

## A EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COMO FERRAMENTA DE INCLUSÃO DIGITAL: UM RELATO DE MINICURSO REMOTO DE PROTOTIPAGEM APLICADA

*THE UNIVERSITY EXTENSION AS A DIGITAL INCLUSION TOOL: A REPORT ON A REMOTE MINI-COURSE ON APPLIED PROTOTYPING*

**Gislene Micarla Borges de Lima** - Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail: gislene.borges@ufersa.edu.br

**Augusto Moraes Brito** - Graduando em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail:augusto.brito@alunos.ufersa.edu.br

**Ana Vitória de Souza Farias** - Graduanda em Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail:ana.farias72282@alunos.ufersa.edu.br

**Enai Taveira da Cunha** - Doutorado em Estatística pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail:enai@ufersa.edu.br

**Melissa Rafaela Costa Pimenta** - Doutorado em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail:melissa.pimenta@ufersa.edu.br

### RESUMO

As tecnologias de modelagem e impressão 3D estão cada vez mais sendo utilizadas nas mais variadas áreas. Contudo, é notório que o domínio destas tecnologias ainda está distante da realidade da maior parte da sociedade. Este presente artigo conta com relato de experiência de um projeto de extensão realizado pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) cujo propósito alcançado foi trazer uma inserção ao domínio de uma ferramenta de criação de protótipos virtuais, ao público interno e externo à universidade.

**Palavras-chave:** impressão 3D; prototipagem; extensão universitária; inclusão digital.

### ABSTRACT

3D modeling and printing technologies are increasingly being used in the most varied areas. However, it is clear that the mastery of these technologies is still far from the reality of most of society. This present article has an experience report of an extension project carried out by the Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) whose purpose was to bring an insertion into the domain of a tool for creating virtual prototypes, to the internal and external public of the university.

**Keywords:** 3D printing; prototyping; university extension; digital inclusion.

## INTRODUÇÃO

A prototipagem de peças está interligada ao processo de criação de produtos desde épocas antigas - destaca-se o surgimento dos primeiros utensílios fabricados pelo *Homo habilis* (PALHAIS, 2015) - e se apresenta de diversas formas, como por exemplo, protótipos de papel, modelo em escala, impressão 3D e os protótipos digitais.

Hodiernamente, os protótipos desenvolvidos por intermédio de uma ferramenta digital é o mais difundido, tendo em vista a rapidez e precisão na modelagem de peças, permitindo uma otimização no processo de criação e testes (FARIAS, 2021). Diversas áreas, seja do âmbito acadêmico ou empresarial, utilizam destes *softwares* digitais como por exemplo Engenharia Civil, Mecânica, Elétrica e, para além das exatas, a Medicina já usa desta tecnologia em conjunto com a impressão 3D com o intuito de produzir próteses dentro da odontologia. É válido destacar que, no cenário pandêmico, EPI 's (Equipamentos de Proteção Individual) foram produzidos com auxílio destas ferramentas para suprir a demanda nos hospitais.

Os EPI 's ou Equipamentos de Proteção Individual, de acordo com a Norma Regulamentadora nº 6 (BRASIL, 2018), devem ser usados pelos profissionais com o intuito de preservar a saúde dos mesmos, seja com relação a fatores físicos, químicos ou biológicos. Com o advento da pandemia, ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2, houve uma sobrecarga nos hospitais e isto ficou evidenciado com a falta de equipamentos de proteção. Desta forma, instituições de ensino como a Pontifícia Universidade Católica (PUC), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), e Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), bem como empresas que dispõem de tecnologia de impressão 3D, passaram a aplicar esta técnica para o desenvolvimento de EPI 's voltados ao auxílio no combate a COVID-19. Contudo, a tecnologia de impressão 3D requer que tais EPIS sejam modelados ou prototipados de maneira virtual, por intermédio de *softwares* para, em seguida, serem impressos.

Neste quesito, destaca-se o programa *Inventor*, que apesar de ser destinado à modelagem de peças e projetos mecânicos, apresenta ferramentas versáteis que podem ser aplicadas além do campo da mecânica. Por intermédio desse *software* é possível criar objetos para posterior impressão 3D, como é o caso da carcaça dispensadora de álcool em gel elaborada pela *startup* da Universidade Federal Rural do Semiárido, Polímatas.

Diante do leque de possibilidades que o *Inventor* oferece, através de suas ferramentas, e somando ao cenário atual em que, a tecnologia de modelagem e impressão 3D está tão presente no mercado de trabalho e instituições educacionais, faz - se necessário um incentivo ao domínio destas ferramentas, por parte das instituições de ensino superior. Segundo Severino (2017), a educação superior parte de três premissas: formação profissional, através de ensino e aprendizagem, dentro das várias áreas e técnicas; formar cientistas como fruto do conhecimento metodológico, juntamente com conteúdos de múltiplas especialidades; e, formação de indivíduos com senso social, conscientes de sua cultura histórica e social. Através desses objetivos, o autor realça que a educação superior contribui para com a sociedade, uma vez que presta serviço aos indivíduos, como sociedade, ali inseridos. (*Apud* SILVA; MENDOZA, 2020, p. 2).

A universidade, de acordo com o Artigo nº 207 da constituição, detém a autonomia didático-científica e através da tríade ensino, pesquisa e extensão deve contribuir não só com a produção universitária, mas também com ações voltadas ao desenvolvimento dos indivíduos ali inseridos, bem como, do ambiente em que se encontra (BRASIL, 1988). Segundo Durham (1989), a

universidade só é legitimada se envolvida em projetos voltados aos anseios da sociedade (*Apud SILVA; MENDOZA, 2020, p. 2*). Partindo dessa premissa, este artigo conta com o relato da atividade de extensão desenvolvida na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), cujo objetivo foi apresentar o *software Inventor* e suas utilidades para além da comunidade universitária. O presente projeto de extensão buscou abordar a modelagem de EPI's dentro do referido *software* e passar adiante esse conhecimento, com a justificativa de que mais pessoas possam ter contato com essa tecnologia que está cada vez mais presente na sociedade, e, que consiga aplicá-la no cenário de saúde pública atual.

A partir dos dados colhidos aqui, é notório o quão fundamental é o papel da universidade e os impactos que ela causa na sociedade. Diante das mudanças e necessidades, as instituições de ensino superior vão moldando suas formas de ensino para que possam atender a demanda do mercado. Assim sendo, ações de extensão voltadas à imersão do público, universitário e externo, às ferramentas de modelagem se fazem imprescindíveis, tendo em vista a larga utilização das mesmas nos mais variados setores do mercado de trabalho e, agora, como uma aliada na confecção de EPI's que auxiliam na proteção contra o vírus da Covid - 19.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A UFERSA se trata de uma instituição de ensino superior pública de grande valor para a região do Semiárido do estado do Rio Grande do Norte, que, por meio do tríade universitário, consolida ações de estimado impacto na sociedade local. Dessa forma, a Pró - Reitoria de Extensão e Cultura - PROEC promoveu o Edital PROEC nº 005/2021 como forma de apoio à execução de projetos de extensão de combate e minimização dos efeitos da Covid - 19, onde financiou o desenvolvimento da ação de extensão contemplada no edital intitulada “Impressão 3D: um minicurso de prototipagem aplicada à construção de equipamentos de proteção individual e peças usadas em projetos que auxiliam no combate à Covid-19”.

A referida ação de extensão foi estruturada em três etapas durante cinco meses do ano de 2021 tendo como foco principal a aplicação e utilização do *Software CAD Inventor da Autodesk*® como ferramenta para prototipagem dos EPI's e peças, podemos ver no quadro 1 as etapas e sua distribuição:

**Quadro 1** - Etapas da ação extensionista

	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
PLANEJAMENTO, CRIAÇÃO DO MATERIAL DE APOIO AO MINICURSO, DIVULGAÇÃO	■				
AULA E GERENCIAMENTO DOS MATERIAIS		■	■	■	
ANÁLISE DE RESULTADOS DA AÇÃO EXTENSIONISTA, ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL E ARTIGO					■

**Fonte:** Autoria própria (2021)

Conforme o Quadro 1, as três etapas foram distribuídas durante cinco meses do ano de 2021 e foram executadas, integralmente, de forma remota considerando a realidade sanitária vivenciada. Outrossim, é explanada as ações desenvolvidas em cada uma destas etapas:

## PLANEJAMENTO, CRIAÇÃO DO MATERIAL DE APOIO AO MINICURSO, DIVULGAÇÃO:

Durante o projeto de extensão foram realizadas algumas atividades de modo antecessor ao início do minicurso, relacionadas ao planejamento do mesmo, entre elas têm-se as ações de divulgação do projeto, esta ocorreu por meio de plataformas de mídia social, como o *Instagram*, e o portal da UFERSA *Campus Angicos*; Realizou-se pesquisas relacionadas aos conteúdos abordados durante o minicurso, metodologias que seriam utilizadas e as ferramentas metodológicas; E por fim, o processo de criação de um plano de aula síncrono para os três módulos do minicurso como também a aplicação de cinco formulários de sondagem de aprendizagem assíncronos para compreensão das 48 horas de atividades de extensão distribuídos nos três meses da segunda etapa do quadro 1.

O 1º Módulo foi intitulado “Introdução à Modelagem 3D: o uso de *softwares CAD*” que teve como objetivo geral atender aos aspectos históricos da prototipagem assim como também sua evolução que contemplou desde os protótipos de lanças e objetos cortantes dos homens das cavernas até os protótipos desenvolvidos em *softwares* para impressão 3D, além disso apresentar os *softwares AutoCAD* e *CAD Inventor da Autodesk* que, sequencialmente, antecedem um ao outro na evolução dos *softwares* de prototipagem. Ademais foram aplicados três formulários de sondagem de aprendizagem para verificação de acompanhamento da turma.

O 2º Módulo foi intitulado “Ferramentas Básicas do *Software CAD Inventor*”, este módulo teve por objetivo, conforme planejamento, abordar as ferramentas básicas que são requeridas para designers iniciantes, desde a criação de um projeto até sua impressão e plotagem. O 3º Módulo foi intitulado “Projeto Aplicados ao Combate à Covid-19”, que teve por objetivo apresentar as normativas envolvidas para elaboração de projetos, projetar *face shields*, óculos protetor e carcaça dispensadora de álcool em gel que foi um projeto produzido pela Polímatas, uma *startup* da UFERSA - Campus Angicos e tendo como mentora a coordenadora da ação de extensão em questão.

## AULA E GERENCIAMENTO DOS MATERIAIS:

Esta atividade foi desenvolvida com base nas ferramentas metodológicas auxiliares previstas no planejamento do curso, foram estas: *Google Meet*, *Forms do Google*, *Google Drive*, *Canva*, *CAD Inventor*, *AutoCAD* e *Whatsapp*. Os encontros foram realizados de forma síncrona por meio de videoconferência na plataforma *Google Meet*, já as atividades assíncronas, formulários de sondagem de aprendizagem, foram realizados por meio do *Forms do Google*, a preparação dos slides por meio do *Canva*, a comunicação sendo via e-mail e grupo do *Whatsapp*, a organização e disponibilização dos materiais e aulas síncronas gravadas sendo via pasta compartilhada no *Google Drive* e por fim o *AutoCAD* servindo para introdução à modelagem 3D para dar seguimento com o *CAD Inventor*.

## ANÁLISE DE RESULTADOS DA AÇÃO DE EXTENSIONISTA, ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL E ARTIGO:

A etapa em questão foi desenvolvida a partir do primeiro encontro no mês de setembro e por meio do levantamento da participação e progressão dos inscritos ao longo da atividade de extensão com o auxílio dos formulários de frequência aplicados a cada encontro, aplicação de formulário de avaliação do minicurso e análise de dados para criação de material, tais análises foram realizadas com auxílio de gráficos gerados no *software Microsoft Excel* que serão

apresentados na seção Resultados e Discussão. Já o relatório final e o artigo foram contemplados durante todo o período da ação extensionista, tendo em vista que a organização e sondagem de informações para elaboração do relatório foram previstas, organizadas e orientadas pelos instrutores e orientadora, facilitando assim a produção concentrada no mês de dezembro.

Para este tópico vale apresentar o quadro 2 com a estrutura do Formulários do *Google* que compreendeu a coleta de dados de forma anônima sobre os impactos e alcances da ação de extensão esplanada e que serviu para algumas constatações apresentadas na seção Conclusão:

**Quadro 2** - Formulário do Google para avaliação do minicurso

PERGUNTA	RESPOSTA
Para você o Minicurso atingiu o objetivo ?	Sim; Não; Talvez.
O programa das atividades divididas em módulo foi bem atendido e organizado ?	Sim; Não; Talvez.
A Carga-Horária foi bem distribuída ?	Sim; Não; Talvez.
O material didático foi suficiente e satisfatório ?	Sim; Não; Talvez.
Com relação às ferramentas auxiliares utilizadas (Google Meet, Formulário do Google, Google Drive, Canva, AutoCAD, CAD Inventor e Whatsapp):	Muito satisfeito; Satisfeito; Pouco satisfeito; Não satisfeito.
Com relação a satisfação geral das atividades:	Muito satisfeito; Satisfeito; Pouco satisfeito; Não satisfeito.
Com relação à linguagem e abordagem geral das atividades:	Muito satisfeito; Satisfeito; Pouco satisfeito; Não satisfeito.
Com relação a postura dos ministrantes, pontualidade e organização da oficina:	Muito satisfeito; Satisfeito; Pouco satisfeito; Não satisfeito.
Com relação a dúvidas, dicas, e conhecimento do tema (dos ministrantes):	Muito satisfeito; Satisfeito; Pouco satisfeito; Não satisfeito.

Fonte: Autoria própria (2021)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia utilizada para a ministração das aulas, devido à pandemia, permitiu que o projeto de extensão se estendesse para além dos limites da UFRSA - *Campus* Angicos possibilitando a interação entre vários campus da universidade e a comunidade externa. Por meio desse projeto, foi possível apresentar ao público ouvinte a ferramenta de prototipagem virtual *Autodesk Inventor*, bem como, aplicá-la ao desenvolvimento de EPIS concentrados no combate à Covid-19.

O presente projeto contribuiu, de certa forma, para a evolução acadêmica tanto dos instrutores, que obtiveram a oportunidade de passar por uma experiência nova e positiva que agregou valor à formação acadêmica e permitiu vivenciar, de modo breve, o campo da docência; quanto dos alunos, que por meio desta iniciativa tiveram contato com o programa *Inventor* e seus comandos básicos, tendo em vista que, uma boa parte dos alunos tiveram nenhum ou pouco conhecimento a respeito do programa e suas aplicações. Estes alunos poderão aplicar em suas vidas profissionais o que aprenderam durante os três módulos de minicurso, uma vez que ferramentas de prototipagem estão cada vez mais inseridas em diversas áreas de trabalho, tendo como exemplo a área da saúde como ressaltado no decorrer do projeto.

Além disto, os demais resultados obtidos e percebidos durante a ação de extensão podem ser quantificados e analisados, inicialmente, conforme a tabela 1, que apresenta o perfil dos inscitos na atividade.

**Tabela 1** - Perfil dos inscritos na atividade de extensão

QUANTIDADE DE INSCRITOS	43
INSCRITOS DA UFERSA Campus Angicos	23
INSCRITOS DEMAIS Campus DA UFERSA	13
NÚMERO DE INSCRITOS EXTERNOS À UFERSA	7

Fonte: A autoria própria (2021)

Desse modo, considerando a quantidade de inscritos, constatou-se que apesar dos meios de divulgação e o contexto pandêmico, a informação da promoção da atividade extensionista teve um considerável alcance tendo em vista a natureza da atividade e o tempo de duração, três meses de minicurso, fator este que foi decisivo para inscrição como relatado por alguns participantes. Todavia, com o término da atividade, somente vinte e três alunos alcançaram a porcentagem mínima de 70% de participação nas atividades síncronas e assíncronas que foram planejadas, a discriminação dos dados é apresentada na tabela 2.

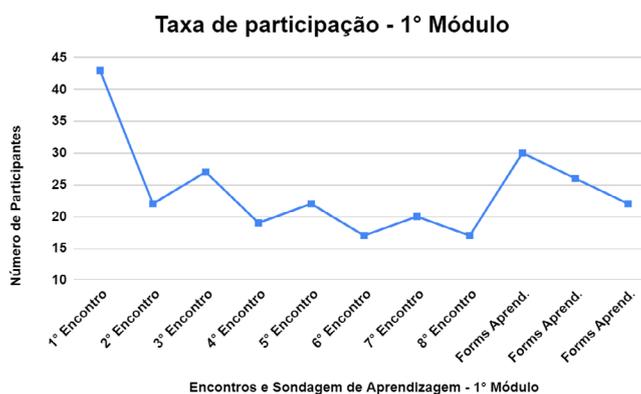
**Tabela 2** - Perfil dos concluintes da atividade de extensão

QUANTIDADE DE INSCRITOS QUE ATINGIRAM A FREQUÊNCIA MÍNIMA	23
INSCRITOS DA UFERSA Campus Angicos QUE ATINGIRAM A FREQUÊNCIA MÍNIMA	14
INSCRITOS DEMAIS Campus DA UFERSA QUE ATINGIRAM A FREQUÊNCIA MÍNIMA	5
NÚMERO DE INSCRITOS EXTERNOS À UFERSA QUE ATINGIRAM A FREQUÊNCIA MÍNIMA	4

Fonte: A autoria própria (2021)

Analisando os dados da tabela 2, foi notado que houve 53% de êxito dos inscritos no desempenho das atividades e que em termos de porcentagem o grupo com menor desistência foi o dos participantes do *Campus Angicos* da UFERSA com 40% a menos dos inscritos iniciantes.

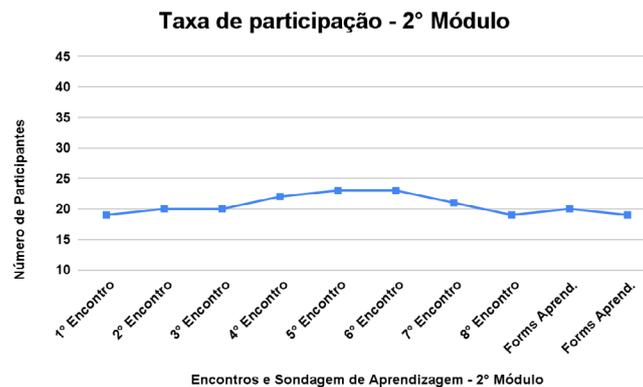
Ademais, pode ser analisado os gráficos da taxa de participação dos quarenta e três inscritos durante todo o curso, este dado é de fundamental importância para constatar possíveis diagnósticos da taxa de 47% de desistência da atividade somados com conclusões da aplicação do formulário do Quadro 2. Assim sendo, para o 1º Módulo do curso temos a figura 1 com a taxa de participação do 1º Módulo.

**Figura 1** - Taxa de participação do 1º Módulo

Fonte: A autoria própria (2021)

Constata-se que a participação real dada somente no 2º Encontro, pois, levando em conta que o 1º Encontro foi considerado 100% da frequência e que só foi apresentado o plano de curso, o 1º Módulo já foi marcado por uma média de participação de vinte e quatro inscrites, valor bastante aproximado dos vinte e três concluintes do minicurso. Similarmente, temos a figura 2 com a taxa de participação do 2º Módulo.

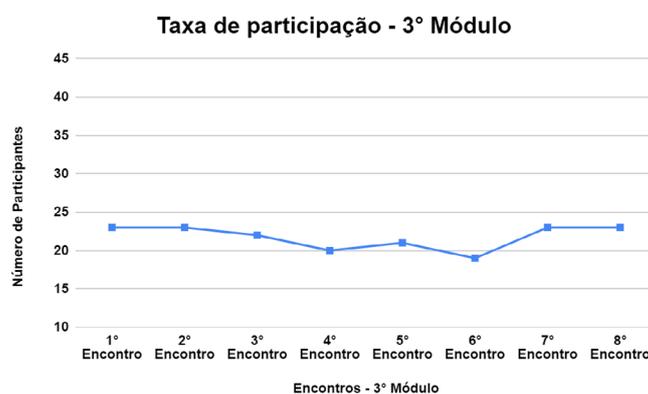
**Figura 2 - Taxa de participação do 2º Módulo**



**Fonte:** Autoria própria (2021)

Para o 2º Módulo o 1º e 4º Encontro houve a ministração do minicurso fora do horário planejado devido a problemas de conectividade e feriados facultativos, sendo estas as adaptações requeridas durante o programa do minicurso. Dessa forma, para este módulo, a média de participação nos encontros foi de vinte e dois participantes, participação análoga à média do 1º Módulo.

**Figura 3 - Taxa de participação do 3º Módulo**



**Fonte:** Autoria própria (2021)

Já para o 3º Módulo a participação média foi de vinte e três participantes, sendo exatamente o valor dos concluintes do minicurso ofertado.

Portanto, analisando os três gráficos é constatado que a participação na atividade de extensão teve queda imediata para aproximadamente 53% dos inscrites e que pode ter sido influenciado por questões externas ao planejamento da atividade de extensão, ou seja, os participantes que iniciaram o minicurso em sua grande maioria conseguiu concluir atingindo 70% de frequência nos encontros e formulários de aprendizagem.

## CONCLUSÃO

Conforme o Projeto Pedagógico do Curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da UFERSA do ano de 2019, este que rege a formação no qual os instrutores desta atividade de extensão estão inseridos, tem por finalidade ofertar um conjunto essencial de competências, habilidades e atitudes, transversais às competências técnicas, aliada a uma formação geral com fortes bases éticas, culturais e conceituais que assume a centralidade nas preocupações acadêmicas. Os objetivos levantados por este documento visam definir as diretrizes para Bacharéis em Ciência e Tecnologia da UFERSA, garantindo uma atuação criteriosa e inovadora frente aos desafios da sociedade.

Outrossim, os impactos promovidos nas ações desenvolvidas com a oferta da ação de extensão em questão, se alinham com as competências ofertadas através do Projeto Pedagógico do Curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, onde as habilidades e atitudes demandadas foram de fundamental importância para a continuidade das atividades, a inovação e criatividade dos participantes que requeriram demasiadas competências técnicas aliadas a uma formação geral promovida pela graduação em questão e frente aos desafios enfrentados com a realidade sanitária mundial atual. Consequentemente, os referidos impactos promovidos acrescentaram e somaram-se à formação de bases éticas, organização, senso crítico para seleção de conteúdo e tomada de decisões, contextualização e aplicação prática com sensibilidade no que diz respeito ao cenário pandêmico vivido.

Portanto, foi constatado que a atividade de extensão com a aplicação do *Forms* do quadro 2 de universo de pesquisa os vinte e três concluintes atingiu com 100% dos votos o objetivo de apresentar o *software Inventor* e suas utilidades para além da comunidade universitária, especialmente para solução de problemas como o vivenciado pela questão sanitária; e 78,9% que os conhecimentos repassados serão úteis para a vida profissional dos mesmos. Tais informações servem para embasar as afirmativas e proposições apresentadas ao decorrer deste artigo, concluindo assim os valores acerca da promoção de atividades de extensão no âmbito universitário.

Paralelamente aos impactos e conclusões apontadas, foram identificadas algumas dificuldades que serão abordadas por pontos no decorrer do desempenho das atividades:

- **Interação mais ativa aluno-instrutor:** tal dificuldade foi identificada do ponto de vista de que nos encontros síncronos via *Google Meet* existiu uma participação concentrada dos participantes via chat e fora do horário de encontro síncrono por meio do *Whatsapp*, a comunicação oral era menos recorrente, mas acontecia.
- **Problemas de conectividade:** Como os encontros dependiam da internet sendo crucial que houvesse uma boa conexão, porém, em alguns momentos foi apresentado dificuldades relacionadas à conectividade, sendo necessário tomar decisões para contornar a situação como, por exemplo, gravar previamente alguns encontros sendo suscetível à queda de rede.

Ademais, estas foram as principais dificuldades encontradas e contornadas durante o desenvolvimento das atividades.

## AGRADECIMENTOS

À PROEC pela concessão de bolsa aos autores e à orientadora Gislene Micarla Borges de Lima pela confiança e ensinamentos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 06**: equipamentos de proteção individual. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2018. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2021

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Presidência da República, 2016. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Pec/msg1078-951015.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Pec/msg1078-951015.htm). Acesso em: 2 dez. 2021.

FARIAS, A. V. **Autodesk Inventor**: possíveis aplicações para o ensino de Engenharia e Física. Angicos, 2021.

PALHAIS, Catarina Bela Cardoso. **Prototipagem**: uma abordagem ao processo de desenvolvimento de um produto. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2015. Disponível em: [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/29163/2/ULFBA\\_TES\\_942.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/29163/2/ULFBA_TES_942.pdf). Acesso em: 31 ago 2021.

SILVA, Miriam Ferreira da; MENDOZA, Cynthia Carolina González. A importância do ensino, pesquisa e extensão na formação do aluno do Ensino Superior. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, Ano 5, v. 8, n. 6, p. 119-133, jun. 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/pesquisa-e-extensao>. Acesso em 2 dez. 2021.