por eles. O jogo apresenta situações reais encontradas nos canteiros de obras que são associadas a conceitos relacionados ao planejamento vertical - o contexto central do jogo -, visa aproximar os alunos das competências e do perfil desejado para o egresso de Engenharia Civil.

Palavras-chave: Aprendizagem. Educação superior. Engenharia civil. Metodologias ativas. Prática educacional

METODOLOGIAS ATIVAS: VERTICALIZAR - O JOGO DE TABULEIRO ON-LINE COMO UMA PRÁTICA EDUCATIVA ABERTA

1 INTRODUÇÃO

O ensinar vai além da simples exposição do conteúdo, esse processo deve ter como resultado a verdadeira compreensão por parte do aprendiz daquilo que foi elucidado (Anastasiou, 2002). Depreende-se do exposto pela autora que, a aprendizagem humana, vai além do que habitualmente é evidenciado, devendo ser considerado em meio ao seu processo de construção, elementos históricos e culturais, e a expansão do horizonte que exhibe apenas a figura do professor como detentor do saber. Este deve formular um ambiente de aprendizagem capaz de levar o educando a despertar e desenvolver as competências necessárias no contexto social ao qual está em formação (Rabelo; Rocha e Barreto, 2012).

Illeris (2013), ao fazer uma abordagem sobre a aprendizagem humana e reunir teóricos que estudam o processo, apresenta inúmeras ideias que tentam explicá-lo. Além dos numerosos aspectos que a cercam, o autor expõe que muitos são os obstáculos que interferem no processo de aprendizagem. Estes vão desde um mal-entendido, aprendizagem prévia insuficiente, falta de concentração, influência do meio ao qual o aprendiz está inserido, a mecanismos de defesa criado por este mediante a ocorrência de acontecimentos cotidianos. Desta forma, nem sempre o cenário pretendido, ou seja, uma aprendizagem, é alcançada. De acordo com o Illeris cabe ao docente ajudar a romper com esses bloqueios, de modo a contribuir com a aprendizagem.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do curso de Graduação em Engenharia (Brasil, 2021), de forma sintética dispõe o perfil e as competências gerais esperadas do egresso de engenharia e contemplam respectivamente:

De acordo com o Art. 3º o perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:

I - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;

II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;

III - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;

IV - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;

V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Mas será que o ambiente de aprendizagem oferecido aos graduandos em engenharia, tem oportunizado e ou contribuído para o desenvolvimento do perfil e das competências estabelecidas pelas DCNs? Muitas das disposições explícitas no documento, não passam de um plano, uma vez que a realidade vivida nas salas de aulas não contempla metodologias que formem profissionais preparados com o perfil e competências demandadas pelo mercado atual (Tonini, 2023).

De acordo com Art. 4º o curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

- I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;
- II – analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;
- IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;
- V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
- VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;
- VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;
- VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação (BRASIL, 2021).

Deste modo, o desafio vigente é investigar qual o cenário encontrado nas salas de aula e se existem metodologias que aproxime as competências e o perfil desejadas aos egressos de Engenharia Civil, que estejam ao alcance do docente.

Aulas expositivas e discentes avaliados pela aplicação de provas são realidades que marcam a forma de ensino-aprendizagem nos cursos de Engenharia no Brasil (Molisani, 2017). Práticas que, de acordo com o autor, não são funcionais e têm corroborado com a evasão escolar das instituições de ensino superior (IES) e com o desinteresse por essa área profissional. Mas não somente isso, o autor declara que as competências exploradas nas salas de aula brasileiras não estão em consonância com as exigidas pelo mercado empregador civil.

Dessa forma, cabe à educação criar mecanismos que oportunizem a formação de profissionais capazes de atender a diferentes realidades requeridas pelo mercado de trabalho. Nesse sentido, observa-se que as mudanças promovidas pelo advento da tecnologia têm levado as instituições educacionais a reverem suas formas de ensino (Castro, 2015). Para a mudança desse cenário, faz-se necessário ter apoio do professor como mediador, auxiliando e estimulando o contato do discente com a disciplina (Castro, 2015).

As metodologias ativas se apresentam como um recurso favorável ao afastamento do método de ensino comumente empregado, estas novas metodologias mudam a ideia que apenas o docente é o detentor do conhecimento (Seabra *et al.*, 2023). Os jogos fazem parte dessa abordagem e, de acordo com Santi (2020), a aplicação de jogos no âmbito da educação tem sido apontada como contribuinte ao processo de ensino-aprendizagem. Tommelein, Riley e Howell (1999) e Romanel e Freitas (2011) apresentam, sobre as suas perspectivas, uma visão das inúmeras características possibilitadas pela aplicação dos jogos no contexto da construção civil (Quadro 1).

Todas essas características oportunizadas pela realização de jogos, podem ser relacionadas com as competências necessárias ao desenvolvimento do indivíduo de modo a encarar as adversidades no contexto real. Soma-se ainda como vantagens do jogo, o fato deste ocorrer no formato físico ou digital, em especial, após a ocorrência da pandemia da COVID-19, visto que conforme apontado por Rybkowski, Alves e Liu (2021), muitos jogos de simulação físico migraram para o cenário virtual.

Quadro 1 – Características e possibilidades de aplicação dos jogos na construção civil

Características e possibilidades pela aplicação de jogos	Autores
Retrata situações reais encontradas nos canteiros de obras;	Tommelein, Riley, Howell (1999)
Maior conscientização de desperdícios, do tempo estimado para cumprimento do projeto;	
Novas habilidades e conhecimentos;	Romanel; Freitas (2011)
Treinamento;	
Simula experiência prática;	
Fórmula situações realistas;	
Ambiente atraente;	
Atrai a atenção dos envolvidos;	
Prepara profissionais para o reconhecimento de aspectos positivos e negativos no escopo gerencial dentro de um sistema construtivo;	
Possibilita a identificação de ações que contribuem para melhoria de processos;	

Fonte: Autoras (2024).

Atentando-se que a tecnologia é uma realidade vivida pelos educandos, torna-se difícil imaginar um ambiente de aprendizagem que não contemple os recursos promovidos pelo advento tecnológico (Tolio; Viali; Lahm, 2022). Segundo aos autores, o aprendiz, habituado com o uso das ferramentas digitais, tendem a assimilar os conteúdos abordados, quando estes lhes são transmitidos por meio de metodologias ativas

Os jogos digitais podem se tornar um recurso benéfico ao processo de ensino-aprendizagem, ao passo que, atrai a atenção do discente e leve-o à formulação de diferentes concepções (Tolio; Viali; Lahm, 2022). Constatação do caderno “Ferramenta Digitais para Professores” (Safetec, [s.d.]) destaca que os recursos tecnológicos, quando adaptados ao conteúdo para sala de aula, tende a tornar o processo mais dinâmico e atraente. Os jogos facilitam se inseridos nessa conjuntura e trazem ganhos, porém há dificuldades na adesão deste como estratégia de ensino no curso de Engenharia Civil (Bonifácio, 2022).

As características proporcionadas pela realização de jogos, podem ser relacionadas com as competências necessárias ao desenvolvimento do indivíduo de modo a encarar as adversidades no contexto real. Tonini (2023) elenca três elementos básicos estão interligados a uma competência:

- “a) Conhecimento é derivado da informação adquirida sobre o que e por que fazer;
- b) Habilidade é resultante da técnica do saber fazer; e c) Atitude reflete o interesse e a disposição para agir” (Tonini, 2023, p. 44).

Dessa forma, percorrida a argumentação até então descrita, esta reflexão tem por objetivo relatar uma prática que pode ser implementada de forma complementar ao processo de ensino-aprendizagem no curso de Engenharia Civil. A ideia é disseminar um conjunto de conceitos e ideias relacionados à temática de planejamento vertical, normalmente conhecido no curso de Engenharia Civil a partir das disciplinas voltadas ao planejamento de obras, comumente situadas nos períodos finais. Além disso, a expectativa é revelar a existência de recursos simples, mas que tem potencial de tornar o ensino em Engenharia Civil mais interessante.

2 PRÁTICA EDUCACIONAL ABERTA – “VERTICALIZAR”

Esta pesquisa adota a abordagem experimental proposta por Gil (2002). Inicialmente, os participantes são expostos ao conteúdo e realizam uma autoavaliação do seu aprendizado (Figura 1). Em seguida, eles têm a oportunidade de interagir com um jogo de tabuleiro digital “Verticalizar” - projetado para reforçar o conhecimento adquirido sobre planejamento vertical, seguido por uma segunda autoavaliação (Figura 2). As autoavaliações aplicadas possibilitam uma reflexão sobre o processo de aprendizagem individual com orientação para rever as lacunas de conhecimento, oportunizando melhoria de desempenho.

Figura 1 - Questionário aplicado antes do jogo

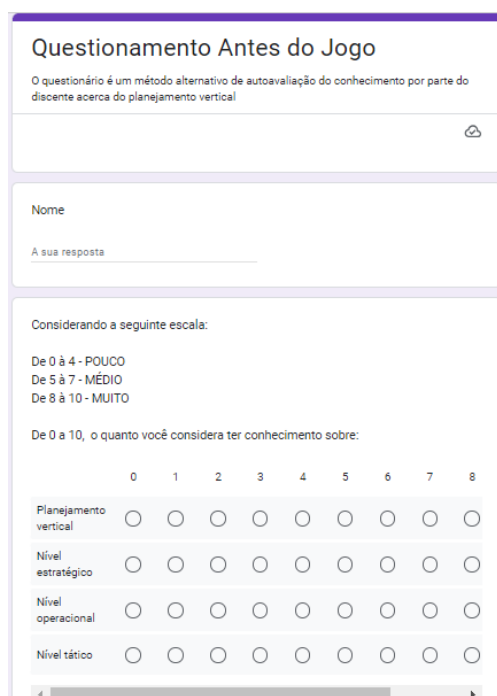
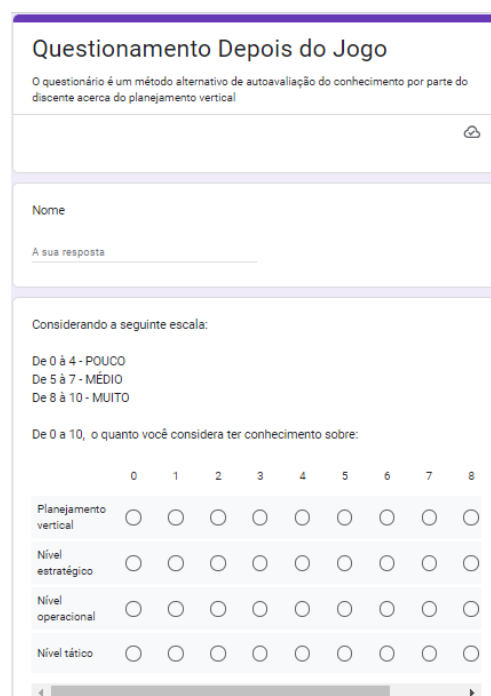


Figura 2 - Questionário aplicado depois do jogo



Fonte: Autoras (2024).

A plataforma utilizada é denominada Genially¹ e permite a criação de conteúdo interativo e animado, a exemplo, da gamificação. A Figura 3 exibe a interface principal da plataforma.

¹ Link da plataforma: www.genial.ly

Figura 3 – Interface inicial da plataforma



Fonte: Autoras (2024).

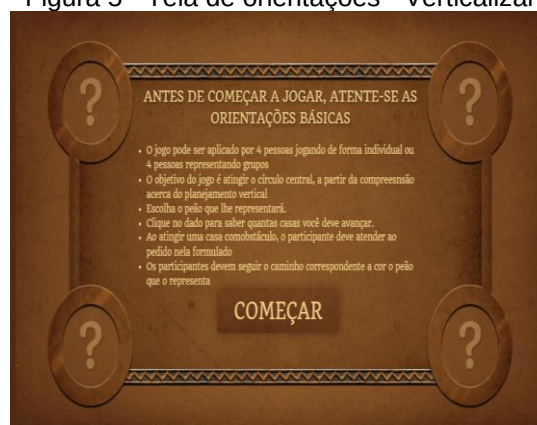
Ao finalizar a autoavaliação do pré-jogo, os alunos se dividem em grupos e recebem o acesso ao link² do jogo na plataforma. O verticalizar foi adaptado pela primeira autora desta proposta com orientação que o professor ocupe a função de mediador, uma vez que o jogo não é totalmente digital.

A Figura 4 traz a tela inicial e ao clicar em começar surgirão as orientações do jogo (Figura 5).

Figura 4 - Tela inicial - Verticalizar



Figura 5 - Tela de orientações - Verticalizar



Fonte: Autoras (2024).

A tela de orientações, descreve as seguintes informações:

- O jogo pode ser realizado por 4 pessoas jogando de forma individual ou 4 pessoas representando grupos;
- O objetivo do jogo é atingir o círculo central, a partir da compreensão acerca do planejamento vertical;
- Escolha o peão que lhe representará.
- Clique no dado para saber quantas casas você deve avançar;
- Ao atingir uma casa com obstáculo, o participante deve atender ao pedido nela formulado;
- Os participantes devem percorrer o caminho com o peão correspondente a cor que o representa.

² Link do jogo: <https://view.genial.ly/6567ef35b4650500145b3678/interactive-content-planejamento-vertical>

Ao clicar em começar na tela de orientações, o participante é direcionado para a tela principal (Figura 6), esta reflete um caminho a ser percorrido até atingir o centro.

Figura 6 – Tela principal do jogo - Verticalizar



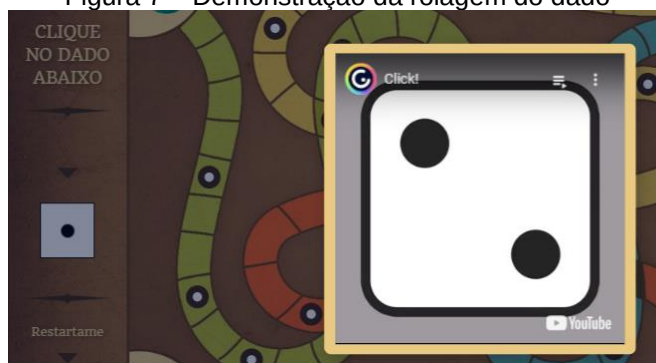
Fonte: Autoras (2024).

O tabuleiro é composto por duas casas:

- Casa conteúdo (traz alguma pergunta sobre o conteúdo em questão) - ao cair na casa conteúdo o participante terá um tempo de 1 min para responder à pergunta e permanece onde está mediante acerto, regredindo uma posição caso erre.
- Casa enfrentando o problema (traz alguma situação problema sobre o tema em questão) – a casa enfrentamento do problema permite que o jogador tenha até 5 min para responder a resolução do problema e lhe permitirá avançar 1 casa em caso de acerto, já se contrário, voltará duas casas.

As situações vividas nos canteiros de obras influenciam o progresso do jogo, e são representadas quer sejam negativas que conduz a retroceder ou se positiva, a avançar no jogo.

Figura 7 – Demonstração da rolagem do dado



Fonte: Autoras (2024).

O representante de cada peão deve movê-los de acordo com número rolado no dado. Para saber quantas casas devem andar, basta clicar no dado na sua vez. Ao clicar neste, abrirá uma janela maior, devendo o participante, para saber a quantidade a avançar, clicar no dado maior (Figura 7).

Ao passar o mouse sobre as casas que apresentam um pontinho, o participante visualizará algumas situações, exemplificadas pelas imagens, Figuras 8, 9, 10 e 11.

Figura 8 - Representação de uma das casas conteúdo

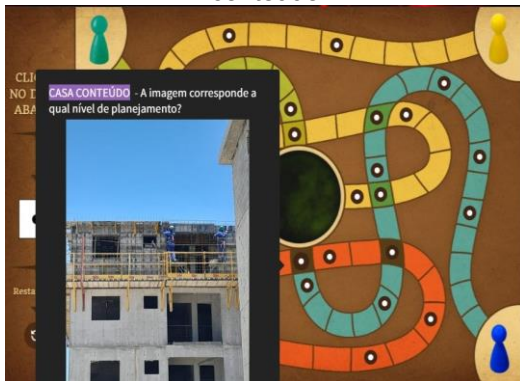


Figura 9 - Representação de uma das casas encarando o problema



Figura 10 - Representação de uma das casas de retroceder

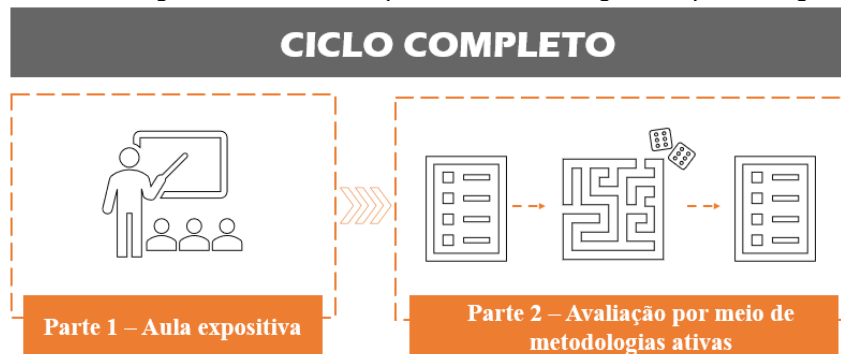


Figura 11 - Representação de uma das casas de avançar



Fonte: Autoras (2024).

Figura 12 - Ciclo completo da metodologia de aprendizagem



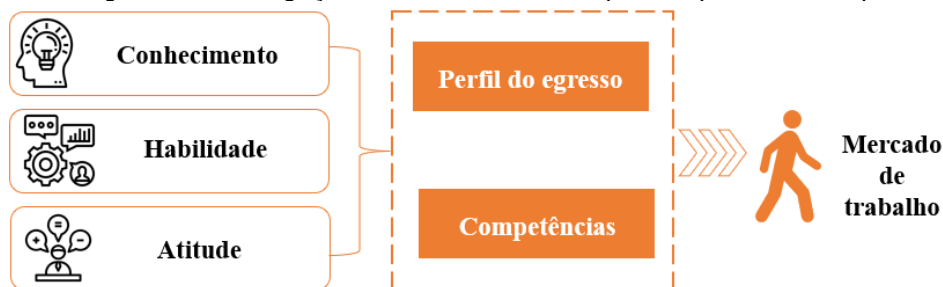
Fonte: Autoras (2024).

Ganha o jogo quem atender de forma satisfatória as solicitações dispostas nas casas ao longo do tabuleiro e atingir o centro deste primeiro. Um ciclo completo envolvendo o recurso pode ser visualizado na Figura 12.

3 REFLEXÃO DOS RESULTADOS

Ao final da atividade espera-se que os discentes possam ter trabalhado os três elementos básicos que compõe uma competência e que estas possam ter contribuído para que se alcance o perfil e competências desejadas pelo mercado de trabalho a um engenheiro civil, conforme esquematizado na Figura 13.

Figura 13 - Interligação entre os elementos que compõe uma competência



Fonte: Autoras (2024).

A literatura aponta que o ambiente acadêmico construído para formação em engenharia, brada por transformações no modo de ensinar. A maneira como o conteúdo tem sido repassado talvez não esteja sendo suficiente a ponto de assegurar que o egresso de engenharia saia apto a exercer as competências requeridas pelo mercado de trabalho. O docente, como mediador, pode ajudar nesse sentido, permitindo moldar culturas construídas ao longo do tempo quando se tem como pauta a aprendizagem. O advento da tecnologia, somada à aplicação de jogos, pode ser uma das formas de aproximar-se desse caminho.

Acredita-se que por meio desta prática/recurso além de transmitir o conteúdo proposto pela ementa, as simulações proporcionadas por meio da prática do jogo, insere de maneira fictícia, discentes em várias situações encontradas em um ambiente construtivo real, o que nem sempre é possível ao longo da graduação e acaba impulsionando o participante em determinados momentos a explorar competências como, comunicação, liderança, trabalho em equipe, lidar com situações e contextos complexos e reais a sua área de formação ajudando a formar um profissional com perfil que tenha visão holística e humanista, seja crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica. Embora note-se uma delonga na disponibilidade de recursos tecnológicos ao professor (Tolio; Viali; Lahm, 2022). Admita-se ainda que ao docente de engenharia, poucos são os momentos oportunizados para aperfeiçoamento voltados ao contexto que cercam o processo de aprendizagem (Rabelo; Rocha e Barreto, 2012). Torna-se de fundamental importância o empenho daquele que está à frente, na busca por “desconstruir” a formação de Engenharia Civil, que em grande parte é pautada no método tradicional.

A experiência vivenciada por uma das pesquisadoras em seu estágio docência, na qual assumiu uma outra postura, lhe permitiu enxergar alguns anseios do novo corpo discente em formação, como o interesse pelo uso de ferramentas tecnológicas. Além disso, a participação de algumas das autoras como membro de um grupo de pesquisa que dentre as temáticas de pesquisa estão os jogos, possibilitou observar o comportamento e fixação de conceitos, decorrentes das aplicações destes.

Conforme participantes, a experiência com os jogos “ajuda a melhor compreender fundamentos dos métodos/processos”; “faz com que o senso crítico de futuros engenheiros seja aprimorado” “trazem uma abordagem lúdica para a sala de aula”; “contribui para absorção de conceitos ao mesmo tempo que permite a interação com colegas”, e que “experiências práticas como os jogos poderiam ser ofertadas desde o início do curso, despertando um interesse maior por parte de quem está iniciando, visto que as disciplinas iniciais não retratam o contexto construtivo, o que pode contribuir com a evasão”.

Enunciados que corroboraram para a perspectiva consolidada pelas autoras neste estudo quanto a relevância do emprego das ferramentas digitais associadas aos jogos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem muitas ferramentas digitais de fácil acesso que tornam a aula mais atrativa e aproxima-se dos anseios dos novos aprendizes, como a ferramenta Genially, explorada nesta proposta. As temáticas discutidas na disciplina do Mestrado, Tópicos Emergente II (que aborda questões relativas ao ensino na engenharia), ascendeu um alerta ao potencial que essas estratégias de ensino possuem, tanto na disseminação de conhecimento como no desenvolvimento das competências necessárias a formação de engenharia, competências estas que mediante as formas de aprendizagem comumente empregadas, parecem estar sendo esquecidas de serem trabalhadas no contexto do ensino superior. Adverso a esse cenário, a utilização de metodologias ativas pode contribuir para melhor preparar egressos de Engenharia Civil para o mercado de trabalho.

No entanto, para lidar com essa inovação pedagógica muitas barreiras precisam ser ultrapassadas, como a cultura de muitos professores, que foram moldados pelo método tradicional, o qual limita o aprendiz, assim como a mudança de postura do próprio estudante, pois muitos deles desde as séries iniciais são preparados para serem ouvintes e reprodutores de conteúdo, e esse novo modelo desafia-os a assumir a postura de protagonistas, e o emprego de jogos tem se mostrado um caminho promissor para essas transformações requeridas.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C. A ensinagem como desafio à ação docente. **Revista pedagógica**, v. 4, n. 8, p. 65-77, 2002.

BONIFÁCIO, D. R. et al. O uso de novas tecnologias como estratégias de ensino no curso de engenharia civil. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 14, n. 4, 2022.

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 1, de 26 de março de 2021 - **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia** (DCNs de Engenharia). Brasília: MEC, 2001.

CASTRO, R. N. A. de. A teoria da prática: a aula de engenharia. **Revista Eletrônica Engenharia Viva**, v. 2, n. 1, p. 15-20, jun. 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ILLERIS, K. **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Penso Editora, 2013.

MOLISANI, A. L. Evolução do perfil didático-pedagógico do professor-engenheiro. **Educação e Pesquisa**, v. 43, p. 467-482, 2017.

RABELO, P. F R; ROCHA, N. M. F.; BARRETO, M. O. Formação de professores de engenharia: competências e habilidades básicas. In: **Congresso Brasileiro de Educação Em Engenharia**. 2012. p. 1-10.

ROMANEL, F. B.; FREITAS, M. C. D. Jogo “Desafiando a Produção”: ensinando a construção enxuta na construção civil. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, n. 3, p. 11-21, 2011.

RYBKOWSKI, Z. K.; ALVES, T. C. L.; LIU, M. (2021). “The emergence and growth of the on-line serious games and participatory simulation group APLSO. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 29th, 2021, Lima, Peru. **Proceedings [...]** Peru: 2021, pp. 269–278.

SAFETEC. **Ferramentas digitais para professores**. [s.l.], [s.d.].

SANTI, C. E. et al. **Os desafios para formar hoje os engenheiros do amanhã**. Brasília: ABENGE, 2020.

SEABRA, A. D. et al. Metodologias ativas como instrumento de formação acadêmica e científica no ensino em ciências do movimento. **Educação e Pesquisa**, v. 49, p. e255299, 2023.

TOLIO, F. B.; VIALI, L.; LAHM, R. A. Ensino aprendizagem na era da tecnologia. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 15, n. 34, 2022.

TOMMELEIN, I. D.; RILEY, D. R.; HOWELL, G. A. Parade game: Impact of work flow variability on trade performance. **Journal of construction engineering and management**, v. 125, n. 5, p. 304-310, 1999.

TONINI, A. M. **Educação em engenharia**: as competências na formação do engenheiro. 1ª ed. Góias: Alta Performance, 2023.

ACTIVE METHODOLOGIES: VERTICALIZING - USING AN ONLINE BOARD GAME AS AN OPEN EDUCATIONAL PRACTICE

Human learning is a multifaceted process, requiring the integration of various elements beyond mere content exposure, necessitating educators to be vigilant regarding students' learning trajectories. This paper introduces a learning strategy tailored for the Civil Engineering curriculum, underscoring the potential of active methodologies in fostering an open educational approach, facilitated by a digital tool. Employing an experimental approach, the methodology leverages an online board game hosted on the Genially platform. Evaluation of the results, pertaining to the absorption of the addressed context, is conducted through pre- and post-game questionnaires, complemented by participant narratives. By immersing players in authentic scenarios encountered on construction sites, intertwined with concepts of vertical planning - the game's focal point -, the initiative seeks to cultivate students' competencies and align them with the desired profile for Civil Engineering graduates.

Keywords: Learning. Higher education. Civil engineering. Active methodologies. Educational Practice.

