



A EDUCAÇÃO SUPERIOR E A PANDEMIA SARS-COV 19: UMA REFLEXÃO A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM REMOTO DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3983

Julia Silva Cavalcante de Aguiar - juliaaguiar@id.uff.br
Universidade Federal Fluminense

LUCANO RIBEIRO BORGES - lucanoborges@id.uff.br
Universidade Federal Fluminense

Michel Rufin NDONG BIBANG - ndongbibangmr@gmail.com
Universidade Federal Fluminense

Rayanne Soares Jesus da Silva - rayannesoares@id.uff.br
Universidade Federal Fluminense

Geraldo de Souza Ferreira - geraldoferreira@id.uff.br
Universidade Federal Fluminense

Resumo: *A época contemporânea está vivenciando as rápidas transformações provocadas pela chegada de novos produtos e serviços decorrentes do desenvolvimento científico associado à indústria 4.0. A realidade dos sistemas educacionais em engenharia convive com estudos, pesquisas e a prática da integração de tecnologias como a internet das coisas, computação em nuvem, robótica e inteligência artificial. Essa conjuntura de expressivas transformações tecnológicas é afetada pela chegada da pandemia Sars-Cov 19, no Brasil, a partir do início do ano de 2020. Além da necessidade de adaptação e aprendizado das novas questões tecnológicas, a educação superior passa a ocorrer em um contexto remoto ou online em função do isolamento social adotado para mitigar a disseminação da pandemia. O presente trabalho aborda e contextualiza o impacto da pandemia Sars-Cov 19 sobre as condições de aprendizado dos alunos, com ênfase na educação em engenharia, tendo como referência as diversas transformações sociais e tecnológicas contemporâneas, consideradas em uma realidade educacional extremamente desigual, como a brasileira. Os conceitos e reflexões apresentados neste trabalho decorrem de debates, estudos e da experiência de aprendizado, dos integrantes do PetroPET- Grupo de Educação Tutorial em Engenharia de Petróleo da UFF-Universidade Federal Fluminense, durante a pandemia Sars-Cov 19.*





Palavras-chave: Ensino em engenharia, Educação superior, Pandemia Sars-Cov 19, Indústria 4.0, Ensino online.



A EDUCAÇÃO SUPERIOR E A PANDEMIA SARS-COV 19: UMA REFLEXÃO A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM REMOTO DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA

1 INTRODUÇÃO

A pandemia Sars-Cov 19, um evento sanitário e de saúde de larga escala, modificou o mundo, lançando bases para criação de uma nova realidade. Foram exigidos esforços em inúmeras áreas, primeiramente na organização dos serviços e sistemas de saúde, na ciência e na atuação dos governantes. Em decorrência, ocorreram mudanças nos hábitos e higiene, em um ambiente de restrição de circulação. A população necessitou adequar a sua realidade e atividades a esta nova conjuntura. A necessidade de lidar com a situação de enfrentamento da pandemia levou a decisões distintas nos países mais afetados. Mas, em geral, todas as autoridades sanitárias e governamentais recomendaram e decretaram medidas de quarentena, seguindo o exemplo inicial da China, além de isolamento e distanciamento social.

O sistema educacional foi afetado de forma expressiva pela Sars-Cov 19. As instituições acadêmicas tiveram que fazer adequações e implementar estratégias para continuidade de manutenção das relações de ensino-aprendizagem durante os anos de 2020, 2021 e início de 2022.

A pandemia trouxe para os estudantes a dificuldade de compatibilizar o aprendizado em um contexto de cansaço mental crescente, pois, ao estarem inseridos em uma realidade permeada por incertezas e aflições imposta pelo distanciamento social, diversos estudantes desenvolveram receio de frustração de terem menor rendimento ao longo do ano. Esse receio foi potencializado pelo acúmulo de mais responsabilidades neste novo contexto de pandemia, trazendo o medo de perder o ano letivo (HASAN & BAO, 2020). Essa situação levou ao desinteresse por participar em projetos, pesquisas e até mesmo em atividades curriculares que as instituições de nível superior oferecem.

O retorno das atividades presenciais, com abrandamento e expectativa de final da pandemia, traz para as instituições de ensino superior, em especial as unidades acadêmicas voltadas para os cursos de engenharia, uma necessidade de dar atenção à classe discente. É fundamental o estabelecimento de canais de comunicação para identificação e diagnóstico de problemas como sentimentos de desânimo e sofrimento psíquico, visto que mais estudantes, com destaque para os ingressantes em 2020 e 2021, terão tendência de associar o ensino ao desgaste emocional, comprometendo diretamente o seu engajamento nas atividades de ensino, pesquisa e extensão e dificultando a formação humana e profissional.

O presente trabalho aborda e contextualiza o impacto da pandemia Sars-Cov 19 sobre as condições de aprendizado dos alunos, com ênfase na educação em engenharia, tendo como referência as diversas transformações sociais e tecnológicas contemporâneas, consideradas em uma realidade educacional extremamente desigual, como a brasileira. Os conceitos e reflexões aqui apresentados decorrem de debates, estudos e da experiência de aprendizado, dos integrantes do PetroPET- Grupo de Educação Tutorial em Engenharia de Petróleo da UFF-Universidade Federal Fluminense, durante a pandemia Sars-Cov 19.

2 A PANDEMIA SARS-COV 19 E AS CARACTERÍSTICAS DA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA

Além dos impactos devido à pandemia Sars-Cov 2, a época atual está vivenciando as rápidas transformações provocadas pelo desenvolvimento científico contemporâneo associadas à indústria 4.0. Do ponto de vista das organizações industriais, a indústria 4.0 é um conceito que representa a automação industrial e a integração de diferentes tecnologias como inteligência artificial, robótica, internet das coisas e computação em nuvem com o objetivo de promover a digitalização das atividades industriais melhorando os processos e aumentando a produtividade (GILCHRIST, 2016).

As ferramentas vinculadas à indústria 4.0 permitem criar uma integração sistêmica no ambiente organizacional, de modo que haja condições para aumentar o aprendizado sobre os processos produtivos. Esse acréscimo de aprendizado torna possível implementar ações concretas para o aumento da produtividade (COLCHER, 2019).

As novas formas de gestão e diversas inovações decorrentes criam mudanças que aceleram os processos, buscam o aumento do desempenho e intensificam os fluxos de informações, mercadorias e de serviços nas organizações e, também, na sociedade, levando a um ritmo de vida cada vez mais acelerado com sensação de compressão no "espaço-tempo" (HARVEY, 1989).

Para Harvey (1989), essa compressão se vincula ao uso de novos artefatos tecnológicos, que, além de tornarem mais ágil a solução de problemas tradicionais, criam outros ainda não enfrentados pelo ser humano, como diversos debates em "bolhas digitais", e colocam as pessoas em contato com diversas outras situadas para além das fronteiras tradicionais das suas experiências de vida.

Uma outra importante decorrência dessas inovações é o estabelecimento de uma sociedade do desempenho (HAN, 2017), na qual, a rigor, se implanta um sistema de otimização da vida da população, para a criação de indivíduos economicamente ativos. Nessa nova sociedade, produzir, inovar, responder com criatividade e eficiência às situações de trabalho, de relacionamento e de estudos universitários - no nosso caso, de estudantes -, são o que se espera de todos nós.

Foucault (2012), em uma crítica à vida contemporânea, pontua que o ideal para essa sociedade acelerada do século XXI é que os indivíduos estejam em posição de autoexploração, produzindo mais e melhor porque é essa a resposta de autossuperação, desempenho, e inovação que se espera deles. Em decorrência da pandemia, essa sociedade de autossuperação foi distorcida e amplificada em suas relações mediadas pela tecnologia.

A pandemia Sars-Cov 19 trouxe aumento de estresse, aceleração de processos, e nos levou a uma era de sociedade de cansaço, em especial na esfera da educação. Os contagiados pela Sars-Cov 19 sofrem de extremo abatimento e esgotamento; os curados têm como seqüela a síndrome da fadiga, além do simples cansaço. Os saudáveis, seja em trabalho em home office ou em estudo online se cansam muito mais do que quando exercem atividades presencialmente. Estar só, na frente da tela do computador, sem contatos sociais, por um longo período, é uma atividade exaustiva e desgastante.

Nesta nova situação, as relações de ensino-aprendizagem ocorrem em um contexto no qual o coronavírus cria uma ambiência que reflete, mas agrava, as crises estruturais de saúde de diversos indivíduos na sociedade, potencializando as doenças e problemas de saúde existentes antes da pandemia. Depressão, ansiedade, problemas de sono e cansaço

se tornam muito comuns (BARROS *et al.*, 2020), espelhando o que Han (2017) já denominava "sociedade do cansaço".

No enfrentamento da pandemia, os estudantes saíram de uma realidade de sala de aula, que envolvia troca de aprendizagem e permuta sensorial entre o professor e o aluno, para o ensino remoto ou *online*, com características similares à educação à distância (EAD), mediado por diversas plataformas que buscavam promover de forma remota, uma simulação do que era passado nas aulas presenciais, mas sem as interações e relacionamentos da vida humana concreta.

3 O QUADRO EDUCACIONAL E CULTURAL NO BRASIL E A SARS-COV 19

No contexto e condições brasileiras, podemos pontuar que a expansão da pandemia Sars-Cov 19 amplia e fomenta o cenário de obstáculo educacional. A desigualdade educacional do país, decorrente de uma situação histórica e recorrente de não democratização de oportunidades de acesso à educação de qualidade, tem distorções éticas radicais, e representa um atentado à autonomia humana, à medida em que opera a supressão gradual da capacidade da maioria dos estudantes brasileiros de elaborarem pensamentos críticos sobre a realidade que enfrentam em seu cotidiano (RIBEIRO, 2018).

Segundo dados da PNAD (IBGE, 2018), 20,9% das casas brasileiras não têm acesso à internet, ou seja, cerca de 15 milhões de lares. Enquanto as residências das classes média e alta têm uma estrutura privilegiada para o desenvolvimento de atividades universitárias, as residências das classes populares, em geral, têm pouco espaço onde convivem várias pessoas, tornando-se difícil a dedicação dos estudantes.

As TICs- tecnologias da informação e comunicação contemporâneas, por mais que ofereçam uma oportunidade de adentrar-se ao universo de conhecimento e informação, privam, portanto, uma parcela significativa da sociedade brasileira, por demandarem suporte econômico-financeiro para a aquisição de equipamentos que possibilitem a admissão plena dos estudantes ao espaço virtual.

Por outro lado, embora a tecnologia tenha sido o principal elemento carreador para que as aulas continuassem ainda presentes num cenário de pandemia, nem toda a comunidade acadêmica foi atendida a contento, pois, alguns professores, não possuíam capacitação para manusear os recursos tecnológicos, tendo que conectar a tecnologia ao seu modo de ensinar de forma abrupta.

As TICs já fazem parte, direta ou indiretamente, da rotina e da realidade de muitas universidades. Em adição à questão estrutural de desigualdade da sociedade brasileira, e da dificuldade de muitos professores em lidar com as novas soluções tecnológicas, desafios como os seguintes podem ser listados para a utilização plena do uso da tecnologia no período de pandemia, para substituir os encontros presenciais (SOUZA, 2020):

- ausência de infraestrutura em casas de professores e dos estudantes;
- dificuldades com as tecnologias utilizadas;
- falta de acesso dos estudantes à internet;
- problemas com a formação dos professores para planejamento e execução de atividades online;
- dinâmicas de trabalho prejudicadas por falta de contato físico entre professor/estudante e estudante/estudante.

Dessa forma, o ensino online, remoto, imposto pela pandemia Sars-Cov 19, a partir de março de 2020, não pode ser compreendido a partir de uma visão unidimensional e homogênea, pois o acesso aos recursos tecnológicos não é universal, e não atinge a todos

da comunidade acadêmica. Uma visão unidimensional da pandemia dificulta alcançar o propósito explicitado no artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira: "a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (Lei nº 9394, 1996).

Para além dos aspectos caracterizados nesse tópico, um entrave crucial que perdura e cria empecilhos para a educação à distância em Engenharias no Brasil é a ausência de equipamentos e estruturas que proporcionam a democratização do acesso à tecnologia, hardwares e softwares, pelos estudantes, sobretudo, como destacado, àqueles que pertencem às classes menos favorecidas na sociedade.

Assim, é relevante que se construam visões multifacetadas para que ocorra a compreensão e adequado dimensionamento dos dilemas contemporâneos e presentes no modelo de ensino online nas Universidade e demais instituições de ensino, permitindo, em consequência, o acolhimento de mais pessoas no ambiente educacional, de modo a potencializar as condições de ensino-aprendizagem e ampliar uma prática educativa com participação livre e crítica dos educandos em sintonia com alcance da autonomia e liberdade (FREIRE, 1979)

4 ESTRATÉGIAS E RESPOSTAS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO

Com a emergência da pandemia Sars-Cov 19, as universidades migraram para a forma de ensino conhecida como "ensino remoto". No ensino remoto, o ensino presencial físico é transposto para os meios digitais, webconferência ou videoaula. Este processo, centrado no conteúdo ministrado pelo professor que ministra as aulas presenciais, segue os princípios do ensino presencial de forma síncrona.

No ensino remoto, ou aula remota, a principal preocupação está nas informações e nas formas de transmissão dessas informações, aflorando, às vezes, uma perspectiva de educação instrucionista e conteudista, como uma solução temporária para continuar as atividades. Por ter esse caráter emergencial para minimizar os prejuízos da interrupção do estudo presencial, o ensino remoto, como foi implantado, estruturou-se para ocorrer por um intervalo de tempo não conhecido, mas definido em função da duração da pandemia.

Como alternativa, no período da pandemia, a Educação a Distância (EaD) que já existia, se expandiu ainda mais. De forma distinta da educação remota, a EaD é reconhecida pelo Ministério da Educação (MEC) e representa uma modalidade de estudos planejada para garantir a eficiência e estrutura de ensino aos alunos. Ela apresenta uma proposta de forma de ensino com mais flexibilidade (aprender no seu ritmo e tempo); economia de tempo (gasto do tempo de deslocamento até o local da aula); economia de dinheiro, pois, sem exigência de estrutura física, os custos são mais baratos. No entanto, muitos cursos no formato EaD ainda estão focados na pedagogia da transmissão, na lógica da mídia de massa, na autoaprendizagem dos aderentes e nos modelos de tutoria reativa (SANTOS, 2009).

Por ser uma área onde a maioria das disciplinas são ministradas a partir de aulas expositivas e baseadas em avaliações presenciais, a Educação em Engenharia foi grandemente afetada pela pandemia causada pelo contágio do vírus SARS-CoV-2, o que pode ser constatado em um estudo realizado por professores da Universidade Presbiteriana Mackenzie (VIEIRA & LOPES, 2020):

- 6 em cada 10 estudantes não conseguem aprender todo o conteúdo;
- 1/3 não participa das atividades online, sendo 28% destes por não concordar ou não acreditar na eficácia e 45% por não conseguir organizar a rotina para estudar;
- 24% dos estudantes não aprendem nada novo;

- Apenas 7% dos professores se utilizam de atividades colaborativas;
- 65% dos entrevistados acham que houve a diminuição no aproveitamento;

Essa pesquisa, apesar de se ater a uma amostra da realidade, expressa de forma coerente situações e constatações observadas na educação superior durante o período da pandemia. O estudo mostra que o método de estudos, recém aplicado, precisa ser aprimorado. Práticas pedagógicas tradicionais não devem ser simplesmente "ajeitadas" ao ensino remoto, pois não são viáveis diante de tanto acesso as informações por parte dos alunos. A rigor, não há motivação para prestar atenção em um professor que reproduz uma técnica de ensino que se baseia na leitura de conteúdos mostrados aos alunos, quando este conteúdo pode ser rapidamente encontrado na internet, e, mais agravante ainda, se este conteúdo prescinde da presença do professor para aprofundamento.

Em associação com a crescente falta de interesse dos estudantes relacionada às dificuldades das relações ensino-aprendizagem durante a pandemia, o aumento do desemprego no país, devido à contração econômica, fez com que houvesse aumento de procura de empregos "home-office", para ganho de uma renda extra no final do mês. Muitas dessas atividades concorreram com as aulas, ocasionando evasão, prejuízo ao aprendizado, queda de rendimento do universitário e uma realidade de "aprendizagem inacabada", expressão que captura a realidade de que os estudantes não tiveram a oportunidade, nas aulas remotas, de concluir todo o aprendizado que teriam concluído em um ano típico de ensino-aprendizagem regular (SOUZA, 2022).

Diversas razões levaram ao aprendizado inacabado, dentre as quais o desinteresse à forma de ensino remoto, a ausência da presença efetiva de professores, a falta de hábito de autoaprendizagem, local inadequado para o estudo, problemas com domínio da tecnologia, dentre outros.

Embora todos os estudantes tenham sido afetados e experimentado de alguma forma o aprendizado inacabado, alguns grupos foram afetados de forma mais intensa. Os estudantes rurais e de baixa renda sofreram muito mais pelas dificuldades da qualidade de acesso à internet ou pela falta dos equipamentos e meios necessários de acesso à internet, como computadores, notebooks, tablets e mesmo aparelhos celulares de qualidade, conduzindo a uma queda de desempenho acadêmico (VIEIRA & LOPES, 2020).

5 ESPECIFICIDADES DO CURSO DE ENGENHARIA

A partir do histórico das aulas remotas na pandemia, é relevante aprofundar a discussão sobre o novo lugar que pode ser ocupado pela educação online no sistema de educação superior, a partir de um mapeamento de experiências exitosas e de dificuldades e problemas que podem ser superados.

A educação online é um fenômeno amparado na grande expansão da infraestrutura digital contemporânea e se vincula à cultura cibernética, ou cibercultura (SANTOS, 2009). A ela se associam fundamentos como o exercício da autoria, o favorecimento de espaço da autonomia, da comunicação colaborativa em rede, da interatividade e do diálogo. Em outras palavras, na educação online, os ambientes virtuais de aprendizagem são lugares de produção do conhecimento, nos quais encontros síncronos e assíncronos ocorrem. Se não houver interatividades, espaço para os afetos, o ambiente não passará de uma plataforma. Para seu desenvolvimento, a educação online não deve ser apenas uma simples transposição da educação presencial para um ambiente virtual de aprendizagem, mas sim um espaço em rede, dinâmico, com interação de pessoas, que constroem um conhecimento coletivo.

Nessa perspectiva, as relações de ensino-aprendizagem se associam ao desenvolvimento de atividades criativas, assíncronas, interativas e colaborativas; com o uso de redes sociais favorecendo a autoria, o diálogo, e o movimento de estudantes para diversos espaços virtuais. Nesse ambiente em construção, o estudante é o autor de sua jornada, a Universidade é a conexão e o conhecimento é transmídia. O conhecimento, nesse sentido, não se situa na lógica da transmissão e acumulação de informações, mas na produção de outra realidade que exige uma prática gradual.

No contexto de aprendizagem remota no âmbito da UFF – Universidade Federal Fluminense e da Escola de Engenharia, a despeito de diversos desafios, foram implementadas boas práticas que apontam para uma nova abordagem e concretização da educação superior, com inserção das ferramentas de TIC no âmbito dos ambientes virtuais de aprendizagem

Destacam-se dois usos acadêmicos das novas tecnologias no período da pandemia Sars-Cov 19. Por intermédio do domínio de e-mail próprio, foi disponibilizado aos alunos universitários um armazenamento relativamente ilimitado na nuvem, o Google Drive, no âmbito da GSuite institucional (parceria entre a Universidade e a empresa Google). Nesse espaço, os acadêmicos podem salvar seus trabalhos, pesquisas, anotações e o que mais julgarem necessário, tendo acesso a tais no momento que quiser, por serem materiais digitalizados.

Outro uso visível dessa tecnologia vivida pelos estudantes da UFF é a integração plena de todos ao mesmo ambiente de aulas online, o Google Meet associado ao Google Classroom. Esses ambientes possibilitaram o contato aluno-professor digitalmente, sem a exposição de nenhuma das partes, o que, desde o início da pandemia, era o maior desafio. Tendo acesso aos materiais disponibilizados digitalmente pelo professor através do Classroom, os estudantes podem estudar sozinhos e, em caso de dúvidas, entrar em contato síncrono com o professor por meio do Meet.

Merece destaque também a realização de aulas experimentais, utilizando as TICs e rede de computadores, com simuladores à distância. Essa forma de abordagem trouxe muito envolvimento para os estudantes, levando-os a ter novos estímulos no processo de ensino e aprendizagem.

Apesar de, na situação do ensino-aprendizagem em geral, os resultados mostrarem que as médias de ganhos relativos dos alunos que têm aula presencial serem melhores que a dos alunos que têm aula remota, este fator novidade da aula remota, com uso de simulação remota, atípica ao cotidiano dos alunos, estimula a curiosidade. Observa-se que as simulações experimentais remotas facilitam a exploração e desenvolvimento de diversas situações que, na prática, não seriam realizadas por questões de custos, riscos ou desperdícios. As conexões de componentes na montagem de experimentos e simulações de fenômenos físicos, por exemplo, são muito mais simplificadas quando feitas com ferramentas virtuais. No entanto, isto pode acarretar, nos alunos, uma falsa sensação de domínio de certas habilidades que podem ser adquiridas nas aulas presenciais.

6 CONSEQUÊNCIAS PARA OS ESTUDANTES

A maioria das instituições de ensino superior brasileiras começaram o ano letivo de 2020 não em março, mas já em meses bem adiantados no segundo semestre do ano, fazendo com que a maioria dos estudantes tivessem um longo tempo sem estudo, o que afetou a construção do conhecimento. Uma recomendação importante é que se obtenha uma avaliação precisa da profundidade e extensão do "aprendizado inacabado" de modo a serem estabelecidas ações e políticas educacionais para que os alunos recuperem o

aprendizado perdido e possam superar as perdas da pandemia, evitando que elas possam impactar de forma negativa em sua trajetória educacional, de vida e profissional.

Os estudantes não perderam apenas o aprendizado acadêmico durante a pandemia. Alguns perderam membros da família; outros tinham cuidadores que perderam seus empregos e fontes de renda; e quase todos vivenciaram o isolamento social. Uma pesquisa feita com uma amostra de 292 estudantes, sendo 206 alunos da UFPI – Universidade Federal do Piauí e 86 alunos da UFRA - Universidade Federal Rural da Amazônia, mostra que as dificuldades de aprendizagem foram pela falta de concentração em 74% dos casos (ZIERER et al, 2021).

Embora o sistema de ensino remoto resolvesse vários problemas como a não necessidade de transporte, esse resultado reflete as condições que influenciaram a produtividade dos estudantes. Os estudantes necessitaram desenvolver disciplina para estudo remoto de forma abrupta. Cada aluno é responsável por seu próprio empenho, todo o conteúdo tem de ser compactado em poucas horas, não apenas porque muitos estudantes trabalham, têm famílias e responsabilidades extras, mas também porque o estudo direto a partir de uma tela é muito cansativo por si só.

O modelo emergencial de educação online desenvolvido para lidar com os desafios da pandemia surgiu a partir de uma rápida transição do ensino presencial ao remoto. A forma com que os conteúdos são desenvolvidos nesse modelo emergencial proporcionou um sentimento de frustração e sofrimento psíquico para alguns estudantes universitários por causa das dificuldades encontradas para acesso integral ao sistema de ensino à distância. Em muitas das vezes, os alunos desenvolveram uma percepção negativa sobre o aprendizado online, motivada pela disparidade social e econômica e pela ausência de uma aproximação física com o professor.

Para ultrapassar os desafios e aprimorar as condições de ensino-aprendizagem remoto com sua incorporação e associação ao ensino presencial, são necessárias algumas ações cuja implementação está associada a mudanças de hábitos e de posturas, tanto por parte dos estudantes, quanto dos professores em um novo contexto de estratégias de ensino que envolvem (SOUZA, 2020):

- melhor organização dos alunos para envolvimento com o ensino remoto;
- mudança e atualização de estilo de ensino pelos professores, afastando-se de uma proposta de mera leitura de aula ministrada a ser visualizada pelos estudantes;
- não sobrecarregar os estudantes com uma grande quantidade de conteúdo e exercícios, priorizando, em lugar da quantidade de conteúdo, a qualidade do conteúdo;
- utilização de metodologias ativas de ensino e adoção de estratégias imersivas como sala de aula invertida e estudos dirigidos, nas quais o docente passa a fazer parte ativa do conteúdo trabalhado com os alunos.

Além de algumas iniciativas, como as destacadas anteriormente, ressalta-se que é necessário promover uma campanha de assistência estudantil efetiva nas instituições de ensino superior, no período pós-pandemia, com o objetivo de identificar melhores formas de lidar com o sofrimento e a ansiedade e buscar a manutenção da saúde integral dos estudantes, evitando o adoecimento e problemas de falta de aprendizado.

CONCLUSÃO

Após a passagem da fase mais crítica da Sars-Cov 19, uma solução de estruturação das relações de ensino-aprendizagem nas escolas de engenharia será a integração de práticas do ensino presencial com as melhores experiências advindas do ensino remoto,

dando origem a uma modalidade híbrida de ensino. De fato, o ensino tradicional, como era conhecido, foi abruptamente interrompido, arrastando a todos para um mundo virtual, levando professores e estudantes a se adaptar durante mais de dois anos.

Mesmo com dificuldades, tecnologias foram implementadas durante o ensino remoto, trazendo novas possibilidades de compreensão sobre como construir o conhecimento.

Ocorrendo a possibilidade de arrefecimento da pandemia Sars-Cov 19, o uso das tecnologias pode ser aprimorado sem as dificuldades decorrentes do afastamento social e de risco de contágio. Dessa forma, como algumas instituições já o estão fazendo, é possível aprimorar o uso da tecnologia na aprendizagem do estudante, levando a condições de ensino-aprendizagem híbridas (em parte presencial e em parte remoto) que possam viabilizar melhores apreensões de saberes e consolidação de competências.

Portanto, mais do que nunca, a educação é convocada a se singularizar, a se reinventar buscando outras possibilidades pelo uso das tecnólogas de informação e comunicação e pela ocupação de espaços nos ambientes virtuais de aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à PROGRAD/UFF – Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal Fluminense pelo apoio às atividades que deram origem a este trabalho.

REFERÊNCIAS

BARROS, M. B. A. et al. Relato de tristeza/depressão, nervosismo/ansiedade e problemas de sono na população adulta brasileira durante a pandemia de Covid-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, DF, v. 29, n. 4, e 2020427, set. 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ress/a/nFWPcDjfNcLD84Qx7Hf5ynq/#>>. Acesso em 10 maio 2022.

BRASIL, 1996. LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.

COLCHER, R. **A globalização e a transformação digital: Promessas e desafios de um novo mundo em construção**. São Paulo: Scortecci, 2019.

FOUCAULT, M. **Nascimento da biopolítica**. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GILCHRIST, A. Introducing industry 4.0. In: **Industry 4.0**, 2016. Apress, Berkeley, CA. Disponível em https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-1-4842-2047-%204_13.pdf. Acesso em: 20 abr. 2022.

HAN, B. C. **Sociedade do cansaço**. Petrópolis: Vozes, 2017.

HASAN, N.; BAO, Y. Impact of “e-Learning crack-up” perception on psychological distress among college students during COVID-19 pandemic: A mediating role of “fear of academic year loss”. **Children and Youth Services Review**, 2020. DOI



<https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105355>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0190740920312901?via%3Dihub>. Acesso em: 15 abr. 2022.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 1989.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua -PNAD Contínua 2018**. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101705_informativo.pdf.

RIBEIRO, D. **Educação como prioridade**. Rio de Janeiro: Global Editora, 2018.

SANTOS, E. Educação online para além da EAD: um fenômeno da cibercultura. **Anais do Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2009, p. 5658-5671.

SOUZA, E. P. Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**. Vitória da Conquista, 17 (30): 110-118, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/7127/5030>. Acesso em 11 maio 2022.

VIEIRA, M.M.S.; LOPES, A. L. S. (org). **Quarentena COVID 19: Percepção dos alunos sobre sua aprendizagem**. São Paulo, Ed. dos Autores, 2020. E-book.

ZIERER, M. D. S.; ALBUQUERQUE, L. P. D.; SÉRVULO, K. B. L. D. M.; SILVA, A. F. D. S. Impactos da utilização de plataformas digitais para a aprendizagem de universitários durante a pandemia da COVID-19. **Research, Society and Development**, 10 (12): 2021. Disponível em: <https://redib.org/Record/oai_articulo3481373-impactos-da-utiliza%C3%A7%C3%A3o-de-plataformas-digitais-para-a-aprendizagem-de-universit%C3%A1rios-durante-a-pandemia-da-covid-19>. Acesso em 10 maio 2021.

HIGHER EDUCATION AND THE SARS-COV 19 PANDEMIC: A REFLECTION FROM THE REMOTE TEACHING-LEARNING EXPERIENCES OF ENGINEERING STUDENTS

Abstract: *The contemporary era is experiencing the rapid changes caused by the arrival of new products and services resulting from the scientific development associated with industry 4.0. The reality of educational systems in engineering coexists with studies, research, and the practice of integrating technologies such as the internet of things, cloud computing, robotics, and artificial intelligence. This conjuncture of significant technological changes is affected by the arrival of the Sars-Cov 19 pandemic, in Brazil, from the beginning of 2020. In addition to the need to adapt and learn about new technological issues, higher education starts to take place in a context remote or online depending on the social isolation adopted to mitigate the spread of the pandemic. The present work addresses and contextualizes the impact of the Sars-Cov 19 pandemic on the learning conditions of students, with an emphasis on engineering education, regarding the various contemporary social and technological transformations, considered in an extremely unequal educational reality, such as the Brazilian. The concepts and reflections presented in this work stem from debates, studies and the learning experience of the members of the PetroPET-Petroleum Engineering*



Tutorial Education Group at UFF-Universidade Federal Fluminense, during the Sars-Cov 19 pandemic.

Keywords: *Engineering education, Higher education, Sars-Cov 19 pandemic, Industry 4.0, Online education.*