IMPACTOS DA PANDEMIA DE COVID-19 PARA O ENSINO DE ENGENHARIAS

Pedro Bruno Silva Lemos¹, Sandro César Silveira Jucá², Solonildo Almeida da Silva³,
Jonathan Felipe da Silva¹

¹ Doutorando em Ensino (RENOEN) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza-CE, Brasil.

² Doutor em Engenharia Elétrica, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Maracanaú-CE, Brasil.

³ Doutor em Educação, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Maracanaú-CE, Brasil.

E-mail: pedrobrunolemos1990@gmail.com

Recebido em: 15/08/2021 – Aprovado em: 15/09/2021 – Publicado em: 30/09/2021

DOI: 10.18677/EnciBio_2021C22

trabalho licenciado sob licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

RESUMO

Para conter o aumento de casos, em todo um mundo, foram implementadas estratégias e medidas de combate à pandemia de COVID-19 fundamentadas no distanciamento social e na utilização de equipamentos de proteção individual. A suspensão de atividades presenciais em instituições públicas e privadas de ensino foi uma das medidas de distanciamento social implementadas na maioria dos países. Destarte, os docentes passaram a ministrar as atividades de ensino de forma remota e mediada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Isto posto, o presente trabalho teve como objetivo principal analisar os impactos do modelo remoto para o ensino de Engenharias. A pesquisa foi realizada por meio de revisão bibliográfica que compreendeu a análise de seis artigos científicos publicados em periódicos nacionais. A seleção dos artigos científicos ocorreu mediante busca online nas bases de dados Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online (SciELO) do Brasil. A partir da análise bibliográfica, observou-se que os artigos abordaram questões relacionadas aos desafios do ensino remoto nas Engenharias, à adoção de metodologias ativas no ensino remoto de Engenharias, aos impactos do ensino remoto para a oferta de componentes curriculares de cursos de Engenharias e à utilização de ferramentas tecnológicas para a implementação do modelo remoto em cursos da supramencionada área de conhecimento. Concluiu-se que a implantação de um modelo remoto fomentou a inserção de novos métodos e de metodologias ativas no ensino de Engenharias. Também se inferiu uma tendência de uso de metodologias que promovessem a interação ativa e o protagonismo discente no processo de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino . Ensino Remoto Emergencial. Pandemia.

IMPLICATIONS OF THE COVID-19 PANDEMIC FOR TEACHING ENGINEERING AT IFCE

ABSTRACT

To contain the increase in cases around the world, measures to combat the COVID-19 pandemic were implemented, based on social distancing and the use of personal protective equipment. The suspension of in-person activities in educational institutions and institutions was one of the measures of social distancing implemented in most countries. Thus, teachers began to teach as teaching activities remotely and mediated by Information and Communication Technologies (ICTs). That said, the present work had as main objective to analyze the impacts of the remote model for the teaching of Engineering. The research was carried out through a literature review that included the analysis of six scientific articles published in national journals. The selection of scientific articles through an online search in the Google Academic and Scientific Electronic Library Online (SciELO) databases in Brazil. From the bibliographical analysis, it was observed that the articles addressed issues related to the challenges of remote teaching in engineering, the adoption of active technologies in remote engineering education, the acts of remote teaching for the offer of curricula for Engineering courses and the use of technological tools for the implementation of the remote model in courses in the aforementioned knowledge area. It was concluded that the implementation of a remote model fostered the insertion of new methods and active methodologies in the teaching of Engineering. It was also inferred a tendency to use methodologies that promote an active interaction and student protagonism in the learning process.

KEYWORDS: Learning. Emergency Remote Learning. Pandemic.

INTRODUÇÃO

No decorrer do mês de dezembro de 2019, foram registrados, na cidade chinesa de Wuhan, os primeiros casos de COVID-19, uma infecção respiratória aguda, potencialmente grave, ocasionada por um novo Coronavírus (SARS-CoV-2) (GARCIA; DUARTE, 2020; SILVA *et al.*, 2020a; SILVA *et al.*, 2020b). Inicialmente, a COVID-19 foi caracterizada como uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), porém o SARS-CoV-2 mostrou-se altamente transmissível e com um elevado potencial de mortalidade, principalmente, em indivíduos portadores de comorbidades (FEITOZA *et al.*, 2020, FREITAS *et al.*, 2021).

A transmissão da COVID-19 ocorre por meio do contato com secreções de indivíduos infectados (gotículas de saliva) ou com superfícies contaminadas (celulares, maçanetas etc.) (GARCIA, 2020; GARCIA; DUARTE, 2020; FEITOZA *et al.*, 2020). Ademais, salienta-se que a elevada transmissibilidade do SARS-CoV-2 é potencializada pelo fato de uma considerável parcela dos infectados manifestarem quadros clínicos assintomáticos, isto é, o indivíduo está infectado e transmite o agente etiológico da doença, porém não apresenta qualquer sintoma clínico.

Em resultância da vertiginosa disseminação de casos e do elevado número de vítimas, a Organização Mundial de Saúde (OMS) caracterizou, no dia 11 de março de 2020, a COVID-19 como uma pandemia (GARCIA, 2020; GARCIA; DUARTE, 2020; FEITOZA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020a; SILVA *et al.*, 2020b). Para conter o aumento de casos, em todo um mundo, foram implementadas estratégias e medidas de combate à pandemia de COVID-19 fundamentadas no distanciamento social e na utilização de equipamentos de proteção individual

(máscaras, óculos de proteção ou protetor facial) (GARCIA, 2020; GARCIA; DUARTE, 2020; SOARES *et al.*, 2020).

A suspensão de atividades presenciais em instituições públicas e privadas de ensino foi uma das medidas de distanciamento social implementadas na maioria dos países (CHICK, 2020; SCHLEICHER, 2020). Nesse contexto, os docentes passaram a ministrar as atividades de ensino, exclusivamente, de forma remota, ou seja, o processo de ensino e de aprendizagem tornou-se mediado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) (COSTA, 2020; COSTA *et al.*, 2020; SCHLEICHER, 2020).

A pandemia COVID-19 ocasionou transformações e desafios nas várias esferas da vida humana em sociedade (COUTO *et al.*, 2020; CRUZ *et al.*, 2020; PEREIRA *et al.*, 2020; SCHLEICHER, 2020; SENHORAS, 2020). A esfera educacional não fugiu dessa realidade de constantes transformações, ou seja, a pandemia significou e significa um enorme desafio para os sistemas nacionais de educação (BARRETO; ROCHA, 2020; COUTO *et al.*, 2020; DANIEL, 2020; SENHORAS, 2020; SILVA *et al.*, 2020a).

O processo de ensino e de aprendizagem historicamente é relacionado a existência de um espaço físico, por exemplo, é comum associarmos esses dois termos à sala de aula, à escola ou à universidade, ou seja, a lugares físicos. No entanto, a pandemia de COVID-19 ocasionou a reestruturação do processo de ensino e das práticas pedagógicas, mediante a inserção de tecnologias remotas em todos os níveis de ensino (COUTO *et al.*, 2020; FERREIRA *et al.*, 2020; SANTOS JUNIOR; MONTEIRO, 2020).

A disseminação da pandemia de COVID-19 exigiu uma maior flexibilidade de discentes e docentes, pois novos métodos e tecnologias foram inseridas no processo de ensino e de aprendizagem sem um planejamento ou análise prévia (SANTOS JUNIOR; MONTEIRO, 2020; SCHLEICHER, 2020). Nesse sentido, Chick (2020) e Schleicher (2020) argumentam que a crise pandêmica evidenciou as inadequações dos sistemas de educação. Os referidos autores pontuam as principais inadequações expostas pela pandemia a saber: as dificuldades de acesso à internet e aos computadores para o ensino online; a falta de suportes adequados aos ambientes virtuais de aprendizagem; e os desalinhamentos entre os recursos disponíveis e as necessidades pedagógicas (CHICK, 2020; SCHLEICHER, 2020).

Apesar das instituições de ensino e das instâncias governamentais terem propiciado a continuidade das atividades de ensino, constata-se que, de maneira geral, docentes e discentes tiveram de dispor de recursos individuais para integrarem o modelo de aprendizagem remotamente (SCHLEICHER, 2020). A prática docente foi impactada, pois a necessidade de adaptação aos novos conceitos pedagógicos, aos modelos de ensino remoto emergencial e à inserção de tecnologias não foi acompanhada por prévios treinamentos ou capacitações (COSTA, 2020; SCHLEICHER, 2020).

No Brasil, o Ministério da Educação (MEC) publicou normativas que regulamentaram a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia de COVID-19 (OLIVEIRA; SOUZA, 2020). Inicialmente, a autorização do MEC foi emitida em caráter excepcional e com vigência até o dia 31 de dezembro de 2020. Contudo, o Parecer nº 19, de 08 de dezembro de 2020, do Conselho Nacional de Educação (CNE), estendeu a permissão para atividades remotas no ensino básico e superior em todo o Brasil até 31 de dezembro de 2021.

O processo de substituição das atividades presenciais prevê a utilização de recursos digitais, Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) ou outros meios que possibilitem o ensino de maneira remota (BRASIL, 2020; OLIVEIRA; SOUZA, 2020). É importante frisar que as instituições são responsáveis pela definição dos componentes curriculares que serão ministrados de forma virtual, pela disponibilização de recursos que permitam aos discentes participarem das atividades remotas ou online, assim como pela implementação de avaliações de forma não presencial (BRASIL, 2020; SANTOS JUNIOR; MONTEIRO, 2020).

As normativas do MEC e o parecer do CNE instituem a excepcionalidade do ensino remoto, ou seja, não há uma previsão legal de alterações definitivas no processo de ensino e de aprendizagem a longo prazo. Entretanto, a implementação do modelo de ensino remoto ocasionou a adoção de novos métodos e práticas pedagógicas, assim como a adequação das estratégias de ensino e de aprendizagem à mediação por meio de recursos ou tecnologias digitais (COSTA, 2020; COSTA *et al.*, 2020; BEHAR, 2020; FERREIRA *et al.*, 2020; MISHRA *et al.*, 2020). Em adicional, ressalta-se que a possibilidade de retorno das atividades presenciais pressupõe a implementação de um modelo de ensino flexível híbrido, no qual uma parcela dos componentes curriculares ainda será disponibilizada de forma remota (BRASIL, 2020).

Diante dessa realidade, esse artigo analisou a implementação do modelo de ensino remoto em cursos de Engenharias. A definição do recorte de análise legitimou-se pelo fato de o ensino de Engenharias ser, predominantemente, caracterizado pela ministração de aulas expositivas e pela realização de avaliações presenciais (ANGELO; BERTONI, 2012; COSTA *et al.*, 2020; FREITAS; FORTES, 2020). Isto posto, entendeu-se que a implementação do modelo remoto ocasionou maiores impactos para o ensino nessa área de conhecimento.

Não obstante a atualidade das discussões acadêmicas a respeito dos impactos da pandemia de COVID-19 nos sistemas educacionais, há uma vasta literatura científica que aborda as implicações do ensino remoto emergencial para as práticas pedagógicas em instituições de ensino superior públicas e privadas e em instituições de fundamental e/ou médio. Ainda assim, constatou-se a exígua existência de trabalhos que tenham como objeto de estudo o ensino remoto de Engenharias. Desse modo, esse trabalho também possuiu um caráter inovador, pois discutiu uma temática relevante e ainda pouco investigada pela produção acadêmica brasileira.

Ante o exposto e, por conseguinte, tendo como fundamento a hipótese de que o ensino remoto emergencial ocasionou adequações e transformações na prática pedagógica docente em todos os níveis de ensino, o presente trabalho teve como objetivo principal analisar os impactos do modelo remoto para o ensino de Engenharias.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa tratou-se de um estudo fundamentado em uma abordagem do tipo qualitativa, executado através de uma revisão bibliográfica em artigos científicos. Por meio desta revisão bibliográfica buscou-se identificar as alterações e as implicações do ensino remoto e, conseqüentemente, da utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação para as práticas pedagógicas e para o processo de ensino e de aprendizagem em cursos de Engenharias.

A abordagem do tipo qualitativa propicia a descrição não quantificável dos aspectos ou fenômenos analisados (CARDANO, 2017; GIL, 2008; MINAYO, 2017;

MOURA *et al.*, 2021). Nessa perspectiva, Silveira e Córdova (2009) ressaltam que as pesquisas qualitativas possibilitam a análise dos “[...] aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais” (SILVEIRA; CORDOVA, 2009, p. 32).

Destarte, esse trabalho objetivou, por meio de uma abordagem, essencialmente, qualitativa, discutir os possíveis impactos da implementação do ensino remoto emergencial para o ensino de Engenharias, tendo-se como foco principal da análise bibliográfica artigos científicos que discutissem as consequências da pandemia de COVID-19 para o processo de ensino e aprendizagem na citada área de conhecimento.

Cechinel *et al.* (2016) e Gil (2008) ponderam que a pesquisa bibliográfica tem como foco de análise materiais ou fontes científicas que receberam tratamento analítico, por exemplo, artigos científicos, livros, teses e dissertações. Sendo assim, destaca-se que, de maneira geral, a pesquisa bibliográfica foi centrada na identificação dos impactos da pandemia da COVID-19 para a esfera educacional. No entanto, buscou-se, especificamente, discutir as implicações do ensino remoto emergencial para o ensino de Engenharias.

Pontua-se que a identificação e a seleção dos artigos científicos que subsidiaram a elaboração desse artigo ocorreram mediante busca online nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online (SciELO) do Brasil. O processo de identificação dos trabalhos científicos nas mencionadas bases de dados foi realizada por meio das seguintes palavras-chave: “ENSINO REMOTO” AND “ENSINO DE ENGENHARIA”, “ENSINO” AND “ENGENHARIA” AND “PANDEMIA”, “ENSINO” AND “ENGENHARIA” AND “COVID-19”, “TICS” AND “ENSINO DE ENGENHARIA”, “COVID-19” AND “ENSINO REMOTO”, “COVID-19 AND “ENSINO DE ENGENHARIA”.

Ademais, salienta-se que os processos complementares de identificação e de seleção de artigos científicos ocorreram no mês de junho de 2021 e a análise dos trabalhos selecionados foi realizada no decorrer do mês de julho de 2021.

TICS NO CONTEXTO EDUCACIONAL

O progresso científico e tecnológico dos últimos 50 anos possibilitou a paulatina inserção de novas TICs nas várias esferas da vida humana, o que provocou alterações nas nossas relações sociais (CASTELL, 2008; LÉVY, 1999). Em adicional, constata-se que a alta tecnologia se tornou imprescindível para a reprodução do modelo socioprodutivo vigente (CASTELL, 2008).

A incorporação das TICs na esfera educacional, por conseguinte, é resultante desse processo de inserção de novas tecnologias no nosso cotidiano e no processo produtivo. Para Ferreira *et al.* (2020), cada vez mais as profissões pressupõem o domínio de competências relacionadas à utilização ou elaboração de novas tecnologias. As referidas autoras mencionam que a inserção de tecnologias no processo de aprendizagem e nas estruturas curriculares decorre das novas demandas sociais (FERREIRA *et al.*, 2020).

As TICs possibilitam uma nova forma de distribuição social do conhecimento, porém também pressupõem a adequação do processo de ensino e de aprendizagem (LOBO; MAIA, 2015; PASSERO *et al.*, 2016). A inserção das TICs na educação, dessa maneira, pode contribuir para a melhoria e ampliação do processo de ensino, porém também, dependendo da forma de utilização, pode ocasionar resultados pedagógicos negativos (LEITE; RIBEIRO, 2021).

Nessa perspectiva, Schleicher (2020) ressalta que as tecnologias digitais oferecem respostas totalmente novas para as questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem na atualidade. No entanto, o referido autor também frisa que a tecnologia, obrigatoriamente, pressupõe a resolução de novos questionamentos a respeito de o quê, como, onde ou por qual meio os indivíduos irão aprender (SCHLEICHER, 2020).

A inclusão adequada das TICs na educação exige a existência de uma gama de fatores, por exemplo, docentes capacitados, infraestrutura e equipamentos adequados, adequação das práticas pedagógicas e dos conteúdos curriculares, dentre outras (LEITE; RIBEIRO, 2012; PASSERO *et al.*, 2016; PINHERIO, 2018; RESENDE, 2017; SILVA *et al.*, 2020a). Nesse sentido, a ausência de capacitação dos docentes para a utilização pedagógica das novas tecnologias é uma das principais dificuldades para a inserção das TICs na educação brasileira (LEITE; RIBEIRO, 2012; PINHERIO, 2018; RESENDE, 2017).

A utilização de TICs na educação, portanto, requer que o docente tenha conhecimento e domínio da tecnologia empregada e reflita criticamente acerca da sua prática pedagógica (LEITE; RIBEIRO, 2012). As novas tecnologias, desse modo, são ferramentas de mediação do ensino e da aprendizagem, porém sua utilização pressupõe uma reflexão não apenas prática, mas também pedagógica.

No atual período pandêmico, docentes e discentes tiveram que se adequar ao novo modelo de ensino exclusivamente remoto. A mediação do processo de ensino e de aprendizagem por novas ferramentas e tecnologias digitais impõe a necessidade da adequação e revisão dos conteúdos curriculares e das práticas pedagógicas, assim como dos métodos de avaliação (GOVINDARAJAN; SRIVASTAVA, 2020; SCHLEICHER, 2020).

O ensino remoto emergencial, logo, engloba tanto a disponibilização de conteúdos educacionais de forma online para que os discentes possam acessá-los, a seu próprio critério, quanto a adequação de programas de aprendizagem formais para ambientes online e a ministração de aulas virtuais em tempo real por meio da utilização de plataformas de videoconferência (SCHLEICHER, 2020).

Em resumo, destaca-se que a inserção das TICs na Educação está intrinsecamente relacionada à necessidade de planejamento e reflexões, principalmente, no que diz respeito à formação e à capacitação docente. Nesse sentido, observa-se que a implementação do ensino remoto emergencial ocasionou a completa mediação do processo de aprendizagem por novas tecnologias digitais, o que também pressupõe a necessidade de reflexão crítica acerca da estrutura didático curricular e das práticas pedagógicas.

ENSINO REMOTO

O ensino remoto emergencial é um modelo de ensino totalmente mediado pelas TICs e que possibilitou a continuidade das atividades acadêmicas diante da pandemia de COVID-19 (MISHRA *et al.*, 2020). No contexto brasileiro, o ensino remoto emergencial é caracterizado pela ministração de aulas por meio de plataformas online, ou seja, pela realização da aula enquanto atividade online síncrona (COSTA, 2020; COSTA *et al.*, 2020).

Apesar das instituições educacionais terem implementado medidas para a substituição das atividades presenciais pelo ensino remoto, salienta-se que a pandemia de COVID-19 impactou profundamente no aprendizado e no processo de avaliação dos discentes (SCHLEICHER, 2020). Nesse contexto, as instituições educacionais, em todo o mundo, tiveram que reinventar os ambientes e os métodos

de ensino para que o processo de digitalização não comprometa a aprendizagem dos discentes (GOVINDARAJAN; SRIVASTAVA, 2020; SCHLEICHER, 2020).

O ensino remoto emergencial não é um sinônimo de Educação a Distância (EAD), pois o primeiro modelo de ensino é caracterizado pela adaptação do ensino presencial para a mediação tecnológica, em decorrência do distanciamento geográfico ocasionado pela pandemia de COVID-19 (BEHAR, 2020; MISHRA *et al.*, 2020). A EAD, pelo contrário, possui um modelo de ensino e funcionamento condicionado pela utilização de TICs. Diferentemente do ensino remoto, a EAD possui uma concepção e um design didático-pedagógica próprio para a mediação tecnológica.

Para Behar (2020), é consenso que a pandemia de COVID-19 ocasionou a adaptação das atividades pedagógicas para a mediação pela internet com o objetivo principal de não comprometer ou, no mínimo, mitigar os prejuízos à aprendizagem dos discentes oriundos do ensino presencial. Contudo, a referida autora sublinha a importância dos agentes envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem compreenderem que os conteúdos curriculares não foram criados para a aplicação remota, diferentemente do que acontece nos cursos de EAD (BEHAR, 2020).

O ensino remoto, como mencionado, possibilitou a transmissão de aulas, em tempo real, para os estudantes por meio de plataformas digitais. Desse modo, Costa (2020) salienta que, em relação à EAD que é caracterizada pela realização de atividades de maneira assíncrona e/ou síncrona, o ensino remoto possui uma limitação na forma como as atividades de ensino são executadas. O autor, além do mais, sublinha que o ensino remoto mantém os horários e formatos do ensino presencial, algo que não acontece na EAD (COSTA, 2020).

Ressalta-se que no modelo de ensino remoto brasileiro não há uma imposição da utilização de tecnologias para a realização de atividades durante as restrições sanitárias ocasionadas pela pandemia de COVID-19 (BRASIL, 2020).

Também é importante mencionar que a implementação do ensino emergencial deve considerar o contexto e as possíveis limitações de cada rede e instituição de ensino (BRASIL, 2020). Além disso, as atividades de ensino remoto devem ser adequadas às tecnologias de acesso disponíveis para os discentes e não reforçarem as várias dimensões da exclusão social e as desigualdades na oferta educacional (BRASIL, 2020; MISHRA *et al.*, 2020).

Observa-se, ainda, que as orientações para a implementação do ensino remoto ressaltam a necessidade das atividades pedagógicas online não se resumirem à mera substituição do ensino presencial (BEHAR, 2020; BRASIL, 2020; COSTA, 2020; MISHRA; *et al.*, 2020).

ENSINO DE ENGENHARIAS

A primeira organização curricular do ensino de Engenharias ocorreu na Fundação Politécnica de Paris, no ano de 1795, e essa estrutura originária ainda é a mais utilizada nos currículos atuais (BELISÁRIO, 2020). Isto posto, percebe-se que a estrutura curricular dos cursos de Engenharias é caracterizada pela divisão entre disciplinas iniciais e específicas, o que contribui para a fragmentação e a descontextualização de uma parcela dos conteúdos curriculares (BELISÁRIO, 2020; OLIVEIRA, 2005).

Em relação à prática docente, Belisário (2020) e Dantas (2014) argumentam que não há uma formação pedagógica específica para a docência em Engenharia, por isso, de maneira geral, o docente reproduz as experiências e práticas pedagógicas vivenciadas enquanto discente. Nesse sentido, Dantas (2014) também

salienta que prevalece a concepção de que ensino em Engenharias pressupõe apenas a posse do título de engenheiro, assim como a capacidade de lidar com indivíduos adultos.

A inexistência de uma formação docente ocasiona tanto a diminuição de reflexões a respeito da prática docente nas Engenharias quanto a reprodução de práticas tradicionais de ensino (BELISÁRIO, 2020; CIRILO *et al.*, 2021). No ensino de Engenharias há uma preponderância de práticas docentes baseadas na transmissão oral do conhecimento e na passividade dos alunos no processo de aprendizagem (LEITE; RIBEIRO, 2007).

O processo de ensino e de aprendizagem nos cursos de Engenharias, assim sendo, é fundamentado na transmissão verbal dos conteúdos, na construção do raciocínio abstrato e na valorização do conhecimento dedutivo. Ademais, o processo de ensino e de aprendizagem nas Engenharias pressupõe, de maneira geral, que o discente assimile passivamente os conteúdos curriculares transmitidos pelo docente (CIRILO *et al.*, 2021).

Ao analisarem a realidade do ensino de Engenharias, Stoffel *et al.* (2020) ressaltam que a prevalência de práticas conservadoras e tradicionais nos cursos dessa área de conhecimento prejudica a formação de profissionais capazes de atenderem às novas demandas sociais. Examina-se que o modelo de engenheiro exigido pelas novas demandas socioprodutivas é incompatível com o modelo de ensino vigente caracterizado pela absorção passiva do conhecimento teórico pelo discente (PALMA, 2020). De maneira complementar, Bardini e Spalding (2017) salientam que as práticas conservadoras e o modelo de ensino clássico acabam por impossibilitar o desenvolvimento da relação docente-discente e, assim, a prática docente e o processo de aprendizagem.

A Engenharia é uma área de conhecimento profundamente afetada pelas contínuas mudanças tecnológicas, porém o ensino de Engenharias ainda possui uma configuração pedagógica e curricular tradicional (VIEIRA; LIMA, 2018). Para Freitas e Fortes (2020), o conhecimento técnico adquirido pelo discente de Engenharias tem uma aplicação limitada, pois as disciplinas privilegiam a transmissão oral de conteúdos teóricos.

Isto posto, constata-se a importância da revisão e da atualização das metodologias de ensino na Engenharias, pois este ainda é pautado na repetição de aulas orais que os docentes assistiram enquanto discentes (BARDINI; SPALDING, 2017). Segundo Freitas e Fortes (2020), também predomina a aplicação de listas de exercícios e outras metodologias de avaliação desconexas com a atual exigência formativa em Engenharias.

Por conseguinte, Cunha (2006) evidencia a urgência da mudança da postura do docente de Engenharia no que diz respeito à configuração do processo didático pedagógico. Nesse sentido, Bardini e Spalding (2017) também pontuam que o ensino de Engenharias deve ser atualizado, de acordo com as novas demandas sociais e tecnológicas (BARDINI; SPALDING, 2017). Portanto, as mudanças tecnológicas devem ser acompanhadas pela atualização das práticas docente e das metodologias de aprendizagem (CUNHA, 2006).

Com a inserção de tecnologias ocasionada pelo ensino remoto emergencial, a necessidade de revisão do ensino de Engenharias é potencializada, uma vez que o modelo tradicional de ensino se mostra incompatível com o atual momento histórico e com a mediação por meio de tecnologias digitais. Isto posto, as próximas subseções do presente artigo discutirão os impactos da pandemia de COVID-19

para o ensino de Engenharias, bem como os aspectos gerais do ensino remoto na referida área de conhecimento.

IMPACTOS DA PANDEMIA DE COVID-19 PARA O ENSINO DE ENGENHARIAS: UMA BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A utilização das palavras-chave para a seleção de artigos científicos no Google Acadêmico e no Scientific Electronic Library Online (SciELO) do Brasil indicou, em um primeiro momento, dezoito artigos científicos para análise. Após a leitura na íntegra, selecionou-se um total de seis artigos científicos que discutem, diretamente, as mudanças no ensino de Engenharias ocasionadas pela pandemia de COVID-19 e pela implantação do modelo de ensino remoto emergencial.

Em decorrência da atualidade da temática, verificou-se que os artigos selecionados foram publicados nos anos de 2020 e 2021. Os artigos abordam questões ou problemáticas relacionadas aos desafios do ensino remoto nas Engenharias, à adoção de metodologias ativas no ensino remoto de Engenharias, aos impactos do ensino remoto para a oferta de componentes curriculares de cursos de Engenharia e à utilização de ferramentas tecnológicas para a implementação do modelo remoto em cursos da supramencionada área de conhecimento.

A seguir, discorre-se, brevemente, a respeito de cada artigo selecionado, destacando-se as discussões que os respectivos autores desenvolvem ao analisarem os contextos específicos da adaptação do ensino de Engenharias para o atual modelo remoto de ensino emergencial, caracterizado pela mediação tecnológica do processo de ensino e de aprendizagem.

A partir de pesquisa qualitativa, Costa (2020) enfatiza que o aumento na utilização de recursos e ferramentas tecnológicas pelos professores e, conseqüentemente, o acesso dos discentes a diferentes materiais e formatos de registros das aulas. No entanto, o autor pontua que, mesmo com a diversificação dos modelos ou instrumentos, os professores alegaram inseguranças na avaliação dos discentes, principalmente, em decorrência da possibilidade de plágio ou do compartilhamento de informações/respostas (COSTA, 2020).

Costa (2020), nesse sentido, pontua que a avaliação da aprendizagem é uma dimensão que deve ser problematizada no ensino remoto de Engenharias. Para o autor, os docentes de cursos de Engenharias, ainda, demonstram insegurança em relação à credibilidade do processo de avaliação da aprendizagem que não é fundamentado em atividades presenciais (COSTA, 2020).

Segundo Costa (2020), os estudantes apresentaram dificuldades em manterem o foco e interagirem no decorrer das atividades síncronas. o autor, desse modo, destaca que a maior parte dos alunos desligavam a câmera e o microfone e interagiam apenas pelo chat. Nesse contexto, o autor adotou a realização de *lives* como estratégia para aumento da interação com os alunos (COSTA, 2020).

No que diz respeito aos aspectos ou discussões pedagógicas, o autor evidencia que o novo modelo de ensino remoto possibilitou uma predominância de perspectivas ou modelos interacionista (COSTA, 2020). No entanto, o autor destaca que determinadas concepções pedagógicas, ainda presentes em parte dos docentes dos cursos de Engenharias, podem contribuir para a utilização de práticas não interacionistas (COSTA, 2020).

Em relação à utilização de materiais didáticos, o autor verifica que os professores possuem maior familiaridade com a produção de vídeos e a disponibilização destes nos seus próprios canais de conteúdo (COSTA, 2020).

Adicionalmente, Costa (2020) sublinha que a mediação do processo de ensino e de aprendizagem, no contexto da Educação em Engenharias, pressupõe a ampliação de discussões sobre a necessidade de melhoria dos processos pedagógicos nessa área de conhecimento.

Silveira *et al.* (2021) investigam as práticas pedagógicas na realização da disciplina Paradigmas de Programa na modalidade de ensino remoto. Os autores observaram que os processos de ensino e de aprendizagem foram adaptados e/ou reestruturados, em decorrência da mediação por meio de tecnologias digitais da informação e da comunicação e ambientes virtuais de aprendizagem (SILVEIRA, *et al.*, 2021).

Os autores apontam, ainda, a predominância da produção e da disponibilização de videoaulas, bem como destacam a possibilidade da utilização destas como instrumento para a implantação de metodologias ativas de aprendizagem (SILVEIRA, *et al.*, 2021). Também constata-se um aumento do trabalho docente, principalmente, no que diz respeito à necessidade de elaboração de materiais didáticos em diferentes formatos e à correção de atividades online (SILVEIRA, *et al.*, 2021). À vista disso, Silveira *et al.* (2021) pontuam que foram produzidos cinquenta e um objetos de aprendizagem para apoiar apenas a disciplina Paradigmas de Programação.

Silveira *et al.* (2021) também sublinham que o rendimento dos discentes nas atividades remotas da disciplina Paradigmas de Programação foi satisfatório, o que possibilitou inferir que a adequabilidade da implantação do ensino remoto para outras disciplinas da mencionada de áreas equivalentes.

Ferreira (2021) discorre sobre a possibilidade de aprendizagem colaborativa ofertada por meio da plataforma Microsoft Teams. A autora analisou as experiências vivenciadas na disciplina de Metodologia da Pesquisa ofertada em cursos de Engenharia Civil, de Produção, Elétrica e Mecânica (FERREIRA, 2021).

Em termos pedagógicos, a proposta de aprendizagem colaborativa foi centrada na potencialização da atuação discente no processo de aprendizagem, na construção conceitual a partir da realidade e no estabelecimento da interação cooperativa entre os sujeitos envolvidos (FERREIRA, 2021).

Ferreira (2021) enfatiza que a proposta de aprendizagem colaborativa foi bem aceita e avaliada pelos discentes. No entanto, a citada autora menciona que os resultados exitosos não escondem as dificuldades enfrentadas decorrentes da falta de interação discente em alguns momentos (FERREIRA, 2021). A autora, ainda, pontua que os momentos de silêncio e a predominância de câmeras desligadas também são constantes no contexto do ensino remoto.

Eckhardt *et al.* (2021) examinam a utilização de metodologias ativas, especialmente, de mapas conceituais na aprendizagem significativa, tendo como participantes estudantes de cursos de Engenharia Civil, Engenharia Mecânica, Engenharia Ambiental e Engenharia Química. É importante mencionar que a incorporação de mapas conceituais ocorreu no período anterior à pandemia de Covid-19 e também após a oferta do modelo de ensino remoto emergencial (ECKHARDT *et al.*, 2021).

Os autores apontam que a intervenção pedagógica, pautada na utilização de metodologias ativas, possibilitou ao discente compreender a importância da sua coparticipação no processo de ensino e de aprendizagem (ECKHARDT *et al.*, 2021). Além disso, a utilização de mapas conceituais e metodologias ativas contribuiu para a ampliação do esforço e do trabalho pessoal dos alunos e, conseqüentemente, na melhoria da aprendizagem (ECKHARDT *et al.*, 2021).

Gonçalves *et al.* (2020) avaliaram a utilização de um modelo de ensino baseada em metodologias ativas para discentes de Engenharia de Saúde e Segurança. A utilização do referido modelo ocorre no ano de 2019, no formato presencial, e no ano de 2020, no formato de ensino remoto.

Os autores mencionam que a ausência de conexão de internet de qualidade e de dispositivos adequados para o acesso às atividades remotas foi o principal desafio ocasionado pela adoção do modelo de ensino remoto emergencial (GONÇALVES *et al.*, 2020). Todavia, acentuam que a utilização de metodologias ativas no ensino remoto mostrou-se adequada, sendo inferido um aumento na média geral de notas dos discentes se considerada com as notas obtidas no modelo presencial de ensino (GONÇALVES *et al.*, 2020).

Gonçalves *et al.* (2020) também destacam que a utilização de metodologias ativas contribuiu para o aumento da capacidade de análise crítica por parte dos discentes, algo apontado na análise dos roteiros de práticas de laboratórios avaliados.

Silva *et al.* (2021) analisam a utilização de metodologias ativas para o ensino remoto de estruturas de dados em tempos de pandemia. Os autores mencionam que a disciplina foi ofertada no período de trinta dias e foi organizada de acordo metodologias que promovessem a centralidade do discente no processo de aprendizagem, a saber: sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem baseada em projetos (SILVA *et al.*, 2021).

Acerca da peculiaridade do ensino remoto emergencial, Silva *et al.* (2021) pontuam que nesse modelo de ensino o docente, de maneira geral, assume, diferentemente do contexto da EAD, as funções de tutor, docente conteudista e formador, o que representa um desafio totalmente novo, principalmente, para os profissionais que não possuem familiaridade com mediação tecnológica do processo de ensino.

Após a aplicação de questionário online, Silva *et al.* (2021) salientam a aceitação dos discentes em relação a utilização de metodologias ativas no ensino remoto de Estruturas de Dados. Além disso, os autores mencionam que o aumento da taxa de aprovação e das médias finais, se comparadas com os períodos presenciais, evidenciaram a experiência positiva de utilização de metodologias ativas (SILVA *et al.*, 2021).

ASPECTOS GERAIS DO ENSINO REMOTO DE ENGENHARIAS

A análise dos trabalhos selecionados possibilita a identificação de algumas questões ou tendências relacionadas ao processo de implementação do modelo de ensino emergencial em cursos de Engenharia. Menciona-se que cada análise é restrita aos contextos abordados pelos respectivos autores, porém entende-se que a revisão bibliográfica propicia a observação de alterações e dificuldades gerais ocasionadas pela inserção do modelo remoto no ensino de Engenharias.

Em um primeiro momento, é necessário frisar que a excepcionalidade do processo de adaptação do modelo de ensino presencial para um modelo totalmente mediado por TICs fomentou a inserção de novos métodos (COSTA, 2020) e, principalmente, de metodologias ativas no ensino de Engenharias (COSTA, 2020; ECKHARDT *et al.*, 2021; GONÇALVES *et al.*, 2020; SILVA, 2021).

As experiências analisadas pelos trabalhos selecionados evidenciam a busca docente por metodologias que promovam a interação ativa, bem como o protagonismo discente no processo de aprendizagem (COSTA, 2020; ECKHARDT *et al.*, 2021; GONÇALVES *et al.*, 2020; SILVA, 2021). É importante relatar que o

predomínio de propostas e metodologias ativas e/ou modelos interacionistas relaciona-se, em parte, às dificuldades encontradas na adaptação do modelo de ensino tradicional de Engenharias à mediação tecnológica (COSTA, 2020; ECKHARDT *et al.*, 2021; FERREIRA, 2021).

Os trabalhos apontam a adequabilidade das metodologias ativas e/ou dos modelos interacionais para a oferta de ensino de Engenharias no modelo remoto de ensino emergencial (COSTA, 2020; ECKHARDT; HANSEN; LEHN, 2021; FERREIRA, 2021; GONÇALVES *et al.*, 2020). Constata-se, também, que o modelo de ensino remoto contribuiu para a elevada aceitação destas metodologias por parte dos discentes de Engenharia (COSTA, 2020; ECKHARDT *et al.*, 2021; GONÇALVES *et al.*, 2020).

Em relação ao processo de avaliação remota, Costa (2020) pontua a insegurança de professores ao avaliarem discentes, principalmente, em decorrência de falhas no processo remoto de avaliação que possibilitem plágio ou compartilhamento de respostas. Nesse sentido, destaca-se que a confiabilidade da avaliação remota da aprendizagem em cursos de Engenharias ainda é problematizada por parte dos docentes (COSTA, 2020).

No que diz respeito aos desafios enfrentados no ensino remoto, à ausência de participação discente nas atividades remotas foi uma dificuldade mencionada por Silva *et al.* (2021). Isto posto, examina-se que a pouca participação em atividades remotas pode ser relacionada com a familiaridade destes discentes com um modelo de ensino presencial fundamentado na transmissão de oral e na passividade do discente no processo de aprendizagem.

A ocorrência de problemas técnicos que impossibilitam a realização de atividades remotas também foi pontuada como uma dificuldade enfrentada no contexto do ensino remoto de Engenharias (GONÇALVES *et al.*, 2021). Também se salienta a ausência de treinamento ou capacitação da utilização pedagógica de ferramentas e tecnologias foi um desafio enfrentado pelos docentes de Engenharia.

Ao discutirem os formatos das atividades síncronas e assíncronas, percebe-se a predominância da produção e da disponibilização de videoaulas em canais de conteúdo, bem como a utilização de ferramentas e/ou plataformas online para realização de videoconferências, *lives*, chats e fóruns (SILVEIRA, *et al.*, 2021). Adicionalmente, uma questão também apontada foi o acréscimo do trabalho docente de Engenharia no modelo de ensino remoto (SILVEIRA, *et al.*, 2021). Infere-se, por consequência, um aumento de trabalho decorrente da necessidade de confecção de diferentes materiais didáticos, bem como da necessidade de correção e feedback às atividades online (SILVEIRA, *et al.*, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do presente trabalho possibilitou compreender que a inserção de tecnologias, ocasionada pelo ensino remoto emergencial, potencializou a necessidade de revisão do ensino de Engenharias, haja vista que o modelo tradicional de ensino ainda vigente nessa área de conhecimento mostrou-se incompatível com as novas demandas sociais e produtivas, bem como o atual momento histórico.

Notou-se que a bibliografia selecionada aborda questões relacionadas do ensino remoto na Engenharias, à adoção de metodologias ativas no ensino remoto de Engenharias, aos impactos do ensino remoto para a oferta de componentes do currículo de cursos de Engenharias e à utilização de ferramentas ou tecnologias

para a implementação do modelo remoto em cursos da supramencionada área de conhecimento.

Concluiu-se que a implantação de um modelo remoto mediado por TICS fomentou a inserção de novos métodos e de metodologias ativas no ensino de Engenharias. Também se inferiu uma tendência de uso de metodologias que promovessem a interação ativa, bem como o protagonismo discente no processo de aprendizagem.

Ademais, mencionou-se a necessidade de posteriores estudos acerca da adequação do processo de avaliação em Engenharias para o contexto do ensino remoto, uma vez que se verificou a insegurança de alguns docentes a respeito de possíveis falhas que possibilitassem o plágio ou o compartilhamento de respostas.

Em adicional, observou-se que a dinâmica específica do ensino remoto emergencial ocasionou um aumento no trabalho docente, principalmente, no que diz respeito a elaboração de materiais didáticos, na utilização/customização de ferramentas ou plataformas para a disponibilização de conteúdo ou atividades, assim como na avaliação de provas e atividades online.

Por fim, é necessário frisar que as possíveis limitações desse artigo estão relacionadas ao quantitativo de artigos analisados na revisão bibliográfica. No entanto, salienta-se que esse fato evidencia a atualidade da temática estudada, assim como a sua ainda incipiente discussão no contexto brasileiro. Portanto, compreende-se que esse estudo poderá contribuir para futuras pesquisas acerca dos impactos do ensino remoto de Engenharias para o processo de aprendizagem, tanto no período de pandemia como nos momentos de transição e de retorno das atividades presenciais.

REFERÊNCIAS

ANGELO, M. F.; BERTONI, F. C. Análise da Aplicação do Método PBL no Processo de Ensino e Aprendizagem em um Curso de Engenharia de Computação. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 30, n. 2, p. 35-42, 2012. Disponível em: : <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/101/81>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

BARRETO, A. C. F.; ROCHA, D. S. COVID 19 e Educação: resistências, desafios e (im) possibilidades. **Revista Encantar-Educação, Cultura e Sociedade**, v. 2, p. 01-11, 2020. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8480>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARDINI, V. S. S.; SPALDING, M.. Aplicação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem: experiência na área de engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 36, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/524>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

BEHAR, P. A. **O ensino remoto emergencial e a educação a distância**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>>. Acesso em: 13 jun. 2021.

BELISÁRIO, A. B.; FARIA, D. G.; CHAVES, D. H. S.; ALMEIDA, G. M.; CARDOSO, M. Relatos de experiência de inserção de tecnologias digitais no ensino de engenharia. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 10, p. 1-18, e015139, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.35699/2237-5864.2020.15139>>. DOI: 10.35699/2237-5864.2020.15139. Acesso em: 13 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer 19/2020**. Reexame do Parecer CNE/CP nº 15, de 6 de outubro de 2020, que tratou das Diretrizes Nacionais para a implementação dos dispositivos da Lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2020, que estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020. Brasília, 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=167131-pcp019-20&category_slug=dezembro-2020-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 14 jun. 2021.

CAHÚ, G. P. R.; ROSENSTOCK, K. I. V.; COSTA, S. F. G.; LEITE, A. I. T.; COSTA, I. C. P. *et al.* Produção científica em periódicos online acerca da prática do assédio moral: uma revisão integrativa. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 32, n.3, p. 611, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1983-14472011000300025>>. DOI: 10.1590/S1983-14472011000300025. Acesso em: 13 jun. 2021.

CARDANO, M. **Manual de pesquisa qualitativa: uma contribuição da teoria da argumentação**. 1 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2017.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. 11 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

CECHINEL, A.; FONTANA, S. A. P.; DELLA, K. G. P.; PEREIRA, A. S., PRADO, S. S. Estudo/análise documental: uma revisão teórica e metodológica. **Criar Educação**, v. 5, n. 1, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18616/ce.v5i1.2446>>. DOI: 10.18616/ce.v5i1.2446. Acesso em: 13 jun. 2021.

CHICK, R. C.; CLIFTON, G. T.; PEACE, K. M.; PROPPER, B. W.; HALE, D. F. *et al.* Using technology to maintain the education of residents during the COVID-19 pandemic. **Journal of surgical education**, v. 77, n. 4, p. 729-732, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32253133/>>. DOI:10.1016/j.jsurg.2020.03.018. Acesso em: 13 jun. 2021.

CIRILO, R. P.; SILVA, I. M. da; LEÃO, M. B. C. A construção de soluções por meio do Design Thinking em uma abordagem de aprendizado baseada em projetos: analisando tendências em pesquisas no Ensino da Engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 40, 2021. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1813/1014>>. Acesso em: 2 jun. 2021.

COSTA, L. A. C. Desafios e avanços educacionais em tempos da COVID-19: a docência no Ensino Remoto em cursos de Engenharia. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, p. e152920-e152920, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.31417/educitec.v6.1529>>. DOI: 10.31417/educitec.v6.1529. Acesso em: 13 jun. 2021.

COSTA, R.; LINO, M. M.; SOUZA, A. I. J.; LORENZINI, E.; MANFRINI, G. C. *et al.* Ensino de enfermagem em tempos de Covid-19: como se reinventar nesse contexto? **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 29, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0002-0002>>. DOI: 10.1590/1980-265X-TCE-2020-0002-0002. Acesso em: 3 jun. 2021.

COUTO, E. S.; COUTO, E. S.; CRUZ, I. M. P. # fiqueemcasa: educação na pandemia da COVID-19. **Interfaces Científicas-Educação**, v. 8, n. 3, p. 200-217, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v8n3p200-217>>. DOI: 10.17564/2316-3828.2020v8n3p200-217. Acesso em: 13 jun. 2021.

CRUZ, R. M.; BORGES-ANDRADE, J. E.; MOSCON, D. C. B.; MICHELETTO, M. R. D.; ESTEVES, G. G. L. *et al.* COVID-19: emergência e impactos na saúde e no trabalho. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, v. 20, n. 2, p. I-III, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17652/rpot/2020.2.editorial>>. DOI: 10.17652/rpot/2020.2.editorial. Acesso em: 3 jun. 2021.

CUNHA, M. I. Docência na universidade, cultura e avaliação institucional: saberes silenciados em questão. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 32, p. 258-271, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-24782006000200005>>. DOI: 10.1590/S1413-24782006000200005. Acesso em: 3 jun. 2021.

DANIEL, J. Education and the COVID-19 pandemic. **Prospects**, v. 49, n. 1, p. 91-96, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>>. DOI: 10.1007/s11125-020-09464-3. Acesso em: 13 jun. 2021.

DANTAS, C. M. M. Docentes-Engenheiros e sua preparação didático-pedagógica. **Revista de ensino de engenharia**, v. 33, n. 2, 2014. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/246>>. Acesso em: 5 jun. 2021.

ECKHARDT, R. R.; HANSEN, B.; LEHN, D. N. Metodologias ativas no Ensino de Engenharia: ênfase na utilização de mapas conceituais na aprendizagem significativa. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 40, 2021. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1812>>. Acesso em: 5 jun. 2021.

FEITOZA, T. M. O.; CHAVES, A. M.; MUNIZ, G. T. S.; CRUZ, M. C. C., CUNHA JUNIOR, I. F. Comorbidades e COVID-19. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 711-723, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.16891/2317-434X.v8.e3.a2020.pp711-723>>. DOI: 10.16891/2317-434X.v8.e3.a2020.pp711-723. Acesso em: 13 jun. 2021.

FERREIRA, D. H. L.; BRANCHI, B. A.; SUGAHARA, C. R. Processo de ensino e aprendizagem no contexto das aulas e atividades remotas no Ensino Superior em tempo da pandemia Covid-19. **Revista praxis**, v. 12, n. 1 (sup), 2020. Disponível em: <<http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/3464>>. Acesso em: 3 jun. 2021.

FERREIRA, V. S. A. Mediação e tecnologia para a aprendizagem colaborativa no ensino remoto. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 55722-55729, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-127>>. DOI: 10.34117/bjdv7n6-127. Acesso em: 3 jun. 2021.

FREITAS, M.; SILVA, M. de F.; SERAFIM, E. R. Análises estatísticas do número de casos e óbitos novos no Estado Pernambucano: sucesso ou fracasso ao combate da COVID-19?. **Enciclopédia Biosfera**, [S. l.], v. 18, n. 35, 2021. Disponível em: <<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3820>>. DOI: 10.18677/EnciBio_2021A2. Acesso em: 6 ago. 2021.

FREITAS, E. J. R.; FORTES, L. S. Aprendizagem ativa aplicada à Engenharia: um estudo sobre a percepção do aprendizado. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 39, p. 295-311, 2020. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1677>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

GARCIA, L. P.; DUARTE, E. Intervenções não farmacológicas para o enfrentamento à epidemia da COVID-19 no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, p. e2020222, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.32811/25954482-2020v3sup1p266>>. DOI: 10.32811/25954482-2020v3sup1p266. Acesso em: 13 jun. 2021.

GARCIA, L. P. Uso de máscara facial para limitar a transmissão da COVID-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, p. e2020023, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000200021>>. DOI: 10.5123/S1679-49742020000200021. Acesso em: 3 jun. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOVINDARAJAN, V.; SRIVASTAVA, A. What the shift to virtual learning could mean for the future of higher ed. **Harvard Business Review**, v. 31, 2020. Disponível em: <<https://hbr.org/2020/03/what-the-shift-to-virtual-learning-could-mean-for-the-future-of-higher-ed>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

GONÇALVES, L. M.; OLIVEIRA, A. M.; FERREIRA, A. G. O uso de metodologias ativas no ensino para estudantes de engenharia em uma universidade pública, em tempos de atividades remotas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e8819109131-e8819109131, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9131>>. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.9131. Acesso em: 3 jun. 2021.

LEITE, W. S. S.; RIBEIRO, C. N. A. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis - Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 5, n. 10, p. 173-187, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.11144/Javeriana.m5-10.idtn>>. DOI: 10.11144/Javeriana.m5-10.idtn. Acesso em: 13 jun. 2021.

LÉVY, P. **Cibercultura**. SP: Editora 34, 1999.

LOBO, A. S. M.; MAIA, L. C. G. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 44, p. 16-26, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2015v25n44p16>>. DOI: 10.5752/P.2318-2962.2015v25n44p16. Acesso em: 3 jun. 2021.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

MISHRA, L.; GUPTA, T.; SHREE, A. Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic. **International Journal of Educational Research Open**, v. 1, p. 100012, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100012>>. DOI: 10.1016/j.ijedro.2020.100012. Acesso em: 3 jun. 2021.

MOURA, J. M. B.; SILVA, R. H.; SILVA, N. A.; SOUSA, D. C. P.; ALBUQUERQUE, U. P. Preparação da pesquisa qualitativa. In ALBUQUERQUE, U. P.; CUNHA, L. V. F. C.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, R. (Org.). **Métodos de pesquisa qualitativa para etnobiologia**. 1 ed. Recife: Nupeea, 45-62, 2021.

OLIVEIRA, H. do V de; SOUZA, F. S. de. Do conteúdo programático ao sistema de avaliação: reflexões educacionais em tempos de pandemia (COVID-19). **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 5, p. 15-24, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3753654>>. DOI: 10.5281/zenodo.3753654. Acesso em: 13 jun. 2021.

OLIVEIRA, V. F.; Crescimento, evolução e o futuro dos cursos de engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 24, n. 2, 2008. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/25>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

PALMA, E. S. Aplicação de metodologia ativa de aprendizado em combinação com a ferramenta Moodle no ensino de mecânica dos materiais do curso de Engenharia Aeroespacial da UFMG. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 39, p. 26-38, 2020. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1495>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

PASSERO, G.; ENGSTER, N. E. W.; DAZZI, R. L. S. Uma revisão sobre o uso das TICs na educação da Geração Z. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 2, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.22456/1679-1916.70652>>. DOI: 10.22456/1679-1916.70652. Acesso em: 10 jun. 2021.

PINHEIRO, P. A. Pesquisa em contextos de ensino e aprendizagem por meio do uso da internet: uma ecologia de saberes. **Educação e Pesquisa**, v. 44, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844180699>>. DOI: 10.1590/S1678-4634201844180699. Acesso em: 3 jun. 2021.

PEREIRA, A. J.; NARDUCHI, F.; MIRANDA, M. G. Biopolítica e Educação: os impactos da pandemia do covid-19 nas escolas públicas. **Revista Augustus**, v. 25, n. 51, p. 219-236, 2020. Disponível em:

<<https://doi.org/10.15202/1981896.2020v25n51p219>>.

DOI:

10.15202/1981896.2020v25n51p219. Acesso em: 13 jun. 2021.

SANTOS JUNIOR, V. B.; MONTEIRO, J. C. S. Educação e covid-19: as tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia. **Revista Encantar-Educação, Cultura e Sociedade**, v. 2, p. 01-15, 2020. Disponível em : <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8583>>. Acesso em: 3 jun. 2021.

SCHLEICHER, A. The impact of covid-19 on education insights from education at a glance 2020. **OECD.org**, 2020. Disponível em: <<https://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

SENHORAS, E. M. Coronavírus e educação: análise dos impactos assimétricos. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 5, p. 128-136, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3828085>>. DOI: 10.5281/zenodo.3828085. Acesso em: 3 jun. 2021.

SILVA, D. S. C.; SANTOS, M. B.; SOARES, M. J. N. Impactos causados pela COVID-19: um estudo preliminar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 4, p. 128-147, 2020a. Disponível em: <<https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10722>>. DOI: 10.34024/revbea.2020.v15.10722. Acesso em: 13 jun. 2021.

SILVA, A. L. O.; MOREIRA, J. C.; MARTINS, S. R. COVID-19 e tabagismo: uma relação de risco. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, 2020b. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00072020>>. DOI: 10.1590/0102-311X00072020. Acesso em: 13 jun. 2021.

SILVA, F. L. A.; SOUZA NETO; Z. P.; HOLANDA, I. N.; SOUSA, R. R. Um Relato de Experiência do Uso de Metodologias Ativas para o Ensino Remoto de Estruturas de Dados em Tempos de Pandemia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 70453-70491, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv7n7-292>>. DOI: 10.34117/bjdv7n7-292. Acesso em: 10 jun. 2021.

SILVEIRA, S. R.; BERTOLINI, C.; PARREIRA, F. J.; CUNHA, G. B.; BIGOLIN, N. M. Impactos do ensino remoto na disciplina de Paradigmas de Programação durante o isolamento social devido à pandemia de COVID-19. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 18, n. 2, p. 200-213, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.25112/rgd.v18i2.2455>>. DOI: 10.25112/rgd.v18i2.2455. Acesso em: 13 jun. 2021.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. [Org.]. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 33-44, 2009.

SOARES, S. S. S; SOUZA, N. V. D. O.; SILVA, K. G.; CÉSAR, M. P.; SOUTO, J. S. S. *et al.* Pandemia de Covid-19 e o uso racional de equipamentos de proteção individual **Revista enfermagem UERJ**, v. 28, p. 50360, 2020. Disponível em:

<<https://doi.org/10.12957/reuerj.2020.50360>>. DOI: 10.12957/reuerj.2020.50360. Acesso em: 10 jun. 2021.

STOFFEL, F.; PIEMOLINI-BARRETO, L. T.; SILVA, P. J. Metodologias Participativas e Aprendizagem Baseada em Problemas no curso de Engenharia de Alimentos. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 39, p. 337-346, 2020. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1703>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

VIEIRA, K.; LIMA, V. A. A. A utilização do PBL nos cursos de Engenharia do Brasil: uma análise bibliométrica. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 37, n. 3, p. 102-113, 2018. Disponível em: <<http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1381>>. Acesso em: 3 jun. 2021.