



Reconexão entre teoria e prática em um curso técnico afetado pela pandemia

Theory and practice reconnection in a technical course affected by the pandemic

Gabriel Hermann Negri¹
Paulo Roberto Wollinger²

¹ Professor do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Caçador. Doutor em Engenharia Elétrica. <https://orcid.org/0000-0002-0104-0595>.

² Professor do Instituto Federal de Santa Catarina, Centro de Referência em Formação e Educação a Distância. Doutor em Educação. <https://orcid.org/0000-0003-2997-9825>.

Resumo

Relata-se a experiência da oferta de duas disciplinas de um curso técnico subsequente em Eletromecânica durante a pandemia de COVID-19. O objetivo principal é trazer uma análise das estratégias de ensino adaptadas para as disciplinas de Eletrônica Básica, utilizando simuladores, de forma totalmente remota, e de Acionamentos Eletrônicos, ofertada de forma híbrida, entre aulas remotas e presenciais, observando o engajamento dos estudantes nessas disciplinas. Para tanto, buscou-se referencial teórico sobre o uso de simuladores e foram definidas metodologias para cada uma das disciplinas, considerando o contexto da pandemia. Como resultado, são apresentados um comparativo entre a oferta das duas disciplinas e as metodologias utilizadas, uma análise do engajamento dos estudantes e aprendizados para trabalhos futuros.

Palavras-chave: ensino remoto; ensino de emergência; COVID-19.

Abstract

The experience of offering two disciplines of a subsequent technical course in Electromechanics during the COVID-19 pandemic is reported in this article. The main objective is to bring an analysis of teaching strategies adapted to Basic Electronics disciplines, using simulators, in a totally remote way, and Electronic Drives, offered in a hybrid way, between remote and face-to-face classes, observing the engagement of students in these disciplines. To this end, a theoretical reference was sought on the use of simulators and methodologies were defined for each of the disciplines, considering the context of the pandemic. As a result, a comparison is presented between the offer of the two disciplines and the methodologies used, as well as an analysis of student engagement.

Keywords: remote teaching; emergency teaching; COVID-19.

Introdução

Nos anos de 2020 e 2021, as atividades de ensino sofreram uma mudança brusca devido à necessidade de isolamento social para enfrentar a pandemia de COVID-19. Isso afetou todos os níveis de ensino, visto que estudantes e docentes em geral não foram previamente preparados para esse modelo de ensino remoto de emergência (ERE). Tal modelo se caracteriza pelo uso temporário do formato remoto em cursos que seriam presenciais, o que pode ser feito por meio de plataformas digitais (VALENTE; MORAES; SANCHES, 2020), e foi realidade tanto no Brasil como em outros países, conforme mostram Bond, Bedenlier, Marín e Händel (2021). O ERE se diferencia do ensino a distância (EaD) por não possuir o mesmo nível de planejamento e por não ser baseado em um modelo de educação como o EaD (VALENTE; MORAES; SANCHES, 2020). Conforme mencionado por Valente (2021), a transição entre ensino presencial e remoto foi necessária para não gerar uma interrupção nos cursos em andamento. Em especial, os cursos técnicos com atividades em laboratório precisaram ser completamente reestruturados e a dinâmica entre teoria e prática passou por um processo de reconfiguração.

Uma das formas de fortalecer o ensino sem a possibilidade de acessar os laboratórios é o uso de simuladores como ponte entre as aulas remotas e as práticas

Durante os anos de 2020 e 2021, as aulas do Curso Técnico Subsequente em Eletromecânica do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Campus Caçador, foram adaptadas para o formato ERE, de forma que parte das aulas foi ofertada de modo remoto e as aulas presenciais em laboratório, essenciais para a conclusão de diversas disciplinas, foram represadas. Com o retorno presencial em setembro de 2021, tais disciplinas puderam ser concluídas. A disciplina Eletrônica Básica, especificamente, foi finalizada com práticas ainda de forma remota, por meio de simuladores, enquanto a disciplina de Acionamentos Eletrônicos pôde ser concluída com aulas práticas presenciais em laboratório, sendo ambas ofertadas em períodos próximos.

Como objetivo geral, apresenta-se neste trabalho um comparativo entre a oferta dessas duas disciplinas com relação ao engajamento dos estudantes, seu desempenho e seu envolvimento nas atividades, a fim de expor uma avaliação sobre a experiência e também os aprendizados para turmas futuras.

Como objetivos específicos, tem-se: utilizar simuladores adequadamente durante aulas remotas de emergência; definir metodologias específicas para essa situação, a fim de otimizar a transição de retorno às aulas presenciais; e obter, por meio dessa situação atípica, aprendizados relativos a metodologias de ensino que podem ser utilizados futuramente em tempos normais.

Uso de simuladores

Uma das formas de fortalecer o ensino sem a possibilidade de acessar os laboratórios é o uso de simuladores como ponte entre as aulas remotas (que infelizmente

trouxeram um enfoque mais teórico) e as práticas, que serão retomadas posteriormente. O uso de simuladores com fins educativos na área de eletricidade não é recente, sendo pesquisado, por exemplo, por Hart (1993). No referido artigo, o autor menciona que a simulação computacional é útil para estimular o aprendizado por meio da visualização de formas de onda de tensão e corrente, e pode ser utilizada em substituição, ou como complemento, a uma aula experimental em laboratório.

Uma das vantagens dos simuladores é que podem ser acessados de qualquer computador com requisitos mínimos e sem necessitar da presença de um responsável, como no caso dos laboratórios (COUTINHO, 2013). Além disso, conforme estudado por Silva, Santos e Pelacini (2018), o uso de simuladores é visto como positivo para o engajamento e o interesse dos alunos na disciplina, apesar de não excluírem a necessidade de experimentos presenciais em laboratório.

Os simuladores também apresentam alguns desafios, como a forma de expressar um conhecimento ou situação dentro da sintaxe do programa (SUMMIT; RICKARDS, 2013). Destaca-se que, além dos simuladores, outras tecnologias digitais, como videoaulas previamente gravadas, que antes eram utilizadas como complementos ou acessórios (VALENTE, 2021), passaram a ter um papel preponderante na forma de ensino durante o isolamento social.

Considerando de maneira mais específica as disciplinas da área de eletrônica, uma possibilidade é o uso de simuladores de circuitos eletrônicos, entre os quais podem ser encontradas diversas opções gratuitas. Entretanto, tão ou mais importante do que utilizar um simulador ou uma tecnologia é definir a metodologia de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA *et al.*, 2021), como propõe Wang (2009), por meio de um sistema em malha fechada que inclui etapas para que o estudante se ambiente com o conteúdo e seja um ator do próprio aprendizado. Foram analisadas as aulas de laboratório de duas disciplinas. A primeira, de Eletrônica Básica, em que os laboratórios foram realizados totalmente na forma de aulas em ERE; e a segunda, de Acionamentos Eletrônicos, cujas aulas de laboratório ocorreram presencialmente.

Relato das aulas práticas por meio de simuladores em Eletrônica Básica

No início do segundo semestre 2021, em agosto, ainda não havia uma previsão exata de retorno às aulas presenciais, e todos os conteúdos que foram planejados na forma remota de emergência para as disciplinas já haviam sido ministrados. Dessa maneira, precisava-se do retorno presencial para a realização das aulas em laboratório e completar cada disciplina. Em agosto, para que os estudantes não ficassem com o curso paralisado, as aulas faltantes da disciplina de Eletrônica Básica que seriam no laboratório foram adaptadas também ao formato ERE, possibilitando sua conclusão. Eletrônica Básica foi escolhida para ser ofertada nesse formato por ser, entre as disciplinas ministradas parcialmente em ERE, a que teria mais simuladores gratuitos disponíveis e adequados aos conteúdos. Planejou-se utilizar o mês de agosto exclusivamente para essa disciplina, com o que chamaremos aqui de “aulas de simulação”.

Tal sistematização teve também o objetivo de lidar com desafio de manter os alunos motivados, buscando metodologias que promovam o protagonismo dos estudantes em seu próprio aprendizado. Essa questão já configurava uma preocupação antes mesmo do isolamento social, conforme podemos observar no artigo de Costa e Coutinho (2019), em que os autores citam o uso de ferramentas *on-line* interativas e metodologias ativas para promover o protagonismo discente.

As aulas de simulação foram ofertadas de forma mais rígida do que as aulas anteriores em ERE. Foi cobrada presença no Google Meet, ou seja, apenas assistir à gravação e realizar as atividades depois não contabilizaria presença. Dessa maneira, buscou-se uma participação mais ativa dos estudantes do que no período anterior em ERE, no qual foi necessário flexibilizar para não ocorrer ainda mais evasão. Buscou-se também, com a cobrança de presença e horários, preparar os alunos para o retorno presencial, que era esperado ocorrer em breve.

Eletrônica Básica foi escolhida por ser, entre as disciplinas ministradas parcialmente em ERE, a que teria mais simuladores gratuitos disponíveis

Após consultar os alunos quanto à disponibilidade de recursos tecnológicos, verificou-se que os 12 matriculados tinham acesso a computador em casa (coincidência ou não, aqueles que se mantiveram ativos no curso durante a pandemia tinham acesso a computador e internet em casa). Ainda se observou que o sistema operacional que os estudantes usavam permitia a utilização dos *softwares* planejados: TinkerCAD (AUTODESK, 2021a), para montagem e simulação de circuitos eletrônicos, e Eagle (AUTODESK, 2021b), para projeto de placas de circuito, ambos gratuitos e com materiais e tutoriais disponíveis na *web*.

Começando pelas aulas no TinkerCAD, o professor demonstrava a montagem do circuito do dia, deixando propositalmente algumas lacunas. Na primeira aula, as lacunas foram poucas, demonstrando quase passo a passo a montagem e os resultados esperados. Cada estudante pôde compartilhar o *link* de sua própria simulação e foi possível acompanhar em tempo real, ajudando-os a resolver os problemas graças a esse recurso. Em cada aula seguinte, o circuito do dia passou a ser explicado com mais lacunas, de forma que os estudantes precisassem pesquisar ou criar suas próprias soluções. Na última aula com o TinkerCAD, foi passado como tarefa a montagem de um circuito temporizador baseado no clássico CI 555, mas sem apresentar nada no simulador. A partir do esquemático e das folhas de dados dos componentes, os estudantes desenvolveram a própria simulação sobre uma placa de prototipagem virtual. A Figura 1(a) mostra o esquemático disponibilizado aos alunos, enquanto a Figura 1(b) mostra a montagem realizada no TinkerCAD.

Resumidamente, a metodologia utilizada foi a de promover, em sequência, aulas expositivas com exercícios, o uso do simulador TinkerCAD para a conexão dos componentes em um circuito protótipo e, por fim, o projeto da placa para fabricação de um circuito final, passando do protótipo ao produto. Com aulas presenciais, as principais diferenças, além da questão do engajamento, seriam o uso de placas de prototipagem físicas para a montagem do que foi feito no TinkerCAD, e após o projeto da placa, seria possível imprimir o desenho obtido para o circuito sobre uma placa real e visualizar o resultado, inclusive com as imperfeições que naturalmente ocorrem durante a fabricação. Dessa forma, apesar das limitações mencionadas, foi possível trabalhar teoria e prática de modo conjunto, mesmo de maneira remota.

Relato das aulas práticas presenciais, em laboratório, de Acionamentos Eletrônicos

No início de setembro, logo após serem finalizadas as práticas de simulação de Eletrônica Básica, foi possível o retorno presencial para a turma do curso de Eletromecânica, e uma das disciplinas cujas práticas presenciais foram ofertadas foi a de Acionamentos Eletrônicos. As práticas planejadas para o laboratório foram a montagem e programação de um inversor de frequência e de uma chave de partida suave.

Os conteúdos foram retomados durante os experimentos, buscando contextualizar as informações. Por exemplo, quando os alunos energizaram o inversor por meio da rede trifásica alternada, foi levantada a questão: como o inversor pode fornecer uma tensão contínua em uma de suas saídas se a entrada de energia é alternada? Nesse momento, os alunos relacionaram o conceito do circuito retificador, presente internamente no inversor, que realiza esta função, com a atividade. Dessa maneira, todos os conteúdos vistos nas aulas remotas foram revisados e relacionados aos equipamentos físicos que estavam sendo operados pelos alunos, promovendo a indissociabilidade entre teoria e prática.

Figura 3 – Fotos feitas pelos alunos durante as aulas práticas



Fonte: Alunos de Acionamentos Eletrônicos.

Comparativo

Foram relatadas duas experiências de finalização de disciplinas afetadas pela pandemia. Em ambas houve aulas por meio de ERE, preenchendo todos os conteúdos previstos, mas com atividades de laboratório pendentes. Em Eletrônica Básica, tais práticas foram realizadas remotamente por meio de simuladores, e em Acionamentos Eletrônicos as atividades em laboratório ocorreram de maneira presencial.

Com o uso do simulador, os estudantes fizeram as atividades com maior assiduidade em relação aos conteúdos totalmente teóricos

Como critério de comparação, relata-se a percepção do docente quanto ao engajamento dos estudantes em relação às duas disciplinas. As estratégias de ensino utilizadas em ambas as disciplinas mencionadas buscaram manter, à medida do possível, o contato dos estudantes com a prática, visto que a as aulas presenciais representam um importante vetor para a efetiva conclusão das disciplinas. Em Eletrônica Básica, percebeu-se um aumento significativo de motivação com o curso em relação às aulas remotas de emergência anteriores, por saberem que poderiam finalmente concluir a disciplina e perceberem que logo as aulas presenciais poderiam ser retomadas. Entretanto, percebeu-se também, de forma nítida, que os estudantes estavam se esforçando apenas porque sabiam que poderiam finalizar a disciplina e se aproximar do término do curso. Houve um envolvimento maior nas primeiras aulas, mas que foi se reduzindo, de modo que nas últimas aulas foi necessário contatar diversas vezes os estudantes para cobrar a realização das atividades. Os alunos só se manifestaram durante as aulas para questionar detalhes da implementação, erros que estavam acontecendo, mas não questionavam por que ou algo mais aprofundado. Em Acionamentos Eletrônicos, logo na primeira aula presencial, observou-se os alunos dialogando mais, inclusive de maneira descontraída, algo que foi praticamente nulo durante nas aulas em ERE. Além disso, a participação e a assiduidade foram contínuas da primeira à última aula.

De forma a analisar o engajamento dos estudantes, comparou-se também a quantidade e a profundidade das perguntas feitas pelos alunos nas aulas. Em Eletrônica Básica, os questionamentos vieram de modo mais superficial, inquirindo apenas o que deveriam fazer para que determinado circuito passasse a funcionar corretamente, mas sem questionar o porquê. Observou-se também que outros problemas – como o de um estudante para montar um circuito que não havia funcionado corretamente e simplesmente afirmou que o circuito não funcionava – eram relatados diretamente na forma de afirmações negativas, sem demonstração de proatividade. Verificou-se que, com o uso do simulador, os estudantes fizeram as atividades com maior assiduidade em relação aos conteúdos totalmente teóricos, o que demonstra a necessidade de se unir teoria e prática, mas ainda sem o mesmo engajamento observado em aulas presenciais do mesmo curso.

Já em Acionamentos Eletrônicos, os estudantes fizeram mais perguntas com maior nível de profundidade, relatando dúvidas e argumentando sobre as causas dos problemas observados e as possíveis soluções. Esse complemento argumentativo deles tornou a dinâmica das aulas práticas muito mais produtiva. Ainda foram observados comentários adicionais citando as diferenças e semelhanças das práticas em laboratório e as realizadas nas empresas em que trabalham. Tais comentários, respondidos pelo professor, levaram a discussões mais aprofundadas, de forma que as aulas sempre chegaram a alguns objetivos além do que havia sido planejado. Tal efeito pode ser explicado pelo público do curso, que é constituído majoritariamente por trabalhadores com experiência profissional.

Por fim, foi analisado o desempenho dos estudantes como indicador de engajamento. Em ambas as disciplinas foram ministradas aulas remotas de emergência. Nas aulas em regime emergencial de Eletrônica Básica já haviam sido utilizados alguns simuladores, mas como se esperava o retorno ao presencial em breve, foram feitas atividades de caráter mais teórico. Em Acionamentos Eletrônicos, não havia simuladores gratuitos adequados, então as aulas em formato ERE foram limitadas à teoria. Mas o que se observou é que, nas duas disciplinas, os estudantes chegaram ao laboratório (físico ou virtual) com conhecimento prévio, o que facilitou o desenvolvimento das atividades. Destaca-se aqui a necessidade da etapa de aprendizado em laboratório, seja físico ou virtual, na qual o estudante pode experimentar e visualizar, com suas próprias conclusões, os fenômenos estudados durante as aulas expositivas, para garantir a indissociabilidade entre teoria e prática. Por exemplo, em Eletrônica Básica, quando foi montado um circuito com diodos, todos os alunos montaram o componente na placa na direção correta (corrente na direção anodo-catodo), fecharam o circuito no polo negativo da fonte (não deixaram circuito aberto), não causaram curtos-circuitos, entre outros aspectos. Ou seja, ainda que no formato ERE, no qual mesmo com o uso de simuladores, quando disponíveis, as aulas tiveram limitações quanto às práticas, houve um aprendizado significativo. Nas aulas presenciais de Acionamentos Eletrônicos, observou-se o mesmo efeito, com os conceitos básicos sendo respeitados pelos estudantes. Os estudantes já entendiam, por exemplo, o que era a rampa de aceleração e desaceleração, que o inversor fornecia tensão em amplitudes e frequências variáveis e não causaram nenhum curto-circuito ou acidente ao longo das aulas. Logo, o formato híbrido, combinando simulações e videoaulas prévias às aulas de laboratório, contribuiu para o andamento do curso.

Conclusões e aprendizados para o futuro

A primeira conclusão é a de que a “solução” utilizada para manter o curso em andamento não resolveu o problema causado pela necessidade de isolamento social em sua totalidade, pois a maior parte das atividades práticas em laboratórios físicos necessárias para a conclusão do curso não tiveram como ser substituídas por ati-

vidades virtuais com simuladores. Como exemplos, podem ser citadas as práticas de acionamentos eletrônicos aqui relatadas, e práticas de soldagem e usinagem presentes em outras disciplinas do curso. A decisão em manter o curso em formato ERE foi resultado de uma conciliação entre possibilitar a formação dos estudantes e não prejudicar o aprendizado por meio de aulas que não são totalmente adequadas ao curso. Ou seja, buscou-se minimizar o prejuízo dos estudantes. Simplesmente aprovar os alunos de um curso com necessidade de aulas em laboratório apenas com aulas remotas de emergência não seria uma alternativa viável, pois não estaríamos atendendo ao mínimo exigido de um profissional de eletromecânica. Da mesma forma, paralisar o curso por completo, aguardando o retorno presencial, seria de grande prejuízo para os estudantes que já haviam empenhado tempo, esforço e planejamento nos semestres iniciais do curso.

Apenas um aluno se manifestou de forma explícita sobre não participar das aulas em formato ERE por não ter se adaptado

A segunda conclusão, e também aprendizado, é de que o curso de Eletromecânica, considerando tempos normais, pode se beneficiar de estratégias desenvolvidas durante as aulas remotas de emergência, como o uso mais frequente de simuladores, de videoaulas disponíveis na *web* e de questionários *on-line* de revisão, de forma complementar ao ensino presencial, pois tais estratégias otimizam o tempo em sala de aula. O uso adequado de simuladores possibilitou um contato com a prática que, ainda que não sejam substitutos completos para as aulas em laboratórios físicos, podem ser utilizados de maneira conjunta com atividades presenciais. Observa-se

também que, independentemente de haver pandemia ou não, é imprescindível que no primeiro semestre de curso seja feito um treinamento para uso de tecnologias digitais, como *e-mail*, sistema acadêmico da instituição, ferramentas de busca, entre outras.

Outro aprendizado importante foi que os alunos do curso, quando insatisfeitos, dificilmente se manifestavam a respeito, mesmo se questionados diretamente. A tendência entre os alunos que desistiram foi de dar alguma explicação como “mudei de emprego”, “tive alguma dificuldade” etc. Apenas um aluno se manifestou de forma explícita sobre não participar das aulas em formato ERE por não ter se adaptado.

Analisando a realização das atividades neste relato de experiência, verificamos que em Eletrônica Básica, lecionada de forma totalmente remota, foi possível trabalhar os conteúdos mínimos previstos para a disciplina com o uso de *softwares*, mas com uma efetividade menor do que o esperado em tempos normais com aulas presenciais. Entretanto, destaca-se o aspecto positivo das aulas remotas, com uma dinâmica de uso intensivo de simuladores em Eletrônica Básica, como uma preparação para a volta presencial, mesmo que esta tenha ocorrido apenas na disciplina de Acionamentos Eletrônicos. No retorno presencial, em Acionamentos Eletrônicos a dinâmica das aulas também foi feita de forma intensivamente prática, aplicando-se os conceitos trabalhados durante as aulas remotas de emergência. Observou-se com nitidez que as aulas presenciais proporcionaram mais engajamento dos estudantes.

Como trabalhos futuros nesta linha de pesquisa, propomos uma maior exploração das tecnologias digitais em complemento às aulas em sala de aula, a sistematização de materiais e questionários *on-line* e uma análise mais atenta à realidade dos estudantes para melhor entender as dificuldades encontradas.

Referências

AUTODESK. **Eagle**. 2021a. Disponível em: <https://www.autodesk.com/products/eagle/free-download>. Acesso em 9 nov. 2021.

AUTODESK. **Tinkercad**. 2021b. Disponível em: <https://www.tinkercad.com>. Acesso em 5 nov. 2021.

BOND, Melissa; BEDENLIER, Svenja; MARÍN, Victoria I.; HÄNDEL, Marion. Emergency remote teaching in higher education: mapping the first global online semester. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, [s. l.], v. 18, n. 50, p. 1-24, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s41239-021-00282-x.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2022.

COSTA, Maria Adélia; COUTINHO, Eduardo Henrique Lacerda. Metodologias ativas e currículo integrado: a travessia para as práticas pedagógicas motivadoras na educação profissional técnica de nível médio. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 7, p. 7-20, set./dez. 2019. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/792>. Acesso em: 25 ago. 2022.

COUTINHO, Carlos Roberto. Utilização de programas de simulação de circuitos no ensino de eletricidade e eletrônica. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 41., 2013, Gramado. **Anais [...]**. [S. l.]: ABENGE, 2013.

HART, Daniel W. Circuit simulation as an aid in teaching the principles of power electronics. **IEEE Transactions on Education**, [s. l.], v. 36, n. 1, p. 10-16, fev. 1993. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/204808>. Acesso em: 25 ago. 2022.

OLIVEIRA, Muriel Batista de *et al.* O ensino híbrido no Brasil após pandemia do covid-19. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 918-932, jan. 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/22597>. Acesso em: 25 ago. 2022.

PEREIRA, Nuno. O 555 como temporizador (monoestável) regulável. **[Blog] Electric Ideas**, [s. l.], 2014. Disponível em: <https://electricideas.wordpress.com/2014/03/29/o-555-como-temporizador-monoestavel-regulavel/>. Acesso em: 5 nov. 2021.

SILVA, Carlos Alexandre Gouvea da; SANTOS, Edson Leonardo dos; PELACINI, Douglas Antonio Firmino. Evaluation of academic experience in learning education over simulator softwares. **International Journal of Alive Engineering Education**, Goiânia, v. 2, n. 5, p. 23-40, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/ijaeedu/article/download/54716/26998>. Acesso em: 25 ago. 2022.

SUMMIT, Raymond.; RICKARDS, Tony. A construtivist approach to mathematics laboratory classes. In: DELTA CONFERENCE ON TEACHING AND LEARNING OF UNDERGRADUATE MATHEMATICS AND STATISTICS, 9., 2013, Kiama, Australia. **Anais [...]**. [S. l. : s. n.], 2013.

VALENTE, Geilsa Soraia Cavalcanti; MORAES, Érica Brandão de; SANCHEZ, Maritza Consuelo Ortiz; SOUZA, Deise Ferreira de. O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia: Reflexões sobre a prática docente. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 9, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8153/7109>. Acesso em: 25 ago. 2022.

VALENTE, Solan Arantes. Transição do modelo de ensino presencial para o remoto no contexto do isolamento social: a experiência do TECPUC. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 2, p. 98-113, maio/ago. 2021. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/issue/view/92/144>. Acesso em: 25 ago. 2022.

WANG, Guoping. Active learning in digital electronics: preview, exercise, teaching and learning. In: INTERNATIONAL MULTI-CONFERENCE ON ENGINEERING AND TECHNOLOGICAL INNOVATION, 2., 2009, Orlando. **Proceedings [...]**. [S. l. : s. n.], 2009. Disponível em: <https://www.iis.org/cds2008/cd2009sci/imeti2009/paperspdf/f665aa.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2022.