

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, TECNOLOGIA
E SOCIEDADE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PRISCILA SODRÉ DA SILVA FLORES

**KIT DOMICILIAR PARA EXECUÇÃO DE ATIVIDADES DE LABORATÓRIO:
IMPACTO NA FORMAÇÃO PRÁTICA DO ENGENHEIRO DURANTE A
PANDEMIA**

ITAJUBÁ

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, TECNOLOGIA
E SOCIEDADE

PRISCILA SODRÉ DA SILVA FLORES

**KIT DOMICILIAR PARA EXECUÇÃO DE ATIVIDADES DE LABORATÓRIO:
IMPACTO NA FORMAÇÃO PRÁTICA DO ENGENHEIRO DURANTE A
PANDEMIA**

Dissertação a ser apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Desenvolvimento, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de Itajubá como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade.

Área de Concentração: Tecnologias e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Tecnologias e Sociedade.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Paula Siqueira Silva de Almeida

Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Maximiano Antunes de Almeida

ITAJUBÁ

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PRISCILA SODRÉ DA SILVA FLORES

**KIT DOMICILIAR PARA EXECUÇÃO DE ATIVIDADES DE LABORATÓRIO:
IMPACTO NA FORMAÇÃO PRÁTICA DO ENGENHEIRO DURANTE A
PANDEMIA**

Essa Dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do título de mestre, no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Tecnologia e Sociedade, na Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI.

Itajubá de de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a
Avaliador externo

Prof.^a Dr.^a
Avaliador interno

Prof.^a Dr.^a Ana Paula Siqueira Silva de Almeida
Orientadora

Prof. Dr. Rodrigo Maximiano Antunes, de Almeida
Coorientador

Dedico este trabalho ao meu abençoado filho Samuel e ao meu marido e melhor amigo, Wagner.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha profunda gratidão a Deus por me permitir concluir este trabalho. Por tudo o que tenho em minha vida, por zelar por minha saúde, por Sua presença constante, misericórdia e por me amar incondicionalmente. Senhor, sem ti, não sou nada.

Meu sincero reconhecimento e gratidão ao meu marido Wagner, por ser o pilar da minha vida e fonte constante de amor e apoio. Por todos os momentos que ele abdicou do tempo dele para que eu desenvolvesse esta pesquisa, muito obrigada.

Agradeço ao meu abençoado filho Samuel, por iluminar meus dias com sua presença. Seu sorriso e energia me contagiam, trazendo inspiração para que eu não desista dos meus projetos.

Agradeço à Professora Ana Paula, orientadora, e ao Professor Rodrigo, coorientador, por suas instruções durante a produção desta pesquisa, me auxiliando na constante busca pela excelência acadêmica, contribuindo não apenas para o enriquecimento deste trabalho, mas também para minha própria formação de caráter. Ambos tiveram um verdadeiro papel inspirador em minha vida, despertando ainda mais meu interesse pelo ensino. A figura do professor enquanto tal, tem o poder de enriquecer as vidas das pessoas, proporcionando ferramentas para o desenvolvimento intelectual e crescimento pessoal e por isso, meu sincero agradecimento.

Expresso meu agradecimento aos colegas de mestrado, por cada um que esteve em especial comigo e que me ajudaram a tornar essa jornada tão enriquecedora. O apoio e a amizade que compartilhamos ao longo desse tempo foi fundamental para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Em especial, minha gratidão pela parceria com meu amigo Mario Martins, aliado em todos os trabalhos desenvolvidos durante o mestrado.

Agradeço à UNIFEI e ao Programa de Bolsas Institucional de Mestrado e Doutorado, que viabilizaram essa pesquisa.

À banca examinadora, expresso meu reconhecimento para avaliar esse estudo.

“A humildade é necessária ao que deseja aprender. A humildade é o princípio do aprendizado, e sobre ela, muita coisa tendo sido escrita, as três seguintes, de modo principal, dizem respeito ao estudante.

A primeira é que não tenha como vil nenhuma ciência e nenhuma escritura. A segunda é que não se envergonhe de aprender de ninguém. A terceira é que, quando tiver alcançado a ciência, não despreze aos demais. ”

(Hugo de São Vitor)

RESUMO

Em razão da pandemia da Covid-19 e por imposição do distanciamento social, as aulas presenciais em todas as Instituições de Ensino foram suspensas. Com esta ocorrência, as aulas práticas em laboratório dos cursos de engenharia foram afetadas diretamente. Sem a possibilidade das aulas presenciais e a fim de minimizar o impacto na formação dos alunos, o Instituto de Engenharia de Sistemas e Tecnologias da Informação da UNIFEI desenvolveu um kit de atividades práticas em substituição ao laboratório presencial. Esse kit foi utilizado pelos discentes em seus domicílios durante o Ensino Remoto.

O objetivo do presente estudo é analisar como foi a utilização de um kit domiciliar como substituto das aulas práticas no curso de Engenharia Eletrônica da Universidade Federal de Itajubá sob a perspectiva dos alunos.

Trata-se de um estudo quantitativo, exploratório e transversal e a análise de dados foi apresentada por meio de gráficos e tabelas. Para tanto, a coleta de dados foi realizada de forma online, por meio de um questionário enviado aos alunos que cursaram as disciplinas ELTA10 ou ELTA10A. Esse questionário buscava saber aspectos sociodemográficos e entender quais foram as percepções dos alunos sobre a experiência vivida durante a pandemia.

Como resultado, percebeu-se que o uso do kit foi proveitoso e bem aceito pelos alunos, trazendo benefícios não previstos como motivação em período de isolamento e ainda, estimulando os mesmos a realizarem inclusive, atividades além das que eram pedidas nos roteiros das aulas.

Concluiu-se, portanto, que a utilização do kit de laboratório permitiu que as habilidades manuais pudessem ser desempenhadas num ambiente de isolamento, mitigando os eventuais impactos negativos na formação profissional do estudante. Os conhecimentos por meio da prática e manipulação do kit foram capazes de ajudar na compreensão dos conceitos teóricos trazendo, portanto, um resultado positivo com a adoção dessa nova metodologia. O kit proporcionou no ambiente assíncrono, que os discentes aprendessem a estudar de forma ativa e interativa ainda que em uma situação adversa de pandemia.

Palavras-chave: Engenharia, Laboratório, Ensino Remoto, Competência e Habilidade, Pandemia

ABSTRACT

Due to the Covid-19 pandemic and the imposition of social distancing, face-to-face classes in all Educational Institutions were suspended. With this occurrence, practical laboratory classes in engineering courses were directly affected. Without the possibility of in person classes and in order to minimize the impact on students' training, the Institute of Systems Engineering and Information Technologies at UNIFEI developed a kit of Practical Activities to replace the face-to-face laboratory. This kit was used by students in their homes during Remote Learning.

The objective of the present study is to analyze the effectiveness of using a home kit as a substitute for practical classes in the Electronic Engineering course at the Federal University of Itajubá.

This is a quantitative, exploratory and cross-sectional study and data analysis was presented through graphs and tables. To this end, data collection was carried out online, through a questionnaire sent to students who took the ELTA10 or ELTA10A discipline. This questionnaire sought to find out sociodemographic aspects and understand students' perceptions of their experience during the pandemic.

As a result, it can be seen that the use of the kit was beneficial and well accepted by the students, bringing unforeseen benefits such as motivation during a period of isolation and also encouraging them to carry out activities beyond those requested in the class itineraries.

It is concluded, therefore, that the use of the Laboratory kit allowed manual skills to be performed in an isolated environment, mitigating possible negative impacts on the student's professional training. The knowledge through practice and manipulation of the kit was able to help in understanding the theoretical concepts, therefore bringing a positive result with the adoption of this new methodology. The kit provided students with an asynchronous environment to learn to study in an active and interactive way, even in an adverse pandemic situation.

Keywords: Engineering, Laboratory, Remote Learning, Skills and Ability, Pandemic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Kit de atividades práticas de laboratório utilizado nas disciplinas ELTA10 e ELTA10A durante o ER.	35
Figura 2 - Gráfico ilustrativo quanto ao sexo dos alunos que responderam ao questionário.	40
Figura 3 - Motivação dos alunos utilizando o kit durante o ER.	41
Figura 4 - Percentual de alunos que realizaram atividades extras.	42
Figura 5 - Percentual de alunos que responderam que o kit ajudou na aprovação de disciplinas teóricas.	42
Figura 6 - Quantidade de alunos interessados em mais aulas utilizando kits de laboratório.	43
Figura 7 - Percentual de alunos que apresentaram dificuldades na utilização do kit de laboratório.	44
Figura 8 - Desafios com as aulas remotas durante a pandemia.	45
Figura 9 - Opinião dos alunos quanto ao benefício do kit para entender o conteúdo em aulas presenciais.	51
Figura 10 - Diagrama de um ambiente virtual hipotético com as características ideais para funcionamento com kits de laboratório.	52

LISTA DE QUADRO

Quadro 1- Disciplinas que utilizaram os kits de laboratório	33
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNE/CES	Conselho Nacional de Educação/ Câmara de Educação Superior
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno
COVID-19	Nome oficial da doença causada pelo coronavírus, anunciado pela Organização Mundial de Saúde em 11 de fevereiro de 2020. Em que “CO” significa Corona, “VI” é vírus e a letra “D” é a doença. O número 19 refere-se ao ano onde se apresentaram os primeiros casos.
EAD	Ensino a Distância
EFEI	Escola Federal de Engenharia de Itajubá
ELTA10A	Código da Disciplina Laboratório de Circuitos e Eletrônica
ELTA10	Código da Disciplina de Laboratório de Introdução à Eletrônica Analógica
ER	Ensino Remoto
IEI	Instituto Eletrotécnico de Itajubá
IEMI	Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá
IES	Instituição de Ensino Superior
IESTI	Instituto de Engenharia de Sistemas e Tecnologias da Informação
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 JUSTIFICATIVA	17
1.2 OBJETIVO GERAL	20
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 ENSINO REMOTO E ENSINO À DISTÂNCIA: DIFERENTES TAXONOMIAS UTILIZADAS NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM. 21	
2.2 PORTARIAS E LEGISLAÇÕES QUE NORTEIAM A IMPLANTAÇÃO DO ENSINO REMOTO NO BRASIL	25
2.3 SUBDESENVOLVIMENTO DO BRASIL E SEU IMPACTO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA EM TEMPOS DE PANDEMIA	28
3 METODOLOGIA	32
3.1 LOCAL DO ESTUDO	32
3.2 DESENHO METODOLÓGICO	34
3.3 PARTICIPANTES, POPULAÇÃO, CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	35
3.4 COLETA DE DADOS	38
3.5 PRÉ TESTE	39
3.6 ESTRATÉGIA PARA ANÁLISE DOS DADOS	39
3.7 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5 CONCLUSÃO	53
6 TRABALHOS FUTUROS	55
7 REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO DE CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO (ALUNO)	63
APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO DE CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO (PROFESSOR (a) COORDENADOR (a)).	66
APÊNDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	68
APÊNDICE C - SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ-UNIFEI	74

1 INTRODUÇÃO

A pandemia ocasionada pelo novo subtipo de Coronavírus, agente etiológico da COVID-19, colocou à prova diferentes setores governamentais, sendo os principais em destaque pelos noticiários, os setores de economia, saúde e educação. Mediante a referida realidade, inúmeras modificações em nosso cotidiano foram adotadas visando minimizar os impactos da pandemia para os setores em questão, com destaque para o setor da educação que, em virtude da adoção de medidas sanitárias, como o distanciamento social, deixou seu funcionamento presencial e passou a realizar suas atividades por meio do ensino remoto (CHELLA; FERREIRA, 2005; PEREIRA; SANTIAGO, 2022).

Em meio à nova realidade, professores e alunos precisaram se reinventar no cenário educacional, a fim de que as metodologias empregadas atingissem o melhor aproveitamento possível do ano letivo e fossem de fato eficazes, mantendo assim, o equilíbrio no processo de ensino e aprendizagem. Neste enredo, fica claro que tanto professor quanto aluno precisaram se adaptar e desenvolver competências digitais para que o ensino fosse realizado de forma remota e atendesse às expectativas de ambos os atores no meio educacional (ANTOLIN; ANTOLIN, 2021; PEREIRA; SANTIAGO, 2022).

Segundo os mesmos autores, as Tecnologias da Informação e Comunicação, também conhecidas como TICs, que já eram utilizadas como recursos educacionais antes da pandemia, tiveram importante destaque frente à transição do ensino presencial para o remoto, renovando não só o estilo de trabalho dos professores, mas também as competências e habilidades a serem adquiridas pelos alunos durante a sua formação profissional.

Buscando um melhor aproveitamento do curso de engenharia, para que os discentes não fossem prejudicados durante a pandemia, adaptações foram realizadas nas metodologias das aulas. Neste momento, novos desafios emergiram no cenário educacional, sendo que a principal inquietação observada por parte dos educadores foi: como adaptar as experiências em laboratórios vivenciadas de forma presencial para o ensino remoto (ER), tendo em vista que a prática em laboratório para a graduação em engenharia é considerada elemento vital na formação do profissional de engenharia? (CHELLA; FERREIRA, 2005).

Souza e Filho (2001) referem-se em seu estudo sobre o processo de aprendizagem do aluno baseado fortemente em experiências construídas ao longo do ano letivo pelo

estudante, que se dispõe a praticar o conteúdo teórico adquirido em sala de aula a partir de experiências as quais envolvam as práticas que podem ser realizadas por meio de laboratórios e oportunidades de voluntariado. No entanto, para que a assimilação de conteúdo aconteça de forma eficaz, infraestruturas adequadas como bibliotecas e laboratórios necessitam ser disponibilizadas para o aluno e este, por sua vez, irá usufruir o maior tempo possível em prol da construção do seu conhecimento.

Com a chegada da pandemia, foram observadas intensas modificações no cenário educacional que impactam tanto aluno quanto professor, como por exemplo, as lousas foram substituídas por telas de computador, anotações que antes eram realizadas em cadernos passaram a ser realizadas por meio de aparelhos digitais, cadeiras de sala de aula e estudantes que até então ocupavam o mesmo espaço junto ao professor, durante este período, deram lugar a ambientes distantes e, por fim, sendo a troca de informação realizada em sua maioria por meios digitais (PEREIRA; SANTIAGO, 2022).

Acredita-se que a implementação do ER de forma emergencial, associada a adaptação de metodologias para que o ensino em engenharia pudesse acontecer durante a pandemia, trouxe inúmeras repercussões que permitem reflexões futuras para a formação do discente, uma vez que, as carências tecnológicas existentes entre professor e aluno para lidar com tais metodologias implementadas configuram-se como verdadeiros desafios frente ao processo de ensino e aprendizagem no contexto pandêmico (PEREIRA; SANTIAGO, 2022).

Logo, destaca-se como objetivo principal para a realização do presente estudo, compreender como a utilização do kit visando minimizar o impacto negativo da pandemia para a formação profissional dos alunos do curso de engenharia, foi eficaz para que estes alunos? Como foi a experiência do aluno com essa nova proposta?

1.1 JUSTIFICATIVA

A construção de novas relações afetivas e profissionais têm sido observadas e discutidas após a pandemia da COVID-19. No mercado de trabalho, muitas pessoas passaram a atuar de forma remota, famílias visando a proteção de entes queridos passaram a conviver distantes e ao mesmo tempo tiveram que aprender a lidar com conflitos oriundos do confinamento em um mesmo ambiente (SOUZA, 2020).

Para os setores educacionais, a implantação do ER durante a pandemia trouxe consigo antigas e novas reflexões envolvendo questionamentos, tais como: as condições

de trabalho do docente, a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, a relevância e o significado dos conteúdos abordados, a melhoria e o desenvolvimento de práticas pedagógicas centradas no estudante, entre outros aspectos (RONDINI; PEDRO; DUARTE, 2020).

Os impactos relacionados ao fechamento das universidades e a transição para o ER durante a pandemia afetaram negativamente cerca de 23,4 milhões de estudantes na América Latina e no Caribe, segundo dados da UNESCO. Estudos realizados nos Estados Unidos também refletem o impacto negativo da pandemia para a educação, mostrando que apenas cerca de 60% dos estudantes com baixa renda tiveram a possibilidade de participar das aulas ministradas de forma remota (ANTOLIN; ANTOLIN, 2021; PEREIRA; SANTIAGO, 2022).

Ainda dentro do estudo feito pela UNESCO, este revela que estudantes negros e hispânicos tiveram redução significativa em seu desenvolvimento cognitivo, o equivalente de 9 meses a um ano de estudos. Observa-se ainda, uma elevada taxa de evasão escolar, em média 30% a 40% dos estudantes desistiram de estudar durante a pandemia, fato este demonstra que, independentemente das condições governamentais dos países, todos estão sujeitos a sofrerem danos em virtude de agravos epidemiológicos como a COVID-19 (ANTOLIN; ANTOLIN, 2021; PEREIRA; SANTIAGO, 2022).

No Brasil, a realidade não se mostrou diferente, segundo Costa (2020), seis em cada 10 estudantes não conseguiram aprender todo o conteúdo ministrado por meio de aulas online, um terço dos alunos não conseguiram participar de todas as aulas realizadas de forma remota por não poderem conciliar a rotina domiciliar e horário para estudar, 24% dos alunos queixaram-se de não estarem aprendendo nenhum conteúdo novo durante a realização das aulas remotas e que as aulas quando ministradas de forma presencial possuem maior intensidade e por isso configuram-se como mais eficientes.

Tais colocações apontadas pelos estudos trazem uma maior preocupação quanto ao rendimento escolar para os cursos de engenharia, onde as disciplinas práticas são realizadas por meio de laboratórios. Segundo a Resolução nº1 do CNE/CES de março de 2021, devem ser previstas as atividades práticas e de laboratório para a formação em engenharia, sendo a sua realização caracterizada como indispensável para a formação deste profissional (MEC, 2021).

O recorte desta pesquisa será baseado na experiência do uso do ER para a prática laboratorial aplicada ao curso de graduação em Engenharia Eletrônica, da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), que apresenta um currículo que exige além das aulas

teóricas, experiência e vivência por meio de atividades práticas realizadas em laboratórios.

Com o objetivo de reduzir o impacto negativo na formação dos alunos, o Instituto de Engenharia de Sistemas e Tecnologias da Informação - IESTI da UNIFEI, responsável pelo curso da graduação supracitada, decidiu migrar a atividade prática para a residência dos alunos, com a distribuição de kits laboratoriais de atividades práticas para o ensino de Engenharia, a fim de serem realizados os experimentos com o objetivo de reforçar as abordagens teóricas.

Para uma utilização efetiva do kit, o aluno ao receber o material em casa, tinha disponível por meio das aulas síncronas e assíncronas, orientações de como utilizar de maneira correta os materiais. Logo, as aulas que seriam ministradas em laboratório, foram realizadas no próprio domicílio do aluno permitindo que estes pudessem desenvolver as atividades propostas em aula, assim como praticar em um outro momento as atividades desenvolvidas, tendo em vista que detinham o kit em casa.

A pandemia trouxe consigo um desafio: a distância e a demora, pois a maioria das universidades fechou durante a pandemia. No primeiro semestre de 2020 apenas 6 adotaram o ensino remoto, dentre as 69 universidades federais do país: Universidade Federal do ABC (UFABC), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) aderiram ao ensino a distância.

No segundo semestre de 2020, ao todo eram 10 universidades federais que adotaram o ER, segundo o Portal de Acompanhamento da Covid-19, do Ministério de Educação (MEC), em 15 de julho de 2020:

“69 universidades federais, 53 haviam interrompido as aulas de graduação, dez estavam realizando atividades remotas e fazendo uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs) e outras seis realizavam atividades parciais (BRASIL, 2020) ”.

Pautados na referida experiência apresentada e subsidiada pelos conhecimentos acerca dos desafios enfrentados pelas universidades e demais instituições de educação durante a pandemia, surgiram inquietações por parte da pesquisadora. A pesquisa buscou responder como ocorreram as aulas no curso de Engenharia Eletrônica durante o período da pandemia, buscando identificar os impactos nas atividades práticas que foram ministradas de forma remota com o auxílio de um kit de laboratório, tendo em vista que,

a prática em laboratório de forma presencial não pôde ser realizada em virtude da pandemia pela COVID-19.

Em paralelo a esta indagação, outras inquietações se fazem relevantes frente à associação entre ER e a utilização de kits para adaptação de aulas práticas durante a pandemia. Como foram as observações dos professores quanto ao uso do kit e suas implicações na sala de aula? De forma geral, quais os principais desafios frente à implementação desta metodologia para professores e alunos?

A realização desta pesquisa traz como relevância científica contribuir com o enriquecimento do acervo bibliográfico que envolve estudos objetivando investigar as repercussões da pandemia para o meio educacional em uma perspectiva como também do emprego do ER para a continuidade do processo ensino e aprendizagem durante o contexto pandêmico. Ainda, buscou somar informações no que se refere aos benefícios da utilização de kits de laboratório para aulas que seriam realizadas de forma presencial.

Como relevância profissional, compreender como foi a experiência vivenciada por professores e alunos durante a realização das aulas remotas com a utilização dos kits pode favorecer a tomada de decisão frente à elaboração de novas propostas pedagógicas para os próximos anos letivos. Os custos para manter um laboratório físico como: manutenção de equipamentos, agendamento de horários para uso, limpeza e demais demandas podem ser repensadas se de fato a utilização de kits em substituição às aulas práticas em laboratórios forem vistas como eficientes.

No que diz respeito à relevância social, a utilização do kit associada ao ER, se eficaz, possibilitaria a expansão dos cursos profissionalizantes em geral, e não apenas no ambiente universitário, uma vez que o kit poderá ser utilizado em cursos a distância, para atender pessoas que estejam locais mais remotos, cursos técnicos, graduação, pós-graduação entre outras especialidades, favorecendo assim o crescimento profissional da população no país.

1.2 OBJETIVO GERAL

Verificar como foi a experiência dos alunos com a utilização de um kit domiciliar em substituição às aulas práticas de laboratório, para alunos do curso de Engenharia Eletrônica que fizeram as disciplinas ELTA10 ou ELTA 10A durante o ER.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever como foram desenvolvidas as atividades práticas de laboratório no curso de Engenharia Eletrônica por meio do ER;
- Avaliar como foi a percepção dos alunos a utilização do kit em casa, suas dificuldades e percepções quanto à disciplina, ao curso e para sua formação profissional em Engenharia.
- Destacar pontos importantes que devem ser considerados para o êxito da implantação de uma ferramenta de atividade laboratorial.
- Levantar a experiência do uso do kit, pelos olhos dos professores. Como foi a aplicação em sala de aula.
- Compilar um conjunto de boas práticas na utilização de kits laboratoriais, integrando os princípios da aprendizagem ativa e experimentação remota.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO REMOTO E ENSINO À DISTÂNCIA: DIFERENTES TAXONOMIAS UTILIZADAS NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM

No dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS), órgão responsável pelas principais informações relacionadas a COVID-19 divulgadas até o presente momento, observando não só o aumento de casos de contaminação, bem como o agravamento dos mesmos, declara oficialmente que tal situação assumiu características pandêmicas. Com isso foi necessário que governos implementassem medidas emergenciais visando a proteção da vida humana (ANTOLIN; ANTOLIN, 2021).

Como providências iniciais, visando o controle epidemiológico, centenas de países adotaram medidas de segurança como: distanciamento social, uso de máscara de forma contínua, higiene das mãos com álcool em gel, entre outras ações sanitárias. O fechamento das escolas e universidades também foi uma realidade, acreditando-se que tal situação seria passageira. Entretanto, com o avanço da pandemia, sem perspectiva de que tal situação iria de fato ter um fim e prevendo o impacto negativo para a educação, foram elaboradas estratégias por administradores educacionais, diretores e professores de escolas com o intuito de minimizar as possíveis consequências advindas da suspensão das

aulas presenciais, sendo a principal delas a adoção do ensino remoto para dar continuidade às aulas (GODOI et al., 2020; PEREIRA; SANTIAGO, 2022).

O processo educacional envolve duas variáveis importantes: tempo e espaço. Entende-se como ensino presencial o processo educacional que envolve professor e aluno ocupando o mesmo espaço e tempo, ou seja, todas as atividades são realizadas entre professor e aluno em sala de aula. Por outro lado, existe a educação a distância (EaD), reconhecida como uma modalidade educacional que há anos vem sendo realizada, tendo como característica principal a sua realização sem a presença física de um professor (GARCIA; CARVALHO JUNIOR, 2015).

Com a chegada da COVID-19, segundo Sunde; Julio; Nhaguaga, (2020), as terminologias de ER e EaD foram constantemente utilizadas como modalidades de educação similares durante a pandemia. Tratam-se de modelos educacionais que se diferem pedagogicamente, sendo seu único elemento comum, a utilização de TICs para que ambos aconteçam.

Entende-se por EaD uma modalidade de ensino que contempla uma estrutura política e didática pedagógica considerada completa, sendo que as atividades programadas para que o ensino a distância aconteça engloba de maneira flexível conteúdos e atividades distribuídas em disciplinas, com o objetivo de proporcionar ao aluno que desenvolva conhecimentos e habilidades gerais e específicas, requeridas para sua formação profissional (SUNDE; JULIO; NHAGUAGA, 2020).

A modalidade EaD no Brasil já era uma realidade antes mesmo da pandemia (BRASIL, 2019). Entretanto, com a interrupção generalizada das atividades presenciais nas instituições de ensino, houve a necessidade de mudanças relacionadas às atividades pedagógicas, tal como o aumento do limite de carga horária para ensino remoto (UNESCO, 2020).

Embora o uso de ambiente digital para o ensino tenha aparecido com maior frequência entre noticiários e mídias sociais durante a pandemia, o EaD trata-se de uma modalidade de ensino utilizada há muito tempo e nos seus primórdios, o EaD utilizava a correspondência como meio para favorecer a troca de conteúdo entre aluno e professor. Com o avanço da tecnologia, o rádio e a televisão passaram a ser os principais recursos tecnológicos para que o EaD pudesse ocorrer entre os anos de 1960 a 1990. Com a chegada do computador, ambientes online puderam ser desenvolvidos, favorecendo o processo de criação de conteúdo e conseqüentemente o fortalecimento do EaD em várias partes do mundo (SOUZA, 2020).

Costa (2020) relata em seu estudo que a primeira vez em que se viu uma iniciativa para o EaD foi datada do ano de 1728, quando a Gazeta de Boston promoveu um curso com ensino e tutoria por meio de correspondência. Outra iniciativa que contribuiu com o surgimento do EaD foi a criação da Universidade da África do Sul em 1951, sendo atualmente a única universidade a distância daquele país. No Brasil, o registro considerado como a primeira iniciativa para o EaD foi a realização de um curso por correspondência anunciado na seção de classificados do Jornal do Brasil em 1904.

No que se refere ao ER, este é compreendido como um recurso utilizado no meio educacional visando manter um distanciamento geográfico entre aluno e professor e, aluno e demais estudantes da classe, sendo realizado através da utilização de recursos digitais como computadores e celulares. O ER acontece de forma síncrona, ou seja, a comunicação entre professor e alunos é realizada de forma simultânea, fato este que permite que alunos participem das aulas, uma vez que tanto professor quanto aluno dividem o mesmo espaço virtual. O ER também pode ser realizado de forma parcial assíncrona, ou seja, não requer a participação simultânea entre aluno e professor, deste modo, parte das atividades solicitadas pelo professor podem ser realizadas quando o aluno está *off-line* (ANTOLIN; ANTOLIN, 2021).

Segundo Costa (2020), a característica principal do ER é que este ao ser aplicado, procura preservar o máximo de características possíveis do ensino presencial, como por exemplo manter os horários nos quais as disciplinas seriam ministradas se as aulas estivessem sendo de forma presencial.

Nesse sentido, o objetivo maior de se optar pelo ER foi a intenção de dar continuidade ao ensino durante a pandemia, logo todo conteúdo ministrado pelo professor de forma presencial seria repassado de forma remota. A comunicação no ER é realizada de forma bidirecional, onde o professor protagoniza as videoaulas por meio de sistemas de *webconferência*, sendo as principais plataformas digitais utilizadas: *Google Meet*, plataforma *Moodle*, *BigBlueButton*, *Zoom* e *Microsoft Teams* (SOUZA, 2020).

Godoi et al., (2020) destaca em seu estudo a importância de não confundir o EaD com o ER. Segundo os autores, o EaD é realizado por meio de concepções teóricas, metodologias e especificidades que sustentam e fazem com que esta modalidade de ensino seja eficiente para a formação profissional do aluno. No que tange o ER, este é vislumbrado como uma adaptação curricular de caráter temporário, utilizado apenas quando as aulas e atividades do ano letivo não podem ser realizadas de forma presencial, como foi o caso da pandemia da COVID-19.

Para Rondini; Pedro; Duarte, (2020) outro fator que difere o EaD do ER, refere-se à estruturação existente no EaD, uma vez que o EaD conta com recursos e uma equipe multidisciplinar preparada para que a oferta de todo o conteúdo proposto pelo curso possa ser disponibilizado ao aluno por meio de diferentes mídias e plataformas digitais. Em contrapartida, o ER não conta com um ecossistema educacional robusto como o EaD, este é empregado buscando fornecer de forma temporária os conteúdos curriculares programados para serem realizados presencialmente, mas que por causa da pandemia não puderam ser ministrados como planejado. Logo, o ER é visto como uma medida emergencial para a continuidade dos estudos em circunstâncias de crise. Portanto o EaD, possui estrutura e ferramentas predefinidas especializadas para o bom desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem, o ER gerou saídas temporárias, totalmente adaptadas para cada realidade institucional.

Laguna et al., (2021) explica que pandemia evidenciou a realidade dos sistemas educacionais e o Brasil é indicado como um país detentor de gritantes problemas no sistema educacional mesmo antes da pandemia como: falta de estrutura, eficiência e efetividade do ensino, baixos salários dos educadores, infraestruturas precárias, violências de todas as ordens.

Embora a transição do ensino presencial para o ER transmita a ideia de ser algo simples, Souza e Miranda, (2020) discutem em seu estudo que a ruptura dos processos presenciais para o ambiente virtual de ensino requer uma exploração aprofundada dos recursos tecnológicos, o que se caracteriza como uma tarefa complexa, tendo em vista que, no ambiente escolar os recursos digitais são pouco explorados tanto por professor quanto pelos alunos. Os conteúdos necessitam ser abordados pelo docente por meio de metodologias que chamem a atenção do aluno para que este não perca o interesse.

Silva; Teixeira, (2020) revela em seu estudo que o uso de tecnologias em estruturas sociais, tais como, em escolas e universidades não se trata de uma novidade para o cenário educacional em virtude da pandemia. Há tempos vem se discutindo como essas tecnologias de interação e comunicação podem ser melhor empregadas no meio acadêmico, bem como quais os desafios se farão presentes quando professores e alunos se põem a inovar o ambiente educacional fazendo uso das TICs.

Ressalta-se como fator relevante diante à utilização do ER e o aproveitamento do ano letivo que, embora tenha-se empregado diversas tecnologias e metodologias para que o impacto na educação brasileira fosse minimizado, há de se considerar que o distanciamento social ocasionado pela COVID-19 impacta a saúde mental de toda

população. Sentimentos como medo, ansiedade e estresse se fazem presentes no meio acadêmico podendo comprometer ainda mais o rendimento de alunos e professores mediante as incertezas futuras e perdas vinculadas à pandemia (SOUZA; MIRANDA, 2020).

2.2 PORTARIAS E LEGISLAÇÕES QUE NORTEIAM A IMPLANTAÇÃO DO ENSINO REMOTO NO BRASIL

O impacto ocasionado pelo novo coronavírus foi evidenciado em quase todas as atividades humanas. Tendo em vista a rápida disseminação do vírus, os setores educacionais responsáveis pela educação infantil, ensino fundamental, médio e superior optaram em primeiro momento pela paralisação das atividades escolares, priorizando a proteção não só dos alunos, mas de toda comunidade (RODRIGUES; BIRNFELD, 2022).

A paralisação das atividades de ensino inicialmente foi uma decisão provisória até que os órgãos públicos elaborassem uma melhor estratégia para a continuidade das aulas de forma segura e eficiente. Sem uma previsão quanto ao fim da pandemia, em um segundo momento, a substituição das aulas realizadas de forma presencial por aulas no modelo remoto passou a ser uma realidade em todo país, sendo a modalidade do ER aplicada com o intuito de abranger além das aulas, mas também grande parte dos componentes curriculares, ficando excluídos apenas conteúdos realizados de forma prática como estágios profissionalizantes e atividades realizadas em laboratórios (RODRIGUES; BIRNFELD, 2022).

A realização de ações educacionais de forma semipresencial, terminologia que ganhou destaque durante a pandemia pela COVID-19, é utilizada há mais de 20 anos, tendo como principal documento norteador para que essa modalidade de ensino seja empregada de forma eficaz, a portaria n.º 4.059 de 10 de dezembro de 2004 (ANTOLIN; ANTOLIN, 2021). Segundo a referida portaria, o artigo.1 § 2º fica autorizado para cursos reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC) a oferta de disciplinas em modalidade semipresencial, totalizando 20% da carga horária total do curso (BRASIL, 2004).

No estudo realizado por Rodrigues; Birnfeld, (2022) os autores destacam que, no ano de 2016 a portaria nº4.059/2004 foi revogada pela portaria nº 1.134 de 10 de dezembro de 2016. Segundo os mesmos autores, dois anos após a revogação da portaria nº 4.059/2004, uma nova atualização foi realizada pelo MEC. Logo, a portaria até então atual nº 1.134/2016 passa a ser revogada pela portaria nº 1.428 de dezembro de 2018,

onde a principal modificação se refere a porcentagem de aulas semipresenciais que de 20% passa a ser permitido a oferta de disciplinas com o limite de até 40% da sua carga horária total. A referida portaria foi novamente revogada dando espaço para a atual portaria nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019 que traz como principal atualização a utilização do EaD e carga horária semipresencial para todos os cursos de ensino superior e pós-graduação, excluindo-se apenas os cursos de medicina (RODRIGUES; BIRNFELD, 2022).

Durante a pandemia o que possibilitou que o ER acontecesse foi norteado pela portaria nº 544 de 16 de junho de 2020 que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia pela COVID-19. A referida portaria revoga as Portarias MEC nº 343, de 17 de março de 2020, nº 345, de 19 de março de 2020, e nº 473, de 12 de maio de 2020. (SUNDE; JULIO; NHAGUAGA, 2020).

No que se refere a aplicabilidade do ensino remoto para os cursos de engenharia, foi possibilitada por meio da portaria nº 544/2020, que regulamentou o funcionamento e estruturação dos cursos de engenharia, permitindo a substituição das aulas presenciais por aulas pelos meios digitais, enquanto durasse a situação de pandemia da Covid-19 (BRASIL, 2020).

A Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, prevê em seu artigo 8º § 1º a obrigatoriedade da existência das atividades de laboratório, tanto as necessárias para o desenvolvimento das competências gerais quanto das específicas, com o enfoque e a intensidade compatíveis com a habilitação ou com a ênfase do curso (BRASIL, 2019).

Ressalta-se por meio do artigo 8º § 6º, da CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, que as atividades visando contemplar o perfil acadêmico proposto pela resolução em questão, devem ser realizadas buscando estimular o uso de metodologias ativas, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno (BRASIL, 2019).

Tendo em vista os possíveis desafios que seriam enfrentados durante a transição do ensino de forma presencial para remoto, o MEC estabeleceu, em 7 de julho de 2020, por meio do parecer CNE/CP nº 11/2020, orientações educacionais para realização de aulas e atividades pedagógicas não presenciais no contexto da pandemia (BRASIL, 2020).

Logo, a utilização dos kits para dar continuidade ao ensino das práticas em laboratórios que foram interrompidas em decorrência da pandemia, permitiu que os

alunos pudessem desenvolver suas competências e habilidades durante o contexto pandêmico, assim como preconizado pela legislação em questão.

2.3 KITS DIDÁTICOS DE ATIVIDADES PRÁTICAS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE ENGENHARIA

O curso de engenharia está intrinsecamente ligado à experimentação prática e à aplicação de conceitos teóricos em situações reais. Nesse contexto, o uso de kits de laboratório desempenha um papel crucial na formação acadêmica dos estudantes, proporcionando-lhes uma experiência tangível e prática que complementa o aprendizado em sala de aula. Conforme Madruga e Klug (2015), “a experiência aumenta a capacidade de compreensão do aluno pela interação entre teoria e prática”

Alguns autores trazem discussões quanto ao benefício do uso de kits didáticos de laboratório, como Quintino et al., (2017) essa ferramenta pedagógica permite que os alunos experimentem fenômenos reais e apliquem conceitos teóricos em situações práticas, facilitando uma compreensão mais profunda dos princípios fundamentais da engenharia.

Kits didáticos para atividades práticas são reconhecidos como uma evolução natural dos laboratórios remotos, oferecendo aos estudantes a oportunidade de adquirir componentes por iniciativa própria e integrá-los no conjunto experimental do laboratório. Isso resulta em maior flexibilidade e autonomia no processo de aprendizagem (ALMEIDA ET AL., 2023).

De acordo Ávila, et al (2022), é possível desenvolver habilidades práticas ao manipular equipamentos e realizar experimentos, pois os alunos desenvolvem habilidades práticas essenciais, como resolução de problemas, trabalho em equipe e pensamento crítico.

Da Costa Junior-Ademar (2023), entende que kits em que o aluno pode manipular em casa são alternativas que permitem aos alunos conduzir experimentos em qualquer lugar e a qualquer momento, sem a obrigação de participar em horários específicos para a realização dos experimentos da disciplina.

Conforme Pinho - Alves (2002), a iniciativa de disponibilizar kits didáticos para experimentação busca estreitar a relação do estudante com as demandas de seu público-alvo, o qual se revela altamente curioso e ansioso por conhecimentos científicos e tecnológicos. A utilização de kits tem um impacto significativo na formação dos

graduandos de engenharia, preparando-os para enfrentar os desafios complexos do mundo real.

Além disso, a abordagem com recursos didáticos promove uma aprendizagem mais engajada e significativa, aumentando a retenção do conhecimento ao possibilitar a exploração do pensamento indutivo e dedutivo, assim como a formulação de hipóteses, esse método enriquece a aprendizagem, que se torna mais significativa ao ser integrada de forma interativa com uma variedade de temas (CORSINO RIBEIRO, 2023).

Os kits de laboratório, portanto, são como recursos indispensáveis no ensino de engenharia, proporcionando uma alternativa valiosa para a aprendizagem prática em um ambiente virtual (HOFSTEIN & LUNETTA, 2004). Ao oferecer uma experiência prática, esses kits complementam o aprendizado teórico em sala de aula, permitindo que os alunos apliquem conceitos teóricos de forma tangível. Essa abordagem não só promove o desenvolvimento de habilidades práticas essenciais, mas também estimula a inovação dos estudantes, preparando-os para os desafios do mercado de trabalho mesmo em tempos difíceis, como foi no isolamento social.

Dessa forma, os kits para práticas de laboratório desempenham uma função crucial na formação dos futuros engenheiros, contribuindo significativamente para o avanço contínuo da engenharia e da tecnologia.

Portanto, é basilar que as instituições de ensino invistam na aquisição e utilização de kits didáticos, a fim de proporcionar uma formação acadêmica mais completa e enriquecedora aos seus estudantes. Através destes recursos, é possível fomentar o interesse dos alunos pela engenharia e estimular sua curiosidade científica, preparando-os para os desafios e oportunidades que o futuro promete.

2.3 SUBDESENVOLVIMENTO DO BRASIL E SEU IMPACTO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA EM TEMPOS DE PANDEMIA

A pandemia pela COVID-19 atingiu os mais distintos aspectos da vida social. Com a chegada deste agravo, mudanças no comportamento, reflexões, aumento de cuidados com a higiene e readaptações de espaços, tanto fora quanto dentro das residências foram adotadas visando o combate e controle do novo vírus. Para prosseguir com suas atividades, estabelecimentos comerciais e instituições de saúde tiveram que se reinventar de forma imediata, buscando reduzir os prejuízos econômicos e ao mesmo

tempo garantir a proteção da vida através de atividades de prevenção e proteção à saúde (SOUZA; MIRANDA, 2020).

Segundo Rondini; Pedro; Duarte (2020), mudanças no sistema educacional também ocorreram em virtude do novo coronavírus. De um dia para o outro, professores se viram sem poder frequentar o ambiente familiar que a sala de aula representa e, na mesma velocidade é designado para estes profissionais, que todo o conteúdo programado para ser ministrado em sala de aula seja adaptado, com o intuito de dar continuidade às aulas por meio do ER. No contexto da pandemia, os desafios já existentes na educação brasileira tornam-se ainda mais perceptíveis em meio a pandemia, uma vez que ao tentar incorporar as TICs para que o ER seja uma realidade, problemas com a infraestrutura e formação docente deficitária para o manejo de tais tecnologias passam a ficar ainda mais evidentes.

No que se refere à infraestrutura, o estudo realizado por Souza, (2020) aponta que 20,9% dos domicílios brasileiros não possuem acesso à internet, ou seja, quase 15 milhões de lares. Cerca de 79,1% de residências possuem acesso a rede de internet, sendo que em 99,2% destas o celular representa o principal dispositivo eletrônico que permite que estudantes e professores possam fazer uso da internet. Em muitas residências um único celular é compartilhado com outros membros da família o que torna o acesso ainda mais restrito para utilização das TICs no meio educacional.

Neste estudo, o autor revela que 88% dos professores que participaram da prática do ER relatam nunca ter ministrado aulas de forma remota e, 83,4% destes afirmam não se sentirem preparados para a prática do ER. No que diz respeito ao ambiente domiciliar, este estudo aponta que tanto professores quanto alunos não dispõem de espaço adequado em sua casa para que as aulas sejam realizadas de forma eficiente, considerando que as residências das classes populares de maneira geral, são compostas com poucos cômodos e convívio com vários membros familiares, realidade que não é vista em famílias da classe média e alta no Brasil (SOUZA, 2020).

A chegada da COVID-19 impôs modificações na educação que causaram certo embaraço para as camadas consideradas vulneráveis socioeconomicamente, especialmente no Brasil. Alunos e professores pertencentes às famílias desfavorecidas economicamente, não possuem aparato eletrônico adequado como: computadores, tablets, smartphones, entre outros dispositivos. Outras condições como falta de domínio para utilizar as plataformas digitais e sinal de internet fraco tornaram-se verdadeiros obstáculos para que aluno e professor tivessem acesso às aulas e palestras durante o

período pandêmico, onde o distanciamento social era uma exigência para proteção da vida (SUNDE; JULIO; NHAGUAGA, 2020).

Segundo dados disponibilizados pela Organização das Nações Unidas para Educação (UNESCO), 90% dos estudantes no mundo seriam impactados de alguma forma pela pandemia, uma vez que, o fechamento das escolas é prejudicial para pessoas com maior vulnerabilidade, que perdem não só a oportunidade de construção de conhecimento, mas também a oferta de outros serviços sociais como por exemplo: alimentação, segurança, apoio social e emocional (SOUZA; MIRANDA, 2020).

Para Antolin; Antolin, (2021) a prática do ER nas camadas mais pobres, se torna extremamente excludente, configurando-se como maior obstáculo para a implantação deste recurso de ensino, o difícil acesso do aluno a internet. Logo, para estes autores, o problema maior não está relacionado ao uso do ER, mas sim, a falta de políticas públicas que facilitem o acesso à internet de qualidade de forma igualitária a toda população, bem como à educação, tendo em vista que a população mais vulnerável também encontra dificuldades de ingresso à universidade, o que por si só se caracteriza como uma situação de exclusão social.

Souza; Miranda, (2020) mencionam na pesquisa pontos importantes sobre a efetividade da aprendizagem com a utilização do ER. Segundo estes autores, por mais que sejam fornecidos subsídios para que o maior número de alunos possa desfrutar em seu maior potencial das atividades pedagógicas realizadas de forma remota, há de se considerar que o fato de o estudante estar conectado não significa que está de fato dedicado às aulas e aos métodos de ensino. Foi observado em diversos programas de ensino que o estudante faz uso das plataformas virtuais tal como solicitado, porém, o mesmo realiza atividades em paralelo a aula remota, uma vez que lhe é permitido desligar a câmera durante a realização das atividades. Portanto, a modalidade remota facilita a distração do aluno durante as aulas, exigindo um maior empenho do professor em sua didática para que o aluno se sinta interessado no conteúdo apresentado.

Compreende-se que a utilização das TICs são elementos modificadores para o ambiente em que estão inseridas, visto que, através do uso de elementos digitais, relações entre professor, aluno e conteúdo a ser ministrado são transformados, estreitando ou fortalecendo dentro do processo de ensino e aprendizagem. É preciso considerar, como talvez o maior desafio diante o uso das ferramentas digitais e a efetividade do ensino, seja a habilidade em tornar as metodologias empregadas pelo professor mais ativas,

fortalecendo a relação entre professor e aluno, fazendo com que a aprendizagem por parte do aluno se torne colaborativa, desafiadora e inovadora (SILVA; TEIXEIRA, 2020).

Nesse viés, professor e aluno precisam caminhar juntos para que o cenário da educação possa se tornar efetivo, sendo o uso das TICs uma possibilidade para que essa realidade venha a acontecer (SUNDE; JULIO; NHAGUAGA, 2020).

Neste contexto de desigualdade social no Brasil, durante a pandemia foi observado uma grande quantidade de alunos que foram excluídos do processo de aprendizagem remoto, devido à falta de acesso à internet e/ou a falta de computadores, bem como condições inadequadas em suas residências para o estudo, além dos problemas relacionados à situação socioeconômica das famílias brasileiras (HODGES et al., 2020).

Ressaltamos que a Constituição Federal de 1988 descreve que a educação é um direito de todos e dever do Estado, com o objetivo de promover a integração com a sociedade, visando o desenvolvimento pessoal do cidadão e uma boa qualificação profissional. Entretanto, uma vez que os contrastes educacionais no Brasil já eram uma realidade, potencializada e evidenciada em tempos de pandemia, é preciso que as diferentes instâncias dos poderes políticos do Brasil revejam os processos e medidas de estruturação básica educacional, com o intuito de evitar a exclusão dos alunos de dentro da era digital e assim, impedir o cumprimento do direito garantido em Constituição.

A UNIFEI, ciente de sua responsabilidade social e comprometida com a promoção da igualdade de oportunidades, adotou medidas proativas para apoiar seus alunos durante a pandemia. Com uma proporção significativa de alunos cotistas, a universidade reconheceu a necessidade de garantir que todos os estudantes tivessem acesso aos recursos necessários para continuar seus estudos sem interrupções.

Uma das principais iniciativas da UNIFEI foi o fornecimento de notebooks aos alunos que enfrentavam dificuldades econômicas para adquirir ou substituir seus dispositivos. Essa ação foi fundamental para garantir que todos os estudantes pudessem participar das atividades acadêmicas remotas, independentemente de sua situação financeira.

Além disso, a universidade trabalhou em parceria com provedores de internet para garantir o acesso gratuito ou subsidiado à rede, permitindo que os alunos acompanhassem as aulas, realizassem pesquisas e acessassem os recursos educacionais disponíveis online.

O fornecimento de notebooks e o acesso à internet tiveram um impacto significativo na capacidade dos alunos de continuar seus estudos durante a pandemia. Essas medidas não apenas minimizaram os efeitos negativos da crise sanitária sobre o

ensino, mas também reforçaram o compromisso da UNIFEI com a inclusão e a equidade educacional.

A UNIFEI demonstrou liderança e comprometimento ao implementar medidas eficazes para apoiar seus alunos durante a pandemia da COVID-19. O fornecimento de notebooks e o acesso à internet foram estratégias fundamentais para garantir a continuidade do ensino, especialmente para os alunos em situação de vulnerabilidade que enfrentavam desafios adicionais devido às suas condições socioeconômicas. Essas iniciativas refletem o compromisso da UNIFEI, destacando seu papel como uma instituição de ensino comprometida com o bem-estar e o sucesso de seus alunos.

3 METODOLOGIA

Neste segmento da pesquisa serão apontados pelos pesquisadores informações acerca da realização do estudo, local, delineamento, estratégias para coleta e análise dos dados e preceitos éticos envolvidos na pesquisa.

3.1 LOCAL DO ESTUDO

A Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) foi fundada no ano de 1913. Inicialmente sua denominação era Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá – IEMI, a referida nomeação foi escolhida por iniciativa pessoal de Theodomiro Carneiro Santiago e patrocínio de seu pai, Coronel João Carneiro Santiago Júnior. Ambos fundadores desejavam que a referida instituição fosse organizada na cidade de Itajubá com o objetivo de formar engenheiros mecânicos e eletricitas, com ensino voltado para a realidade prática, buscando proporcionar ao estudante um ambiente acadêmico que fosse o mais próximo possível do mercado de trabalho, ao qual os futuros engenheiros enfrentariam em sua vida real, evitando assim, o choque entre estudante e mercado de trabalho quando estes deixassem os bancos escolares para ingressar na vida profissional (UNIFEI, 2023).

Para iniciar as atividades no IEMI, o Dr. Theodoro Santiago viajou para os Estados Unidos e para Europa no ano de 1912 com o intuito de aprender novos métodos de ensino, bem como adquirir equipamentos e contratar professores para que as aulas pudessem ser iniciadas na referida instituição. Em janeiro de 1913, foram contratados, vindos da Bélgica, os professores: Dr. Armand Bertholet e os Drs. Arthur Tolbecq e

Victor Van-Helleputte. Posteriormente, mais professores se juntaram ao corpo docente do IEMI, o professor Dr. Fritz Hoffmann e Dr. Arthur Spirgi, ambos vindos da Suíça, e o professor Dr. Pierre François, engenheiro natural da França (UNIFEI, 2023).

A inauguração oficial do IEMI ocorreu no dia 23 de novembro de 1913, por meio de uma sessão solene, contando com a presença ilustre do então presidente da República, Marechal Hermes da Fonseca, e seu vice-presidente, Dr. Wenceslau Braz Pereira Gomes. No ano de 1917, a primeira turma de alunos engenheiros mecânicos-eletricistas se formou e inicialmente, o curso tinha duração de três anos. Em 1923, o curso passou a ter durabilidade de quatro anos e em 1936 passou a ser exigido vivência acadêmica de cinco anos para a formação de engenheiros na referida instituição. No mesmo ano, 1936, o instituto sob forte influência da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, passa por uma reformulação em suas normas e estrutura de ensino, passando a ser nomeada não mais como IEMI; agora a escola seria reconhecida como Instituto Eletrotécnico de Itajubá – IEI (UNIFEI, 2023).

Até este momento, a instituição não se tratava de uma escola federal, fato este que veio a acontecer mais adiante, no ano de 1956. Porém, apenas no ano de 1968 que a até então IEI passou a ser chamada Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI). Outra mudança importante na estrutura e regulamentação dos cursos da EFEI, foi a separação dos cursos de mecânica e elétrica, que ocorreram no ano de 1963. No ano de 1998, com o intuito de se tornar uma universidade, a EFEI que possuía apenas dois cursos, passa a ter nove cursos e então, sua nomeação torna-se Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e posteriormente, mais dois cursos de graduação foram somados aos nove já existentes, totalizando 11 graduações disponíveis para a população de Itajubá e demais regiões do Brasil (UNIFEI, 2023).

Embora o projeto de transição de EFEI para UNIFEI tenha se iniciado no ano de 1998, sua oficialização só foi reconhecida em 24 de abril de 2002. Atualmente, a UNIFEI conta com núcleos estudantis situados não só na cidade de Itajubá- MG, mas também na cidade de Itabira-MG e, a expansão do campus para a cidade em questão foi realizada em julho de 2008 (UNIFEI, 2023).

Assim, a UNIFEI se destaca como uma instituição de ensino que não apenas forma profissionais qualificados, mas que também se preocupa em prepará-los para o mundo do trabalho, proporcionando-lhes as habilidades e competências necessárias para enfrentar os desafios e se destacar no mercado atual. E como o fundador da instituição, Theodomiro Santiago, mencionou em sua insigne frase: “Se a ciência é filha da observação e da

experiência, estes são, em verdade, os processos pelos quais principalmente ela deve ser ensinada”, demonstrando a importância de trazer um estudo sobre a vivência dos alunos com o kit de atividades práticas.

3.2 DESENHO METODOLÓGICO

Essa pesquisa abarca natureza quantitativa, qualitativa, exploratória e transversal.

O estudo terá um delineamento quantitativo a fim de termos resultados mais conclusivos e quantificarmos os dados obtidos no questionário enviado aos alunos. Parte das perguntas enviadas são fechadas, com o objetivo de verificar o padrão de comportamento dos entrevistados. Também serão coletados dados sociodemográficos e esses elementos numéricos serão mensurados graficamente.

Pode-se definir como uma pesquisa quantitativa, estudos realizados que buscam responder a questionamentos que passam por conhecer o grau e a abrangência de determinados traços em uma população. São pesquisas com caráter generalizador que visam enriquecer o contexto do trabalho realizado pelo pesquisador. É característico da pesquisa quantitativa o uso de dados estatísticos que buscam apontar frequências e indicativos. No entanto, cabe ressaltar que de modo algum os dados utilizados em pesquisas quantitativas representam fielmente a realidade, de maneira geral, elas retratam uma amostra se aproximando o máximo possível da realidade (PEREIRA; ORTIGÃO, 2016).

A partir dos gráficos gerados a pesquisa percorrerá ainda, de forma qualitativa as perguntas abertas feitas aos discentes. A finalidade da pesquisa neste momento é mapear as opiniões e expectativas dos alunos, entendendo e não mensurando suas percepções. Segundo a socióloga e pesquisadora:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 2001, p.22)

Após esta etapa de estruturação dos resultados obtidos, a pesquisa tomará um curso exploratório, com o propósito de preencher lacunas que apareçam durante a pesquisa, criando familiaridade dos pesquisadores com os dados.

No que diz respeito às pesquisas exploratórias, Sampieri; Collado; Lucio, (2013) explicam que este tipo de estudo é realizado quando não se tem inicialmente muito conhecimento a respeito do fenômeno do estudo, ou seja, o assunto ao qual se deseja investigar é totalmente desconhecido pelo pesquisador. Segundo os mesmos autores, é conveniente aos pesquisadores desenvolverem estudos exploratórios quando os mesmos desejam se tornar familiarizados ao assunto. Esse apontamento também é mencionado na obra de Gil, (2010). Para o autor:

“As pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado”. (GIL, 2010, p.27).

Em razão do recorte do estudo se tratar de um levantamento de dados num momento específico, a partir de uma fotografia dos resultados sobre a experiência no dos alunos de engenharia no período específico que fizeram aulas remotas com uso do kit em 2020 ou 2021, decidiu-se, portanto, que a pesquisa será transversal.

No que diz respeito às pesquisas conceituadas como transversais, estas por sua vez, apresentam como característica principal realizar a análise em um determinado período, ou seja, a etapa da coleta dos dados deste tipo de estudo é realizada em um determinado tempo e as variáveis a serem estudadas podem ser dependentes ou independentes (POLIT, HUNGLER, 2011).

3.3 PARTICIPANTES, POPULAÇÃO, CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

A pesquisa foi realizada na cidade de Itajubá, com a contribuição dos alunos do curso de Engenharia Eletrônica, da UNIFEI, que no ano de 2020 e 2021 tiveram as aulas de laboratório substituídas por aulas na modalidade remota com a utilização de kits (Figura 1), evitando a ausência de aulas práticas durante a pandemia.

Também foram entrevistados 2 professores e 3 coordenadores do IEST.

Figura 1 - Kit de atividades práticas de laboratório utilizado nas disciplinas ELTA10 e ELTA10A durante o ER.



Fonte: Arquivo UNIFEI

As aulas foram suspensas acreditando que a pandemia seria uma situação passageira. Entretanto, observando o crescimento do número de casos e o agravamento dos mesmos, a coordenação dos cursos de engenharia da UNIFEI, com receio de seus alunos serem prejudicados, iniciou a elaboração de metodologias que contribuíssem com a execução das aulas práticas e teóricas. Foi neste cenário que a estruturação de kits de laboratório surgiu, com o intuito de levar todo conteúdo que deveria ser realizado em aulas práticas de laboratório para a casa do aluno, garantindo assim o aprendizado e a segurança deste ao manter o distanciamento social.

No segundo semestre, iniciaram-se as aulas com a utilização dos kits, para os cursos de graduação em Engenharia Eletrônica, Engenharia da Computação e Engenharia de Controle e Automação. Foram utilizados diferentes kits em distintas disciplinas, atendendo ao todo 343 alunos. Nem todas as disciplinas fizeram uso do kit o tempo todo, algumas disciplinas utilizaram software de simulação. A relação total de disciplinas que utilizaram algum tipo de kit de atividades práticas durante o período do ER, está disposta no quadro 1:

Quadro 1: Disciplinas que utilizaram algum tipo de kit de laboratório durante o ER

Nome da disciplina	Ano	Semestre e carga horária	Número de turmas	Número de alunos
ELTA10 – Laboratório de Introdução à Eletrônica Analógica	2020	2º semestre (16h)	6 Turmas	117 alunos
ELTA10 – Laboratório de Introdução à Eletrônica Analógica	2021	1º semestre (16h)	3 Turmas	56 alunos
ELTA10 – Laboratório de Introdução à Eletrônica Analógica	2021	2º semestre (16h)	4 Turmas	56 alunos
ELTA10A – Laboratório de Circuitos e Eletrônica	2021	1º semestre (32h)	2 Turmas	24 alunos
ELTA10A – Laboratório de Circuitos e Eletrônica	2021	2º semestre (32h)	3 Turmas	56 alunos
ELTA13 – Laboratório de Condicionamento de Sinais (exclusivo da engenharia eletrônica)	2021	1º semestre (32h)	2 Turmas	24 alunos
ELTA13 – Laboratório de Condicionamento de Sinais (exclusivo da engenharia eletrônica)	2021	2º semestre (32h)	1 turma	10 alunos

Fonte: os autores.

Os kits foram elaborados buscando desenvolver habilidades e competências manuais e técnicas nos alunos como: desenvolvimentos de projetos, análises técnicas e geração de experimentos, identificação e diferenciação de componentes, montagem e resolução de problemas. Porém mesmo com a utilização dos kits, algumas disciplinas utilizaram softwares de simulação para algumas experiências e os instrumentos do kit

somente para parte do conteúdo total do semestre. As disciplinas de ELTA10 e ELTA10A são disciplinas do primeiro semestre e ELTA13 do segundo semestre.

Para essa pesquisa foi definido o seguinte critério de inclusão para os participantes:

- Ser discente regular do curso de Engenharia Eletrônica, da UNIFEI, no ano de 2020 ou 2021;
- Ter participado das aulas remotas com utilização de kits em substituição às aulas práticas presenciais nas disciplinas de ELTA10 ou ELTA10A que tiveram conteúdo adaptado para os kits;
- Aceitar participar do estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).
- Ser professor ou coordenador e que tenha participado da implementação do kit durante a pandemia.

Tendo em vista o objetivo do presente trabalho, a população do estudo foi limitada em alunos do curso de Engenharia Eletrônica que tenham cursado a disciplina de ELTA10/A na pandemia, representando uma população total de 60 alunos, 34 em ELTA10 e 26 em ELTA10A. Contribuíram também com a pesquisa 2 professores e 3 coordenadores.

3.4 COLETA DE DADOS

Os pesquisadores utilizaram um instrumento de coleta de dados que objetivou captar as características pessoais dos alunos participantes e como foi a vivência durante a utilização dos kits em substituição de aulas práticas de laboratórios. O instrumento utilizado foi um questionário (APENDICE A) e este enviado por e-mail para os alunos participantes das disciplinas ELTA10 ou ELTA10A, nos 1º e 2º semestres de 2020 e 2021.

Gil (2010) explica em sua obra que os instrumentos são recursos construídos pelo pesquisador, visando coletar dados durante a sua investigação, sendo recursos empregados tanto em pesquisas qualitativas quanto quantitativas e podem ser nomeados com técnicas de interrogação. São exemplos de instrumento para pesquisa o uso de questionários, entrevistas e formulários ou qualquer outro recurso que tenha a capacidade de registrar informações e opiniões sobre um determinado fenômeno, fato ou situação vivenciada pelos participantes do estudo.

3.5 PRÉ TESTE

Após a aprovação da pesquisa pelo comitê de ética, e antecedendo a etapa conceituada de coleta de dados, foi realizado inicialmente um estudo piloto, denominado pré-teste, com 3 alunos selecionados conforme os critérios de inclusão propostos para a pesquisa. Segundo Gil (2010), realizar a aplicação de um pré-teste trata-se de uma etapa de extrema importância para o sucesso da pesquisa, a realização desta etapa do estudo se faz necessária com o intuito de garantir que os questionamentos e instrumento escolhidos sejam aplicáveis e se possa identificar se ocorrerá de fato o alcance dos objetivos propostos. A realização do pré-teste também contribui com a identificação de possíveis dificuldades e ambiguidades que o pesquisador poderá encontrar durante a realização da pesquisa. Caso sejam evidenciadas falhas que possam atrapalhar o alcance dos objetivos propostos para a pesquisa, o pesquisador pode corrigir os imprevistos evidenciados, assegurando qualidade e veracidade na execução do estudo. Caso não se evidencie falhas durante a realização do pré-teste e se o instrumento elaborado for considerado eficiente para o alcance dos objetivos propostos, os indivíduos que fizeram parte dessa etapa serão incluídos na amostra final do estudo.

3.6 ESTRATÉGIA PARA ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram armazenados em uma planilha eletrônica no MS Excel. Para análises dos dados, os pesquisadores fizeram uso de análise qualitativa e quantitativa. Após análise dos dados coletados, estes serão apresentados no corpo do estudo por meio de gráficos e tabelas.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Inicialmente, todos participantes foram esclarecidos sobre a proposta, objetivos e procedimentos do estudo e, em seguida, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B). A coleta de dados somente foi realizada após aprovação da pesquisa pelo comitê de ética em pesquisa ao qual a plataforma Brasil direcionou o estudo. Segundo Rates; Pessalacia (2013), estudos envolvendo seres humanos necessitam ser respaldados pela Resolução 466/12, que diz a respeito da ética

em pesquisa utilizando pessoas. Esta resolução contém aspectos éticos, tais como: a proibição de pagamento aos participantes para contribuírem com a pesquisa e garantia do anonimato, assim como, trata sobre a obrigatoriedade da utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, não só em casos envolvendo maiores de idade, bem como crianças, adolescentes ou pessoas legalmente incapazes de responder por si mesmas (INSTITUTO D'OR PESQUISA E ENSINO, 2012).

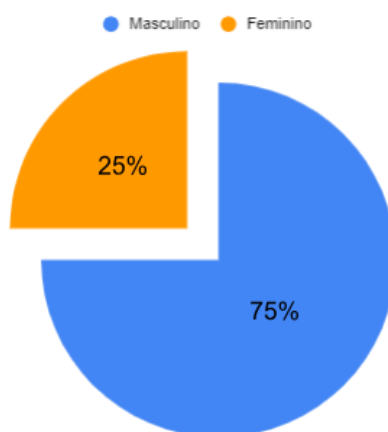
A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Centro Universitário de Itajubá - MG, por meio da Plataforma Brasil, sob o número do parecer CAAE: 71858123.2.0000.5094.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após aplicação do questionário, foram obtidas 16 respostas, atingindo 27% do esperado para a proposta. Todos os alunos que participaram da pesquisa concordaram e assinaram o Termo de Consentimento solicitado pelo comitê de ética.

Dentre os participantes, 25% (n=4) corresponde ao público feminino e 75% (n=12) ao público masculino (Figura 2).

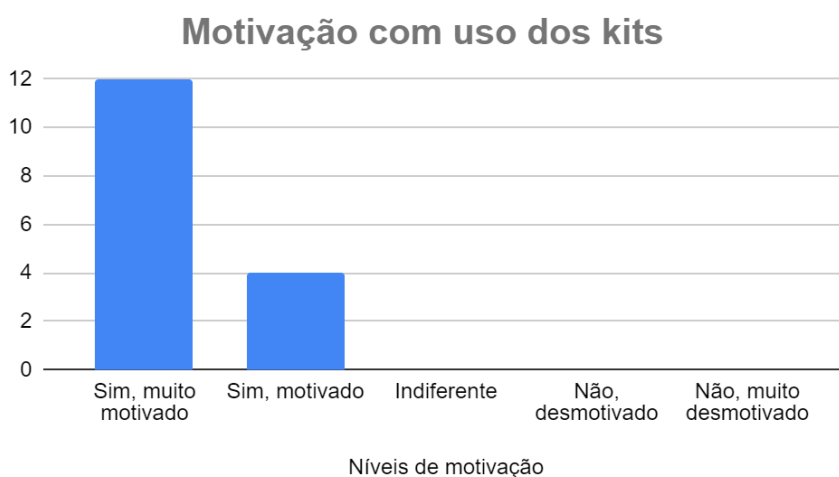
Figura 2 - Gráfico ilustrativo quanto ao sexo dos alunos que responderam ao questionário.



De todos os entrevistados, apenas um é casado. No que diz respeito ao município de origem dos alunos, somente dois pertencem ao município de Itajubá-MG, sendo esta a cidade em que se encontra uma das unidades da UNIFEI. É preciso levar em consideração este fato, visto que, com o anúncio da pandemia e a interrupção das aulas presenciais, a grande maioria dos alunos de outros municípios precisaram retornar para suas residências em suas cidades de origem, sendo assim, importante a adaptação das aulas remotas, incluindo as aulas práticas com a utilização do kit de laboratório.

Buscou-se ainda, entender como foi a motivação do aluno utilizando o kit num contexto pandêmico. Foi possível notar que, todos os alunos responderam que o kit foi motivador para cursar a graduação na ocasião do isolamento. A Figura 3 demonstra o nível de motivação dos alunos durante o ER.

Figura 3 - Motivação dos alunos utilizando o kit durante o ER.



Com a pandemia mundial e seus inúmeros desafios e mudanças, percebe-se que a motivação do aluno para estudar durante esse período torna-se primordial para o seu bom desempenho. A resposta desses alunos demonstra que mesmo fora da universidade de maneira presencial, essa perda de conexão com o ambiente universitário foi atenuada com a utilização do kit de atividades práticas.

Eles relatam qual foi a importância para utilizarem o kit, trazendo incentivo naquele momento, como descreve A5: *“Ajudava muito no aprendizado”*.

Outros alunos responderam:

“Porque o início da graduação interfere muito no desempenho do aluno ao longo da faculdade. Ter essa base inicial bem estruturada e prática facilita muito nas disciplinas posteriores.” A8

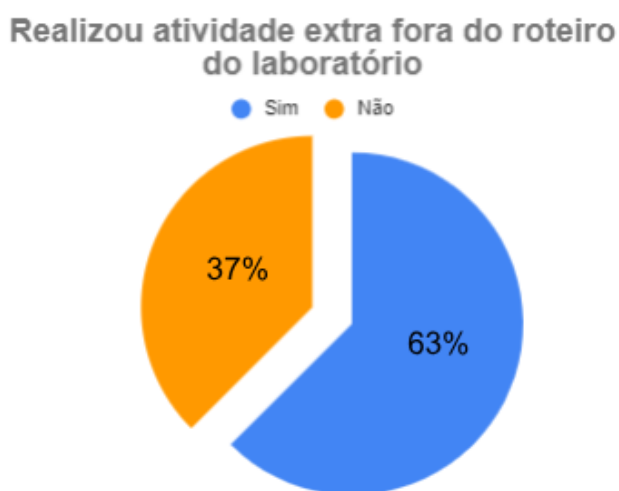
“Achei super necessário [sic] a utilização dos kits desde o primeiro semestre, trazendo logo de início a aproximação do curso com o aluno em isolamento.” A15

A figura 4 demonstra que durante o período pandêmico, os alunos faziam além do pedido nos roteiros das aulas de laboratório ao longo do ER. A disponibilidade de ter o kit em casa pode proporcionar autonomia ao aluno e liberdade de definir o próprio ritmo de estudo. Como divulgado na figura 3, os alunos se sentiam motivados em ter o kit em

casa, levando a compreensão de que o kit possibilitaria por meio da motivação a realização de atividades fora dos roteiros.

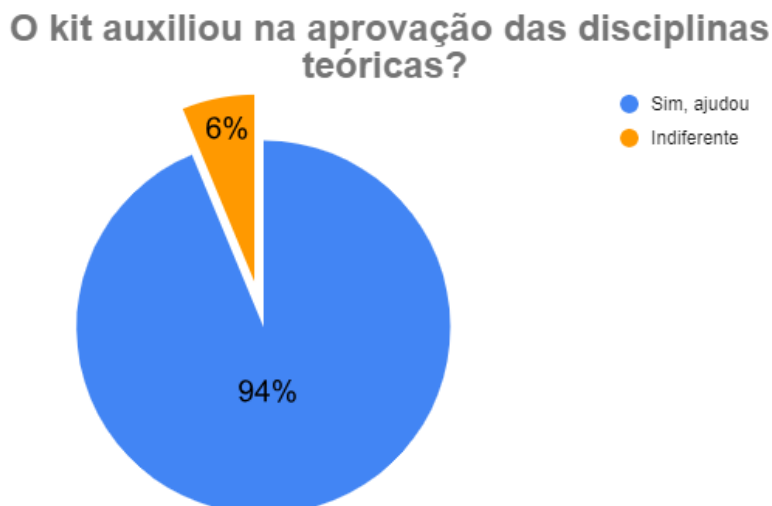
Como resultado, mesmo após o retorno às aulas presenciais onde os alunos ainda podem usar os kits individuais em casa, os professores observam que devido à disponibilidade destes, alguns alunos chegam no laboratório com montagens e dúvidas que ultrapassam o conteúdo planejado na experiência. Em conversas com esses alunos, esses acabam por justificar que estavam explorando por curiosidade. Este efeito também foi observado no ER como pode ser visto na figura 4.

Figura 4 - Percentual de alunos que realizaram atividades extras.



Questionados se a utilização do kit com a possibilidade de desenvolver a parte prática, auxiliou na aprovação de disciplinas teóricas, os resultados são apresentados na figura 5:

Figura 5 - Percentual de alunos que responderam que o kit ajudou na aprovação de disciplinas teóricas.



Salienta-se que a teoria é fundamental para proporcionar ao estudante o conhecimento necessário e a base conceitual para compreender os princípios e fundamentos empregados no curso de Engenharia. Porém, a aplicação prática desse conhecimento é igualmente importante para que o aluno possa efetivamente desenvolver habilidades e competências necessárias para projetar, construir e solucionar problemas em sua área de formação.

Um dos maiores desafios dos profissionais das engenharias é justamente a associação da teoria com a prática exigida pelo mercado de trabalho. Conforme descrevem os alunos A1, A8 e A16 respectivamente, foi possível unir teoria e prática durante a utilização do kit:

“Porque eu pude aprender a lidar com equipamentos com os quais não tinha nenhuma experiência e também consegui absorver o conteúdo teórico nessa aplicação prática de acordo com a proposta da disciplina”.

“Eu gostei de poder praticar o que era visto na teoria, tenho dificuldade em visualizar as coisas somente com a teoria e sinto que trabalhar sozinha com os kits ajudou muito, pude seguir no meu ritmo”.

“Porque ajudou a ter uma experiência prática de toda a teoria que fomos aprendendo ao longo do semestre”.

Esses relatos delineiam pontos positivos na aplicação do kit de laboratório, nesse sentido, a implementação de metodologias ativas no ensino de engenharia mostrou ser uma abordagem inovadora e eficaz para potencializar a aprendizagem dos estudantes, demonstrado a seguir nos relatos de alunos entrevistados:

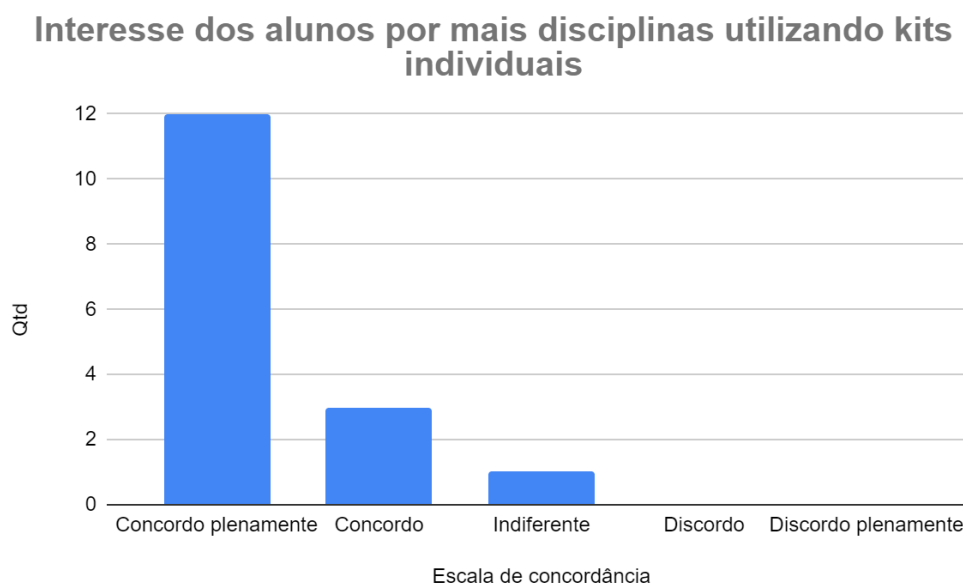
“Gostei da aplicação prática para sair um pouco do sistema de aula expositiva e a possibilidade de realização de projetos”. A13

“Pessoalmente, quando eu realizo o experimento, eu consigo entender e fixar melhor o estudo”. A14

Além disso, a realização de atividades práticas também contribui para desenvolver outras importantes habilidades, como comunicação, iniciativa e capacidade de resolução de problemas de forma eficiente e rápida. Essas habilidades são essenciais em um mercado de trabalho cada vez mais competitivo e exigente.

Ao serem indagados sobre se os alunos gostariam que mais disciplinas tivessem kits individuais de laboratório, a resposta foi majoritariamente positiva, conforme apresentado na figura 6:

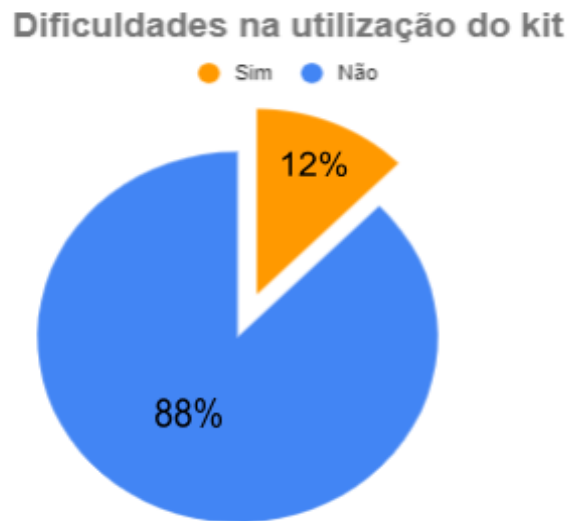
Figura 6 - Quantidade de alunos interessados em mais aulas utilizando kits de laboratório.



Com os kits os estudantes têm a oportunidade de não apenas calcular, por exemplo, um divisor de tensão resistivo. Fazendo a atividade de modo físico, o aluno consegue aplicar o conhecimento teórico na execução do guia de atividades, permitindo, portanto, uma compreensão mais profunda desses conceitos e desenvolvendo habilidades práticas. Esse mesmo conceito de utilização do kit de atividade prática é utilizado por exemplo no projeto de polarização de LED's. O resultado físico do acendimento do mesmo, traz mais uma camada cognitiva para a sedimentação da teoria pelo aluno. Adicionando-se a isso as várias cores de LED's disponibilizados, alguns alunos tendem a refazer o experimento com as diversas cores, dando a oportunidade de perceber a diferença de tensão entre eles e as especificidades do componente.

Em relação às respostas no que diz respeito ao uso do kit de laboratório (Figura 7), 88% disseram não terem apresentado dificuldades na utilização do kit, enquanto 12% dos alunos apresentaram dificuldades de adaptação utilizando o mesmo.

Figura 7 - Percentual de alunos que apresentaram dificuldades na utilização do kit de laboratório.



O aluno A2 relata sua dificuldade e superação da mesma por meio da prática e manuseio do kit, possibilitando inclusive, criação de projetos:

“Após apanhar muito com erros que davam no quartus, aprendi procedimentos melhores na criação de projetos e hierarquia de projetos”.

Ainda que a maioria dos alunos não tenham tido dificuldade no manuseio do kit alguns alunos apontaram certas barreiras:

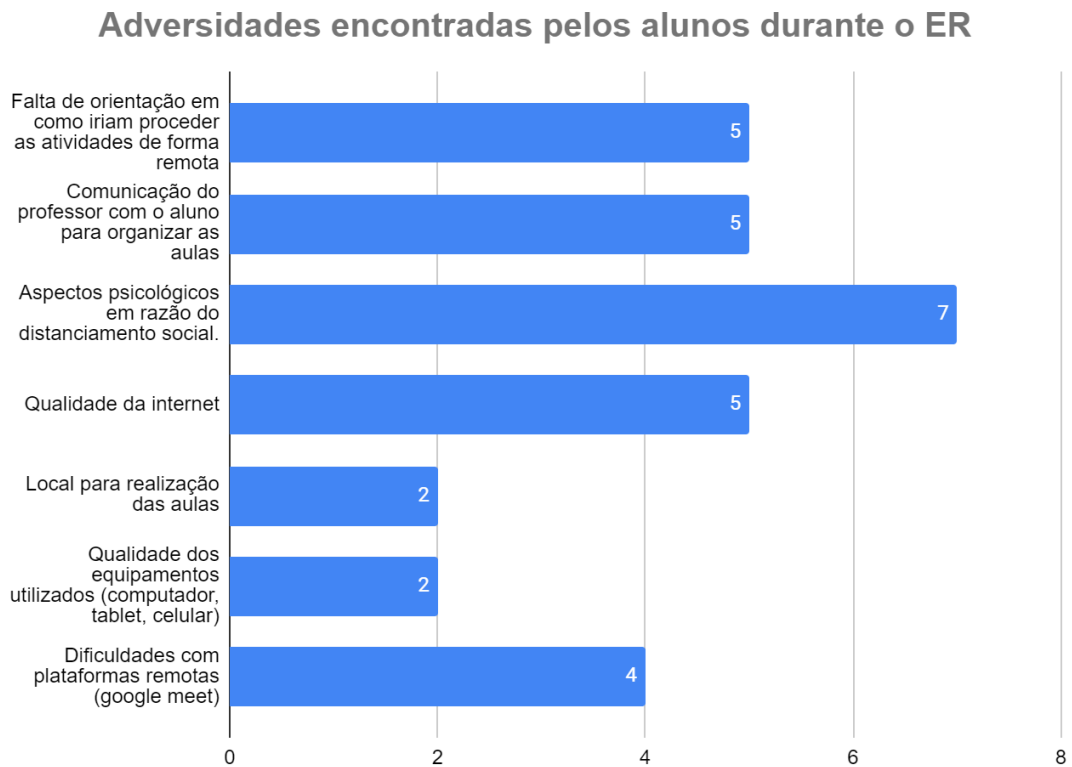
“Acredito que poderia ter se investido mais tempo no básico, no que se refere a atividades mais simples para ajudar na melhor inserção do aluno nas propostas da disciplina e aumentar a segurança do aluno realizar as montagens”. A1

“.... No meu caso, nós só executamos o que estava descrito nos roteiros. Eu acho que o professor poderia ter passado projetos extras (semanais por exemplo), com o objetivo de desafiar o aluno e fazê-lo buscar mais conhecimento”. A14

A2 também relatou: *“Faltou um pouco de explicação mais detalhada sobre alguns possíveis erros muito comuns com algumas ferramentas ao usar os kits”.*

Outra pergunta do questionário visa elencar quais foram as dificuldades vivenciadas durante a realização das aulas remotas. Os alunos podiam marcar mais de um item na pergunta proposta e as respostas envolvem aspectos emocionais, operacionais como utilização de equipamentos e possíveis obstáculos para concentração em relação ao ambiente doméstico, que oferece diversas distrações, como a presença de familiares e barulhos externos. A Figura 8 apresenta tais barreiras vividas por cada um.

Figura 8 - Desafios com as aulas remotas durante a pandemia.



Dentre as opções, a principal barreira relatada pelos alunos foi a dificuldade com os aspectos psicológicos em razão do distanciamento social. Os resultados obtidos refletem desafios no desenvolvimento das atividades, o que pode estar associado à ansiedade em decorrência das incertezas do cenário pandêmico. Não se pode deixar de mencionar ainda, outros aspectos que envolvem a pandemia, como situações de estresse, risco de contaminação de familiares e a si próprio, perda de familiares e amigos próximos, além do risco financeiro que muitos passaram.

De acordo com Morales et al., (2019) no ambiente educacional, para que haja rendimento acadêmico, fatores psicológicos, emocionais e socioeconômicos, devem ser levados em consideração para êxito no aprendizado do aluno. Isso sugere a importância de proporcionar ao discente, orientação em diversas áreas que promovam o desenvolvimento e a confiança em sua própria bagagem de conhecimento, assim como estímulo ao aluno para desenvolver motivação, autoestima e habilidade para lidar com desafios. Esse isolamento em razão da pandemia, trouxe consigo uma série de desafios para os alunos que permaneciam em casa, por vezes levando a um aumento significativo dos sentimentos de isolamento entre os alunos. A falta de interação social e presencial

pode afetar negativamente a saúde psicológica. A sensação de desconexão com colegas, professores e o ambiente universitário pode contribuir para problemas como ansiedade e depressão. Com a entrega dos kits, de alguma maneira, estes efeitos foram minimizando esse sentimento de ausência de frequência na universidade, como comentado pelo aluno A6: “*O contato com os componentes fez parecer mais perto do mundo real com toda situação de isolamento*”. Outros alunos também responderam:

“Porque como estávamos em pandemia, o que ficamos mais próximos da parte prática do curso, foi ter e usar os kits”. A12

“Me permitiu ter acesso a parte prática das disciplinas, mesmo que em isolamento, e realizar atividades aprendidas na teoria”. A13

Em seguida, com resultados iguais foram a falta adequada de orientação por parte dos professores, comunicação com o docente e problemas quanto à qualidade da internet.

Esta narrativa supracitada corrobora com os resultados do estudo realizado pela OCDE (2020), no qual aponta que aproximadamente 30% das residências brasileiras não possui acesso à internet de qualidade e, em áreas rurais, este número pode alcançar os 50%. Os alunos entrevistados mencionaram a qualidade da internet como uma das dificuldades representando 30% dos entrevistados (Figura 8). Ainda, de acordo com a OCDE (2020) cerca de 85% das pessoas se conectam à internet única e exclusivamente pelo celular, sendo somente 2% pelo computador. Diferente dos computadores, aparelhos celulares podem apresentar limitações de navegação e de funcionalidades dos aplicativos e plataformas, dificultando assim os alunos a acompanharem o conteúdo de maneira adequada, possibilitando risco de exclusão dos alunos que não possuem acesso à internet de qualidade, ferramenta essencial requerida para esta modalidade de ensino.

Dificuldades com a plataforma (*Google Meet*) representou 25% das respostas, em sequência, local ideal para realização das aulas e qualidade dos equipamentos com respostas análogas.

Não houve nenhum aluno que não tenha marcado pelo menos uma resposta. Em média foram marcadas duas opções por aluno. Estes dados demonstram as adversidades vividas pelos discentes para realizar atividades pedagógicas, sugerindo adequação de políticas públicas que possam mudar este cenário.

Assim como a UNIFEI, muitas Instituições de Ensino Superior (IES) realizaram inúmeras adaptações para o ensino durante a pandemia de modo não planejado e, não levaram em consideração as perspectivas importantes anteriormente descritas, tanto aplicadas à realidade dos alunos, quanto dos professores (HODGES et al., 2020). Assim

sendo, ao levar em consideração as experiências nos locais onde houve maior desigualdade social, educacional e menos acesso digital, os tomadores de decisão poderão oferecer melhores estruturas para a população no sistema de ensino digital, seja ele fixo ou emergencial.

A pandemia, portanto, catalisou uma evolução na forma como as metodologias ativas são incorporadas ao ensino de engenharia, destacando sua relevância na promoção de uma educação flexível, centrada no aluno, mesmo em tempos desafiadores.

É preciso que toda a cadeia do ensino remoto esteja funcionando corretamente, desde uma boa comunicação com o professor até a aplicação de uma atividade avaliativa e/ou até mesmo a aplicação do kit de laboratório pois, somente assim, será possível verificar se os alunos de fato conseguiram absorver tanto o conteúdo teórico quanto o prático.

Diante de uma súbita nova realidade, que provocou o afastamento dos alunos e educadores da sala de aula, mas não da escola em si, isto trouxe inúmeros desafios no que diz respeito tanto a uma nova maneira de ensinar quanto de aprender.

Entretanto, embora o ensino remoto tenha sido emergencialmente implantado por diversos países ao redor do mundo, os sistemas educacionais, escolas, professores, famílias e alunos estavam despreparados para utilizá-lo, não havendo uma orientação pré-definida e estruturada diante de um desafio tão complexo (GUSSO et al., 2020).

Nesse sentido, é crucial considerar a interação com o fenômeno psicológico conhecido como Efeito Dunning-Kruger. Este fenômeno descreve a tendência de pessoas com habilidades cognitivas abaixo da média para superestimar suas próprias habilidades. No contexto do EAD, isso pode se manifestar quando os alunos, possivelmente devido à falta de supervisão direta ou avaliações presenciais, podem incorretamente avaliar seu nível de compreensão e competência. Portanto, é essencial que as instituições e educadores desenvolvam estratégias para promover a autorreflexão e a avaliação realista dos alunos, garantindo que o EAD não apenas ofereça flexibilidade, mas também estimule o desenvolvimento genuíno do conhecimento e habilidades. Ao abordar o Efeito Dunning-Kruger no EAD, podemos aprimorar a eficácia do ensino remoto e promover uma aprendizagem mais significativa.

A implementação dos kits domiciliares para a execução de atividades de laboratório emergiu como uma solução inovadora na formação prática do engenheiro. Este recurso possibilitou a continuidade das experiências práticas essenciais para a formação acadêmica, mas também promoveu a resiliência e a adaptação necessária em

um contexto de ensino remoto. A introdução desses kits superou as limitações físicas do distanciamento social, mas também catalisou uma abordagem mais flexível e inclusiva, garantindo que todos os alunos tivessem acesso às experiências práticas cruciais, independentemente de sua localização.

O estudo de Crawford et al. (2020) analisou a agilidade das ações tomadas no ensino superior em 20 países durante a pandemia, demonstrando que as universidades e os governos adotaram diferentes medidas. No Brasil, a grande maioria das instituições públicas demoraram para adotar o ER, seja pela falta de preparo, estrutura ou até mesmo por acreditarem que a quarentena não ultrapassaria os 90 dias (WHO, 2020). Na experiência vivida na UNIFEI, a adoção dos kits de atividades práticas propiciou uma resposta rápida, temporária às contingências da pandemia, sinalizando uma evolução positiva na concepção e implementação de práticas de laboratório, alinhadas com as demandas do mundo em um momento de pandemia e pós-pandemia.

Percebeu-se que para o aluno é significativo que haja uma interface amigável, intuitiva e simplificada para a exploração dos diversos recursos e seções do ambiente virtual, possibilitando também a adaptação para uma ampla gama de dispositivos e sistemas operacionais. Isso assegura um acesso descomplicado e eficaz por meio de computadores, tablets e smartphones. Além disso, a variedade de formatos de conteúdo, como texto, áudio, vídeo, imagens e apresentações, oferece suporte a distintos estilos de aprendizagem. O ambiente ainda deve contar com ferramentas integradas para promover a interação entre alunos e professores, como fóruns de discussão, salas de chat e atividades colaborativas.

Para isto, a habilidade de personalizar o conteúdo de acordo com as necessidades e ritmos individuais de aprendizagem dos alunos é outro elemento crucial a ser considerado ao desenvolver um ambiente virtual de aprendizagem, como a inclusão de elementos gamificados, como recompensas, conquistas e desafios, com o potencial de tornar o processo de aprendizagem mais atrativo e motivador. Ademais, a integração de ferramentas que possibilitam comunicação em tempo real (síncrona) e interações assíncronas contribui para uma experiência mais dinâmica e participativa.

É importante apontar que, os discentes devem ter a oportunidade de acessar especialistas, tutores ou professores de forma contínua para esclarecimento de dúvidas e suporte técnico. Torna-se fundamental realizar atualizações frequentes para incorporar as últimas tecnologias educacionais e melhores práticas pedagógicas. Também,

disponibilizar recursos para análise de dados sobre o desempenho dos alunos é essencial, auxiliando os educadores na identificação de áreas que precisam ser aprimoradas.

Denota-se que uma acessibilidade simplificada a materiais de apoio, bibliotecas virtuais, tutoriais e demais recursos complementares é indispensável para permitir que os alunos se aprofundem no conteúdo apresentado. É imperativo implementar medidas rigorosas para garantir a segurança dos dados dos alunos e respeitar a privacidade online. Por último, é necessário contar com uma estrutura de suporte técnico capaz de lidar com questões relacionadas à plataforma. Ao integrar essas características, o ambiente virtual de aprendizado se torna mais propício para o desenvolvimento de uma experiência educacional rica, adaptável e envolvente, independentemente do formato do curso ou disciplina.

Em conversa com professores das disciplinas ministradas com o kit, estes relataram que, para a aplicação dos mesmos foi necessária uma readequação dos roteiros e experiências, deixando mais explicativos, com referências e mais detalhados para que os alunos conseguissem realizá-los sozinhos. Foram gravados vídeos explicativos, curtos, para cada experiência, que o aluno poderia assistir quantas vezes necessário, colaborando para o desenvolvimento dos experimentos como descrito pelo aluno:

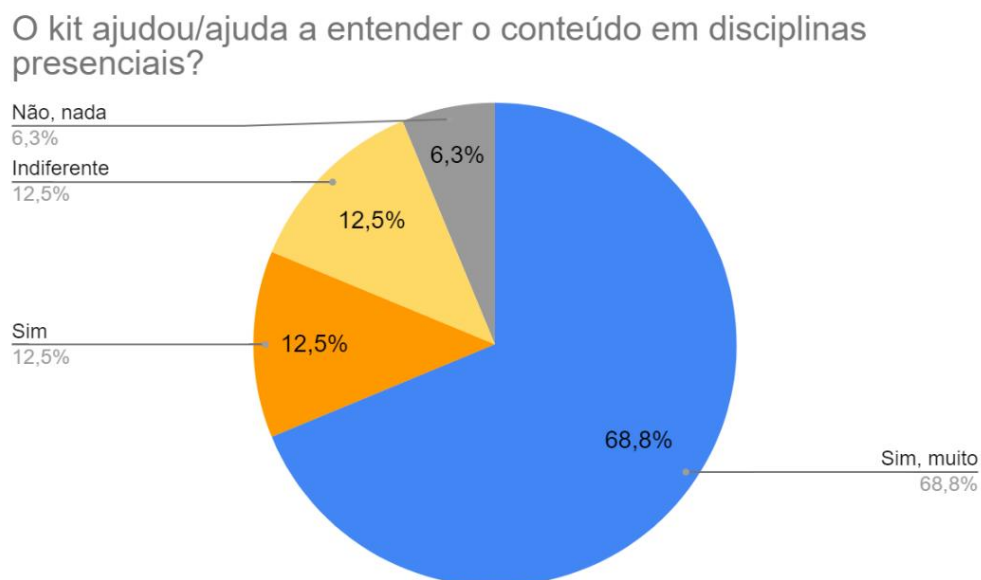
“Eu gostei muito de poder realizar os experimentos na prática, observando os sinais no osciloscópio portátil, isso foi muito importante pro[sic] meu aprendizado. Em outras disciplinas no início da pandemia, como ELTA01 e ELTA02, eu achei que os kits fizeram MUITA FALTA.” A14

Um item adicional levantado com os professores da disciplina é que com o reinício das aulas presenciais, tomou-se a decisão de preservar a estrutura principal dos kits do laboratório remoto, empregando-os como suporte para as experiências presenciais. Essa abordagem revelou-se altamente benéfica. Os professores mencionam que, nos laboratórios regulares antes da pandemia, praticamente todo o tempo disponível (1h50min) era utilizado, e quase nenhum aluno concluía antes da metade do período. Durante a pandemia os alunos tinham a possibilidade de experimentação livre e como já demonstrado na figura 4, isso trouxe a possibilidade de manipulações extras do kit fazendo com que o aluno atualmente vá para sala de aula com um maior domínio do equipamento e conseqüentemente otimizando o tempo de aula. A autonomia desses alunos na manipulação dos kits pode ser vista no relato a seguir:

“A possibilidade de realizar vários testes para aprendizado sem ter um horário curto e predefinido pra[sic]realizar”. A16

Ao serem indagados se nas disciplinas presenciais, o uso do kit ajudou/ajuda a entender o conteúdo proposto em sala de aula, o resultado está descrito na figura 9:

Figura 9 - Opinião dos alunos quanto ao benefício do kit para entender o conteúdo em aulas presenciais.



De tal modo, pode-se afirmar que a maioria dos alunos entende a importância desses kits e reconhece os benefícios que eles trazem para a aprendizagem. O kit possibilita uma abordagem mais prática e visual, permitindo que os alunos coloquem em prática os conceitos teóricos aprendidos nas aulas.

O entrevistado A6 comenta sua experiência:

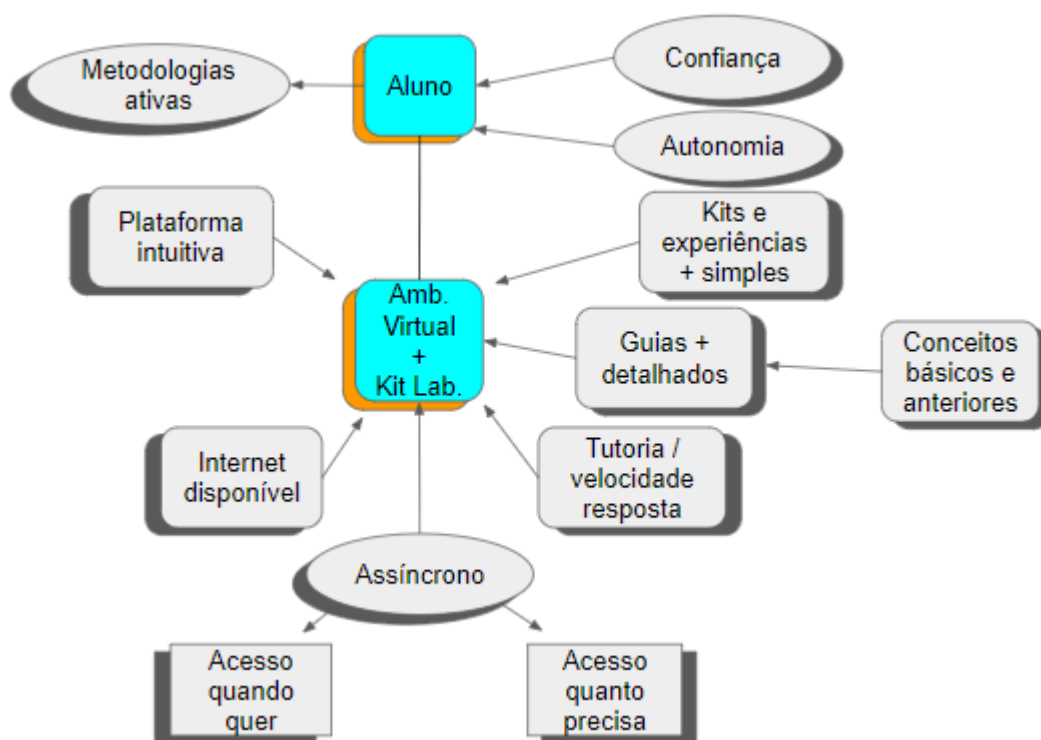
“Gostei de poder testar mais em casa sem a pressão de ter que dar conta do projeto a cada aula, ir pra[SIC] sala para tirar dúvidas fez com que eu realmente tenha aprendido o conteúdo, a desvantagem é que muita gente acaba copiando do colega ao invés de tentar aprender. ”

Um ponto negativo trazido pelos professores foi sobre um suporte síncrono com os alunos que não foi possível de ser realizado. Portanto, quando o aluno estava em sua casa fazendo a experiência e encontrava uma dificuldade, não tinha um contato rápido com o professor naquele momento, tendo que aguardar a resposta de um e-mail ou pelo sistema da universidade. De acordo com Kearsley (2011), a interatividade é um papel fundamental na aprendizagem, destacando a importância da participação ativa e da interação entre o tutor e os alunos. Outro autor que traz uma colaboração para o entendimento dessa questão é Yacci (2000) expondo que, a relevância do feedback na interação é imprescindível para que a interatividade se concretize com um efeito positivo.

Mas para isso é preciso superar a demora no fornecimento de feedback por parte dos educadores.

Com base nas informações adquiridas nessa pesquisa, o presente resume seus resultados com a proposta de um diagrama, reunindo pontos importantes que devem ser considerados para o sucesso da implantação de uma ferramenta de atividade laboratorial a ser realizada na casa dos alunos. Esse diagrama se propõe ser uma ferramenta de auxílio para criação de novas disciplinas nesse modo, ou seja, em modo híbrido ou mesmo caso haja a necessidade novamente de um ER. As informações colocadas no diagrama foram elaboradas a partir dos resultados coletados nesse presente trabalho e do estudo bibliográfico realizado (Figura 10).

Figura 10 - Diagrama de um ambiente virtual hipotético com as características ideais para funcionamento com kits de laboratório.



De acordo com o diagrama proposto, em um ambiente virtual hipotético, ideal para a utilização efetiva de kits de laboratório, vislumbra-se uma plataforma robusta e intuitiva que integra os princípios da aprendizagem ativa e da experimentação remota. Essa plataforma virtual seria projetada para oferecer uma experiência imersiva, permitindo que os estudantes explorem conceitos científicos de maneira prática, mesmo à distância. Por meio de uma interface interativa, os alunos teriam acesso a simulações

realistas, experimentos virtuais e manipulação de instrumentos virtuais que replicam as condições de um laboratório convencional. Esta realidade, somada aos kits de Laboratório proporcionará ao aluno a participar ativamente de seu próprio processo de aprendizado, estimulando a curiosidade e despertando o interesse dos alunos a uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos científicos.

Com essa nova metodologia do uso do kit de laboratório para atividades práticas, os alunos têm a oportunidade de realizar a maior parte da montagem do laboratório em casa, sendo necessário comparecer ao laboratório somente para utilizar os equipamentos industriais de medição. Dessa maneira, é comum que alguns estudantes concluam o laboratório em aproximadamente 15 minutos, já que realizaram a montagem antecipadamente.

Ao contrário do modelo tradicional, centrado na transmissão passiva de conhecimento, as metodologias ativas envolvem os alunos de maneira efetiva e participativa em seu processo de aprendizagem. Nesse sentido, o kit de laboratório inserido durante o ER proporcionou aos alunos a interatividade e a liberdade de uma atividade assíncrona (GARCIA; JUNIOR, 2015), dando-lhes a oportunidade de aplicar conceitos teóricos em contextos práticos, mesmo remotamente. Como resultado A3 e A4 afirmam respectivamente: *“Aplicar os conceitos na prática e poder ir além com o conhecimento adquirido na aula”*, *“a experiência prática para disciplinas de analógica foi muito relevante, é impensável eletrônica analógica sem experimentação prática”*.

5 CONCLUSÃO

Em suma, o presente estudo mostrou uma experiência local dos estudantes de Engenharia Eletrônica, durante a pandemia em uma disciplina de laboratório prático. Enfrentar desafios como estes, especialmente em um país com tanta desigualdade educacional requer uma abordagem colaborativa, envolvendo educadores, alunos, familiares e governos. Além disso, há necessidade de investimentos em infraestrutura tecnológica, formação de professores para o ensino online, estratégias para mitigar as disparidades de acesso e suporte contínuo para o bem-estar emocional dos alunos. Essas são componentes fundamentais para enfrentar os desafios educacionais gerados pela pandemia e construir um futuro mais resiliente e inclusivo para a educação no Brasil.

Percebeu-se que o conteúdo aplicado proposto pelo plano de ensino durante a pandemia, indicado nas diretrizes do MEC e pela CNE/CES2019 nº: 02 de 24/04/2019,

não apresentou prejuízos significativos para o desenvolvimento dos alunos de engenharia, da instituição estudada, frente a sua formação profissional. Sem a utilização do kit, como foi empregado, esses alunos apresentariam atraso em sua formação profissional prática, não podendo exercer as atividades práticas de engenharia no tempo programado pela universidade em virtude da pandemia.

A utilização de kits laboratoriais individuais enviados para os alunos durante o período de pandemia permitiu que as habilidades manuais fossem desenvolvidas mesmo num ambiente de isolamento social. Essa abordagem proporcionou, de maneira assíncrona, que os alunos continuassem a aprender de maneira ativa, interativa e prática, mesmo em circunstâncias adversas. Essa proposta trouxe vários benefícios não previstos inicialmente que a instituição percebeu como úteis mesmo num contexto presencial. Deste modo os kits individuais continuaram a ser utilizados em várias disciplinas mesmo após o retorno presencial, aproveitando-se do conceito de sala de aula invertida, mas no contexto de atividades práticas, constituindo assim um laboratório invertido.

Além dos benefícios práticos levantados na pesquisa com a utilização dos kits, o seu uso se mostrou benéfico também no aumento da motivação do aluno na realização do curso, provavelmente reduzindo a evasão ao curso de engenharia durante a pandemia, apesar deste dado não ter sido coletado diretamente.

O mundo pós-pandemia revela um cenário transformado pela experiência massiva de ensino a distância. Durante o período de restrições globais, a educação remota emergiu como uma solução necessária, desencadeando mudanças significativas na forma como aprendemos e ensinamos. No entanto, ao refletirmos sobre essa transição, é importante considerar as oportunidades e desafios que surgiram. A aula remota proporcionou maior flexibilidade no acesso à educação, possibilitando a aprendizagem a qualquer momento e de qualquer lugar. A tecnologia desempenhou um papel crucial na criação de ambientes virtuais de aprendizado, conectando alunos e professores de maneiras inovadoras. No entanto, desafios como a falta de acesso universal à internet, desigualdades socioeconômicas e a necessidade de interações humanas presenciais destacaram a importância de abordagens equitativas na educação.

À medida que nos dirigimos ao futuro da educação no pós-pandemia, é provável que a aula remota coexista com o ensino presencial, dando espaço para os modelos híbridos. Essa abordagem integrada permitirá a personalização do aprendizado, combinando o melhor dos dois mundos. A tecnologia continuará a desempenhar um papel

importante, sendo aprimorada para proporcionar experiências mais imersivas, colaborativas e acessíveis.

Por fim este trabalho forneceu um diagrama que visa auxiliar futuramente docentes e instituições que desejem adaptar uma ferramenta laboratorial dentro de um contexto remoto ou não assistindo, auxiliando seu uso em disciplinas à distância, semipresenciais ou presenciais. O diagrama foi composto a partir da análise dos dados coletados na presente pesquisa e da pesquisa bibliográfica realizada. A capacidade de adaptabilidade será fundamental para professores, alunos e instituições, exigindo atenção para a plataforma, detalhamento de roteiros, tutoria e autonomia dos alunos, a revisão constante de estratégias pedagógicas e tecnológicas se faz necessário dentro dessa proposta de uma metodologia ativa de aprendizagem.

A aprendizagem ao longo da vida tende a se tornar ainda mais essencial, com a necessidade de atualizações contínuas de habilidades e competências. Além disso, é provável que a educação remota estimule a inovação em métodos de ensino e avaliação, abrindo espaço para novos paradigmas educacionais.

6 TRABALHOS FUTUROS

O estudo sobre o uso do kit domiciliar de atividades práticas em laboratório poderá dar continuidade, para tentar entender outros desdobramentos da pesquisa, sobretudo no momento atual pós pandemia.

Como sugestão, uma avaliação longitudinal do impacto do kit nas competências práticas do engenheiro. Este estudo poderia realizar um acompanhamento dos alunos que utilizaram o kit domiciliar durante sua formação acadêmica e compará-los com aqueles que não tiveram acesso a esses recursos. Seria interessante investigar como esses alunos se saíram no mercado de trabalho após a formatura, analisando fatores como empregabilidade, desempenho profissional e adaptação às demandas práticas da engenharia.

Fica como recomendação verificar com empregadores como está a preparação prática dos engenheiros formados em instituições que adotaram o uso do kit domiciliar. Entrevistas com gerentes de contratação e engenheiros atuantes poderiam fornecer insights valiosos sobre a relevância das habilidades práticas adquiridas durante a formação acadêmica e como essas influenciam a performance no ambiente de trabalho.

Fazer uma análise comparativa do desempenho acadêmico dos alunos trazendo um estudo comparativo entre os discentes que tiveram acesso ao kit domiciliar e aqueles que não tiveram, verificando se houve diferenças significativas no desempenho acadêmico, especialmente em disciplinas práticas e relacionadas ao laboratório. Isso poderia ser feito por meio de análise estatística dos registros acadêmicos, levando em consideração variáveis como notas, frequência e conclusão de disciplinas.

Essas sugestões de pesquisa poderiam fornecer uma compreensão mais abrangente do impacto do kit domiciliar na formação prática do engenheiro, bem como sua influência no desempenho acadêmico e sucesso no mercado de trabalho. Ao explorar essas áreas, os pesquisadores podem contribuir para o aprimoramento contínuo do ensino de engenharia e o desenvolvimento de estratégias eficazes para promover a aprendizagem prática dos alunos.

7 REFERÊNCIAS

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019**. Disponível em: < https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN22019.pdf > Acesso em: 25 de mar. De 2023.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Parecer CNE/CP nº 11/2020, aprovado em 7 de julho de 2020**. Disponível em: < https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_PAR_CNECPN112020.pdf?query=BNCC%20EI%20EF > Acesso em: 25 de mar. de 2023.

_____. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. **Portaria n. 2.117, de 06 de dezembro de 2019**. Dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. Diário Oficial da União, ed. 239, seção 1, Brasília, DF, p. 131, 11 dez. 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.117-de-6-de-dezembro-de-2019-232670913> Acesso em: 02 mar. 2023.

ALMEIDA, F. V. de; HAYASHI, V. T.; CARRER, A. M.; ARAKAKI, R. HomeLab: Levando o Laboratório até a Residência do Aluno. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. l.], v. 31, p. 712–730, 2023. DOI: 10.5753/rbie.2023.2807. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie/article/view/2807>. Acesso em: 05 jan. 2024.

ALMEIDA, V. R. S. et al. Impacto psicossocial causado pela pandemia da Covid-19 nos profissionais de saúde. **Rev. Baiana Enferm.**, v. 35, 2021. Disponível em: < <https://periodicos.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/37900> > Acesso em: 25 de mar. de 2023.

ALVES, G. P. L. **O estudo das políticas públicas para fomento ao empreendedorismo e inovação no município de Itajubá-MG**. 80 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Universidade Federal de Itajubá- UNIFEI, Itajubá-MG, 2021. Disponível em: < https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2986/1/Disserta%20a7%20a3o_2022016.pdf > Acesso em: 25 de mar. De 2023.

ANTOLIN, G. D. C.; ANTOLIN, M. Q. Ensino remoto: Desafios e percepções dos alunos de um curso de engenharia de uma universidade pública brasileira. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 29, p. 863-879, ago. 2021. ISSN 2317-6121. Disponível em: <<http://ojs.sector3.com.br/index.php/rbie/article/view/v29p863/6799>>. Acesso em: 02 abr. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2021.29.0.863>.

ÁVILA, Paulo Urbano et al. **Desenvolvimento de um kit didático para estudos de resistência dos materiais, com aplicação na engenharia de produção**. Ciências exatas e da terra: observação, formulação e previsão 2. Tradução . Ponta Grossa: Atena, 2022. . Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/78fab8d6-3887-4516-b376-95c19c05d029/3140352.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70 LDA/ Almeidina Brasil, 2011.

BIGARAN, L. T. et al. Benefícios da posição de prona em pacientes com COVID-19 não-intubados. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, 2021. Disponível em: < DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15910> > Acesso em: 25 de mar. de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004**. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf > Acesso em: 25 de mar. De 2023.

CASTIONI, Remi et al. Universidades federais na pandemia da Covid-19: a falta de acesso à internet interdita mesmo o ensino?. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2637> Acesso em: 02 fev. 2024.

CHELLA; M. T.; FERREIRA, E. C. Arquitetura para laboratório de acesso remoto com aplicação no ensino de engenharia eletrônica. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 24, n. 1, p. 33-38, 2005. Disponível em: < <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/22/0> > Acesso em: 25 de mar. de 2023.

CORSINO RIBEIRO, J.; OLIVEIRA DA SILVA, E.; OLIVEIRA DA SILVA, E.; FERRONATTO FRANCENER, S.; TATSUTA YAMANE BAPTISTA DE SOUZA, R. GAME NA ZOOTECNIA: a utilização de um jogo didático no processo de ensino-aprendizagem para alunos do ensino médio. **Nexus - Revista de Extensão do IFAM**, [S. l.], v. 9, n. 13, p. 191–200, 2023. DOI: 10.31417/nexus.v9i13.245. Disponível em: <https://nexus.ifam.edu.br/index.php/revista-nexus/article/view/245>. Acesso em: 05 jan. 2024.

COSTA, L. A. C. Desafios e avanços educacionais em tempos da COVID-19: A docência no Ensino Remoto em cursos de Engenharia. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 6, p. 1-22, 2020. Disponível em: < <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1529> >. Acesso em: 2 abr. 2023

CRAWFORD, J.; BUTLER-HENDERSON, K.; JURGEN, R. MALKAWI, B. H.; GLOWATZ, M.; BURTON, R.; MAGNI, P.; LAM, S. Covid-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. **Journal of Applied Learning & Teaching**, v. 3, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.37074/jalt.2020.3.1.7> Acesso em: 29 nov 2023.

CRESWELL, J. W. **Projetos de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. ed. 3, Porto Alegre: Artmed, 2010.

DA COSTA JUNIOR-ADEMAR, Ademar Gonçalves. Um exemplo da solução take-home na disciplina de Controle Digital do IFPB. (2023) <https://encurtador.com.br/zCKMN> DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4278 Acesso em: 05 jan. 2024.

DATASUS. Ministério Da Saúde. Tecnologia de Informação a serviço do SUS. **Taxa de analfabetismo**. Minas Gerais. Itajubá. Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/alfmg.def> >. Acesso em: 25 de mar. de 2023.

DE PINHO ALVES FILHO, Jose et al. **Atividades experimentais: Do método à prática construtivista**. 2000. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/%20123909/mod_resource/content/0/tese_-_capitulo_1_historico_dos_projetos.pdf Acesso em: 07 de jan. de 2024.

GARCIA, M., & Martinez, L. (2020). The Role of Laboratory Education in Engineering during the COVID-19 Pandemic. Acesso em: 10 jan. 2024.

GARCIA, V. L.; CARVALHO JUNIOR, P. M. Educação à distância (EaD), conceitos e reflexões. **Medicina (Ribeirão Preto)**, [S. l.], v. 48, n. 3, p. 209-213, 2015. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v48i3p209-213. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/104295>. Acesso em: 27 out. 2023

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. ed. 5, São Paulo: Atlas, 2010.

GODOI, M. et al. Remote teaching during the covid-19 pandemic: challenges, learning and expectation of university professors of Physical Education. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. 1-120, 2020. Disponível em: < <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8734> >. Acesso em: 2 abr. 2023.

GUSSO, H. L.; ARCHER, A. B.; LUIZ, F. B.; SAHÃO, F. T.; DE LUCA, G. G.; HENKLAIN, M.; PANOSSO, M. G.; KIENEN, N.; BELTRAMELLO, O.; GONÇALVES, V. M. **Proposição de instrumento para caracterizar as condições dos professores e dos estudantes envolvidos no ensino remoto em tempos de pandemia**, OFS Storage, ago. 2020. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/BFE39> Acesso em: 27 nov. 2023.

HODGES, C.; MOORE, S.; LOCKEE, B.; TRUST, T.; BOND, A. The difference between emergency remote teaching and online learning. **Educause Review**, Washington, 27 mar. 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning> Acesso em: 02 dez. 2023.

HOFSTEIN, Avi; LUNETTA, Vincent N. The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. **Science education**, v. 88, n. 1, p. 28-54, 2004. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados. **Itajubá**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/itajuba.html> >. Acesso em: 25 de mar. de 2023.

INSTITUTO D'OR PESQUISA E ENSINO. **Nova Resolução 466/12 regulamenta pesquisas em seres humanos no Brasil**. Disponível em: < <http://idor.org/comite-cientifico/nova-resolucao-466/12-regulamenta-pesquisas-em-seres-humanos-no-brasil> > Acesso em: 02 abr. 2023.

KAPLAN, A. M.; HEANLEIN, M. Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the cookie monster. **Business Horizons**, Indiana, v. 59, n. 4, p. 441-450, July-Aug. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.03.008>

KEARSLEY, Greg. Educação on-line: aprendendo e ensinando. São Paulo: **Cengage Learning**, 2011. Disponível em: <https://pesquisaeducacao.files.wordpress.com/2013/10/educacao-online.pdf> Acesso em: 10 jan. 2024.

LAGUNA, Thalyta Freitas dos Santos et al. Educação remota: desafios de pais ensinantes na pandemia. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 21, p. 393-401, 2021. <https://doi.org/10.1590/1806-9304202100S200004> Acesso em: 10 jan. 2024.

MADRUGA, Z. E. DE F.; KLUG, D. A função da experimentação no ensino de ciências e matemática: uma análise das concepções de professores. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 5, n. 3, 2015. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/2790> . Acesso em: 11 jan. 2024

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa Social. **Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORALES MAURE, L., GARCÍA VÁZQUEZ, E., & DURÁN GONZÁLEZ, R. . (2019). Intervención formativa para el aprendizaje de las matemáticas: una aproximación desde un Diplomado. **Revista Conrado**, 15(69), 7-18

OCDE [ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES]. **A framework to guide an education response to the COVID - 19 pandemic of 2020**, [s. l.], 2020. Disponível em: https://www.hm.ee/sites/default/files/framework_guide_v1_002_harward.pdf Acesso em: 15 dez. 2023.

PEREIRA, J. G. N.; SANTIAGO, S. B. Perspectivas e desafios do ensino brasileiro: uma revisão da educação remota na pandemia do covid-19. **Conexões - ciência e Tecnologia**, v. 16, p. 1-10, mar. 2022. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/2140>>. Acesso em: 02 abr., 2023.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. Delineamento de pesquisa em enfermagem. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para prática de enfermagem**. Porto Alegre: Artmed, p. 247-368, 2011.

PREFEITURA DE ITAJUBÁ. Cidade. **História**. Disponível em: < <https://itajuba.mg.gov.br/cidade/> > Acesso em 25 de mar. de 2023.

QUINTINO, Luis Fernando et al. Kit didático de baixo custo para práticas interdisciplinares em cursos de Engenharia Eletrônica. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, n. 34, p. 124-131, jun. 2017. ISSN 2447-9187. Disponível em: <<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/1341>>. Acesso em: 11 jan. 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n34p124-131>.

RATES, C. M. P.; PESSALACIA, J. D. R. conhecimento de pesquisadores acerca das normas éticas para pesquisas envolvendo humanos. **Revista Bioética**, v. 21, n. 3, p. 566-574, 2013.

RODRIGUES, H. W.; BIRNFELD, C. A. **Educação remota em tempos de pandemia e pós-pandemia: Legislação aplicável, aulas remotas e retomada das atividades presenciais na educação superior**. ed.1, Habitus, Florianópolis, 2022. Disponível em: < https://www.apufsc.org.br/wp-content/uploads/2022/03/HWR-CAB_Educac%CC%A7a%CC%83oRemota.pdf > Acesso em: 25 de mar. De 2023.

RONDINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DUARTE, C. dos S. Pandemia do COVID-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na práxis docente. **Interfaces Científicas - Educação**, v. 10, n. 1, p. 41–57, 2020. Disponível em: < <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9085> >. Acesso em: 2 abr. 2023

ROUQUAYROL, M. Z.; GURGEL, M. **Epidemiologia e saúde**. 7º ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2013.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. D. P. B. **Metodologias de pesquisa**. ed. 5, Porto Alegre: Penso, 2013.

SCHRIODER, R. P., CLAUDIANO, M. dos S.; CARVALHO, F. R. de S. Manejo fisioterapêutico para pacientes com COVID-19 em unidade de terapia intensiva. **Unesc Em Revista**, v. 4, n. 2, p. 115–132, 2020. Disponível em: < <http://revista.unesc.br/ojs/index.php/revistaunesc/article/view/211> > Acesso em: 25 de mar. de 2023.

SILVA, A.; CASTRO, C. B.; TAPPARELLI, Y. Benefícios da posição prona em portadores de COVID-19: revisão narrativa. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 16, n. 24, p. 33–40, 2022. Disponível em: < <https://www.revistasuninter.com/revistasauade/index.php/saudeDesenvolvimento/article/view/1264> >. Acesso em: 25 de mar. de 2023.

SILVA, C. C. S. C. da; TEIXEIRA, C. M. de S. The use of technologies in education: the challenges facing the COVID-19 pandemic. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 70070–70079, 2020. Disponível em: < <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16897> >. Acesso em: 2 abr. 2023.

SOUZA, C. P.; FILHO, J. T. C. Laboratório de Acesso Remoto para Ensino Orientado a Experimentos Aplicado em Aprendizado à Distância e Presencial em Engenharia. **EdUFMA**, São Luís-MA, 2001. Disponível em: < <https://encurtador.com.br/cehrM> > Acesso em: 25 de mar. De 2023.

SOUZA, D. G. de .; MIRANDA, J. C. . Desafios da implementação do ensino remoto. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 4, n. 11, p. 81–89, 2020. Disponível em: < <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/38> >. Acesso em: 2 abr. 2023.

SOUZA, E. P. de. Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 17, n. 30, p. p. 110-118, 2020. Disponível em: < <https://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/7127> >. Acesso em: 2 abr. 2023.

SUN, A. Q.; CHEN, X. Online education and its effective practice: **A research review**. **Journal of Information Technology Education: Research**, v. 15, p. 157-190, 2016. <https://doi.org/10.28945/3502>

SUNDE, R. M.; JÚLIO, O. A.; NHAGUAGA, M. A. F. O ensino remoto em tempos da pandemia da COVID-19: Desafios e perspectivas. **Revista Epistemologia e Práxis Educativa**, Teresina, v. 03, n. 03, set./dez., 2020. Disponível em: < <https://revistas.ufpi.br/index.php/epeduc/article/view/11176/7075> > Acesso em: 25 de mar. De 2023.

TREZZI, C. **A educação pós-pandemia: uma análise a partir da desigualdade educacional**. *Dialogia*, São Paulo, n. 37, p. 1-14, e18268, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/18268>. Acesso em: 04 janeiro. 2024.

UNESCO [UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANISATION] COVID-19 **Educational disruption and response**. Paris: Unesco, 30 July 2020. Disponível em: <http://www.iiep.unesco.org/en/covid-19-educational-disruption-and-response-13363> Acesso em: 04 nov. 2023.

UNIFEI. Universidade Federal de Itajubá. História. Disponível em: < <https://unifei.edu.br/institucional/historia/#:~:text=A%20Universidade%20Federal%20de%20Itajub%C3%A1,um%20estabelecimento%20para%20a%20forma%C3%A7%C3%A3o> > Acesso em: 01 de abr. 2023.

WHO [WORLD HEALTH ORGANIZATION], **Global research on Coronavirus disease (COVID-19)**. Geneva: World Health Organization, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov> Acesso em: 15 nov. 2023.

YACCI, Michael. Interactivity demystified: a structural definition for online learning and intelligent CBT. **Educational Technology**, n. 40, p.5-16, ago. 2000. Disponível em: <<http://www.it.rit.edu/~may/interactiv8.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2024.

APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO DE CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO (ALUNO)

1- Dados do Participante da Pesquisa

2 – **Sexo:** () masculino () feminino

3 – **Estado civil atual:**

() casado () solteiro () viúvo () divorciado () outros

4 – **Cidade de origem:**

5- **Em qual período está atualmente**

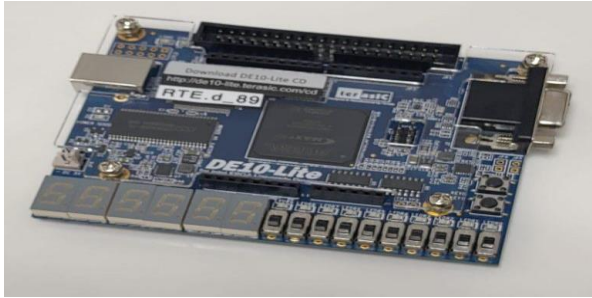
6- **De qual curso você é?**

7- **Quais kits você utilizou?**

a- Kit de laboratório de eletrônica analógica



b- Kit de laboratório de eletrônica digital



c- Kit de laboratório de microcontroladores/microprocessadores



8- Em quais disciplinas você usou o kit durante a pandemia?

9- Teve dificuldades para se adaptar utilizando o kit?

10- Quais dificuldades vivenciou durante a realização das aulas remotas e a utilização do kit?

11- Como você foi avaliado durante a disciplina ministrada?

12- Você acredita que a utilização do kit foi eficiente para o desenvolvimento da disciplina cursada? Por quê?

13- Você acha que a utilização do kit na parte prática te auxiliou na aprovação da parte teórica?

14- Você se sentiu mais motivado em cursar a graduação por causa dos kits?

15- Após a pandemia, você utilizou o kit em disciplinas presenciais?

16- Nas disciplinas presenciais, o uso do kit te ajudou/ajuda a entender o conteúdo?

17- Você realizou alguma experiência/teste extra, que não estava contido nos roteiros dos laboratórios?

18- Você gostaria que mais disciplinas tivessem kits individuais nos laboratórios?

19- O que você gostou/desgostou do uso dos kits nas disciplinas práticas?

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO DE CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO (PROFESSOR (a) COORDENADOR (a)).

1 – Pseudônimo: _____

2 – Sexo: () masculino () feminino

3 – Qual curso você lecionou disciplinas com uso do Kit durante a pandemia?

- () Engenharia Eletrônica () Engenharia da Computação
() Engenharia de Controle de Automação

Disciplina: _____

4 – Teve dificuldades ao se adaptar utilizando do Kit?

- () SIM () NÃO

5- Quais dificuldades vivenciou durante a realização das aulas e utilização do kit?

- () Falta de capacitação profissional
() Dificuldades com plataformas remotas (google meet)
() Qualidade da internet
() qualidade dos equipamentos utilizados (computador, tablet, celular)
() Local para realização das aulas
() Comunicação do professor com o aluno para organizar as aulas
() Aspectos psicológicos em razão do distanciamento social.

6- Como vc avaliou o desenvolvimento dos alunos durante a disciplina ministrada?

- () Provas realizadas de forma síncrona
() Atividades realizadas de forma assíncrona
() Projetos
() Atividades em grupo (seminário, discussões em grupo....)
() Outros: _____

7- Você continuou utilizando os kits depois da pandemia, nas aulas presenciais?

8- Você acredita que a utilização do Kit foi eficiente para o desenvolvimento da disciplina ministrada?

Sim

Não

Porque? _____

9- Você verificou alguma diferença na condução do laboratório presencial, com os kits, quando comparado com os laboratórios regulares?

10- Você gostaria de usar outros modelos de kits individuais em outras disciplinas?

11- Você teria alguma sugestão de melhora nos kits ou no uso dos kits?

APÊNDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário da pesquisa **KIT DOMICILIAR PARA EXECUÇÃO DE ATIVIDADES DE LABORATÓRIO: IMPACTO NA FORMAÇÃO PRÁTICA DO ENGENHEIRO DURANTE A PANDEMIA.**

Leia com calma, atenção e tempo o presente termo. Tal estudo é importante, pois verificará como ocorreram as aulas práticas nas disciplinas: Laboratório de Introdução a Eletrônica Analógica, Laboratório de Circuitos e Eletrônica e Laboratório de Condicionamento de Sinais dos cursos de Engenharia eletrônica, da computação e do controle de automação.

Durante a pandemia em razão do distanciamento social, foram entregues kit de atividades práticas, onde o aluno podia substituir o laboratório físico para dentro de sua casa. A pesquisa busca compreender como foi a experiência de alunos e professores com a utilização do kit, que foi utilizado para minimizar o impacto negativo da pandemia para a formação profissional dos alunos do curso de engenharia.

A presente pesquisa tem por objetivo:

Verificar a eficácia da utilização de um kit domiciliar em substituição das aulas práticas de laboratório durante a pandemia para formação de competências e habilidades do curso de Engenharia eletrônica, da computação e do controle de automação.

A pesquisa também almeja alcançar os seguintes objetivos específicos:

Caracterizar os aspectos sociodemográficos dos participantes do estudo; descrever como foram desenvolvidas as atividades práticas de laboratório no curso de Engenharia por meio do ER e avaliar se estas foram satisfatórias para que os futuros engenheiros atingissem as competências e habilidades requeridas para formação profissional em engenharia eletrônica, da computação e do controle de automação.

PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

A sua participação no estudo referido será da seguinte forma: A pesquisa terá duração de dois anos, com término previsto para março de 2024. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo, respeitando assim sua privacidade. Os dados

coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos ou revistas científicas.

Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento o (a) senhor (a) pode recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento, o que garante sua autonomia.

Sua participação na pesquisa consistirá em responder dois instrumentos elaborados pelos pesquisadores do estudo, um para professores, um para alunos, que visam captar características pessoais dos participantes e como foi sua vivência com a utilização dos kits em substituição de aulas práticas de laboratórios. Os instrumentos supracitados serão encaminhados para você por meio de e-mail e serão respondidos de forma online.

Para seleção dos participantes será adotado os seguintes critérios de inclusão: Ser docente ou discente dos cursos de engenharia Eletrônica, de Computação e de Controle de Automação da UNIFEI, regulares no ano de 2020 e 2021; ter idade igual ou superior a 18 anos; ter participado das aulas remotas com utilização de kits em substituição às aulas práticas presenciais e aceitar participar do estudo mediante a assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Logo, adotamos como critérios de exclusão: Não ser docente ou discente dos cursos de engenharia Eletrônica, de Computação e de Controle de Automação da UNIFEI, regulares no ano de 2020 e 2021; ter idade inferior a 18 anos; não ter participado das aulas remotas com utilização de kits em substituição às aulas práticas presenciais, por qualquer motivo e não aceitar participar do estudo mediante a assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

RISCOS

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos e riscos como por exemplo: a sua identidade ser revelada, sobre os quais medidas de providências e cautelas serão empregadas pelo pesquisador, para evitar e/ou reduzir os efeitos e as condições adversas, que possam causar dano ao participante da pesquisa, tais como: não mencionar o seu nome ao descrever os resultados, bem como manter a confidencialidade no armazenamento dos dados. Além disso, será utilizado um código para a sua identificação, no qual somente você e o pesquisador terão conhecimento. Também com o intuito de propor uma redução, caso sinta algum tipo de desconforto ou risco, você poderá sair do estudo quando quiser, sem qualquer prejuízo à você.

BENEFÍCIOS

A pesquisa possivelmente trará benefícios, tais como: contribuir com o enriquecimento do acervo bibliográfico que envolve estudos objetivando investigar as repercussões futuras da pandemia para o meio educacional, numa perspectiva não só do emprego do ER para a continuidade do processo ensino e aprendizagem durante o contexto pandêmico, bem como no que se refere a quais benefícios o emprego de metodologias como a utilização de kits para aulas que seriam realizadas em laboratórios, podem trazer para o meio acadêmico.

No campo profissional, o presente estudo contribui frente a compreensão de como a experiência vivenciada por professores e alunos durante a realização das aulas remotas com a utilização dos kits, pode favorecer a tomada de decisão frente a elaboração de novas propostas pedagógicas para os próximos anos letivos, tendo em vista que os custos para manter um laboratório físico como: manutenção de equipamentos, agendamento de horários para uso, limpeza e demais demandas podem ser repensadas, se a utilização de kits em substituição às aulas práticas em laboratórios forem de fato vistas como eficientes.

No que diz respeito aos benefícios para o campo social, a utilização do kit associada ao ER, se eficaz, possibilita a expansão dos cursos profissionalizantes em geral, e não apenas ambiente universitário, uma vez que o kit poderá ser utilizado em cursos técnicos, graduações, pós-graduações entre outras especialidades, favorecendo assim o crescimento profissional da população em nosso país.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa e ficarão arquivados com a pesquisadora responsável por um período de cinco anos, e após esse tempo serão descartados de forma que não prejudique o meio ambiente sobre os quais você poderá esclarecer dúvidas a qualquer momento.

SIGILO E PRIVACIDADE

Como participante de pesquisa, sua privacidade será respeitada, seu nome e qualquer outro dado que possa te identificar serão mantidos em sigilo. Os pesquisadores se responsabilizam pela guarda e confidencialidade das informações, bem como a não exposição dos dados de pesquisa, preservando assim o anonimato destes dados, durante

todas as fases da pesquisa. Os dados obtidos não serão utilizados para outros fins que não seja o explícito neste termo.

AUTONOMIA

Será garantida assistência a você de forma imediata, integral e gratuita, durante, após e/ou na interrupção da pesquisa. Assim como o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos sobre o estudo e suas consequências, ou seja, tudo o que queira saber antes, durante e depois de sua participação. Você terá acesso aos resultados da pesquisa a qualquer momento e sempre que solicitar, exceto se houver justificativa metodológica para tal (caso a informação venha a interferir nos métodos ou no desfecho da pesquisa), apreciada e aprovada pelo Sistema CEP/CONEP. Você tem plena liberdade de se recusar a ingressar no estudo ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem precisar se justificar e sem penalização alguma por parte dos pesquisadores ou da instituição.

Além disso, você tem o direito de se retirar do estudo a qualquer momento e não querer disponibilizar mais qualquer tipo de informação ao pesquisador responsável e à sua equipe.

RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

Caso você tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, tais como transporte, alimentação entre outros, haverá ressarcimento dos valores gastos da seguinte forma: o valor gasto será ressarcido para você por meio de dinheiro em espécie, mediante a comprovação do gasto.

De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente de sua participação no estudo, você tem o direito de buscar a indenização conforme determina a lei.

CONTATO

As pesquisadoras envolvidas com o referido projeto são a pesquisadora Priscila Sodré da Silva Flores, CPF 10135201730, RG 128796315, discente do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade (DTECS), juntamente com a pesquisadora responsável professora orientadora Dr. Ana Paula Almeida, CPF XXXXX, IDT XXXXX, com elas

você pode manter contato pelos telefones (35)998767866 Priscila e (35) 991331618 Professora Dra. Ana Paula e pelos e-mails pssodre@hotmail.com e apssalmeida@unifei.edu.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é composto por um grupo de pessoas que trabalham para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. O grupo tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de maneira ética.

Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada de tal forma ou que está sendo prejudicado de alguma maneira, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da FEPI, coordenado pelo Prof. Me. Leonardo José Rennó Siqueira e situado na Av. Dr. Antônio Braga Filho, número 687, Bairro Varginha, pelo telefone (35) 3629-8400 ramal 430, ou pelo e-mail cep@fepi.br.

CONSENTIMENTO

Entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações relacionadas à pesquisa. Todas as minhas perguntas foram respondidas e eu estou satisfeito com as respostas. Entendo que receberei uma via assinada e datada deste documento e que outra via assinada e datada será arquivada pelo pesquisador responsável do estudo. Você poderá solicitar o acesso ao registro do consentimento sempre que necessário.

Por fim, fui orientado a respeito do que foi mencionado neste termo e compreendo a natureza e o objetivo do estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar por minha participação.

Li e concordo em participar da pesquisa.

Dados do Participante de Pesquisa	
Nome:	
Telefone:	
E-mail:	

(Local), _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE C - SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ-UNIFEI

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ Campus Itajubá
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Itajubá, ____ de junho, 2023.

Prezada, _____

Sou acadêmica do curso de Mestrado em Desenvolvimento, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) - Campus Itajubá, atualmente desenvolvendo a dissertação de Mestrado intitulada “KIT DOMICILIAR PARA SIMULAÇÃO DE AULAS DE LABORATÓRIO: IMPACTO PARA FORMAÇÃO PRÁTICA DO ENGENHEIRO DURANTE A PANDEMIA”. Esta atividade, é orientada pelo professor Dra. Ana Paula Siqueira Silva de Almeida. Como resultados, espera-se que os mesmos sejam de interesse não apenas ao meio científico e acadêmico, mas também para área de gestão em saúde pública, bem como para a sociedade de maneira geral.

Trata-se de um estudo cujos objetivos são: Verificar a eficácia da utilização de um kit domiciliar em substituição das aulas práticas de laboratório durante a pandemia para formação de competências e habilidades do curso de Engenharia eletrônica, da computação e do controle de automação.

Como objetivos específicos pretende-se:

- Caracterizar os aspectos sociodemográficos dos participantes do estudo.
- Descrever como foram desenvolvidas as atividades práticas de laboratório no curso de Engenharia por meio do ER e avaliar se estas foram satisfatórias para que os futuros engenheiros atingissem as competências e habilidades requeridas para formação profissional em engenharia eletrônica, da computação e do controle de automação

Logo, acredita-se que o conteúdo aplicado proposto pelo plano de ensino durante a pandemia, indicado nas diretrizes do MEC e pela CNE/CES2019 nº: 02 de 24/04/2019, não houve prejuízo significativo para o desenvolvimento das competências e habilidades

dos alunos de engenharia frente a sua formação profissional. Sem a utilização do kit como foi empregado, estes alunos teriam atraso em sua formação profissional, não podendo exercer a atividade prática de engenharia no tempo programado pela universidade em virtude da pandemia.

Sendo assim, venho solicitar sua autorização para realizar a pesquisa na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), liderada por V.S.^a, a qual, estou certo, muito se beneficiará dos resultados que posteriormente serão colocados à disposição do setor.

Atenciosamente,

Deferido

Indeferido

Responsável pela instituição ao qual a pesquisa será realizada.

Acadêmica do Curso de Mestrado em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade da
UNIFEI-Itajubá-MG.

Prof. Dra. do Curso de Mestrado em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade da
UNIFEI-Itajubá-MG.