



MÉTODOS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA CIVIL APÓS A PANDEMIA DE COVID-19

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5159

Autores: LUIS EDUARDO NEVES COSTA, NATHALIA EVELYN FERREIRA DA SILVA TEIXEIRA, MONAIRA CRISTIANE ALCIDES DA COSTA

Resumo: O artigo aborda como a pandemia de COVID-19 afetou drasticamente a educação, levando à necessidade de implementação do ensino remoto emergencial (ERE) no curso de Engenharia Civil do IFAL ? Campus Palmeira dos Índios. Destaca-se a rapidez com que o vírus se disseminou globalmente e como isso impactou diversas áreas da sociedade, incluindo a educação. A metodologia adotada consiste em uma revisão da literatura que foi conduzida para investigar os métodos educacionais desenvolvidos no cenário pós-pandêmico, com critérios específicos de inclusão e exclusão de estudos. Em seguida, foi realizada uma pesquisa de satisfação dos alunos de Engenharia Civil do IFAL para avaliar a eficácia dos métodos educacionais adotados durante a pandemia. O objetivo principal do estudo é entender as estratégias de ensino utilizadas durante o ERE e propor medidas permanentes de ensino-aprendizagem que possam ser aplicadas mesmo após o retorno às aulas presenciais.

Palavras-chave: COVID-19; Ensino Remoto Emergencial; Engenharia Civil

MÉTODOS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA CIVIL APÓS A PANDEMIA DE COVID-19

1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, na China, surgiu um novo coronavírus identificado como SARS-CoV-2, o Covid-19. Rapidamente espalhou-se pelo mundo e, em fevereiro de 2020, foi detectado o primeiro caso no Brasil, com sintomas similares a uma gripe, a doença deixou o mundo inteiro em isolamento social, por recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), impactando diversos setores, inclusive a educação com a suspensão e posterior adaptação das aulas.

O surgimento da pandemia do novo coronavírus causou uma série de impactos globais, destacando-se a falta de preparo estratégico para lidar com uma crise dessa magnitude. Diante disso, a educação surgiu como uma área de grande preocupação, dada sua importância e os potenciais efeitos negativos que poderiam acarretar a sociedade. Nesse contexto, tornou-se necessário repensar abordagens que garantissem acesso universal a uma educação de qualidade, ao mesmo tempo em que priorizasse a segurança e preservação da vida.

Para facilitar o acesso à educação e garantir a continuidade do período letivo durante a pandemia do novo coronavírus, surgiram as atividades educacionais remotas emergenciais, autorizadas pela Portaria nº345/2020 do Ministério da Educação. Professores enfrentaram uma série de desafios ao se verem obrigados a reinventar suas práticas, mesmo confinados em suas residências, buscando alternativas viáveis para evitar a paralisação e a negligência da educação.

Nesse contexto, as instituições de ensino tiveram que realizar ações para construir alternativas pedagógicas com o propósito de promover modelos didáticos e avaliativos on-line, por meio de ambientes virtuais de aprendizagem, serviços de comunicação por vídeo e aplicativos multiplataforma de mensagens instantâneas para smartphones, no intuito de dar continuidade ao processo de ensino e aprendizagem.

Por meio deste artigo, será possível compreender quais as principais estratégias de ensino adotadas durante o ERE no curso de Engenharia Civil para lidar com as características particulares refletidas pela pandemia da Covid-19. Da mesma forma, será possível, também, sugerir propostas de ensino-aprendizagem permanentes em prol dos cursos de graduação em Engenharia Civil para além do ensino remoto, tomando como referência de análise principal o curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Alagoas (IFAL) – Campus Palmeira dos Índios.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi organizado em duas partes, a primeira uma pesquisa de natureza qualitativa, utilizando o método de Revisão da Literatura. Nesse sentido, o estudo aconteceu nas seguintes etapas: escolha da questão norteadora de pesquisa; estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos para composição do banco de análise; considerações relevantes sobre o tema e discussão dos estudos selecionados. A segunda parte é pautada em um estudo de caso voltado para a

satisfação dos discentes de engenharia civil do IFAL – Campus Palmeira dos Índios a respeito do tema.

Na primeira etapa, orientamo-nos pelas seguintes questões: Quais os principais métodos educacionais desenvolvidos na engenharia civil em um cenário pós-pandêmico? E como é possível chamar novamente a atenção do discente? Logo em seguida, foram considerados como critérios de inclusão: publicações entre maio de 1994 e maio de 2024; artigos em português e inglês. Nos critérios de exclusão, foram considerados para a pesquisa apenas artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e livros. Em seguida, foi feita aplicação do formulário por meio do Google Forms para avaliar os métodos utilizados pelos docentes durante a pandemia de COVID-19.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Panorama geral

A pandemia mudou drasticamente a rotina diária de toda a população, foram determinadas medidas drásticas de saúde pública para evitar a disseminação do vírus e a infecção de um maior número de pessoas na população mundial. As medidas implementadas referem-se ao isolamento de casos suspeitos e de pessoas que fazem parte do grupo de risco bem como o distanciamento social em larga escala, fechamento de setores de serviço não essenciais, como escolas e universidades, proibição de viagens, restrições de eventos públicos e reuniões sociais em massa, improvisação de hospitais em tempos recordes, mantendo toda a população em alerta (BROOKS et al., 2020; FERGUSON et al., 2020).

Uma das consequências do fechamento dos setores de serviços não essenciais é o enfrentamento no qual o sistema educacional está passando, uma vez que, em função dessa pandemia e o efeito das políticas públicas de saúde adotadas no país, em todos os níveis de escolaridade, o ensino presencial foi abruptamente privado dos estudantes, o que mudou drasticamente o estilo de vida e o cenário educacional dos alunos, evitando qualquer tipo de aglomeração, como medida para reduzir a disseminação e o possível contágio pelo vírus (MARQUES, 2020).

As mudanças que ocorreram no processo de ensino e aprendizagem levaram a adoção de metodologias alternativas, até então, não adotadas por muitos professores em seus ambientes de ensino (ALMEIDA, 2003). O remanejamento das aulas presenciais para as plataformas de aulas remotas fez surgir alternativas inovadoras para lecionar e levar conhecimento aos alunos, com o intuito, sobretudo, de prover autonomia aos estudantes no seu processo de aprendizagem.

Para Gonçalves (2020), os ambientes de aprendizagem facilitam o reforço do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades para o gerenciamento de ferramentas computacionais, uso de acordo com o ato de ensinar, praticar e exercitar, indicado no quadro conceitual, no qual evidencia uma filosofia de aprendizagem que tende para a transmissão do conhecimento. A diferença mais importante é que o acesso à informação é facilitado.

O ensino remoto durante a pandemia tende a comprometer o processo de ensino-aprendizagem universitário ao limitar o uso de metodologias ativas, onde os alunos são protagonistas do conhecimento. Além disso, atividades essenciais como experimentos e aulas práticas tornam-se inviáveis devido à dependência exclusiva da internet para comunicação e interação.

A utilização de tecnologias pelas universidades brasileiras para ensinar, praticar ou exercitar sugere que o aluno adquira conhecimentos, revise-os e realize exercícios com a ajuda de materiais educativos informatizados (GOULART, 2019). Outras pesquisas com

mais de uma década encontraram relações positivas entre os resultados dos alunos em testes de linguagem e matemática e o uso das tecnologias para sua aprendizagem (CHIAPINOTO, 2010).

3.2 Utilização de plataformas de ensino no contexto acadêmico da engenharia civil

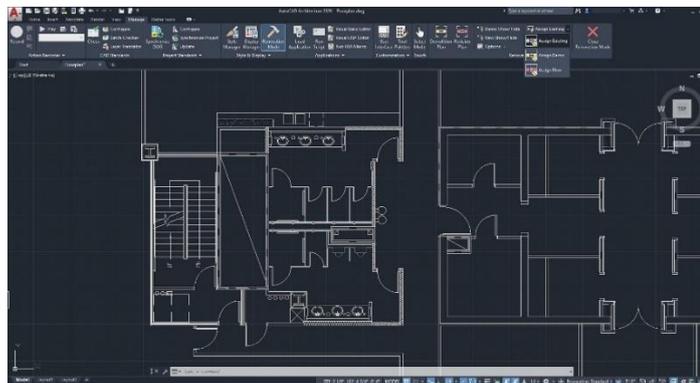
Diante disso, algumas plataformas foram inseridas ou tiveram o seu uso ampliado e/ou redirecionado no contexto acadêmico na área de engenharia civil, facilitando assim a interação e a troca de conhecimento para o ambiente em que estavam inseridas. A partir disto, podem-se citar *softwares* já conhecidos e utilizados como o AutoCad e MathCad, e a implementação de novas ferramentas, como especificadas nos tópicos a seguir.

AutoCad

AutoCAD é o principal *software* destinado à produção de desenhos digitais 2D e 3D no mercado mundial, possibilita a criação de desenhos técnicos e projetos com precisão milimétrica, assim como mostra a figura 1. Além disso, o *software* permite a elaboração de documentação detalhada dos projetos, o que inclui plantas baixas, elevações, cortes e detalhes construtivos. É um sistema CAD (Computer-Aided Design), ou seja, design assistido por um processador de dados. O *software* facilita a correção de adequações no projeto de forma rápida e precisa, economizando tempo e recursos durante o processo de construção do desenho técnico.

Antes da pandemia de COVID-19, o Autocad já era uma ferramenta amplamente adotada na engenharia. No entanto, com as restrições de deslocamento e a necessidade de trabalho remoto, sua importância cresceu exponencialmente. Autodesk, empresa por trás do Autocad, investiu em atualizações e novos recursos para melhorar a experiência do usuário, tornando-o ainda mais acessível.

Figura 1 – Projeção de planta baixa no software Autocad.



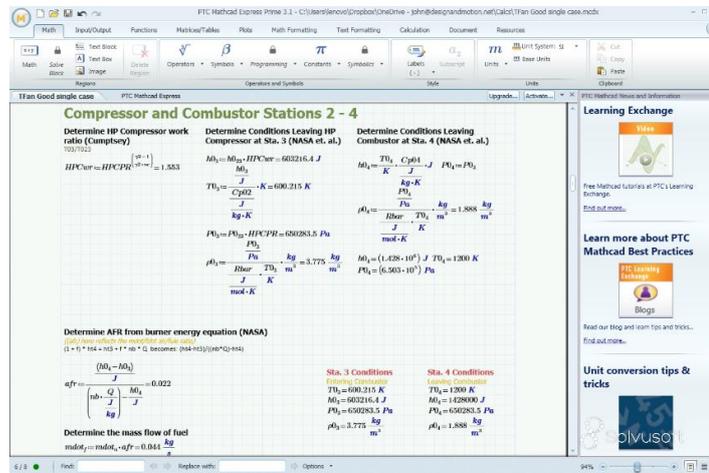
Fonte: Autodesk, 2024.

Mathcad

O Mathcad é um *software* que possibilita a avaliação numérica e simbólica de expressões matemáticas, a construção de gráficos, além de outras tarefas. O Mathcad oferece aos engenheiros um aplicativo desenvolvido especificamente para matemática de engenharia. Ele representa visualmente a matemática de maneira intuitiva, facilitando a definição, a compreensão e a manipulação de cálculos de engenharia com a interface de usuário semelhante a um quadro branco, como ilustrado na figura 2.

Durante a pandemia, o Mathcad viu sua importância ampliada, especialmente para acadêmicos que precisavam realizar cálculos complexos de forma remota. Embora já fosse utilizado antes, sua capacidade de permitir colaboração virtual e sua interface atualizada o tornaram ainda mais crucial em um contexto de trabalho remoto.

Figura 2 – Interface do software MathCad.



Fonte: Mathcad, 2024.

Google Classroom

O Google Classroom ou a Sala de Aula do Google é uma ferramenta online gratuita que auxilia professores e alunos com um espaço para a realização de aulas virtuais. A ferramenta ganhou destaque em 2020 em consequência da paralisação das atividades presenciais como medida de prevenção ao novo coronavírus, responsável pela pandemia de covid-19.

Por meio do sistema, os professores podem publicar tarefas em uma página específica e ainda verificar quem concluiu as atividades, além de tirar dúvidas em tempo real e dar notas pela atividade. Os colegas de turma podem comunicar-se e receber notificações quando novos conteúdos são inseridos na sala de aula virtual. Os professores podem personalizar o aprendizado de acordo com as necessidades individuais dos alunos, tornando-o mais eficaz. O acesso remoto oferecido pelo Google Classroom permite flexibilidade aos estudantes para acessarem os materiais e atividades de qualquer lugar e a qualquer momento, como mostra a figura 3.

Figura 3 – Interface do Google Classroom.

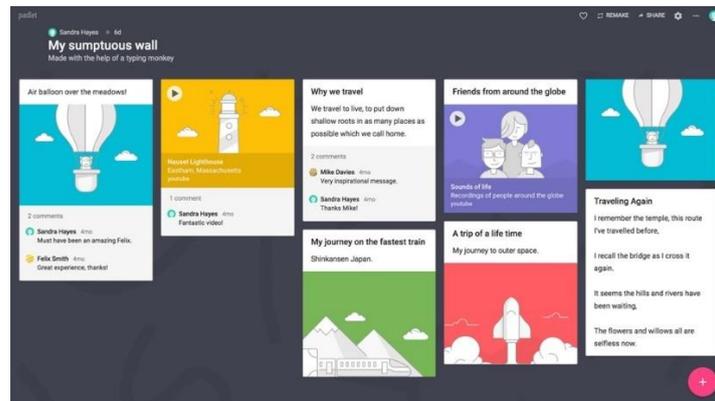


Fonte: Autores, 2024.

Padlet

O Padlet é uma plataforma em que é possível criar murais interativos e colaborativos, como mostra a figura 4. Por meio dessa plataforma, os docentes e alunos podem trocar arquivos, realizar atividades, acompanhar o processo de ensino-aprendizagem, entre outros benefícios. Além disso, possibilita a colaboração em grupo em tempo real, promovendo o trabalho em equipe. Como é conectado com a internet, o Padlet oferece acesso remoto, o que é conveniente para estudantes que precisam de opções de aprendizado flexível ou remoto, como ocorreu durante a pandemia em 2020.

Figura 4 –Interface da plataforma Padlet.



Fonte: Padlet, 2024.

Kahoot

O Kahoot é uma ferramenta online de Aprendizagem Baseada em Jogos, usada como tecnologia educacional em salas de aula de escolas e universidades, principalmente pelo fato de ser gratuito. A empresa foi lançada no ano de 2013 e seus kahoots contam com perguntas de múltipla escolha, permitindo acesso de usuários sem a necessidade de cadastro, com a possibilidade de download do aplicativo ou a utilização no próprio navegador de Internet, a figura 5 mostra como é a interface de jogo. O Kahoot oferece uma forma eficaz de revisar conteúdos e testar o conhecimento, ajudando os estudantes a reforçar conceitos e identificar áreas que precisam de mais atenção. A competição saudável também pode motivar os alunos a se esforçarem mais e a se dedicarem aos estudos.

Figura 5 – Logomarca do Kahoot.

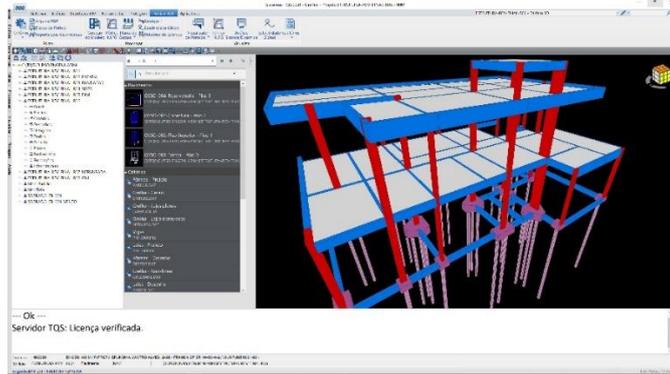


Fonte: Kahoot, 2024.

TQS

O TQS (Total Quality System) é um *software* utilizado para desenvolver todo o ciclo de projetos estruturais. O papel do TQS é ser uma versão virtual do projeto que será executado. A ideia é que o modelo no computador represente o que será construído e consiga simular algumas características da obra, fazendo os engenheiros enxergarem o resultado do trabalho antes de construir. Ele oferece uma oportunidade prática para aplicar conceitos teóricos aprendidos em sala de aula, permitindo análises estruturais e dimensionamento de elementos virtuais.

Figura 6 – Interface do software TQS.

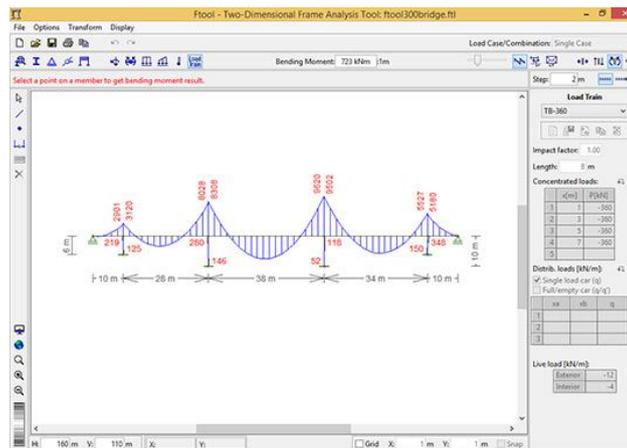


Fonte: TQS,2024.

Ftool

O Ftool é utilizado na engenharia civil pelas facilidades e simplificações na modelagem estrutural, por não demandar computadores robustos para sua utilização e por ser um software gratuito. Ele permite criar cargas móveis e essas são usadas nos cálculos das envoltórias dos esforços internos em elementos estruturais, como mostrado na figura 7. O Ftool é uma ferramenta simplificada amplamente utilizada que se destina à análise estrutural de pórticos planos com objetivos educacionais (Silva, Menezes, Martha, 2017).

Figura 7 – Interface do software Ftool.



Fonte: Ftool, 2024.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Impactos das metodologias ativas na engenharia pós pandemia

O estudo sobre métodos e estratégias de ensino-aprendizagem na engenharia civil após a pandemia de COVID-19 revelou uma mudança significativa na forma como a educação é conduzida nesse campo. Uma das principais descobertas foi a rápida adoção de tecnologias digitais para apoiar o ensino remoto, incluindo o uso de plataformas de videoconferência e sistemas de gerenciamento de aprendizagem online. Isso permitiu aos educadores continuarem a fornecer conteúdo educacional de qualidade, mesmo durante períodos de restrições de movimento e distanciamento social.

Além disso, o estudo destacou o aumento do uso de metodologias ativas de ensino, como desenvolvimento de conhecimento baseado em projetos e aprendizado

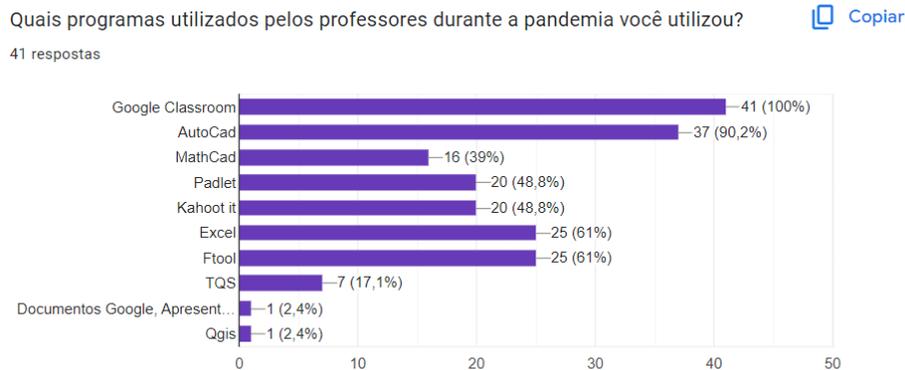
colaborativo, para promover a participação dos alunos e o envolvimento ativo no processo de aprendizagem. Essas abordagens foram especialmente eficazes para estimular a criatividade, a resolução de problemas e o pensamento crítico dos estudantes.

De acordo com Lévy (2010), as tecnologias digitais possibilitam um acesso rápido a uma grande quantidade de informações, alterando as formas de pensar, construir e lapidar o conhecimento, logo, por esta facilidade à informação, novas formas de aprendizagem surgem, com significados sendo construídos coletivamente e compartilhados com todos através da internet.

4.2 Percepção dos discentes sobre o método de ensino durante a pandemia

Foi realizado uma pesquisa com 41 discentes de engenharia civil, com faixa etária entre 19 e 29 anos, entre o 4º e 10º período que presenciaram a pandemia de COVID-19 parcialmente ou totalmente, tendo acesso aos diversos métodos utilizados pelo corpo docente. O questionário contou com 7 perguntas de múltipla escolha, sendo possível a obtenção de gráficos a partir das respostas emitidas pelos discentes, como pode ser observado nas figuras 9, 10, 11 e 12.

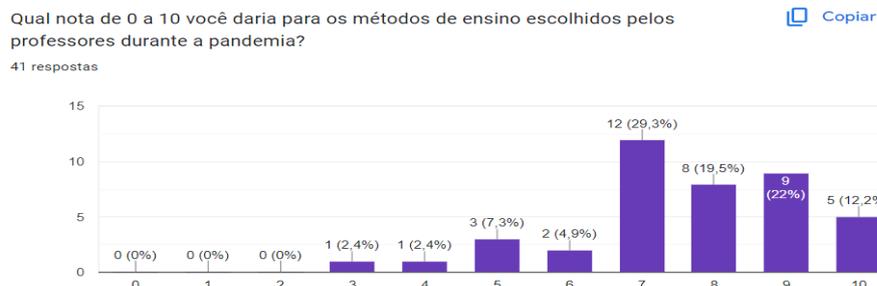
Figura 9 – Primeira pergunta do questionário.



Fonte: Autores, 2024.

Na figura 9 é possível observar a distribuição dos programas mais utilizados pelos discentes no período pandêmico. O Google Classroom, foi a plataforma mais usada entre os estudantes. De acordo com uma pesquisa realizada em 2020 pela Bloomberg, os usuários da plataforma dobraram para mais de 100 milhões de contas em março de 2020, início do isolamento social, dados que fizeram com que as equipes do Google buscassem melhorias constantes para o recurso digital com uma agilidade ainda maior.

Figura 10 – Segunda pergunta do questionário.

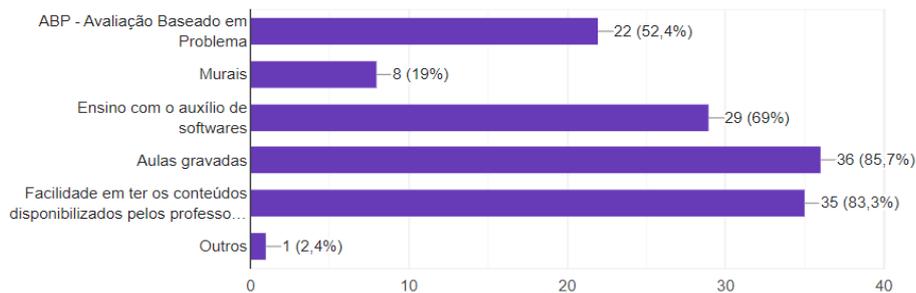


Fonte: Autores, 2024.

A figura 10 busca retratar o nível de satisfação dos discentes do curso de Engenharia Civil sobre os métodos de ensino-aprendizagem escolhidos pelos professores em meio a pandemia, com uma média aritmética de 76,34% de aproveitamento. O resultado indica que a maioria dos estudantes de Engenharia Civil está satisfeita com os métodos utilizados durante a pandemia, sugerindo eficácia das estratégias adotadas pelos professores.

Figura 11 – Terceira pergunta do questionário.

Quais metodologias utilizadas durante a pandemia podem ser reaproveitadas para o Ensino tradicional? [Copiar](#)
41 respostas



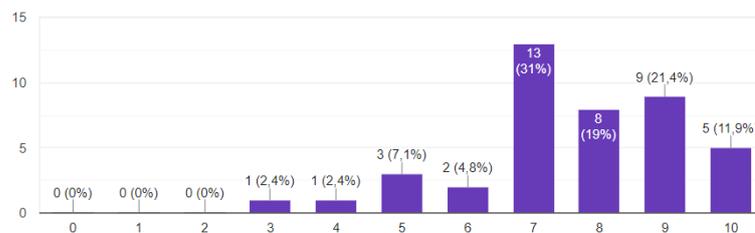
Fonte: Autores, 2024.

Na figura 11 é possível observar a terceira pergunta do questionário, no qual pode-se destacar as aulas gravadas como melhor metodologia aproveitada para o ensino presencial. A inclusão de aulas gravadas oferece vantagens significativas, elas permitem revisão flexível do conteúdo, adaptada ao ritmo e horário dos alunos, promovendo autonomia e responsabilidade pelo aprendizado.

Os dados da pesquisa revelam que, dos 41 discentes que participaram do questionário, uma parcela de 31% atribuiu nota 7 para o ensino remoto emergencial, como mostra a figura 12. Essa pontuação sugere uma tendência para uma avaliação mediana do ensino assíncrono durante o período de pandemia. As áreas que receberam notas medianas no ensino remoto podem ser identificadas como pontos de atenção para melhorias. Os professores podem direcionar seus esforços para fortalecer essas áreas específicas, garantindo uma abordagem mais eficaz no ensino presencial.

Figura 12 – Última pergunta do questionário.

Qual nota de 0 a 10 você daria para os métodos de ensino escolhidos pelos professores durante a pandemia? [Copiar](#)
42 respostas



Fonte: Autores, 2024.

5 CONCLUSÃO

O artigo sobre os métodos e estratégias de ensino-aprendizagem na Engenharia Civil após a pandemia de COVID-19 revelou a adaptação dos educadores ao ambiente digital, utilizando tecnologias para apoiar o ensino remoto. A satisfação dos alunos com os métodos adotados durante a pandemia reflete a eficácia dessas abordagens na continuidade do processo educacional. No entanto, ressalta-se a necessidade de qualificação dos professores para uma inserção mais eficaz dessas metodologias, dada a falta de preparação inicial durante a pandemia.

A pesquisa também ressalta a importância das aulas gravadas como uma solução flexível e eficiente para os desafios enfrentados durante o ensino remoto. Além disso, a pesquisa destacou o aumento significativo do uso de metodologias ativas de ensino, que têm sido fundamentais para promover a participação ativa dos alunos e o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe. Essas abordagens dinâmicas e engajadoras têm se mostrado eficazes não apenas durante a pandemia, mas também como uma estratégia valiosa para melhorar a qualidade a longo prazo.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer primeiramente a Deus, sem Ele nada seria possível. Agradecemos também ao Instituto Federal de Alagoas - *Campus Palmeira dos Índios* por todo o suporte fornecido e a professora Monaira Cristiane Alcides da Costa, profissional que forneceu recursos para redação deste artigo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. **Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p.327-340, 2003.

BROOKS, S. K. et al. **The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence.** The Lancet, v.395, n.10227, p.912-920, 2020.

CHIAPINOTO, Diego. **Linguagem, educação e TICs.** CONJECTURA: filosofia e educação, v. 15, n. 2, 2010.

FERGUSON, N. M. et al. **Report 9: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand.** Imperial College London, p.1-20, 2020.

GONÇALVES, Vitor. **COVIDados a inovar e a reinventar o processo de ensino-aprendizagem com TIC.** Pedagogia em Ação, v. 13, n. 1, p. 43-53, 2020.

GOULART, Elaine da Silva Santos. **A integração das TICs no contexto da formação de professores no Brasil: uma análise das grades curriculares dos cursos de pedagogia de universidades públicas federais brasileiras.** 2019

MARQUES, R. **A resignificação da educação e o processo de ensino e aprendizagem no contexto de pandemia da COVID-19.** Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v.3, n.7, 2020.

OLIVEIRA, H. V.; SOUZA, F. S. **Do conteúdo programático ao sistema de avaliação: reflexões educacionais em tempos de pandemia (COVID-19).** Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v.2, n.5, 2020.

SILVA, T. S. C. *et al.* **Um modelo para promover o engajamento estudantil no aprendizado de programação utilizando gamification.** Revista Brasileira de Informática na Educação, v.26, n.3, p.120-138, 2018.

SILVA, Maria Flavia *et al.* **Um Método Simplificado para Análise Não-Linear Geométrica no Ftool.** Revista Interdisciplinar de Pesquisa em Engenharia, [S. l.], v. 2, n. 24, p. 286–306, 2017. DOI: 10.26512/ripe.v2i24.21028. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/ripe/article/view/21028>. Acesso em: 05 mai. 2024.

VYNCK, G.; BERGEM, M. **Google Classroom users doubled as quarantines spread.** Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-04-09/google-widens-lead-in-education-market-as-students-rush-online>. Acesso em: 10 mai. 2024

TEACHING-LEARNING METHODS AND STRATEGIES IN CIVIL ENGINEERING AFTER THE COVID-19 PANDEMIC

Abstract: *The article addresses how the COVID-19 pandemic has drastically affected education, leading to the implementation of emergency remote teaching (ERT) in the Civil Engineering course at IFAL - Campus Palmeira dos Índios. It highlights the swift spread of the virus globally and its impacts on various societal sectors, including education. The methodology employed includes a literature review conducted to investigate post-pandemic educational methods, with specific criteria for study inclusion and exclusion. Subsequently, a satisfaction survey was administered to Civil Engineering students at IFAL to evaluate the effectiveness of the educational methods employed during the pandemic. The main objective of the study is to comprehend the teaching strategies utilized during ERT and propose permanent teaching and learning measures that can be applied even after the return to face-to-face classes.*

Keywords: *COVID-19, emergency remote teaching, Civil Engineering.*

