

# PLATAFORMA

COM ACERVO PROGRESSIVO DE  
PRODUTOS EDUCACIONAIS E TECNOLÓGICOS

## Organizadores:

Sandro César Silveira Jucá  
Jonathan Felipe da Silva  
Pedro Bruno Silva Lemos  
Paula Trajano de Araújo Alves  
Jose Gleison Gomes Capistrano



# PLATAFORMA

COM ACERVO PROGRESSIVO DE  
PRODUTOS EDUCACIONAIS E TECNOLÓGICOS

## Organizadores:

Sandro César Silveira Jucá

Pedro Bruno Silva Lemos

Jonathan Felipe da Silva

Paula Trajano de Araújo Alves

José Gleison Gomes Capistrano

**PLATAFORMA**  
COM ACERVO PROGRESSIVO DE  
PRODUTOS EDUCACIONAIS E TECNOLÓGICOS



Rio de Janeiro  
2021



OS AUTORES responsabiliza-se inteiramente pela originalidade e integridade do conteúdo desta OBRA, bem como isenta a EDITORA de qualquer obrigação judicial decorrente de violação de direitos autorais ou direitos de imagem contidos na OBRA, que declaram sob as penas da Lei ser de sua única e exclusiva autoria.

**Plataforma com acervo progressivo de produtos educacionais e tecnológicos**

Copyright © 2020, Sandro César Silveira Jucá - Organizador  
Todos os direitos são reservados no Brasil

Impressão e Acabamento:

Pod Editora

Rua Imperatriz Leopoldina, 8/1110 — Pça Tiradentes

Centro — 20060-030 — Rio de Janeiro

Tel. 21 2236-0844 • atendimento@podeditora.com.br

www.podeditora.com.br

**Revisão:**

*Pod Editora*

**Arte de capa:**

*Jonathan Felipe da Silva*

**Diagramação:**

*Pod Editora*

Nenhuma parte desta publicação pode ser utilizada ou reproduzida em qualquer meio ou forma, seja mecânico, fotocópia, gravação, etc. — nem apropriada ou estocada em banco de dados sem a expressa autorização dos autores.

**CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO  
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ**

P777

Plataforma : com acervo progressivo de produtos educacionais e tecnológicos, volume 1 / [organização] Sandro César Silveira Jucá. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Pod, 2021.  
228 p. : il. ; 21 cm.

Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5947-083-9

1. Ensino à distância - Ensino auxiliado por computador. 2. Tecnologia educacional. 3. Educação - Recursos de rede de computador. 4. Pesquisa educacional. I. Jucá, Sandro César Silveira.

21-74716

CDD: 371.33

CDU: 37:004.7

Camila Donis Hartmann - Bibliotecária - CRB-7/6472

24/11/2021 26/11/2021

"Se o seu dom é servir, sirva; se é ensinar, ensine; se é dar ânimo, que assim faça; se é contribuir, que contribua generosamente; se é exercer liderança, que a exerça com zelo; se é mostrar misericórdia, que o faça com alegria".

(Romanos 12:7-8)

# Apoio



## Agradecimentos

Os autores dessa obra agradecem a divulgação e o apoio dos seguintes colaboradores:

- Instituto Federal do Ceará (IFCE).
- IFCE - Campus Fortaleza.
- IFCE - Campus Maracanaú.
- IFCE - Campus Maranguape.
- IFCE - Campus Caucaia.
- IFCE - Campus Baturité.
- IFCE - Campus Morada Nova.
- IFCE - Campus Aracati.
- IFAL - Campus Arapiraca.
- Rede Nordeste de Ensino (RENOEN).
- Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (PRPI - IFCE).
- Pró-reitoria de Ensino (PROEN - IFCE).
- Pró-reitoria de Extensão (PROEXT - IFCE).
- Centro de Referência em Educação a Distância (CREaD - IFCE).
- Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) - IFCE.
- Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) - IFSP.
- Programa de Pós-Graduação em Energias Renováveis (PPGER).
- Mestrado Profissional em Ensino e Formação Docente UNILAB/IFCE.
- Centro Universitário Católico Unisalesiano
- Academia Cearense de Matemática (ACM).
- Casa de Cultura Alemã (CCA - UFC).
- Festival Latino-americano de Instalação de Software Livre (FLI-SoL).
- Instituto de Tecnologia, Inovação e Cultura Digital (ITIC).
- Liceu de Caucaia-CE.

- Plataforma de ensino em EPT - Bora Aprender.
- Plataforma de produtos educacionais e tecnológicos SanUSB.org.
- Revista Conexões: Ciência e Tecnologia.
- Editora do IFCE (EDIFCE).
- Laboratório de Energias Alternativas (LEA-UFC).
- Grupo de Pesquisa em Inovação de Recursos Didáticos, Produtos Educacionais e Tecnológicos (GREPET).
- Tecnologías Eléctricas Sostenibles y Renovables (TESYR) - Universidad de Cádiz.
- Universidad Politécnica Salesiana (UPS - Guayaquil)
- Cologne Institute for Renewable Energy (CIRE) - TH Köln.

## Corpo Editorial

**Antonio Carlos Ritto**, UERJ – IME Pós-doutor em História das Ciências das Técnicas e da Epistemologia da UFRJ, Doutor em Ciências Informáticas pela Pontifícia PUC-Rio.

**Diana Cristina Damasceno Lima Silva**, Pós-doutorado no Programa Avançado de Cultura Contemporânea, PACC, UFRJ. Doutora em Letras, Mestra em Letras. Professora universitária em cursos de Graduação e Pós-graduação nas áreas de Comunicação Social e Letras.

**Janaína Dória Líbano Soares**, IFRJ Farmacêutica, Doutora em Ciências Biológicas.

**Marinilza Bruno Carvalho**, UERJ – IME Doutora em Educação pela UFRJ, Mestra em Engenharia de Sistemas e Computação pela UFRJ.

**Patricia A. S. Schettert**, IFRJ, graduada em Enfermagem Obstétrica, Mestra em Sexologia e Doutora em Saúde Coletiva. Coordena o grupo de pesquisa (GIASEX) na Instituição Federal de Ensino Superior. Atual professora do IFRJ e tutora e pesquisadora com o PET: Sexualidade, educação sexual/ MEC/SESU/IFRJ.)

**Rachel Alexandre de Carvalho**, UFRJ Pós-doutora no Depto de Entomologia do Museu Nacional em Ciências Biológicas (Zoologia) UFRJ.

**Sérgio Sklar**, UERJ – DESF Doutor em Filosofia (USP), Professor Adjunto do Departamento de Estudos da Subjetividade Humana da UERJ.

**Susana Engelhard Nogueira**, IFRJ Psicóloga, Doutora em Psicologia Social (PPGPS/UERJ).

## Relação de Autores

Andersen de Castro Lima  
Angélica Benício Alves  
Antônia de Abreu Sousa  
Antonio de Lisboa Coutinho Junior  
Átila Camurça Alves  
Christiano Barbosa Porto Lima  
Cintielena Holanda Costa  
Cynthia Pinheiro Santiago  
Denis Pereira da Silva  
Filipe de Almeida Lira  
Francineuma Guedes  
Francisco José Alves de Aquino  
Germano Jansen Maia de Sousa  
Gilvandenys Leite Sales  
Grasiany Sousa de Almeida  
Isaac Sousa da Costa  
Jessica Caroline Lima de Abreu  
Jonathan Felipe da Silva  
José Gleison Gomes Capistrano  
Martilla Sousa Silva  
Paula Trajano de Araújo Alves  
Paulo César da Silva Rocha  
Pedro Bruno Lemos  
Pedro Hericson Machado Araújo  
Pedro Vitor de Sousa Guimarães  
Regina Nascimento Souto  
Rejane Chaves Campos  
Renata Imaculada Soares Pereira  
Samuel Brasileiro Filho  
Sandro César Silveira Jucá  
Sílvia Maria de Oliveira Ribeiro  
Solonildo Almeida da Silva  
Temilson Costa

## Prefácio

Diante da necessidade de refletir sobre o papel das novas tecnologias da informação e da comunicação, bem como reunir materiais didáticos, produtos educacionais e tecnológicos, frutos de trabalhos científicos, entrevistas e pesquisas envolvendo diversos campos do saber, surgiu a motivação coletiva de elaborar esta obra. Eis a Plataforma com Acervo Progressivo de Produtos Educacionais e Tecnológicos. Este e-book interdisciplinar foi elaborado por vários estudantes e pesquisadores tomando como base orientações do Documento da Área 46 de Ensino da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Considerando que a criação de produto educacional é requisito obrigatório nos cursos *stricto sensu* dos programas de pós-graduação em ensino, este e-book apresenta um acervo importante para a referida área, especialmente para os cursos de mestrados e doutorados profissionais, pois aqui são apresentados produtos educacionais interdisciplinares envolvendo várias áreas do conhecimento. Importante salientar também que a variedade de produtos educacionais apresentada nesta obra, contribui para desmistificar a noção errônea que ainda se tem sobre produto educacional ao tratá-lo com algo externo à pesquisa científica e acadêmica, sendo que na verdade o produto educacional é a concretização do conhecimento adquirido na pesquisa, é a aplicação do conhecimento prático a serviço da melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, um dos principais objetivos dessa obra é apoiar a elaboração e a inovação de materiais didáticos, produtos educacionais e/ou tecnológicos, em todos os níveis de formação, desde a graduação até o estágio pós-doutoral, disponibilizando

inclusive o material em uma plataforma online de acesso livre e gratuito. Esta obra foi elaborada por muitos estudantes e pesquisadores; e alguns dos produtos educacionais e tecnológicos apresentados aqui foram premiados em eventos de inovação tecnológica, o que reforça mais uma vez a necessidade de sistematizar e reunir esses produtos em um livro que, por seu caráter gratuito e digital, torna-se mais acessível a todos e em qualquer lugar.

Aqui o leitor encontrará produtos relacionados à robótica, comunicação, arquitetura, computação, educação profissional, ética, gestão, saúde mental, eletrônica, etc., ou seja, uma gama de modelos e exemplos de produtos que podem ser reaplicados tanto na educação básica quanto na educação superior, assim sendo uma forma do leitor, seja ele professor ou aluno, utilizar o material da melhor forma possível e adaptada à necessidade de cada contexto.

Leitor, faça bom proveito do Acervo, agora ele também é seu!

Sandro César Silveira Jucá  
Professor Titular do IFCE

## Sumário

Apresentação.....	15
Introdução.....	16
1. Revisão bibliográfica.....	21
2. Metodologia.....	26
3. Objetos de aprendizagem e materiais concretos.....	29
4. Produtos educacionais e tecnológicos SanUSB.....	38
5. Aplicações práticas de sistemas embarcados Linux.....	41
6. Ambiente online sobre História e Memórias do IFCE.....	44
7. Produto tecnológico de geração solar fotovoltaica conectada à rede.....	48
8. Produto educacional e tecnológico Ciberliteratura.....	50
9. Produto tecnológico de comunicação interna.....	53
10. Remote Pad.....	55
11. Wireless Monitor.....	60
12. Produto Educacional de Realidade Aumentada ProjetAR: projeto arquitetônico auxiliado pela realidade aumentada...	62
13. Produto tecnológico de controle IoT de acesso RFID de ambientes.....	68
14. Produto educacional sobre a linguagem empresarial utilizada na escola pública: glossário de termos técnicos.....	70

15. Produto educacional sobre bases conceituais da Educação Profissional (Bora Aprender).....	72
16. Produtos educacionais de baixo custo com foco no ensino, na abordagem sistêmica, na aprendizagem significativa e metodologias ativas .....	74
18. Produto educacional sobre ética em pesquisa envolvendo seres humanos na Educação Profissional e Tecnológica: Cartilha Ética em Pesquisa na EPT .....	81
19. Produto educacional sobre Gestão de Projetos e Negócios através da aplicação de metodologias ágeis .....	88
20. Produto Tecnológico Planta Solar Fotovoltaica no IFCE Campus Iguatu .....	91
21. Produto tecnológico Monitoramento IoT de planta para bombeamento fotovoltaico utilizando sistema embarcado Linux .....	97
22. Produto Educacional: Vivências Práticas da Educação Tecnológica em Ambiente Virtual .....	102
23 Guia Pedagógico Produção de Curtas-Metragens em Sala de Aula .....	111
24 GOTA - Guia Objetivo de Transtornos da Ansiedade: uma campanha educativa sobre transtornos da ansiedade no ensino profissional e tecnológico .....	117
25 Projeto LUA: Uma Ferramenta de Incentivo à Permanência e Êxito do Público Discente Feminino em Cursos de Bacharelado em Ciência da Computação.....	135

26. Produto Educacional: o Uso do Fanzine Na Prática Avaliativa da Disciplina de Geografia.....	149
27. Produto Educacional: Simulado ENEM - Aplicado com os alunos da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Renato Braga através do Google Forms - TRI (adaptação).....	158
28. Uso de software livre para ensino de métodos numéricos e solução de problemas de engenharia em cursos de graduação tecnológica.....	169
29. Produto educacional voltado para a difusão do conhecimento sobre ética em pesquisa: uma análise do Blog “Ética em Pesquisa na EPT” .....	178
30. Construção do Jogo Genius Aplicado ao Estímulo do Desenvolvimento Cognitivo .....	187
Considerações Finais.....	193
Referências.....	197
Sobre os organizadores .....	222

## Apresentação

Essa obra descreve uma plataforma com acervo progressivo de trabalhos científicos, entrevistas, produtos educacionais e tecnológicos para apoio à pesquisa, à capacitação e ao desenvolvimento tecnológico com acesso gratuito e permite a interação também através de dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones* com *design* responsivo no endereço *sanusb.org*. O desenvolvimento dos produtos já inseridos no acervo progressivo da plataforma proposta contou com a colaboração de pesquisadores, professores e estudantes do IFCE, da UFC, da *Universidad de Cádiz* na Espanha, da *Technische Hochschule Köln* e *Universität Paderborn* na Alemanha, bem como colaboradores de outras instituições e profissionais entusiastas em contribuir com o desenvolvimento de produtos educacionais e tecnológicos para apoio à pesquisa, Educação a Distância (EAD), capacitação e desenvolvimento tecnológico. É importante salientar que muitos produtos educacionais e tecnológicos elencados nesta obra foram premiados em eventos, em congressos e em editais de projetos. Além disso, este material didático proposto trata-se de um estudo de caso qualitativo com otimização e inserção de novos produtos educacionais e tecnológicos através de pesquisas de pós-graduação e de sugestões de estudantes, professores e colaboradores. Nesse sentido, esse ambiente virtual de ensino e aprendizagem proposto também pode ser considerado uma ferramenta de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), desenvolvido para ser gratuito e permitir acesso e interação com os usuários.

# Introdução

*Angélica Benício Alves*

Estamos acompanhando, nas últimas décadas, um esforço contínuo de inovações humanas para transmitir e para compartilhar informações, que se intensificou nos últimos anos de isolamento social. Por exemplo, a evolução da oralidade à escrita, da escrita à radiodifusão, da radiodifusão da teletransmissão às modernas tecnologias de informação e de comunicação (TIC) e de Educação a Distância (EAD).

Percebe-se, desse modo, que há uma grande relevância da comunicação e do desenvolvimento das mídias pelos humanos, a partir dos seus esforços, que levaram ao desenvolvimento dessas tecnologias. Ressalta-se, inclusive, que a produção, o armazenamento e a circulação de informação têm sido aspectos centrais em todas as sociedades.

Partindo destas informações, apreende-se a necessidade de refletir o papel das novas tecnologias da informação e da comunicação para o desenvolvimento tecnológico da sociedade, e como utilizá-las em processos educacionais, de forma a promover um ambiente de discussão das temáticas importantes na sociedade da informação e da inovação em modo online e conectado.

Por outro lado, segundo o Documento da Área 46 de Ensino da CAPES (2019), para desenvolver ações no ensino formal e não formal, os programas atuam em pesquisa, em ensino e em extensão, bem como realizam desenvolvimento tecnológico por meio da concepção, elaboração, teste e avaliação de materiais

didáticos, divulgação científica e assessorias diversas a órgãos públicos, agências e programas educacionais.

**A área de Ensino é, por definição, interdisciplinar.** Assim, a interdisciplinaridade tem papel estratégico no sentido de estabelecer a relação entre saberes, propor o encontro entre o teórico e o prático, entre o filosófico e o científico, entre a ciência e a tecnologia, entre a ciência e a arte, apresentando-se como um conhecimento que responde aos desafios do saber complexo.

Nessa lógica, a interdisciplinaridade pressupõe uma forma de produção do conhecimento que implica partilhas teóricas e metodológicas entre duas ou mais áreas do conhecimento convergentes, geração de novos conceitos e metodologias e graus crescentes de intersubjetividade, visando a atender a natureza múltipla de fenômenos complexos. Isso pressupõe a geração de novos conhecimentos e de novas disciplinas para formar um profissional com um perfil distinto dos existentes com formação básica sólida e integradora.

A idealização desta obra surgiu coletivamente por não encontrarmos livros sobre esse assunto específico e também para disponibilizarmos um material gratuito que possa divulgar produtos já desenvolvidos para a comunidade, bem como conceituar e exemplificar visando facilitar a compreensão dos que desejam iniciar novos produtos educacionais baseado no Documento da Área 46 de Ensino da CAPES.

O Documento da Área 46 de Ensino da CAPES (2019) define também que um produto educacional é

um processo ou produto educativo aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo. Esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de videoaulas, um equipamento, uma exposição, entre outros (BRASIL, 2019).

Nesse sentido, Rizzetti et al. (2020) considera o produto educacional como o resultado tangível oriundo de um processo ou uma prática de ensino gerado a partir de uma atividade de pesquisa, podendo ser realizado de forma individual (discente ou docente *Stricto Sensu*) ou em grupo (caso do *Lato Sensu*, PIBID, Residência Pedagógica, PIBIC e outros).

Por outro lado, compreende-se também que um dos papéis da educação é fornecer aos indivíduos uma formação omnilateral, integrada, ou seja, que possibilite acesso aos bens culturais, ao conhecimento prático, científico (NOSELLA, 2016). Desse modo, a instituição de ensino estará expandindo o universo do estudante, que poderá se inserir rapidamente no mundo do trabalho ou continuar a vida acadêmica. Tendo em vista esse modelo de ensino, constroem-se sujeitos capazes de questionar a realidade, avaliar o que é imposto e propor otimizações. É esse novo tipo de sociedade, com indivíduos conscientes, críticos e inovadores, que se deve almejar (MOURA, 2018).

Essa preocupação com a renovação das estratégias de ensino de novas tecnologias e inovações também permeia os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Esses orientadores educacionais alertam os docentes a respeito do valor das tecnologias digitais para o ensino e para a formação profissional. Eles fazem isso aclarando que a instituição de ensino deve expandir o que o estudante tem no seu cotidiano para o universo além da sala de aula. Os PCNs afirmam que “as tecnologias da comunicação e a informação e seu estudo devem permear o currículo e suas disciplinas” (BRASIL, 2018, p.12). Eles ainda afirmam que:

A mais nova das linguagens, a Informática, faz parte do cotidiano e do mundo do trabalho. Vive-se o mundo da parabólica, dos sistemas digitais, dos satélites, da telecomunicação. Conviver com todas as

possibilidades que a tecnologia oferece é mais que uma necessidade, é um direito social (BRASIL, 2018, p.13).

É necessário que as instituições de ensino avaliem que, com o advento da internet, emergiram novas concepções de desenvolvimento tecnológico, pois os sistemas computacionais ou qualquer meio de acesso a sítios virtuais, usados como novos suportes, possibilitaram a criação de um universo virtual, que proporciona mudanças inovadoras nas relações sociais e no acesso à informação.

Isso significa que a sociedade precisa enfrentar cada vez mais, não apenas demandas diferentes, mas contraditórias e não habituais, como lidar com a exigência de educar os estudantes e recapacitar os profissionais para a sociedade do conhecimento, para que pensem de forma autônoma e crítica, sabendo resolver problemas, reconhecer e respeitar todo o ecossistema.

Ambientes virtuais de ensino-aprendizagem contêm, geralmente, um conteúdo direcionado e filtrado visando a otimização de processos de capacitação e de ensino-aprendizagem. Além disso, Edgar Morin (2013) alerta sobre a acumulação de saber e de informações. Ele defende que “mais vale uma cabeça bem-feita que cheia”. Em outras palavras, é preciso que o indivíduo aprenda a filtrar as informações. Ao invés de acumulá-las sem princípios organizadores, ele deve ser capaz de dar sentido ao que está sendo apreendido e ser motivado a continuar aprendendo e transformando o meio em que vive. Além disso, o sujeito, no ciberespaço, não se constitui apenas como espectador, mas como um produtor de informações e de inovações.

Silva et al. (2013, p. 121) defendem que “quando conectado à internet, os sistemas computacionais abrem perspectivas ainda maiores de incremento da aprendizagem nos usuários, na medida

em que coloca um universo de informações”. Nesse contexto, é preciso trabalhar em colaboração com as potencialidades das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) a favor do conhecimento, do interesse coletivo e da inovação, bem como para a melhoria dos resultados. Por outro lado, esse tipo de educação requer professores e pesquisadores devidamente capacitados, com autonomia para o uso dessas ferramentas, instituições com bons equipamentos, currículos atualizados e flexíveis, capazes de atender às necessidades dos formandos (SANCHO, 2016).

Vale ressaltar que muitos produtos educacionais e tecnológicos elencados nesta obra foram premiados em eventos, congressos e em editais de projeto e que o intuito de desenvolvimento dessa plataforma partiu do pressuposto de que, considerando também a nova era de necessidade de isolamento social e/ou *home office*, esse ambiente virtual possa proporcionar um espaço para apoio à pesquisa, à capacitação e ao desenvolvimento tecnológico em modo remoto e em EAD e possa ser utilizado por qualquer estudante ou profissional com acesso à internet.

Nesse espaço virtual customizado, que será programado utilizando software livre em um servidor web, pretende-se disponibilizar produtos educacionais e produtos tecnológicos interativos já citados nesse projeto e também possibilitando a construção colaborativa por parte dos usuários através de interação e sugestões para otimização do processo de construção dos produtos educacionais e tecnológicos.

# 1. Revisão bibliográfica

*Grasiany Sousa de Almeida  
Rejane Chaves Campos*

O surgimento da Educação a Distância ganhou destaque principalmente na segunda metade da década de 80, já que com o desenvolvimento da internet, surgiram muitas possibilidades. Um exemplo disto é que nesta rede mundial de computadores houve a oportunidade de um novo ambiente de interação econômica, cultural, social e política, estreitando cada vez mais a relação entre tecnologia e educação.

Segundo Moran (2015), o que define a expressão de Educação a Distância é que aquele que ensina e aquele que aprende estão separados, tanto no tempo ou espaço, ressaltando que hoje, ela é caracterizada por mediações tecnológicas por meio de tecnologias de comunicação, assim como transmissão de dados, voz e imagens, como por exemplo televisão, ou como mais recentemente, vídeos no YouTube ou outras plataformas de compartilhamento de informações. Apesar de que todas essas tecnologias convergem para o computador, hoje observamos também *smartphones* e *tablets*.

O conceito de Educação a Distância no Brasil é definido oficialmente no Decreto nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005):

Art. 1º Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a Educação a Distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunica-

ção, Associação Brasileira de Educação a Distância  
86 RBAAD – Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

Para compreender a Educação a Distância (EAD), e sua constituição nos dias atuais, é necessário discutir o contexto social no qual a realidade brasileira se insere. Identifica-se, então, algumas características deste novo mundo em constante evolução, já que a revolução da tecnologia da informação ocasionou o surgimento do informacionalismo como a base material de uma nova sociedade de inovações contínuas e cada vez mais aceleradas. Segundo Castells (1999), a geração de riqueza, o exercício do poder e a criação de códigos culturais passaram a depender da capacidade tecnológica das sociedades e dos indivíduos, sendo a tecnologia da informação o elemento principal dessa capacidade.

Entende-se, portanto, que essa tecnologia da informação passou a se tornar uma ferramenta importante para implantar de forma satisfatória os processos de reestruturação socioeconômica. Além disso, possibilitou uma forma de organizar as atividades humanas de uma forma bastante dinâmica, transformando vários aspectos da vida social e econômica.

Esta pesquisa visa contribuir para a formação integral dos sujeitos envolvidos. Para tanto, aborda-se a inserção das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que se considera que essas ferramentas são recursos que podem possibilitar e facilitar o encontro dos estudantes com o conteúdo.

Considerando o impacto das TICs no desenvolvimento individual e social de um sujeito, os PCNs (2000) defendem que é necessário que os alunos compreendam os princípios que regem as tecnologias da comunicação e da informação, suas implicações

nos processos de construção do conhecimento e da vida em sociedade. É preciso também, conforme essas diretrizes, que esses recursos permeiem o currículo e as disciplinas, uma vez que a mais nova linguagem, a informática, faz parte do cotidiano e do mundo do trabalho.

A revolução digital eclodiu com a aparição da internet. O século XXI iniciou com o aperfeiçoamento das telecomunicações, que, nos últimos anos, permitiu o desenvolvimento de tecnologias, como a microeletrônica que arquitetou o chip com milhões de transístores, permitindo o nascimento da internet ou *world wide web*, que é um sistema de documentos em hipermídias, interligados e executados no ambiente virtual (FAVA, 2016).

Vale ressaltar que o intuito de desenvolvimento dessa plataforma partiu do pressuposto de que, considerando também a nova era de necessidade de isolamento social e/ou *home office*, esse ambiente virtual possa proporcionar um espaço para apoio à pesquisa, à capacitação e ao desenvolvimento tecnológico em modo remoto e em EaD e possa ser utilizado por qualquer estudante ou profissional com acesso à internet.

Nesse espaço virtual customizado, que será programado utilizando software livre em um servidor Web, pretende-se disponibilizar produtos educacionais e produtos tecnológicos interativos já citados nesse projeto e que também possibilite a construção colaborativa por parte dos usuários através de interação e sugestões para otimização do processo de construção dos produtos educacionais e tecnológicos.

Segundo Dudeney, Hockly e Pegrum (2016), assim como todas as tecnologias de comunicação anteriores, as ferramentas digitais também acarretaram mudanças visíveis no campo da língua, da educação e da sociedade. Não é possível eliminá-las, mas

compreender o seu funcionamento e utilizá-las para o bem-comum. Conforme Silva (2003, p.14), “Numa democracia com justiça social, espera-se que todos os indivíduos sejam devidamente preparados para a compreensão e o manejo de todas as tecnologias que servem para dinamizar ou fazer circular a cultura”.

Diante disso, evidencia-se que as plataformas virtuais de aprendizagem nas novas tecnologias são de grande relevância para o ensino, pois “as possibilidades de interação, comunicação, socialização, discussão e flexibilidade são infinitas” (TEIXEIRA; SANTOS, 2015, p. 540). É possível, por exemplo, criar situações de aprendizagem capazes de incentivá-los a analisar, relacionar, criticar e contribuir com a forma e o conteúdo, construindo, desse modo, um saber sólido e significativo.

**Figura 1.** Ilustração de aplicativo SanUSB para acionamento de aparelho de ar-condicionado para tablets e smartphones entre outros.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Nesse sentido, a plataforma com o acervo progressivo de produtos educacionais e tecnológicos para apoio à pesquisa, à capacitação e ao desenvolvimento tecnológico deve ter acesso gratuito e permitir a interação também através de dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones* (Figura 1) (SANUSB, 2015). Além disso, o projeto proposto trata-se de um estudo de caso qualitativo com otimização dos produtos educacionais e tecnológicos através das sugestões de colaboradores e usuários.

## 2. Metodologia

Em relação aos projetos de pesquisa da plataforma com acervo progressivo de produtos educacionais e tecnológicos para apoio à pesquisa, ensino à distância, desenvolvimento e capacitação tecnológica; já existem publicações científicas, entrevistas, produtos educacionais e tecnológicos desenvolvidos trabalhos científicos, para apoio à pesquisa, à capacitação e ao desenvolvimento tecnológico com acesso gratuito na plataforma *sanusb.org* que permite a interação também através de dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones* com *design* responsivo.

Os produtos educacionais e tecnológicos já inseridos na plataforma estão sendo distribuídos por seções e implementados num ambiente interativo aberto e didático para a inserção de novos produtos educacionais e tecnológicos. O acervo progressivo existente na plataforma proposta já conta com produtos desenvolvidos com a colaboração de pesquisadores, professores e estudantes do IFCE, da UFC, da Universidad de Cádiz na Espanha, da *Technische Hochschule Köln* e *Universität Paderborn* na Alemanha, bem como colaboradores de outras instituições e profissionais entusiastas em contribuir com o desenvolvimento de produtos educacionais e tecnológicos para apoio à pesquisa, educação à distância (EAD), capacitação e desenvolvimento tecnológico.

Além disso, o projeto proposto trata-se de um estudo de caso qualitativo com otimização e inserção de novos produtos educacionais e tecnológicos através de pesquisas de pós-graduação e de sugestões de colaboradores e usuários. Nesse sentido, esse ambiente virtual de ensino e aprendizagem proposto também pode ser considerado uma ferramenta de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), desenvolvido para ser gratuito e permitir acesso e interação com os usuários.

Entre as várias instituições e laboratórios que apoiaram o desenvolvimento de produtos disponíveis na plataforma, é importante salientar a parceria estabelecida de vários anos com grupos de pesquisa do Laboratório de Energias Alternativas (LEA) da UFC, como também através de projetos de parceria de pesquisa e com a Universidad de Cádiz – Espanha, na qual os dois primeiros autores deste trabalho realizaram estágio pós-doutoral de pesquisa tanto com bolsa da Fundación Carolina, pela *Univeristät Paderborn*, quanto pela pesquisa de doutorado com bolsa do DAAD (Serviço Acadêmico de intercâmbio Alemão) e pela *Technische Hochschule Köln*, na qual a terceira autora realizou a pesquisa de doutorado com bolsa da CAPES/DAAD (Figura 2) (IFCE MARACANAÚ 10 ANOS, 2017).

**Figura 2.** Conquistas internacionais de estudantes do IFCE



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Atualmente, o primeiro autor atua também como consultor da comissão de garantia de qualidade do Programa de Doutorado em Engenharia Energética e Sustentável Universidad de Cádiz,

além da atuação como docente pesquisador nos Mestrados ProffEPT (Educação Profissional e Tecnológica em rede nacional), PPGER (Mestrado Acadêmico em Energias Renováveis) e também como Coordenador Adjunto do Doutorado Acadêmico da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) recém-inaugurado no IFCE. Tudo isso permite o acesso aos grupos de pesquisa e o desenvolvimento de diversos projetos e produtos educacionais e tecnológicos, pois a pesquisa aplicada e a inovação fazem parte das ações do IFCE, que prioriza e incentiva, como relatado, projetos de inovação e inclusão social.

Em relação à Plataforma com acervo progressivo e contínuo de produtos educacionais e tecnológicos para apoio à pesquisa, ensino à distância, desenvolvimento e capacitação tecnológica, já existem produtos educacionais e tecnológicos desenvolvidos pelo primeiro autor juntamente com seu grupo de pesquisa, que serão disponibilizados na plataforma colaborativa livre a ser desenvolvida juntamente com novos produtos tecnológicos desenvolvidos por pesquisadores da UFC e da Universidad de Cádiz, bem como outros pesquisadores que venham a colaborar com o projeto. Esses referidos produtos elencados nesta obra, entre outros, possuem publicações científicas e também foram disponibilizados e divulgados para a comunidade científica e, em geral, através de livros, de artigos científicos e também por matérias de setores de comunicação social como programas de jornal, rádio, televisão e Internet.

### 3. Objetos de aprendizagem e materiais concretos

*Antonio de Lisboa Coutinho Junior  
Gilvandenys Leite Sales*

#### O desenvolvimento de um Voltímetro (real e virtual) através da placa Arduino

O presente texto objetiva apresentar o desenvolvimento de um Voltímetro rudimentar, com o qual podem ser explorados conceitos sobre tensão elétrica e diferença de potencial, bem como aqueles que envolvem resistividade e corrente elétrica. Para tanto são abordadas duas estratégias tecnológicas: a primeira consiste em um emulador da placa *Arduino* e a segunda, compreende a própria placa *Arduino*.

#### A placa Arduino

A placa programável *Arduino*, segundo Banzi (2011) e McRoberts (2011), foi desenvolvida na Itália e lançada em 2005, inicialmente para os denominados ‘não programadores’. Banzi define, da seguinte forma, o equipamento:

“O Arduino é uma plataforma de computação física de fonte aberta, com base em uma placa simples de entrada/saída (input/output, I/O), assim como em um ambiente de desenvolvimento [...]. O Arduino pode ser utilizado para desenvolver objetos interativos independentes, ou conectados a softwares de seu computador.” (BANZI, 2011. P. 17)

Assim sendo um conjunto de sensores e componentes eletrônicos podem ser agregados a mesma, bem como projetos podem ser desenvolvidos nas mais variadas áreas de estudo da Física

e Engenharia. Ademais, a placa *Arduino* possui um emulador *virtual* denominado: *TINKERCAD* (disponível em: <<https://www.tinkercad.com/>>), distribuído pela empresa *Auto-Desk*, possuindo atualmente 10 anos de existência, como pontuam Foster e Melantoni (2021). Desenvolvido inicial para modelagem 3D, porém nos anos de 2013 e 2014 foram incluídos um conjunto de componentes eletrônicos, módulos e CI (Circuitos Integrados) advindos de um segundo ambiente chamado *123DCircuits*, este possuía em sua estrutura placas programáveis, dentre elas o *Arduino*.

Desse modo, as duas estratégias permitem que alunos e professores possam trabalhar o conteúdo de Física, no âmbito da Eletricidade, e de maneira mais específica a tensão elétrica, que também podemos denominar por diferença de potencial (d.d.p.) elétrico. A d.d.p. possui sua gênese, em grande parte, fundamentada nas pesquisas de Alessandro Volta, que no século XIX, realizou estudos sobre a tensão elétrica. É oportuno frisar que a unidade de tensão VOLT é dada em homenagem a este pesquisador.

Como resultado dos seus experimentos, o estudioso formalizou que a tensão elétrica é obtida através do produto entre a *corrente elétrica* ( I ) e a *resistência elétrica* ( R ) conforme a Fórmula 1.

$$V = I \times R \quad (1)$$

E mais, a tensão ainda pode ser calculada utilizando a *potência elétrica* ( P ) e a *corrente elétrica* ( I ), resultando na Fórmula 2:

$$V = P / I \quad (2)$$

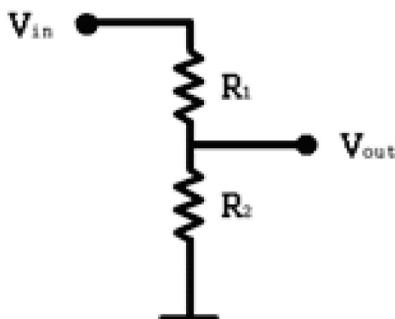
Tais formulações são úteis e necessárias para a construção do

Voltímetro. Pois tal equipamento – em nossa contemporaneidade – ao medir a tensão elétrica usufrui dessas descobertas científicas. Assim sendo, o professor ao abordar a temática deve servir-se dos fatos científicos como estratégia didática para o fomento de questionamentos e discussões entre os alunos, refletindo também a contextualização histórica.

### O divisor de tensão

Para abordar o conceito fundamental de medição de um Voltímetro com *Arduino* é necessário discutir sobre o chamado *circuito divisor de tensão*. Os autores Campus (2015), Meneguini (2018) e Straub (2019) sugerem que, ao ser trabalhada a d.d.p., seja aplicada essa técnica. Com efeito, a mesma consiste, conforme o esquema da Figura 3, em dividir a voltagem entre dois resistores conhecidos.

**Figura 3.** Esquema Divisor de Tensão.



Fonte: Straub (2019).

Ainda em Straub (2019), o autor explica:

[...] dois resistores (R1 e R2) são ligados em série e em uma de suas extremidades é utilizada como base coletora da tensão de entrada  $V_{in}$  [voltagem de saída] e outra é conectada um elemento negativo (GND) [Terra] que deverá ser comum também à tensão de saída ( $V_{out}$ ) [voltagem de saída] localizada entre os resistores do esquema elétrico. (STRAUB, 2019)

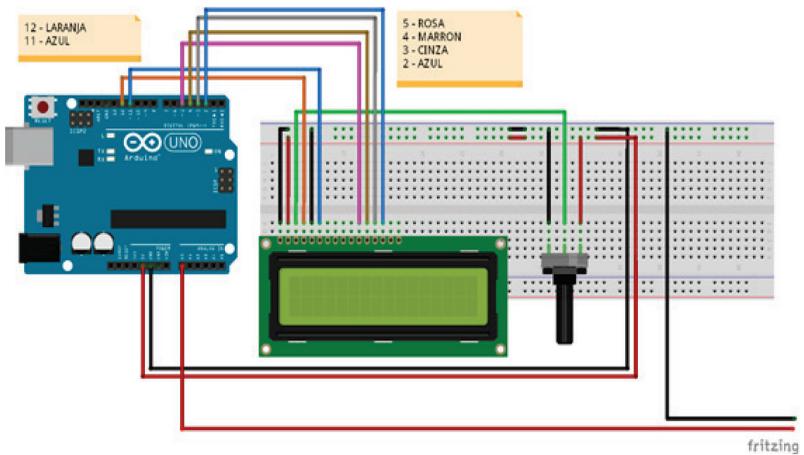
Logo, tem-se a Fórmula 3, para a obtenção do valor da voltagem de saída.

$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} * V_{in} \quad (3)$$

### Modelagem no emulador e montagem física

Definidos os fundamentos teóricos, faz-se necessária a modelagem virtual do Voltímetro *Arduino*. Na Figura 4, é apresentado um exemplo de modelagem, utilizando-se de um *display LCD* de 16x2 como mostrador. O potenciômetro possui como função realçar a cor (contraste) dos caracteres no *display*.

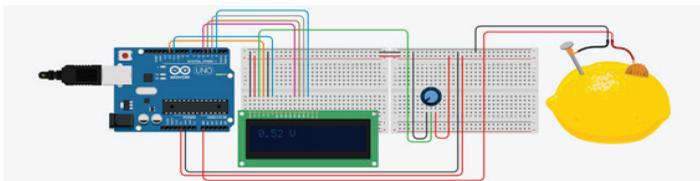
**Figura 4.** Modelagem exemplo.



Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 5, tem-se a modelagem do projeto e no Quadro 1, o respectivo código, ambos no emulador *TINKERCAD*. Contudo, pontua-se que a conectorização e o código podem ser ‘transcritos’ para a placa física sem a necessidade de nenhuma alteração.

**Figura 5.** Modelagem no emulador *TINKERCAD*.



Fonte: Elaborado pelo autor.

## Quadro 1 – Código fonte Voltímetro.

```
#include <LiquidCrystal.h>
int VOLTAGE_PIN = A0;
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.clear();
}
void loop() {
  int sensorValue;
  float voltage;
  sensorValue = analogRead(VOLTAGE_PIN);
  voltage = ((float)sensorValue * 5.0) / 1023;
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(voltage);
  lcd.print(" V");
  delay(200);
}
```

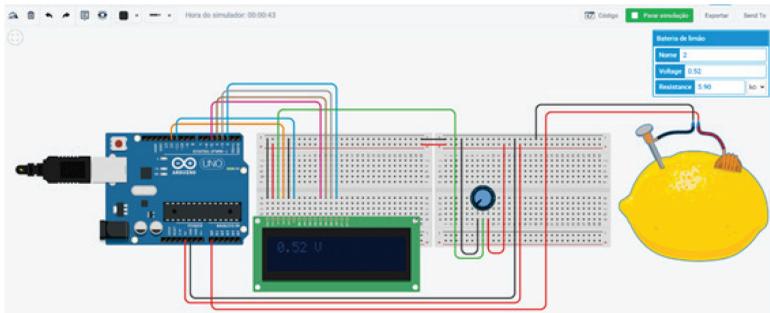
Fonte: Elaborado pelo autor

Não obstante, o Voltímetro proposto possui algumas limitações, que sejam:

- a) O projeto de Voltímetro somente é capaz de medir valores entre 0 e 5V, acima do valor indicado, danos irreversíveis podem ocorrer na placa, inutilizando-a por completo.
- b) Não plugar o Voltímetro na rede elétrica (corrente alternada), nem nenhuma hipótese.
- c) Não medir pilhas ou baterias (corrente contínua) que somem valores acima de 5V.

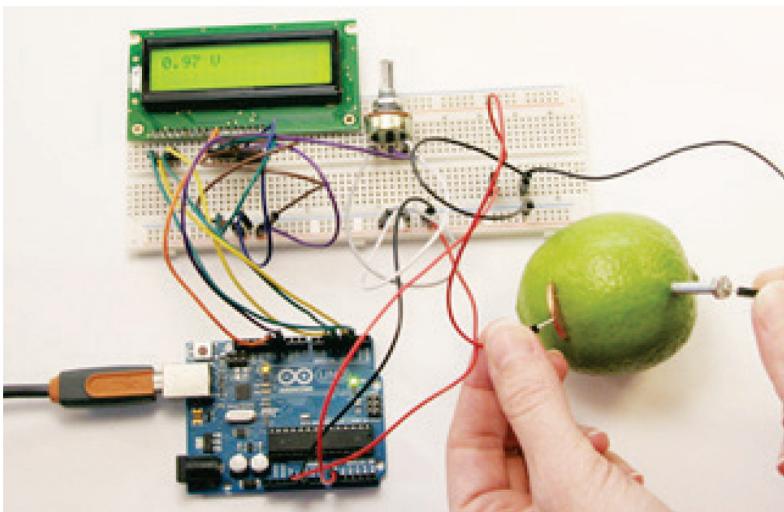
Na Figura 6, é apresentado um Voltímetro medindo a tensão de uma *bateria de limão* (no emulador). Importante observar o valor que consta no *display* comparado com o indicado no *quadro de propriedades* da *bateria de limão*. Na Figura 7, é apresentada uma montagem real.

**Figura 6.** Projeto em modo de execução.



Fonte: Elaborado pelo autor.

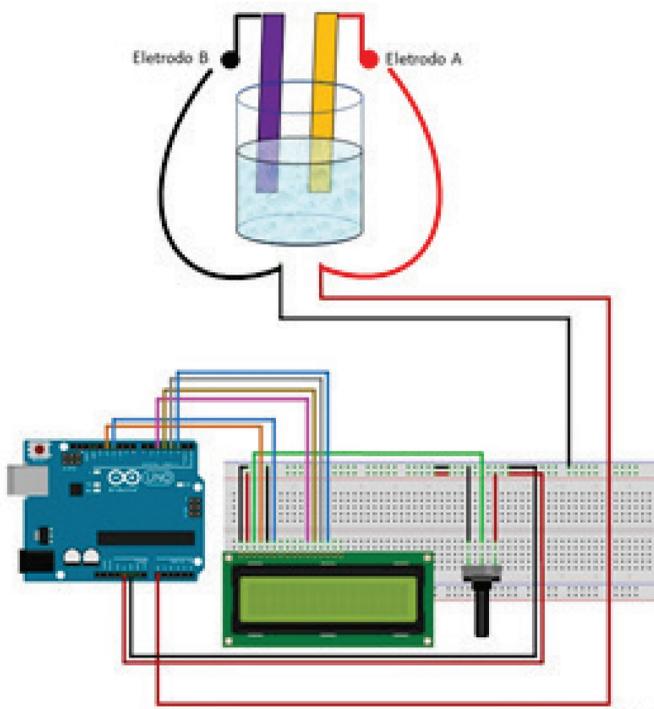
**Figura 7.** Exemplo de montagem real.



Fonte: <https://multilogica-shop.com/tutorial/voltmetro-com-arduino-bateria-de-limao>.

Partindo da estrutura indicada, várias práticas concretas e reais podem ser executadas com a combinação de eletrodos de **co-bre/zinco**, **magnésio/ferro** ou **alumínio/cobre**, imersas em frascos com líquidos, sejam: Ácido Acético (Vinagre), Hipoclorito de Sódio (Alvejante), Solução Cloreto de Sódio (Água com sal), *Cola-Cola* (Figura 8); ou encravados em frutas e/ou legumes: abacaxi, batata, pepino, cebola, etc. Outra atividade pode ser a comparação entre os valores obtidos com um Voltímetro eletrônico e o Voltímetro *Arduino*.

**Figura 8.** Experimentos com líquidos e/ou soluções.



Fonte: elaboração própria.

No que diz respeito à montagem física da placa programável, é possível realizar melhorias conforme é observado em Passos (2021). Por tudo isso, o educador deve propor aperfeiçoamentos, tais como: um calibrador, a melhoria do código de programação, introduzir um segundo potenciômetro para aumentar a luminosidade do *display* (ajuste de *backlight*), uma barra de leds, etc.

## Conclusão

O projeto do Voltímetro *Arduino* permite fomentar o desenvolvimento de outros tantos instrumentos de medição em eletricidade, tais como: ohmímetro e amperímetro, como encontrados em Guimarães (2018) ou ainda um capacímetro, proposto por Quadros (2019). Não obstante, ao explorar as capacidades que o Voltímetro *Arduino* oferece para o estudo do conteúdo sobre Eletricidade, tem-se então um ótimo exemplo de Objeto de Aprendizagem, pois o mesmo permite ainda a realização atividades remotas com alunos a distância, presenciais e semipresenciais, suprimindo a carência do próprio equipamento de medição, e, na falta da própria placa *Arduino*, o emulador virtual pode ser inserido no contexto de um projeto. Contribuindo sobremaneira para projetos interdisciplinares em Química e Biologia e no letramento científico e computacional, convergindo com as Competências e Habilidades indicadas na BNCC.

## 4. Produtos educacionais e tecnológicos SanUSB

*Sandro César Silveira Jucá*

Inicialmente, foram desenvolvidos produtos para eletrônica, microcontroladores e sistemas embarcados, de onde surgiu o nome da plataforma de produtos educacionais e tecnológicos sanusb.org. O primeiro programa obteve inicialmente certificado de registro de Programa de Computador expedido pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) sob registro RS 08850-3, o qual foi liberado posteriormente pelos autores como software livre, ver Figura 9 (JUCÁ e PEREIRA, 2017), (JUCÁ et. al, 2009).

Utilizando os produtos educacionais e tecnológicos SanUSB, estudantes foram três vezes consecutivas campeões da Competição de Robótica do IFCE (2007, 2008 e 2009) na categoria Localização (O POVO, 2007), campeões da Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE09) da USP em São Paulo (SANUSB, 2009) na Categoria Engenharia (2009), como também obtiveram Prêmio de Inovação em Aplicação Tecnológica na Feria Explora 2009 na Colômbia, campeões na Categoria Supranível do Foro Internacional de Ciencia e Ingeniería 2010 no Chile (IFCE MARACANAÚ, 2010) e campeões da V Feira Estadual de Ciências e Cultura da Secretaria de Educação (SEDUC) do Estado do Ceará, em 2011, na categoria de robótica educacional (TV DIÁRIO, 2010), entre outros eventos mais recentes, observar Figura 10 (MUNDO UNIFOR, 2013); (UFC, 2014); (O POVO CBN, 2015); (IFCE MARACANAÚ 10 ANOS, 2017); (IFCE MARACANAÚ, 2017);(POR DENTRO DO IFCE, 2017); (IFCE FORTALEZA, 2018); (TV CEARÁ, 2019); (IFCE NO AR, 2019).

**Figura 9.** Ilustração do livro “Aplicações práticas de Microcontroladores utilizando Software Livre”.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

**Figura 10.** Eventos e produtos educacionais e tecnológicos SanUSB.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Além disso, é mantido um blog sobre produtos educacionais, científicos e tecnológicos (<http://sanusb.blogspot.com/>) que já conta com mais de 180 mil visualizações, conforme disposto na Figura 11.

**Figura 11.** Ilustração do blog SanUSB.org, pertencente ao grupo SanUSB.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

## 5. Aplicações práticas de sistemas embarcados Linux

*Sandro César Silveira Jucá  
Renata Imaculada Soares Pereira*

Esse produto educacional e tecnológico foi lançado em forma de *e-book* no intuito de difundir, de forma livre, várias aplicações e conceitos relacionados aos sistemas embarcados Linux, ver Figura 12 (TV CEARÁ, 2016); (IFCE, 2016); (JUCÁ e PEREIRA, 2018); (UPS, 2019); (IFCE, 2019); (IFCE, 2020); (CITIS,2019); (SANUSB,2020).

**Figura 12.** Divulgação de produtos educacionais e tecnológicos em várias mídias e eventos sobre aplicações práticas de sistemas embarcados Linux.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Entre as aplicações desenvolvidas com esse produto educacional está o SECI (2018) abreviação de Sistema Eletrônico de Comunicação Interna instalado no IFCE - Campus Maracanaú que possui uma central de gerenciamento web responsável pela

criação de avisos em formato JPG, que seguem o modelo visual definido pela Comunicação social, essa central também gerencia os avisos que são exibidos em monitores distribuídos no campus (Figura 13). Cada monitor possui um Raspberry Pi (RPi) conectado via cabo HDMI. Esses RPi's possuem uma rotina automatizada cujo objetivo é que ao iniciar o SO (Raspbian) do RPi ele exiba os avisos de forma cíclica e fique consultando ou espere uma notificação da central de gerenciamento em busca de atualizações dos avisos. Cada aviso possui um tempo de exibição em tela (GUIMARÃES et al., 2019).

**Figura 13.** SECI - Mais comunicação com sistema interno de TV.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Entre outros produtos tecnológicos baseados em sistema embarcado Linux, foi desenvolvida uma urna eletrônica que utili-

za software livre e reciclagem de materiais eletrônicos. O processo de fabricação da urna utiliza tecnologia de software livre, em um sistema embarcado, com componentes eletrônicos provenientes da metarreciclagem. Dessa forma, o processo promove o aproveitamento de componentes eletrônicos que iriam ser descartados. A linguagem de programação foi feita com base nos conteúdos que os alunos estudam durante o curso técnico em informática e no superior de bacharelado em Ciência da Computação. O processo da urna eletrônica desenvolvida no IFCE de Maracanaú funciona da seguinte forma: a urna eletrônica registra o voto do eleitor em um banco de dados local. Em seguida, a aplicação web recebe estes dados e os salva em um banco de dados online. Os resultados são exibidos em tempo real na internet.

## 6. Ambiente online sobre História e Memórias do IFCE

*Francineuma Guedes*

*Acervo online*: entre a história e a memória do IFCE é o nome da plataforma desenvolvida num estudo que objetivou pesquisar o processo de construção histórica da Escola Técnica Federal do Ceará, no período compreendido entre as décadas de 1970 e 1990, com base nas memórias e narrativas de sujeitos que vivenciaram essa história. Para tanto, partindo da análise documental e pesquisa bibliográfica, que permitiram conhecer o contexto da Educação Profissional no Brasil e o histórico de formação da Rede Federal de EPT, foram reunidas memórias afetivas de alunos e servidores da instituição com o intuito de entender a construção narrativa de memórias de alunos e servidores que recompõe a experiência educacional numa escola de ensino técnico profissional.

Dessa forma, ao analisar o processo histórico da Escola Técnica Federal do Ceará, por meio das memórias de alunos e servidores, elaborou-se este produto educacional no formato de plataforma online, com dados históricos da instituição vinculados a registros fotográficos e a memórias. Em formato de linha do tempo, o acervo digital, disponível no endereço <http://ifce.sanusb.org/historia>, apresenta dados históricos da instituição desde a sua criação, em 1909, com a Escola de Aprendizizes Artífices, até a sua transformação, em 2008, em Instituto Federal do Ceará, mesclados pelas narrativas memorialísticas e registros fotográficos conforme o disposto na Figura 14

(SANUSB.ORG, 2019); (O POVO, 2019); (IFCE FORTALEZA, 2019); (TV IFCE, 2019).

**Figura 14.** Acervo, mídias e eventos de comemoração da história do IFCE.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Com o desenvolvimento dos estudos, entendeu-se que a criação de um website seria a melhor maneira de dar visibilidade ao trabalho, tendo em vista o alcance da internet na divulgação dos dados, a possibilidade de interação e a agilidade do ambiente online, que leva o acesso para além dos muros da escola, possibilitando que a informação se torne acessível a um grande número de pessoas. Assim, criou-se um ambiente virtual interativo, que estaria disponível não só para os alunos, mas também para seus amigos e familiares ou qualquer outra pessoa interessada pelo tema. A utilização do ambiente virtual possibilitou ainda uma dinamicidade na exposição do conteúdo e a viabilidade de uma constante atualização dos dados, permitindo a inclusão de novos conteúdos oriundos de futuras pesquisas.

O conteúdo da página elenca, em formato de linha do tempo, as memórias provenientes das narrativas e os principais períodos históricos da instituição desde sua criação, atrelados a registros fotográficos. Com esse formato, foi possível separar os principais períodos dando ao usuário a possibilidade de escolher o momento histórico que pretende conhecer. Assim sendo, a linha do tempo é dividida em fases que correspondem aos períodos de transição que a instituição vivenciou:

1. Escola de Aprendizes e Artífices (1909),
2. Liceu Industrial de Fortaleza (1937),
3. Liceu Industrial do Ceará (1941),
4. Escola Industrial de Fortaleza (1942),
5. Escola Industrial Federal do Ceará (1965),
6. Escola Técnica Federal do Ceará (1968),
7. Centro Federal de Educação Tecnológica (1994) e
8. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (2008), incluindo-se ainda um espaço para as Escolas Agrotécnicas do Crato e Iguatu.

Na plataforma, cada um dos tópicos possui uma data e um título seguidos por uma breve descrição, oriunda da pesquisa bibliográfica e documental. Estes dados estão acompanhados por imagens e subdivididos pelas fases de transição que a instituição viveu. Há ainda o acervo de memórias, resultante da narrativa dos colaboradores da pesquisa, que ficou organizado cronologicamente, dentro do espaço destinado à Escola Técnica Federal do Ceará tendo em vista o recorte da pesquisa (1970 a 1990) de acordo com o ano de ingresso dos entrevistados.

A principal motivação para a criação do produto educacional foi a possibilidade de resgatar a história da instituição, a partir das memórias de alunos e servidores, revelando a importância desses sujeitos para a construção histórica da instituição. Nesse

sentido, a proposta da pesquisa mostrou-se pertinente à medida que o ambiente escolar é um cenário cheio de experiências singulares e significados próprios que vão além do que está descrito nas leis. Daí a importância de ouvir a voz de pessoas que têm sua memória individual atrelada à memória coletiva que se constituiu ao longo do tempo que viveram e compartilharam essas experiências.

O material documental, os registros fotográficos e as narrativas ajudaram a compor esse acervo de memórias que buscou apreender um pouco do que foi esse espaço escolar e como a história da instituição se construiu ao longo dos anos e das constantes mutações a que foi submetida. A plataforma traz, de forma acessível e democrática, trechos da história da instituição que podem dar significado a diferentes aprendizagens, como uma ferramenta no processo de ensino.

## 7. Produto tecnológico de geração solar fotovoltaica conectada à rede

*Renata Imaculada Soares Pereira*

Uma parceria entre pesquisadores do campus de Maracanaú, do Instituto Federal do Ceará (IFCE) e do Laboratório de Energias Alternativas (LEA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), resultou na aquisição de um produto tecnológico didático de Geração Fotovoltaica conectado à rede elétrica na unidade de Maracanaú, para fins de pesquisa, visando futuramente também redução na conta de energia elétrica (Figura 15). As placas e todo o sistema já foram instalados no campus. Além de uma fonte limpa e renovável de energia, a produção gerada pelo sistema é lançada diretamente na rede elétrica. O produto tecnológico foi fomentado pela chamada Universal/CNPq 01/2016 e regulamentado junto a ENEL/CE. A capacidade de produção fica em torno de 6 kWh, por dia, em dias comuns de sol no Ceará, o que consegue manter uma residência de médio porte por 24 horas. O referido produto tecnológico contribuiu para publicações científicas relevantes elencadas neste projeto, dentre elas, Dupont et. al (2019) e Pereira et. al (2019) que foi utilizado como fonte de pesquisa de estudantes de graduação, mestrado e doutorado e (IFCE MARACANAÚ, 2018); (IFCE MARACANAÚ, 2019); (POR DENTRO DO IFCE, 2018).

**Figura 15.** Produção científica, mídias e produtos tecnológicos didáticos de geração fotovoltaica para autossuficiência na geração de energia limpa e renovável na rede elétrica do IFCE



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

O professor Sandro César Silveira Jucá que coordenou o projeto no IFCE - Campus Maracanaú, destaca que além de mostrar aos alunos do ensino técnico e superior como se realiza microgeração residencial utilizando energia solar, o sistema fotovoltaico também será utilizado nas pesquisas do mestrado em Energias Renováveis (PPGER), que funciona em Maracanaú, mais especificamente em estudos voltados para monitoramento e acionamento ligado à internet das coisas. Com a permissão da concessionária de energia Enel, concedida no final de 2018, a unidade pode emprestar a energia produzida para a Enel e depois consumir essa energia posteriormente.

## 8. Produto educacional e tecnológico

### Ciberliteratura

*Angélica Benício Alves*

O produto educacional “Plataforma Ciberliteratura” aborda seqüências didáticas com foco na leitura de hipertextos literários (disponíveis em: <http://ifce.sanusb.org/ciberliteratura>), que são caracterizados pela multimodalidade e pela interatividade, incorporando Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Língua Portuguesa, de acordo com a Figura 22.

**Figura 16.** Plataforma Ciberliteratura.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

O principal objetivo é disponibilizar aulas virtuais com metodologia que contempla desde a motivação do aluno até a interpretação dos textos literários digitais. Ao acessar, os alunos encontram hipertextos literários que se caracterizam pela interatividade, ou seja, o leitor pode definir os rumos da leitura por meio da seleção das ações das personagens (Figura 16).

Além disso, são aulas dinâmicas, que apresentam diferentes modalidades, como música, vídeo, imagem. Essa multimodalidade solicita que os alunos estabeleçam o sentido a partir da leitura dessas diferentes linguagens. Acrescenta-se que, além de auxiliar na formação de leitores literários, essa característica dos hipertextos literários contribui para a proficiência na utilização da internet de uma forma mais geral.

Outra vantagem do ambiente é a possibilidade do professor acompanhar remotamente o desempenho dos discentes. Isso é possível, porque ao finalizar a atividade de interpretação, o estudante é solicitado a enviar as respostas para o e-mail do professor da turma. De forma organizada, com a presença dos questionamentos e das respostas, o docente tem acesso ao que foi solicitado aos alunos.

Vale ressaltar que a motivação para a criação desse produto educacional foi a constatação de que a literatura presente na internet, bastante ausente no currículo escolar, pode ser utilizada em prol da formação de leitores. Isso foi verificado por meio de aplicações nas turmas da Escola Estadual de Educação Profissional Maria Cavalcante Costa em Quixadá. Os resultados foram satisfatórios, tendo em vista que os alunos ficaram motivados e atraídos pelas aulas, que foram consideradas dinâmicas e inovadoras.

Através das imagens que compõem a Figura 17, ilustramos alguns resultados e a divulgação da “Plataforma Ciberliteratura” (ALVES et. al, 2019); (O POVO,2019); (IFCE FORTALEZA, 2019); (TV CEARÁ, 2020); (IFCE, 2020); (SEDUC-CE,2019); (REVISTA CENTRAL, 2019).

Figura 17. Ciberliteratura e divulgação em mídias diversas.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

## 9. Produto tecnológico de comunicação interna

*Pedro Vitor de Sousa Guimarães*

O produto SECI (Sistema eletrônico de comunicação interna) foi desenvolvido utilizando conceitos de IoT para repassar avisos rápidos, especialmente aqueles que impactam na rotina de toda a comunidade acadêmica, como dicas de eventos, editais internos e externos e lembretes de datas importantes para o calendário conforme Figura 18. O material destinado a públicos específicos, por exemplo: docentes, técnicos administrativos e ações internas de cada curso, que não tem impacto no cotidiano do campus, continuam sendo divulgados pelos demais canais da unidade, como: listas de e-mails, acadêmico, site e redes sociais. Todo o conteúdo é trabalhado pelo setor de Comunicação Social do IFCE (GUIMARÃES et. al, 2018);(POR DENTRO DO IFCE, 2018); (REVISTA MÃOS E MENTES, 2019).

**Figura 18.** Sistema eletrônico de comunicação interna (SECI) e divulgação em mídias.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

O SECI foi fruto da união do Departamento de Extensão, Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (DEPPI) juntamente com a Comunicação Social e o Departamento de infraestrutura do IFCE Campus Maracanaú. Cada um desses setores teve um papel importante para a realização e implementação do sistema. O DEPPI ficou responsável pela criação do software atendendo os requisitos solicitados pela Comunicação Social. O referido produto tecnológico foi acompanhado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pelo professor orientador Sandro César Silveira Jucá que resultou na publicação científica de GUIMARÃES et al. (2018). A Comunicação Social ficou responsável pela identidade visual dos avisos, norteador o que o software deveria atender. O setor de infraestrutura ficou encarregado pela aquisição dos equipamentos de hardwares necessários e sua instalação no campus.

Em linhas gerais o sistema possui uma central de gerenciamento web responsável pela criação de avisos em formato JPG, que seguem o modelo visual definido pela Comunicação social, essa central também gerencia os avisos que são exibidos em monitores distribuídos no campus. Cada monitor possui um Raspberry Pi (RPi) conectado via cabo HDMI. Esses RPis possuem uma rotina automatizada cujo objetivo é que ao iniciar o sistema operacional (Raspbian) do RPi, ele exiba os avisos de forma cíclica e fique consultando ou espere uma notificação da central de gerenciamento em busca de atualizações dos avisos. Cada aviso possui um tempo definido de exibição em tela.

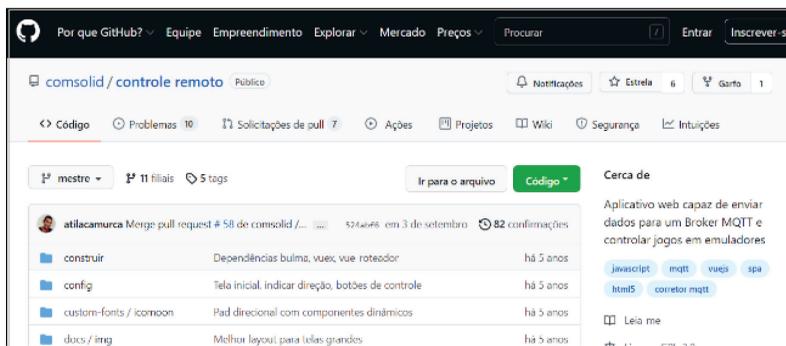
## 10. Remote Pad

*Átila Camurça Alves*

Esse produto educacional tem como objetivo principal estimular alunos da área de informática a programar e controlar jogos de computadores através de um ou mais smartphones ao mesmo tempo utilizando software livre (Figura 19). O produto educacional proposto utiliza o protocolo MQTT (do inglês Message Queuing Telemetry Transport) que possibilita o envio e a sincronização de dados em tempo real.

A ideia principal é mostrar o uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP) para o desenvolvimento de uma plataforma de emulação de controle de jogos que utiliza tecnologias relacionadas à Internet das Coisas através de conexões do tipo Publish/Subscribe e ferramentas assíncronas de controle de entrada e de saída não-bloqueantes para serem aplicadas em gamificação e em jogos visando o ensino de conceitos de informática (COMSOLID, 2019).

**Figura 19.** Produto educacional para programação e controle de jogos através de um ou mais smartphones de forma simultânea utilizando software livre.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Foram utilizados princípios e conceitos de ensino da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) que têm como viés a construção do conhecimento por meio de pesquisas que respondam a uma pergunta complexa, problema ou desafio, seguido de um processo de elaboração de hipóteses, buscando por recursos e aplicações práticas até chegar a uma solução ou produto final (BENDER, 2015; SALES et al., 2020).

A metodologia ABP propõe que o professor e os alunos desempenhem funções definidas, vinculadas a responsabilidades específicas. O professor é responsável por facilitar a apreensão de conteúdo, sem ser o principal disseminador de conhecimento nesse processo conhecido por facilitador, o aluno (aprendiz) fica responsável pela busca ativa do conhecimento e os alunos bolsistas são responsáveis por auxiliar os aprendizes nas dificuldades de conteúdo da disciplina.

O desafio inicial, proposto em sala de aula nas disciplinas na área de informática junto ao Facilitador, era construir uma plataforma de controle de jogos utilizando aplicativo Android nativo

com a comunicação feita por Bluetooth, o que seria mais comum devido à necessidade de usar sensores do celular, ou seja, ter acesso ao hardware. Em seguida, após a discussão do projeto com o Facilitador e os Tutores, surgiu um desafio ainda maior que seria verificar o uso do MQTT para a troca de informações em tempo real, utilizar a rede WiFi para comunicação dos componentes da plataforma e tecnologias web ao invés de nativas para que o projeto pudesse ser multiplataforma. A partir daí, foi realizada uma pesquisa para identificar as ferramentas necessárias para o início do desenvolvimento do projeto.

Os alunos que participaram do processo de elaboração do Remote Pad tinham entre 17 e 23 anos de idade e estavam matriculados em disciplinas do curso Técnico de Informática. Foram cerca de 100 alunos participantes.

A implementação da metodologia ABP foi organizada em quatro etapas ou fases. Em uma primeira etapa, a situação-problema foi proposta pelo Facilitador para Tutores e Aprendizes. Em seguida, os Aprendizes, sob supervisão dos Tutores, atuaram tanto no levantamento de informações e conteúdos teóricos relevantes para a resolução da situação-problema, bem como iniciaram a configuração do dispositivo. Por fim, os Tutores apresentaram, em eventos acadêmicos e científicos, a proposta de Remote Pad para avaliação pelos possíveis usuários.

O objetivo principal do Remote Pad é motivar os alunos com aplicação de gamificação e o desenvolvimento e programação de jogos, possibilitando a interação entre smartphones e jogos de computadores para o ensino de conceitos de informática.

Em termos metodológicos, o presente trabalho trata-se de uma pesquisa de desenvolvimento e implementação de um produto educacional. Nesse sentido, mediante a elaboração de um

aplicativo Remote Pad, buscou-se estimular alunos de informática a programar e a controlar jogos de computadores através de um ou mais smartphones.

No processo de elaboração do produto educacional proposto, utilizou-se o protocolo MQTT para o envio e a sincronização de dados em tempo real. Em um primeiro momento, a elaboração do produto educacional foi realizada por meio do desenvolvimento de duas ferramentas, a saber: *remote-pad* e *remote-pad-server* (COMSOLID, 2019).

No entanto, observou-se que uma parcela do usuário final apresentou dificuldade nas mencionadas ferramentas. Desse modo, elaborou-se uma terceira ferramenta (*remote-pad-gui*) para iniciar e gerenciar as ferramentas *remote-pad* e *remote-pad-server*. É importante mencionar que a demonstração em eventos possibilitou a adequação do produto educacional às necessidades e demandas do usuário final.

A ABP provou-se positivo na aplicação em projeto tecnológico, onde mais do que uma base teórica, é necessária a participação coletiva dos alunos para a concretização de um produto educacional.

Todos os aplicativos desenvolvidos são livres, distribuídos pela licença GPLv3 (do inglês General Public License) e garante que o código possa ser estudado, que qualquer alteração deva ser compartilhada, como também possa ser adaptado a uma necessidade específica e ser redistribuído. Essa característica permite que o Remote Pad possa ser estudado e utilizado pelo máximo de pessoas, sem restrições.

O produto educacional foi demonstrado e apresentado em forma de palestra nos eventos FLISoL (Festival Latino Americano de Instalação de Software Livre) e COMSOLiD (Comunidade

Maracanauense de Software Livre e Inclusão Digital), com interação de usuários estudantes de informática. Esses eventos deram espaço a perguntas e sugestões sobre o produto educacional que foram coletadas e convertidas em tarefas futuras a serem desenvolvidas tanto na jogabilidade quanto na interface com o usuário.

É importante salientar que o principal objetivo desse projeto didático-pedagógico foi a transposição lúdica dos conceitos e técnicas de programação e configuração de jogos.

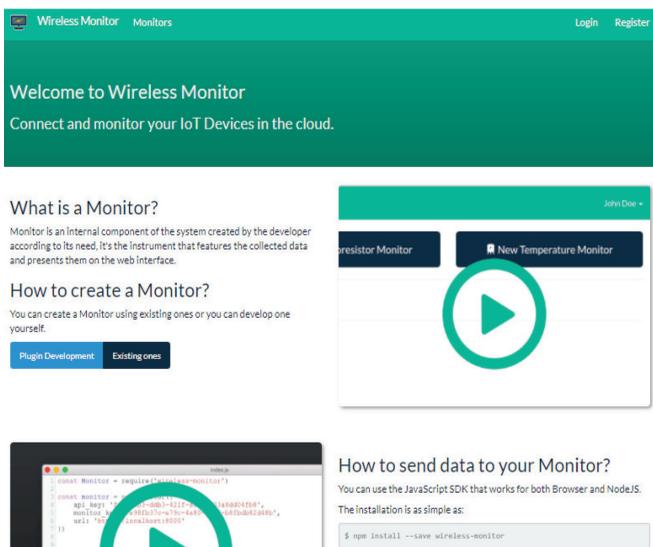
Esse projeto mostrou que o desenvolvimento coletivo e a implementação de jogos de computadores nos processos de ensino-aprendizagem utilizando software livre podem ser excelentes ferramentas para motivação dos alunos da área de informática.

# 11. Wireless Monitor

*Átila Camurça Alves*

O objetivo principal desse produto educacional e tecnológico é fornecer uma solução para aquisição e monitoramento de forma segura de dados de sensores, de forma online e em tempo real (Figura 20). O estudante pode criar um ambiente web personalizado através do Wireless Monitor com o objetivo de monitorar dispositivos IoT. Os dados coletados são armazenados em um banco de dados do servidor na Nuvem e podem ser visualizados em forma de gráficos em tempo real.

**Figura 20.** Produto educacional e tecnológico para aquisição e monitoramento de forma segura de dados de sensores, de forma online e em tempo real.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

O *Wireless Monitor*, disponível em <https://wm.sanusb.org/>, foi desenvolvido para ser extensível e pode ser adaptado para diferentes tipos de sensores, graças ao sistema de *plugins*. Seu conjunto mínimo de *endpoints* para troca de informações entre o dispositivo IoT e o servidor torna o desenvolvimento simplificado, porém sem limitações, graças ao protocolo de troca de informações JSON (ALVES et al., 2019);(SANUSB GITHUB, 2019).

A partir de ferramentas gratuitas, é possível criar ambientes com alta qualidade para monitoramento de dispositivos IoT, considerando que a maioria das ferramentas gratuitas são estáveis e testadas. Além disso, o uso de tais ferramentas propicia a liberdade de poder personalizar os produtos educacionais ou tecnológicos para atender às necessidades de professores e de estudantes.

O produto *Wireless Monitor* proposto foi desenvolvido para ser extensível e pode ser adaptado para diferentes tipos de sensores, graças ao sistema de *plugins*. Seu conjunto mínimo de *endpoints* para troca de informações entre o dispositivo IoT e o servidor torna o desenvolvimento simplificado, devido ao protocolo de troca de informações JSON. Além disso, a plataforma web possui um conjunto de instruções por meio de textos explicativos e vídeos, tornando o processo de aprendizagem mais interativo e didático.

## 12. Produto Educacional de Realidade Aumentada ProjetAR: projeto arquitetônico auxiliado pela realidade aumentada

*Jonathan Felipe da Silva*

O aprendizado de projeto arquitetônico, muitas vezes, encontra-se prejudicado devido a diversos motivos, dentre eles a dificuldade de abstração do próprio aluno, que inicia a disciplina de projeto arquitetônico sem antes estar devidamente treinado para visualizar modelos tridimensionais através das atuais representações bidimensionais das plantas de arquitetura e engenharia. Desta forma, o processo de ensino e aprendizado torna-se complexo, uma vez que o professor reconhece um conjunto de necessidades anteriores presentes nos alunos, para o adequado entendimento dos elementos projetuais.

Uma outra razão seriam os escassos recursos tecnológicos disponíveis para explorar da melhor forma possível a abstração espacial através do projeto, o que pode ocorrer tanto por falta de recursos para adquirir estes equipamentos tecnológicos ou mesmo o não conhecimento de alternativas viáveis aliadas deste aprendizado. Assim, este produto educacional e tecnológico, em formato e-book, procura assumir-se como uma importante ferramenta neste processo ensino-aprendizagem de projeto arquitetônico, pois estimula os alunos a desenvolver os projetos indicados, sendo auxiliados por elementos da realidade aumentada.

O e-book (Figura 21) encontra-se dividido em oito fundamentos: Projeto Arquitetônico; Planta de Situação/Locação; Planta Baixa; Planta de Cobertura; Cortes; Fachadas; Realidade

Aumentada; O Município de Morada Nova/CE. Cada fundamento apresenta um referencial teórico abrangente, em sintonia com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), apresentando elementos projetuais, históricos e exemplos de aplicação das principais características relacionadas ao tema do e-book.

**Figura 21.** Capa e-book ProjetAR



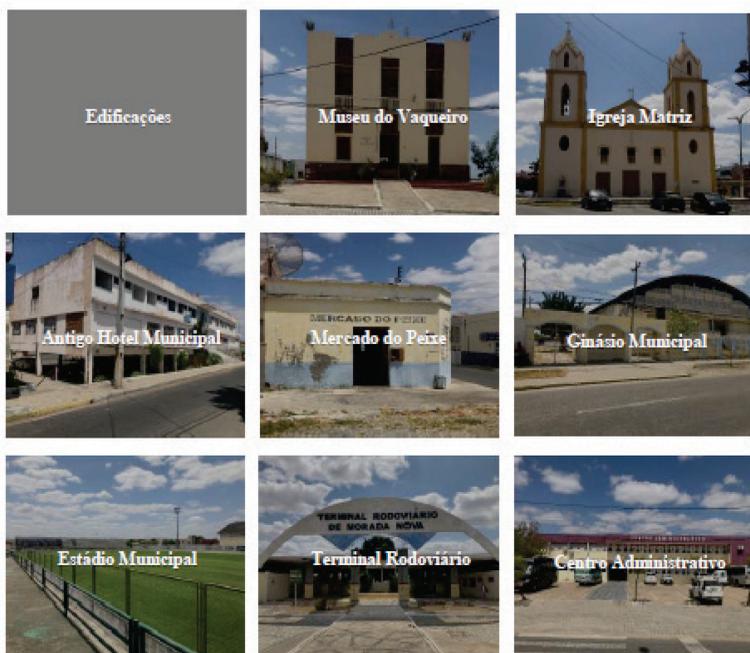
Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Além dos fundamentos presentes no produto educacional, há a presença de oito capítulos, que abordam edificações relevantes do município de Morada Nova/CE, acompanhados dos projetos arquitetônicos detalhados, obtidos através de levantamentos realizados *in loco*. Tais capítulos acompanham, ainda, exercícios de projeto arquitetônico para que os alunos, por meio de consulta aos projetos bidimensionais e de uma visualização tridimensional proporcionada pela realidade aumentada, sejam capazes de com-

prender os objetivos e potencializar o seu processo de aprendizado.

Os capítulos (Museu do Vaqueiro; Igreja Matriz; Antigo Hotel Municipal; Mercado do Peixe; Ginásio Municipal Jorge Luiz Maia; Estádio Municipal Pedro Eymard; Terminal Rodoviário Municipal; Centro Administrativo Municipal) possibilitam que o professor e o aluno utilizem ferramentas tecnológicas em sala de aula, através do celular, para que possam compreender o projeto em seus detalhes e aplicar os conhecimentos adquiridos nos projetos seguintes. A Figura 22 indica as edificações presentes nos oito capítulos:

**Figura 22.** Edificações presentes no e-book ProjetAR



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Para acessar as possibilidades proporcionadas pela realidade

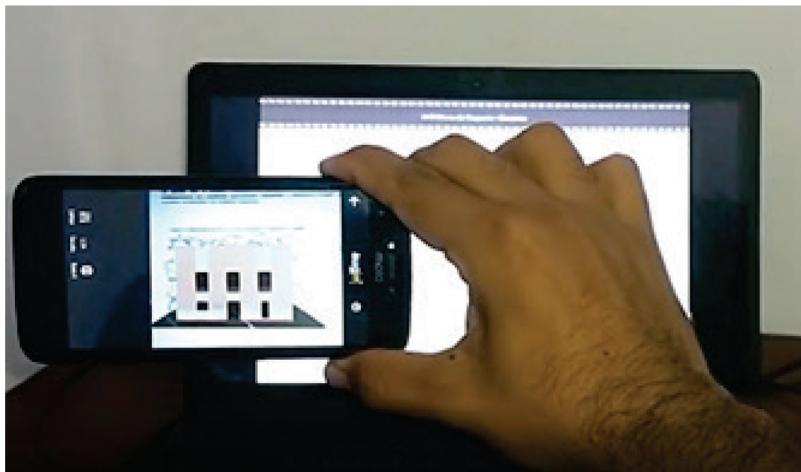
aumentada, o e-book utiliza o *software* conhecido como Augin®, distribuído gratuitamente pela empresa com o mesmo nome. Este programa possui a característica de assumir uma interface acessível e facilidade na utilização. Para visualizar de forma tridimensional as edificações presentes nos capítulos, o aluno deve apontar o seu *smartphone* para o marcador (Figura 23), possibilitando a interação com o edifício, como exemplo indicado na Figura 24.

**Figura 23.** Marcador de realidade aumentada Augin®



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

**Figura 24.** Visualização tridimensional através da realidade aumentada - Augin®.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Assim, o e-book assume uma grande importância como produto tecnológico voltado para o aprendizado de projeto arquitetônico. Ao aluno, é direcionado o incentivo à utilização da tecnologia como facilitadora de uma visualização tridimensional dos elementos projetuais antes presentes apenas no campo bidimensional. Torna-se possível interagir com a edificação em tempo real, rotacionando-a e compreendendo cada detalhe arquitetônico, de instalações e de estrutura. A aplicação do e-book nas turmas do Curso Técnico em Edificações do IFCE Campus Morada Nova confirmou a importância deste produto, auxiliando o professor a ministrar conteúdos relacionados. O e-book pode ser adquirido de forma gratuita no sítio da Plataforma Educapes, com o seguinte identificador contendo o endereço eletrônico: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/586377>.

Além disso, foi publicado pelos autores do produto educacional um artigo<sup>1</sup> presente na Revista Educar Mais sob o título “ O ensino da disciplina de projeto arquitetônico auxiliado pela realidade aumentada”, abordando a utilização desta tecnologia para o aprendizado de projeto, utilizando o mesmo software ( Augin ® ) do e-book. Ainda, ressaltando a importância do e-book, os autores foram convidados para apresentá-lo no programa Papo Literário, na TV Cultura, sob o link: <https://www.youtube.com/watch?v=0T-3FwKh8ZA>.

Portanto, o e-book Projetar: projeto arquitetônico auxiliado pela realidade aumentada se apresenta como um instrumento com grande potencial para o aprendizado mais efetivo de projeto arquitetônico. O sucesso deu-se através de sua aplicação no IFCE campus Morada Nova, sendo possível a sua utilização nos diversos cursos que solicitam dos alunos a necessidade de construir um conhecimento adequado de projeto arquitetônico, dominando a abstração e também os elementos normativos presentes nas normas brasileiras. É importante salientar também que o referido produto educacional "Ebook Projetar: Projeto Arquitetônico auxiliado pela Realidade Aumentada" foi aprovado para ser apresentado no evento 45ª Reunião dos Dirigentes das Instituições Federais de Educação Profissional e Tecnológica (IFB, 2021).

---

<sup>1</sup> <https://doi.org/10.15536/reducarmais.4.2020.2014>

## 13. Produto tecnológico de controle IoT de acesso RFID de ambientes

*Pedro Hericson Machado Araújo*

Este produto tecnológico foi projetado e programado para realizar o controle de acesso e monitoramento online baseado na tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID), enviando informações para um banco de dados online contendo o número da tag reconhecida e a data do registro (Figura 25). Todo o processo de identificação e registro é feito por um sistema baseado em Linux (Raspberry Pi) ou através de um microcontrolador ESP8266 de baixo custo que possui antena WiFi. Todas as informações sobre os acessos da tag no transponder RFID são exibidas em um display LCD e são sinalizadas por um sinal sonoro específico. (IFCE MARACANAÛ 10 ANOS, 2017); (ARAÛJO et al., 2018); (VÍDEO INSTITUCIONAL IFCE, 2018).

**Figura 25.** Divulgação do Produto Tecnológico de controle de acesso IoT de ambientes.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

A ideia básica da tecnologia de identificação por radiofrequência consiste em se utilizar um microchip ligado a uma antena, operando tanto em baixas como altas frequências. Esse microchip consiste em um transponder que não necessita de fonte de alimentação, pois o sinal que o excita vem diretamente de um circuito de leitura/gravação. Ao ser excitado, o circuito é alimentado enviando ou recebendo dados que estejam gravados.

Um dos princípios de funcionamento da tecnologia RFID é a radiação eletromagnética, que é definida como sendo ondas de energia elétrica e magnética, em que são irradiadas juntas através do espaço e, aqui, entende-se por radiação, a propagação de energia através do espaço na forma de ondas ou de partículas.

Uma parte pequena da bobina do campo emissor interage com a bobina da antena do transponder quando está a uma determinada distância da bobina do emissor. Pela indução eletromagnética, uma tensão é gerada na bobina da antena do transponder receptor (*tag*). Esta tensão é retificada e serve como fonte de alimentação para o microchip receptor que entra em ressonância com a bobina do emissor e transfere os dados de identificação.

O uso de multitarefas permitiu uma maior praticidade do sistema como um todo, designando funções específicas e executando em processos independentes.

Problemas com acesso à internet são possíveis, desta forma foi implementado um mecanismo que armazena os dados não postados para que se continue tentando realizar a postagem até obter um resultado satisfatório.

## 14. Produto educacional sobre a linguagem empresarial utilizada na escola pública: glossário de termos técnicos

*Paula Trajano de Araújo Alves  
Solonildo Almeida da Silva*

Considerando as especificidades da escola pública, a necessidade de reflexão sobre o contexto da educação escolar e os desafios que a escola e a classe trabalhadora enfrentam, é importante chamar a atenção para o fato da inserção de uma lógica mercantil que cerca a rotina escolar e torna a rotina pedagógica também nos moldes do produtivismo capitalista. Nesse sentido, o produto educacional que ora se apresenta, glossário de expressões utilizadas pelo Programa Jovem de Futuro - PJF nas escolas estaduais do Ceará, consiste em uma crítica e um convite à reflexão sobre a linguagem tipicamente empresarial que cada vez mais faz parte da rotina escolar. O Glossário de Termos Técnicos sintetiza uma lista de expressões que começaram a fazer parte do vocabulário da gestão escolar e também dos professores a partir da presença do PJF na escola.

Portanto, esse material consiste em, através da utilização do gênero textual glossário, chamar atenção da comunidade escolar para o caso da exacerbada transposição da lógica empresarial para a escola pública. O vocabulário técnico característico do setor privado foi assimilado por gestores e professores da escola pública e passa a nortear muitos processos pedagógicos cotidianos, sendo assim através do Glossário de Termos Técnicos (GLOSSÁRIO,

2020) faz-se a crítica de modo criativo, didático e impactante para o fato da expansão e domínio do setor privado sob a escola pública, imprimindo nela um caráter meritocrático, competitivo e padronizado. O referido produto foi desenvolvido no âmbito do Programa de pós-graduação em Ensino e Formação docente (IFCE/UNILAB) e apresentado no I Seminário de Pós-Graduação do Instituto Federal do Ceará (IFCE) (TV IFCE, 2021) como fruto de estudos relacionados à escola pública (Figura 26) (ALVES, 2020); (ALVES, SILVA e JUCÁ, 2020); (ALVES e SILVA, 2020, p. 174 - 188).

**Figura 26.** Divulgação do Produto Educacional Glossário de Termos Técnicos em mídias.



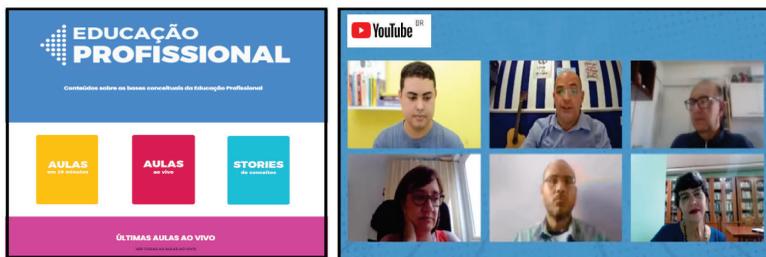
Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

## 15. Produto educacional sobre bases conceituais da Educação Profissional (Bora Aprender)

*Paulo César da Silva Rocha*

O objetivo deste produto educacional é difundir e ampliar as leituras de texto de referência das bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica por meio de produção de conteúdo em vídeo, tendo como referencial teórico a análise sob o viés do materialismo histórico-dialético, que evidencia a dualidade estrutural de nossa sociedade, a luta de classes e as reflexões acerca dos temas de Educação e Trabalho sob o regime de acumulação flexível. Apesar da vasta literatura disponível, a temática ainda não é acessível para os potenciais sujeitos a quem é direcionada, seja pelo desconhecimento a respeito das bases conceituais, seja pela densidade das leituras apresentadas, que necessita de uma visão ampliada e de conhecimentos complementares como requisito. O produto tem alguns recursos explorados, como as aulas em vídeo, stories de conceitos e aulas ao vivo, promovendo interação entre os participantes, conforme Figura 27. O referido produto foi desenvolvido no âmbito do Programa de pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica - o ProfEPT (ROCHA et al., 2019);(ROCHA et al., 2020).

**Figura 27.** Divulgação do Produto Educacional sobre bases conceituais da Educação Profissional (Bora Aprender).



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

A partir deste trabalho empírico bibliográfico que se fundamentou nas diferentes fontes, as quais abordaram reflexões e problematizações das questões metodológicas, demonstrou-se que o pensamento educacional brasileiro passou por diferentes ciclos na história da educação brasileira, tendo configurações são historicamente comprovadas nas produções dos trabalhos científicos. Além disso, concluímos que dois aspectos proporcionaram o desenvolvimento da pesquisa em Educação no Brasil. Um destes fatores está relacionado às pesquisas que tiveram início nas Ciências Sociais e Humanas em vários países, influenciando grupos de pesquisas no Brasil, que até então apontavam uma defasagem neste tipo de pesquisa. Outro aspecto importante que pode ser mencionado foi a expansão das pós-graduações no Brasil, que tiveram como objetivo focar na qualificação dos profissionais de Educação.

As temáticas de estudo foram ampliadas ao longo do tempo, assim como a abertura e implantação de mestrados e doutorados no Brasil, que sofreram influências estrangeiras principalmente no tocante à metodologia, pois houve um grande incentivo que proporcionou a formação em nível de pós-graduação de professores e pesquisadores brasileiros no exterior principalmente na segunda metade do século passado e no início deste século.

## 16. Produtos educacionais de baixo custo com foco no ensino, na abordagem sistêmica, na aprendizagem significativa e metodologias ativas

*José Gleison Gomes Capistrano*

Os produtos educacionais aqui desenvolvidos possuem uma visão sistêmica, isto é, uma abordagem das ações a partir de vários ângulos e aspectos, de forma a buscar respostas multifocais para problemas multifocais.

Esses produtos foram feitos com materiais disponíveis e que estavam à mão dos estudantes, com materiais de baixo custo para subsidiar metodologias de ensino, como por exemplo Histórias em Quadrinhos (HQ's) em pdf (para distribuição virtual em mídias), jogos gratuitos online, produção de materiais educativos com materiais reutilizados/reciclados de fácil acesso e disponíveis aos estudantes, a utilização da gamificação no processo ensino, produção e divulgação de vídeos educativos postados em mídias de fácil acesso, entre outras propostas de ações, objetivando a participação ativa dos estudantes.

Todas estas ações são trabalhadas de forma a serem um reflexo da realidade dos estudantes, produtos expressivos e significativos do seu dia a dia, dotando o processo de ensino de significância.

A seguir têm-se exemplos dos materiais citados:

- **Histórias em Quadrinhos (HQ's):** São citados aqui exemplos de HQ's em formato pdf para divulgação em meio eletrônico, como grupos de chats que estão sendo usados durante a pandemia para a comunicação de pais, responsáveis e estudantes (Figura 28). No primeiro exemplo, tem-se uma HQ que foi criada para apresentar à comunidade escolar, de forma lúdica, a rotina de uma Escola de Tempo Integral no município de Fortaleza no contexto da pandemia no ano de 2020, incentivando a participação dos estudantes, mostrando que a escola “não parou”, pois vivia o ensino remoto. Os personagens da HQ são os profissionais da própria escola. (GOMES, 2020), (SME FORTALEZA, 2020).

**Figura 28.** Ilustração de HQ sobre ações de uma escola na pandemia.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Outro exemplo de HQ produzido em pdf é o “Coloque flores! Lixo não!”. Nesta HQ, fala-se sobre a ocupação de espaços não utilizados pela escola, porque estavam cheios de lixo produzidos pela própria escola, ver Figura 29. O espaço foi utilizado para o plantio de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC's) como forma de conhecimento da flora local, além de

outras como plantas medicinais que foram usadas pelos estudantes na produção de chás devido às suas propriedades para a saúde. Este projeto possui repercussão na mídia impressa (O ESTADO CE, 2019) com o título “PANC’s é vida – Incentivo ao uso de plantas na alimentação”.

**Figura 29.** Ilustração de HQ sobre ações ecológicas na escola.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

- **Livro “3D da Ciência”:** Este material foi feito com materiais reciclados/reutilizados. Foi produzido um vídeo sobre relato de experiência com a produção de um livro “3D da Ciência” que foi feito com materiais recicláveis e de baixo custo para a produção de materiais educativos simples. É nesse momento, que o estudante aprende fazendo o seu livro personalizado, material criado e desenvolvido de forma significativa pelo próprio estudante para o seu ensino-aprendizagem, conforme verifica-se na Figura 30.

Figura 30. Ilustração sobre livro ecológico 3D da Ciência.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

- **Gamificação no ensino de Ciências:** Como exemplo de metodologia ativa, pode-se citar como ferramenta a utilização da gamificação no ensino de Ciências através da criação de jogos com plataformas como o “Wordwall”. Esta ferramenta foi escolhida por ser de fácil utilização pelos estudantes e não necessitar download de programas, além de estimular o ensino de Ciências de forma lúdica (Figura 31). É exemplo de gamificação no ensino de Ciências na plataforma Wordall, o trabalho com o tema “Classificação dos seres vivos”.

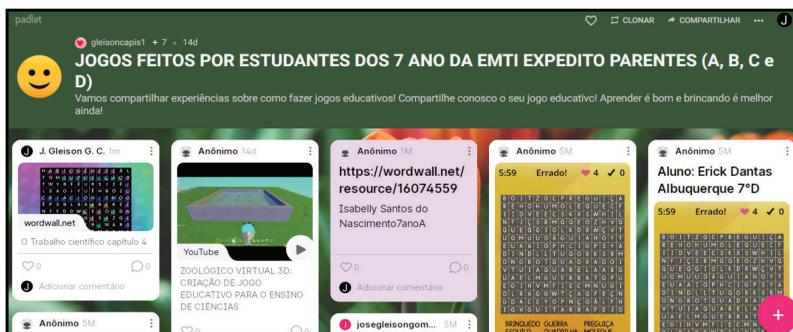
Figura 31. Ilustração da utilização da gamificação no ensino de Ciências através da criação de jogos com a plataforma “Wordwall”.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

- **Mural Virtual de socialização:** Este mural virtual foi criado através da ferramenta online gratuita “Padlet” para a socialização de produtos educativos (jogos) produzidos para o ensino de Ciências feito por estudantes de uma Escola de Tempo Integral do Município de Fortaleza. Este espaço de socialização de materiais educativos criados a partir de plataforma online gratuita, possui jogos educativos criados com a estratégia do uso de gamificação no ensino de Ciências. Nêle, os estudantes podem ver criações de seus próprios colegas e gerar em si mesmos uma fonte de inspiração e motivação, caracterizando-se assim um ensino-aprendizagem entre pares, conforme o disposto na Figura 32.

**Figura 32.** Mural virtual de socialização de produtos educativos (jogos) para o ensino de Ciências feito por estudantes de uma escola municipal de Fortaleza.

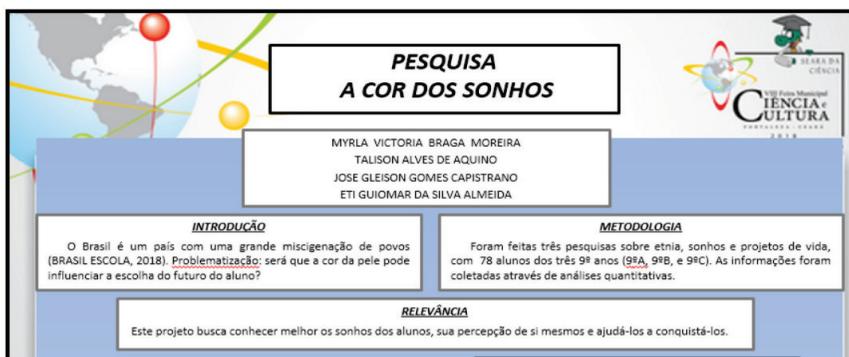


Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

- **Pesquisa no ensino fundamental como ferramenta no ensino da Metodologia Científica:** Utilizou-se aqui a produção de pesquisas como ferramenta no ensino da Metodologia Científica. Como exemplo, têm-se a pesquisa “A cor dos sonhos”, onde estudantes de uma Escola de Tempo Integral do Município de Fortaleza fizeram em 2018 uma pesquisa

com características quantitativas e qualitativas sobre a relação entre a autopercepção da cor da pele como fator de influência sobre a autoestima, projetos de vida, percepções de futuro, sonhos e escolha de profissão no mercado de trabalho dos estudantes, além de trabalhar o letramento científico, o protagonismo e cidadania (Figura 33). O registro deste trabalho pode ser encontrado em material impresso no "Livro de resumos da VIII Feira Municipal de Ciências e Cultura de Fortaleza (ISBN 978-85-62895-15-9), página 28, produzido pela Prefeitura Municipal de Fortaleza em parceria com a Seara da Ciência/UFC, juntamente com o banner do trabalho apresentado na Feira de Ciências do Município de Fortaleza.

**Figura 33.** Produção de pesquisas no ensino fundamental como ferramenta no ensino da Metodologia Científica.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

- **Mural de materiais educativos:** Utilizou-se aqui a ferramenta “Padlet” para a criação deste espaço virtual de socialização de “Produtos Educacionais” para o ensino de Ciências de baixo custo produzidos com foco no ensino na abordagem sistêmica e na aprendizagem significativa (Figura 34). Esse espaço é uma espécie de memorial de materiais produzidos e

disponibilizados para os estudantes como forma de socialização, orientação e pesquisa.

**Figura 34.** Ilustração de mural de produtos educativos para o ensino de Ciências.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

## **18. Produto educacional sobre ética em pesquisa envolvendo seres humanos na Educação Profissional e Tecnológica: Cartilha Ética em Pesquisa na EPT**

*Pedro Bruno Lemos  
Francisco José Alves de Aquino*

O presente produto educacional foi oriundo da pesquisa “Elaboração e validação de uma cartilha sobre Ética em Pesquisa na Educação Profissional e Tecnológica”, realizada por Pedro Bruno Silva Lemos, discente do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica no Instituto Federal do Ceará – IFCE (Campus Fortaleza), orientado pelo Prof. Dr. Francisco José Alves de Aquino. O objetivo principal da cartilha Ética em Pesquisa na EPT foi auxiliar e esclarecer os pesquisadores vinculados ao IFCE acerca dos princípios éticos em pesquisa com seres humanos, bem como sobre o processo de revisão ética realizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFCE (CEP/IFCE).

A partir das propostas de metodologia para a elaboração de materiais educativos presentes nos trabalhos de Almeida (2017), Echer (2005), Luciana Ruiz et al (2014) e Kaplún (2002, 2003), o processo de elaboração da cartilha Ética em Pesquisa na EPT foi composto pelas seguintes etapas: levantamento bibliográfico, coleta e análise de dados relativos aos pareceres emitidos pelo CEP/IFCE, elaboração do produto educacional, validação com juízes, validação/aplicação com o público-alvo, análise das validações e revisão da cartilha. O processo de elaboração da primeira

versão do referido produto, portanto, foi subsidiado pela síntese de conhecimento resultante da revisão de literatura e pela análise dos dados quantitativos disponibilizados pela secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa do IFCE.

Na etapa de levantamento bibliográfico e documental, foram selecionadas normativas internacionais sobre ética em pesquisa e/ou bioética, resoluções, normas operacionais e cartas circulares emitidos pelo Conselho Nacional de Saúde e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Ademais, foram selecionados artigos científicos e livros que abordam temáticas relacionadas à ética em pesquisa e/ou ao funcionamento do Sistema brasileiro de apreciação.

Após o levantamento bibliográfico e documental, foi realizada a análise dos relatórios semestrais do CEP-IFCE disponibilizados pela Plataforma Brasil na Aba “Relatórios”, Sub-aba “Relatório Semestral”. Por meio da análise desses documentos, evidenciou-se que, no decorrer dos anos de 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019, o CEP-IFCE emitiu um total de setecentos e oitenta e nove pareceres consubstanciados.

Mediante a análise dos relatórios semestrais, observou-se que o CEP-IFCE emitiu um elevado quantitativo de pareceres anualmente, sendo verificado um total de duzentos e sete pareceres emitidos em 2018 e duzentos e sessenta e cinco em 2019. A análise dos citados relatórios também possibilitou a classificação das pesquisas analisadas pelo CEP-IFCE, assim como a identificação da situação dos pareceres, sendo um maior quantitativo de pareceres com a situação pendente.

Cabe mencionar que a classificação das pesquisas analisadas pelo CEP-IFCE orientou a adaptação da primeira versão da cartilha às especificidades das pesquisas envolvendo seres humanos

desenvolvidas no contexto do IFCE. Em adicional, salienta-se que a identificação do elevado quantitativo de pareceres pendentes emitidos anualmente reafirmou a necessidade de elaboração de um produto educacional que abordasse, de maneira acessível e resumida, questões relacionadas aos processos de submissão de projetos de pesquisa na Plataforma Brasil e de apreciação ética realizado pelo CEP do IFCE.

A primeira versão da cartilha teve um total de cinquenta páginas, sendo capa, contracapa, dados catalográficos, sumário e conteúdo. Ademais, pontua-se que o conteúdo dessa primeira versão da cartilha foi organizado nos seguintes itens/tópicos: Apresentação; 1. Explicando alguns conceitos importantes; 2. Um pouco de história; 3. Normativas internacionais sobre ética em pesquisa; 4. Avaliação ética das pesquisas envolvendo seres humanos; 5. O surgimento dos Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs); 6. Conhecendo a Bioética; 7. Resoluções brasileiras sobre ética e o Sistema CEP/CONEP; 8. O que é a Plataforma Brasil? 9. Como faço meu cadastro na Plataforma Brasil?; 10. Como submeto minha pesquisa ao Sistema CEP/CONEP? 11. O CEP do IFCE; 12. Documentos solicitados pelo CEP-IFCE; e Referências.

É importante mencionar que a divisão do conteúdo em itens/tópicos possibilitou a apresentação dos assuntos de maneira resumida e agrupa em eixos de leitura. Ainda é necessário pontuar que a referida divisão dos conteúdos permite que o público direcione a leitura de forma seletiva, isto é, leia apenas os itens que tem interesse e possa retomar a leitura das demais seções do produto educacional quando entender mais cômodo.

Na elaboração da cartilha, privilegiou-se a utilização de uma linguagem acessível para todos os segmentos da comunidade acadêmica do IFCE. Desse modo, salienta-se que os principais con-

ceitos científicos e técnicos foram definidos, utilizou-se uma linguagem mais coloquial e adotou-se ilustrações que contribuíssem para a compreensão dos assuntos abordados.

Com o intuito de analisar a adequabilidade do produto educacional, a primeira cartilha foi submetida ao processo de validação por juízes especialistas com experiência no processo de apreciação realizado pelo Sistema CEP/CONEP. Para esse primeiro processo de validação da cartilha, foram convidados os membros titulares e suplentes do CEP do IFCE, bem como docentes do IFCE que participaram do colegiado do referido órgão colegiado nos anos 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.

Concordaram em participar da validação do produto educacional um total de nove juízes especialistas com experiência no processo de apreciação ética realizado pelo Sistema CEP/CONEP. Como instrumento de validação, adaptou-se o Suitability Assessment of Materials (SAM) (DOAK; DOAK; ROOT, 1996). Observa-se que o pontuado instrumento de validação possibilitou a avaliação de seis dimensões da cartilha, a saber: conteúdo; linguagem; ilustrações gráficas; apresentação; estimulação/motivação; e adequação sociocultural. Em adicional, ressalta-se que as seis dimensões da cartilha foram avaliadas a partir da escala de Likert, ou seja, os nove juízes indicaram se concordavam ou discordavam com as afirmações pontuadas em cada dimensão avaliada.

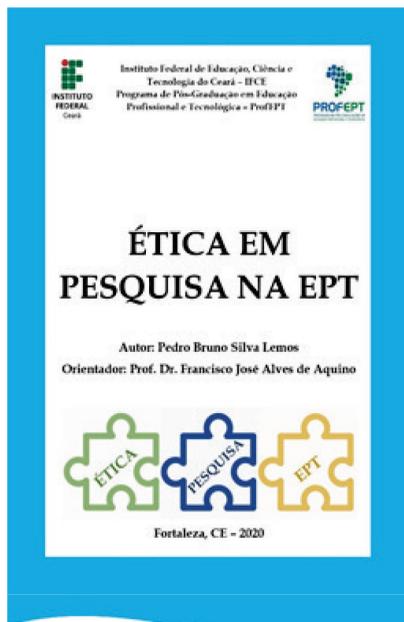
Como resultado, constatou-se que a cartilha foi aprovada pelos nove juízes especialistas. Além desse resultado geral, destaca-se que nenhum dos nove juízes especialistas avaliou o produto educacional como inadequado. Ainda, foi possível inferir que não foram solicitadas alterações na estrutura do produto ou nos assuntos abordados.

Realizada a validação com os juízes, a cartilha foi submetida a análise por uma parcela representativa do público-alvo. Considerando que o CEP do IFCE atua, principalmente, na avaliação de pesquisas vinculadas à instituição, foram convidados para a etapa de aplicação/validação da cartilha com o público-alvo pesquisadores que possuíam vínculo profissional e/ou acadêmico com o IFCE.

Na etapa de aplicação/validação da cartilha com o público-alvo, utilizou-se um questionário adaptado de Doak, Doak, Root (1996) e Galdino (2014). O instrumento de avaliação possibilitou a análise de quatro dimensões da cartilha, a saber: conteúdo; linguagem; aparência e motivação. Do mesmo modo que a validação com juízes especialistas, as respostas da aplicação/validação da cartilha com o público-alvo foram formatadas a partir da escala de Likert, isto é, os vinte e nove pesquisadores que concordaram em participar dessa etapa apontaram se concordavam ou discordavam com as afirmações dispostas no instrumento.

Finalizada a aplicação/validação da cartilha com uma parcela do público-alvo, verificou-se que a cartilha foi bem avaliada pelos pesquisadores vinculados ao IFCE, recebendo um percentual de aprovação igual a 92,79% do total de escores possíveis. Cabe salientar que os participantes do processo de aplicação/validação da cartilha com uma parcela do público-alvo indicaram que a versão final do produto educacional contribuiu para a resolução de dúvidas a respeito da submissão de pesquisa ao CEP do IFCE (Ver Figura 35).

Figura 35. Imagens da versão final da cartilha Ética em Pesquisa na EPT



### I. EXPLICANDO ALGUNS CONCEITOS IMPORTANTES

**P**ara início de conversa, é muito importante que você compreenda três conceitos centrais para os assuntos que trataremos nessa cartilha: **pesquisa, pesquisa envolvendo seres humanos e ética**; na pesquisa envolvendo seres humanos.



Fonte: Freepik.<sup>1</sup>

#### O que é pesquisa?

A pesquisa é o “[...] processo formal e sistemático que visa à produção, ao avanço do conhecimento e/ou à obtenção de respostas para problemas mediante emprego de método científico” (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2013a, p. 2).

#### O que é uma pesquisa que envolve seres humanos?

Uma pesquisa envolvendo seres humanos é aquela “[...] que, individual ou coletivamente, tenha como participante o ser humano, em sua totalidade ou partes dele, e o método de forma direta ou indireta, incluindo o manejo de seus dados, informações ou materiais biológicos” (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2013a, p. 2).



Fonte: Freepik.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Disponível em: <http://www.freepik.es/tema-recurso-grafico/pequeno/>. Acesso em 21 de agosto de 2020.

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.freepik.es/tema-recurso-grafico/pequeno/>. Acesso em 21 de agosto de 2020.

Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

É importante mencionar que a cartilha não foi avaliada como “Inadequada” por nenhum juiz especialista ou pelos pesquisadores vinculados ao IFCE. Nesse sentido, foi possível concluir que a versão final da cartilha Ética em Pesquisa na EPT contribuirá para a difusão de informações e conhecimento sobre ética em pesquisa no contexto institucional. Também se concluiu que o produto educacional poderá contribuir para a diminuição dos indeferimentos de projetos relacionados a erros no preenchimento da Plataforma Brasil e/ou inconsistências na documentação necessária para submissão ao CEP do IFCE.

A versão final da cartilha Ética em Pesquisa na EPT está disponível para download no portal de objetos educacionais abertos EduCapes (<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/572334>). Ademais, ressalta-se que o autor do produto educacional, Pedro Bruno Silva Lemos, apresentou o mencionado produto educacional no I Seminário de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) (TV IFCE, 2021) e, como fruto da pesquisa, foram publicados dois artigos científicos: Lemos et al., (2019) e Lemos e Aquino (2021) .

## 19. Produto educacional sobre Gestão de Projetos e Negócios através da aplicação de metodologias ágeis

*Anderson de Castro Lima*

O presente produto educacional é aplicado na disciplina de Gestão de Projeto dos cursos de Ciências da Computação, Engenharia Mecânica, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Ambiental no IFCE Campus Maracanaú desde 2018.

A concepção e aplicação dessa metodologia se deu com a realização de estudos nas grades dos cursos de ensino superior do campus para verificar se possuíam alguma disciplina parecida para que pudesse ser implantada a metodologia com os alunos de cursos diferentes na mesma turma.

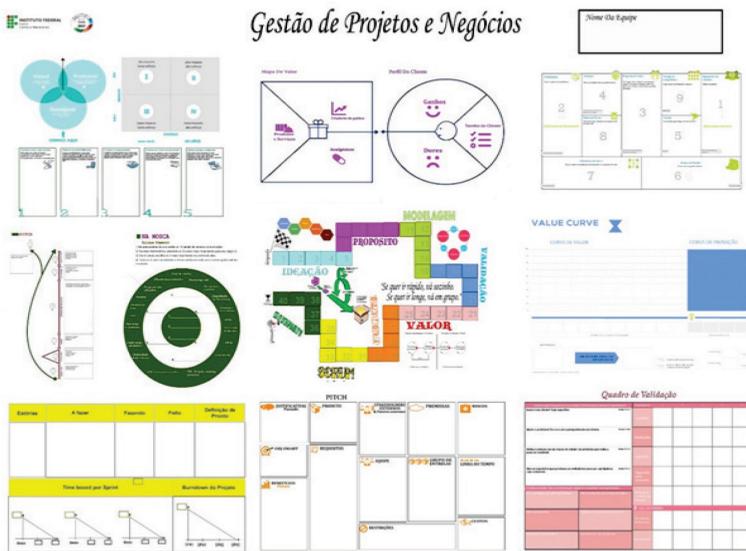
A partir do levantamento anterior, a disciplina chamada Gestão de projetos e negócios com foco na formação em gerência de projetos foi sugerida com o objetivo de criar uma solução para um problema real durante a jornada de aprendizado. Com esse discurso, foi conseguida a adesão dos coordenadores responsáveis pelos cursos. Esse alinhamento com as coordenações possibilitou a integração de alunos com conhecimentos diferentes permitindo que pudessem elaborar ótimas soluções para gerar negócios e beneficiar a economia local.

A metodologia da disciplina de Gestão de projetos e negócios foi baseada no conjunto de canvas apresentados na figura 42, no qual os alunos iniciam sua jornada de aprendizagem seguindo a seguinte sequência:

1. *Design thinking*, momento em que os alunos pensam em soluções para um determinado problema;
2. Elaboração da proposta de valor da solução;
3. Modelagem - o negócio com foco no problema a ser resolvido;
4. Estudo de mercado, a fim de descobrir o que pode ser feito de diferente em relação aos concorrentes;
5. Validação de todas as hipóteses geradas nas etapas anteriores;
6. Canvas do projeto a ser executado;
7. Quadro Scrum para aprender seus conceitos e aplicá-los na prototipação da solução;
8. Marketing do projeto, a fim de vender seus produtos ou serviços e quem sabe, captar investidores.

A metodologia é aplicada dividindo a turma de alunos em grupos de 5 membros seguindo a metodologia SCRUM, sendo um aluno o Product Owner, outro o Scrum Master e os demais formam o time Scrum, todos são de cursos diferentes. No início da disciplina, é definido o conjunto de problemas para que essas equipes proponham soluções. Em alguns semestres como o de 2019.1 e 2019.2, duas empresas foram ouvidas para que os alunos propusessem soluções, fazendo com que as empresas acompanhassem de perto o trabalho dos alunos e proporcionando uma possibilidade de que esses projetos tivessem apoio privado para sua implantação efetiva. Queremos registrar que até o presente momento não se tem conhecimento de que algum deles tenha sido executado, mas só a proximidade entre empresa e alunos já promove um ganho significativo e com o término da pandemia a tendência é continuar com essa forma de trabalho, ver Figura 36.

**Figura 36.** Framework GPN



Fonte: Adaptado pelo próprio autor.

Nos links abaixo, são disponibilizados apresentações de projetos concebidos no final da disciplina:

FAVAE - Ferramenta de Análise e Viabilidade de Acesso ao Ensino: <https://www.youtube.com/watch?v=DWIk-f5V-jc>;

1. ChatBot Acadêmico: <https://www.youtube.com/watch?v=Mp25khhAFTk&list=PLhbgCyXfa2TGyV8nxIHJBJN5jxHPQaPvG&index=2&t=57s>;
2. CoronaAPP: <https://www.youtube.com/watch?v=lzKvMiZUET8&list=PLhbgCyXfa2TGyV8nxIHJBJN5jxHPQaPvG&index=4>;
3. Empreendedorismo em Foco, evento com vários projetos:  
<https://www.youtube.com/watch?v=lzKvMiZUET8&list=PLhbgCyXfa2TGyV8nxIHJBJN5jxHPQaPvG&index=4>

## 20. Produto Tecnológico Planta Solar Fotovoltaica no IFCE Campus Iguatu

*Martilla Sousa Silva*

O consumo de energia elétrica, no Brasil, vem crescendo por volta de 2% ano, sendo a maior parte produzida por hidroelétricas. Considerando que os fatores climáticos e ambientais impactam fortemente nesse tipo de produção, e que os períodos de estiagem ocasionam baixos níveis nos reservatórios, a produção energética fica aquém do necessário para níveis seguros. Como consequência, tem-se o aumento da utilização de fontes não renováveis de energia, especialmente as usinas termoeletricas que utilizam combustíveis fósseis, o que acarreta aumento da emissão de carbono. Concomitantemente a essa crise apresentada, ocorre o aumento das tarifas ao consumidor (PEREIRA et al. 2017).

A partir de 2012, com a publicação da Resolução Normativa 482/2012 pela ANEEL (BRASIL, 2012), houve um aumento exponencial no Brasil de criação de Centrais Geradoras Solares Fotovoltaicas – UFV. Tal documento dispõe sobre o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, e o sistema de compensação de energia elétrica, que possibilita que a energia produzida pelos sistemas fotovoltaicos dos consumidores seja cedida à distribuidora de energia local e depois compensada à unidade consumidora em forma de consumo de energia elétrica ativa.

Diante do cenário apresentado, no ano de 2019 foi elaborado anteprojeto pela Reitoria do Instituto Federal do Ceará para contratação de empresa especializada para elaboração de projeto

básico, projeto executivo, caderno de especificações e encargos, planilha de quantitativo de preços, bem como o fornecimento dos equipamentos e instalação das usinas de energia solar, ou seja, tudo relativo à implantação de geradores de energia solar fotovoltaicos para aproveitamento da energia solar para atender os *campi* interessados do Instituto Federal do Ceará. Tal documento foi baseado no anteprojeto elaborado pelo setor de engenharia e docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFSULDEMINAS, que realizou licitação, na modalidade RDC presencial (Regime Diferenciado de Contratação) para efetuar a contratação citada.

Foi escolhido o regime de compensação de energia elétrica, com vistas a evitar o alto custo de aquisição e manutenção de banco de baterias necessário em sistemas autônomos. Desta forma, caso a produção do sistema fotovoltaico seja maior que o consumo, será gerado um crédito junto à concessionária de energia elétrica e, na situação inversa, o déficit será suprido pela rede elétrica.

Como justificativa para o investimento proposto, o documento citou os seguintes benefícios:

redução de custos, redução de perdas por transmissão e distribuição de energia, já que a eletricidade é consumida onde é produzida; redução de investimentos em linhas de transmissão e distribuição; baixo impacto ambiental; não exigência de área física dedicada; rápida instalação, devido à sua grande modularidade e curtos prazos de instalação, aumentando assim a geração elétrica necessária em determinado ponto ou edificação; energia limpa, sustentável e renovável; instalação simples e manutenção reduzida; energia de alta qualidade e com elevada confiabilidade; características modulares que permitem ampliações do sistema; não produzem ruído nem emissões que possam prejudicar o ambiente; redução da emissão de CO<sub>2</sub>; menor dependência das falhas da rede elétrica pública; redução da fatura de energia. (IFCE, 2019, p. 02)

Além das informações acima, foi salientado que o custo da eletricidade tem aumentado ao longo do tempo, enquanto o valor para instalar sistemas fotovoltaicos faz o caminho inverso, diminuindo anualmente. Outra vantagem destes sistemas é o fato de representarem usinas descentralizadas que não ocupam área extra, pois estão integradas à edificação.

No estudo de viabilidade técnica, com base nos valores obtidos na licitação do IFSULDEMINAS, o documento declarou viável, pois os preços estavam compatíveis com os praticados no mercado e estimou que o tempo de retorno do investimento seria de, em média, 8 anos.

O memorial descritivo definiu as especificações da usina solar fotovoltaica com potência pico de 18,48 kW<sub>p</sub>, ou superior, a ser conectada diretamente à rede de distribuição (Tabela 1). O objeto da contratação envolveu:

- Fornecimento de materiais e instalação de sistema de geração de energia elétrica através do princípio fotovoltaico;
- Condução dos processos Administrativos e Técnicos junto a concessionária local de energia até a substituição do medidor de energia elétrica convencional pelo modelo bidirecional;
- Treinamento e capacitação técnica da equipe de manutenção;
- Suporte técnico ao empreendimento caso necessário, incluindo manutenção preventiva e corretiva;
- Instalação do sistema de monitoramento climático;
- Integração do sistema de monitoramento solar e monitoramento climático da rede de dados do campus.

**Tabela 1 - Especificações da Contratação de sistema fotovoltaico para o IFCE-campus Iguatu**

Demanda Contratada	Potência do Sistema (kWp)	Qtde. Adaptada 18,48 kWp	Sistema Adaptado Modular 18,48kWp	Inversores	Qtde. de módulos 330Wp	Área de Placas Instaladas (m <sup>2</sup> )
243	315,90	10[1]	184,80	3x50kw	560	1.176,00

Produção Mensal (kWh)	Custo unitário	Valor do Sistema	Valor Médio da Conta (anterior à contratação)	Valor previsto da Conta	Economia da Conta	Custo do KW instalado
23.100	R\$ 72.965,24	R\$ 729.652,40	R\$ 10.767,48	R\$ 1.065,48	R\$ 9.702,00	R\$ 3.948,34

Fonte: Adaptado de IFCE (2019).

Em 23 de janeiro de 2020 foi firmado contrato entre o IFCE campus Iguatu e a empresa vencedora do certame, gerenciado pelo IFSULDEMINAS. A ordem de serviço para o início da execução do projeto e instalação foi emitida em 09 de março do mesmo ano (Figura 37). O Termo de Recebimento Definitivo da Obra foi expedido pelo fiscal técnico no dia 05 de julho de 2021. As fotos do sistema instalado e em funcionamento podem ser verificadas a seguir <sup>2</sup>(Figura 38):

---

2 O projeto previa a contratação de quantidade 10, contudo, devido à insuficiência orçamentária, foi efetivamente contratada apenas a quantidade 8.

**Figura 37.** Inversores



Fonte: Imagem cedida pelo fiscal técnico do Contrato.

**Figura 38.** Placas fotovoltaicas



Fonte: Imagem cedida pelo Diretor de Administração do IFCE *campus* Iguatu

Além de todos os benefícios citados no anteprojeto da contratação, em especial a economia gerada para a Administração Pública, tal empreendimento também pode servir como material educativo para a demonstração da importância do uso desse tipo de energia renovável como estratégia de preservação do meio ambiente, tanto para uso em sala de aula, como perante a comunidade local. Iniciativas como essa podem incentivar que outros órgãos e a população adotem tais práticas econômica e ambientalmente sustentáveis.

## 21. Produto tecnológico Monitoramento IoT de planta para bombeamento fotovoltaico utilizando sistema embarcado Linux

*Isaac Sousa da Costa*

Este produto tecnológico foi desenvolvido para implementar um sistema de monitoramento IoT utilizando sistema embarcado Linux baseado na plataforma Raspberry Pi (RPi), aplicado a uma planta de bombeamento fotovoltaico instalada numa residência na cidade de Pacajus, Ceará, Brasil (Figura 39).

**Figura 39.** Local de desenvolvimento do sistema de Monitoramento IoT e implementado.



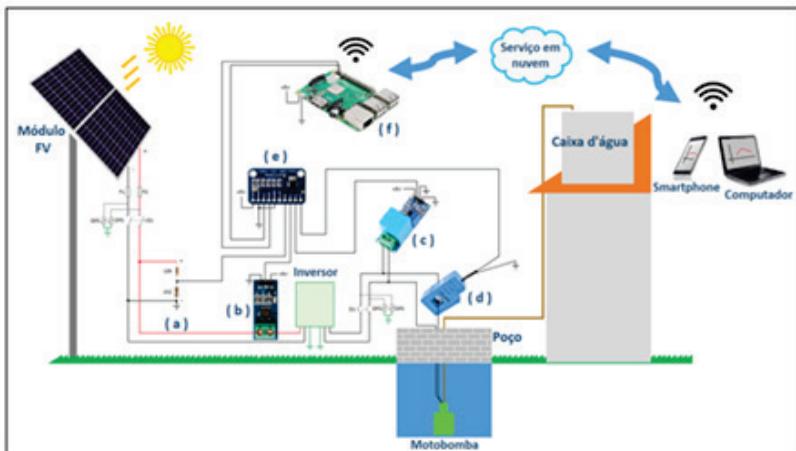
Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Os Sistemas de bombeamento fotovoltaico vêm sendo utilizados em todo mundo. Este tipo de solução é eficiente, confiável, necessita de pouca manutenção e resolve o problema de abastecimento de água principalmente em locais carentes a um custo relativamente baixo, já que dispensa o uso de baterias, pois, enquanto há luz do dia, o sistema acumula água no reservatório elevado e, à noite, por ação da gravidade, essa água pode ser utilizada sem necessidade de haver conversão da energia solar em elétrica pelos módulos fotovoltaicos. No entanto, de acordo com o CRESESB (2014), é desejável a utilização de sistemas de monitoramento na geração fotovoltaica para se registrar dados e identificar rapidamente falhas que podem comprometer o correto funcionamento da instalação, mas, antes de se adquirir e instalar um sistema de monitoramento, deve-se levar em conta a relação custo-benefício, pois dependendo da complexidade e tamanho, monitorar o sistema pode ser inviável financeiramente. Segundo Jucá (2014), ferramentas e equipamentos concebidos para aplicações específicas têm como objetivo principal o baixo custo e oferecem melhor relação custo-benefício em comparação com sistemas e tecnologias proprietárias, além de oferecer um ambiente de fácil assimilação e operação.

Neste trabalho, o sistema de bombeamento é constituído por um módulo fotovoltaico tipo *half-cell* com potência de 355 Wp que alimenta um conjunto inversor monofásico e motobomba vibratória submersível. O inversor converte a tensão e corrente contínua (CC) gerada pelo módulo fotovoltaico em tensão e corrente alternada (CA) para acionar a motobomba que succiona água de uma cisterna e envia para uma caixa d'água ao longo do dia. Em relação ao sistema de monitoramento, a tensão e corrente contínua (CC) produzida pelo módulo fotovoltaico é medida

através de um divisor de tensão e por um sensor ACS712, respectivamente. A saída do inversor é verificada através do sensor de tensão ZMPT101B e pelo sensor de corrente não-invasivo SCT-013. Todas as leituras realizadas pelos sensores são enviadas ao conversor analógico-digital modelo ADS1115 de 16 bits, que se comunica via protocolo I<sup>2</sup>C com o RPi utilizado, conforme Figura 40. Dentre as vantagens do RPi, destaca-se que o hardware é integrado em uma única placa de baixo custo, não há cobrança pela licença do software embarcado, visto que é baseado em Linux, e permite conexão cabeada ou *Wi-Fi* com a internet (JUCÁ; PEREIRA, 2018).

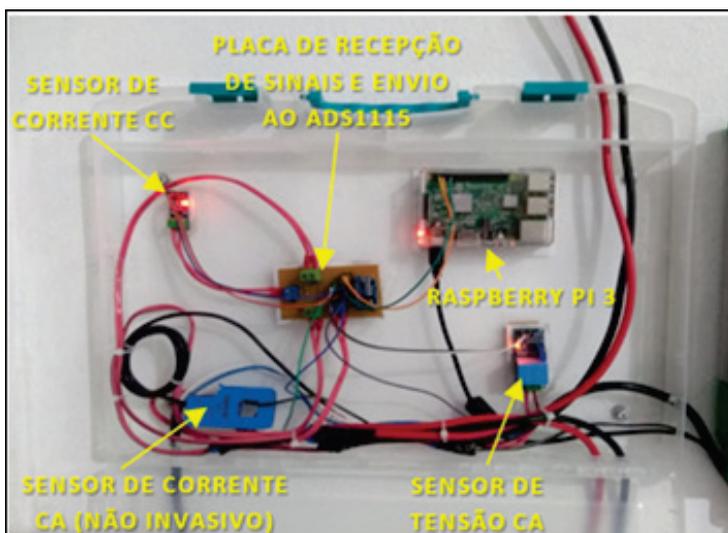
**Figura 40.** Visão geral do Sistema de Monitoramento IoT implementado.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

No sistema proposto, o RPi trabalha conectado à internet via rede *Wi-Fi*, e processa as leituras dos sensores por meio de um algoritmo desenvolvido em linguagem C, que envia a cada minuto informações para gravação num formulário eletrônico gravado no *Drive*, um aplicativo nativo em nuvem (GOOGLE, 2021) que armazena dados gratuitamente até 15GB, ver Figura 41.

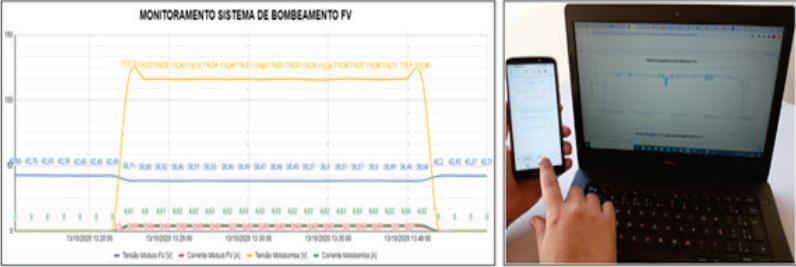
**Figura 41.** Conjunto de sensores e Raspberry Pi.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Os dados gravados são utilizados para criar automaticamente gráficos da situação das variáveis monitoradas, a fim de supervisioná-las continuamente, e também estimar a eficiência do sistema de bombeamento fotovoltaico estudado. Através de qualquer dispositivo computacional com acesso à internet, como computador, celular ou tablet, é possível realizar o monitoramento do sistema via *link* de acesso ao referido formulário eletrônico, conforme o disposto na Figura 42 (COSTA et al., 2021).

**Figura 42.** Ilustração do Sistema de Monitoramento IoT desenvolvido e visualizado em celular e notebook.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

## 22. Produto Educacional: Vivências Práticas da Educação Tecnológica em Ambiente Virtual

*Temilson Costa  
Samuel Brasileiro Filho*

Segundo Ribeiro (2005), o mestrado profissional tem como perfil do egresso o reconhecimento, a identificação e a utilização da pesquisa de forma a agregar valor em suas ações profissionais e acadêmicas. Nesse contexto, a apresentação de um Produto Educacional é parte integrante dos requisitos necessários para a formação na área de ensino e obrigatório neste tipo de pós-graduação.

Isto posto, apresenta-se neste trabalho o Produto Educacional – “Práxis na Prática” - [https://www.praxisnapratica.com.br/ambiente virtual](https://www.praxisnapratica.com.br/ambiente-virtual), que traz, em seu bojo, aspectos para refletir sobre o fazer pedagógico na educação profissional e tecnológica. É fundamentado na dissertação de mestrado “Teoria e prática na educação tecnológica: um estudo de caso no curso de Tecnologia em Hotelaria do IFCE campus Baturité”, do Prof. Temilson Costa, orientado pelo Prof. Dr. Samuel Brasileiro Filho.

Teve como objetivo disponibilizar informações estratificadas que orientem caminhos para desenvolver aulas práticas. Diante disto, a proposta de gerar debates entre docentes e profissionais da Educação Profissional e Tecnológica, traz a possibilidade de refletir ações que permitam ampliar o diálogo sobre práticas pedagógicas. Portanto, ao se criar este ambiente virtual, buscou-se elaborar um espaço capaz de integrar profissionais da educação, disponibilizando a troca de experiências docentes, favorecendo a permuta de conhecimentos e incentivando o desenvolvimento de atividades práticas que beneficiem o processo de ensino e aprendi-

dizagem na EPT.

Disponibilizou-se, então, um ambiente que permite colocar em prática um “material educativo”, que, conforme Kaplún (2002), trata-se da ferramenta que facilita o aprendizado e a troca de ideias, propiciando uma experiência mediada para o aprendizado. Nessa conjuntura, a ferramenta auxilia docentes orientando as melhores formas de planejar e realizar aulas práticas, possibilitando aos discentes compreender a importância de se colocar em prática os conteúdos teóricos debatidos em sala de aula.

É válido afirmar, que o PE dispõe de uma linguagem coloquial que facilita a comunicação e compreensão sobre os objetivos esperados com a sua utilização. Encontra-se dividido em abas, em que cada uma representa a diversidade daquilo que se compartilha. Na ABA INÍCIO, a qual é a abertura do ambiente virtual, apresenta um banner com as atualizações do ambiente virtual, e todas as outras abas para acesso direto aos conteúdos de cada seção. Consta também os contatos do autor para envio de material, o Mapa do Site e algumas imagens de práticas educativas desenvolvidas pelo autor, além de disponibilizar uma avaliação constante para os usuários auxiliarem na atualização e manutenção do PE, conforme Figura 43:

Figura 43. Apresentação da página “Práxis na Prática”

Seja bem-vindo(a) ao Práxis na Prática!

CONTADOR DE VISITAS  
0003861



Olá!

Você está acessando o ambiente virtual “Práxis na Prática”, Produto Educacional da pesquisa de mestrado de Temilson Costa, Prof.º do IFCE Baturité, tendo como título “Teoria e Prática na Educação Tecnológica: um estudo de caso no curso Tecnologia em Hotelaria do IFCE Campus Baturité”. A pesquisa está vinculada ao Programa de Pós-graduação Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT – IFCE Fortaleza. Teve a orientação do Prof. Dr. Samuel Brasileiro Filho, e como linha de pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

O Produto Educacional é parte integrante dos requisitos necessários para a formação na área de ensino, obrigatório no Mestrado Profissional, e deverá demonstrar a sua utilização em condições reais, tomando essa ferramenta um processo interativo dentro do espaço acadêmico, independente que seja em sala de aula ou em outros espaços de ensino.

Objetivo do Produto Educacional:

Disponibilizar informações estruturadas que orientem caminhos para desenvolver aulas práticas na Educação Profissional e Tecnológica, favorecendo o debate e a troca de experiências que beneficiem a execução de atividades práticas no processo ensino e aprendizagem.



Fonte: <https://www.praxisnapratica.com.br/> (2021).

É importante frisar, que cada aba possui característica própria permitindo ao internauta viajar virtualmente e descobrir no ambiente aquilo que lhe interessa. Na ABA DISCUSSÕES, o visitante encontra um espaço para debater aspectos da Educação Profissional e Tecnológica. Já na ABA MEMBROS, o visitante pode se cadastrar para acompanhar todas as ações desenvolvidas neste ambiente virtual. Em EXPERIÊNCIAS EXITOSAS, o visitante terá um leque de atividades práticas, que demonstram experiências que podem ser realizadas na Educação Profissional e Tecnológica. Na ABA MULTIMEIOS e BIBLIOTECA VIRTUAL, o usuário encontrará materiais: artigos, vídeos, livros, páginas da internet e outros trabalhos da Educação Profissional e Tecnológica disponíveis para acessar e/ou baixar em PDF.

De acordo com a proposta do ambiente virtual e conforme os materiais disponibilizados nas abas Multimeios e Biblioteca Virtual, este PE tornou-se um repositório de outros Produtos Educacionais elaborados por alunos do ProfEPT do IFCE *campus* Fortaleza, das turmas de 2017, 2018 e 2019. Finalizando a sequência de abas, no item SOBRE, o internauta encontra informações sobre o Produto Educacional e o seu autor. Vale destacar que cada uma das características do PE são apresentadas em um contexto geral, desenvolvido de acordo com o objetivo principal da ferramenta.

Portanto, criar um PE em formato digital, se deu pela facilidade de acessibilidade e maior participação do público-alvo, visto que, por ser um ambiente virtual, o usuário pode acessar essa ferramenta por qualquer meio digital, contanto que o mesmo esteja conectado à internet. Nesse contexto, criar o PE “*Práxis na Prática*”, além de ter se tornado algo prazeroso, passou a ser uma metodologia de vida utilizada para debater e articular conheci-

mentos, sendo estes direcionados, principalmente, para entender a importância de se divulgar ações que possibilitem uma maior integração entre a teoria e a prática no desenvolvimento de ações educacionais.

Diante do exposto, e fundamentando teoricamente a importância da utilização da internet em um contexto educacional, Beherens (2008) aborda o seguinte:

O uso da Internet com critério pode tornar-se um instrumento significativo para o processo educativo em seu conjunto. Ela possibilita o uso de textos, sons, imagens e vídeo que subsidiam a produção do conhecimento. Além disso, a Internet propicia a criação de ambientes ricos, motivadores, interativos, colaborativos e cooperativos (BEHRENS, 2008, p. 99).

Nesse íterim, com a elaboração desse PE, buscou-se novos horizontes visando compartilhar conhecimentos da melhor forma possível, visto que a internet possui essa condição de tornar o mundo sem fronteiras. Destarte, este ambiente virtual foi pensado para dar respostas ao problema inicial da pesquisa, quando se buscou saber se existiam meios para que os docentes do curso Tecnologia em Hotelaria do IFCE, *campus* Baturité, articulassem a teoria e a prática no processo de ensino e de aprendizagem. Então, o Produto Educacional surge como ferramenta que possibilita formas de sanar as dificuldades encontradas para planejar atividades práticas.

Quando se aborda o resultado da pesquisa de validação do PE, conseguiu-se um total de 54 questionários, com destaque para a forma participativa dos respondentes avaliarem este ambiente virtual. As sugestões de melhoria para a sua utilização foram abordadas no primeiro tópico da entrevista, quando se avaliou o conteúdo do ambiente virtual, e, conforme comentários dos en-

trevistados, a grande maioria elogiou a ferramenta disponibilizada. Cumpre destacar que algumas sugestões de mudanças visando à sua melhoria foram acatadas. Dentre os aspectos elogiados, apresenta-se a seguir alguns comentários:

- O conteúdo está bem diversificado e apresentado de forma intuitiva e fácil. Dessa forma, o internauta pode percorrer e acessar aos diferentes espaços e conteúdos (Internauta 1);
  - Achei a proposta do site maravilhosa, desde a sua ideia de concepção, até os itens propostos, os quais são visualmente atraentes e possuem explicações claras quanto a sua proposta (Internauta 2);
  - O visual do site é muito bom, as cores, o tamanho das fontes e a clareza das abas não dificultam a navegação. As ABAs para se conhecer a proposta são bem estruturadas com textos concisos (Internauta 3);
  - Conteúdo muito relevante, pois o compartilhamento de experiências é muito importante para o fazer docente (Internauta 4).
- (Dados da pesquisa. Posicionamentos dos internautas, 2020).

Dentre as sugestões de melhorias, verificou-se as seguintes observações:

- O texto da página inicial pode ser enxugado. A página pode detectar se o usuário está acessando por celular e paginar em uma coluna mais estreita. Contadores de visitas podem ser manipulados. Deve servir somente ao administrador (Internauta 5);
  - Poderia deixar menos carregado de informações ou organizar em colunas;
  - Poderia ser mais objetivo na página inicial (Internauta 6);
  - Referente ao meu último acesso, senti falta de uma aba mostrando as atividades recentes postadas no site (Internauta 7).
- (Dados da pesquisa. Posicionamentos dos internautas, 2020).

Quando os participantes da entrevista foram questionado sobre a linguagem utilizada no ambiente virtual, tivemos excelentes avaliações, conforme aborda-se a seguir:

- Linguagem simples. Fácil compreensão (Internauta 8);
- Conteúdo disponível é interessante e acessível aos diversos públicos (Internauta 9);
- Linguagem acessível e didática (Internauta 10);
- Página muito bem estruturada (Internauta 11);
- Só recomendaria que o texto da ABA INÍCIO fosse um pouquinho mais objetivo, meio que traduzindo o que está na dissertação para uma linguagem menos científica (esta ficaria apenas no trabalho escrito) (Internauta 12);
- A página inicial deveria ser menos textual e mais pontual (Internauta 13). (Dados da pesquisa. Posicionamentos dos internautas, 2020).

Outra questão abordada na pesquisa de validação relacionou-se à aparência da página, e, mais uma vez, observou-se que os avaliadores gostaram daquilo que foi apresentado, pois quando foram questionados se as imagens complementavam os assuntos abordados, tivemos os seguintes posicionamentos:

- Site muito bem feito. Imagens muito bem elaboradas (Internauta 14);
- O diálogo audiovisual da ferramenta está bem bacana. O tamanho, tipo e as cores das fontes também contribuíram para o resultado (Internauta 15);
- Atrativo e interessante (Internauta 16);
- A página está de fácil acesso e tudo muito bem planejado (Internauta 17);
- O projeto gráfico está moderno e bonito (Internauta 18);
- O site está lindo, muito atrativo, com imagens que retratam o cotidiano das práticas docentes e as possibilidades de realização de atividades. Louvável a ideia e o acervo de materiais que estão sendo disponibilizados (Internauta 19);

- Aparência moderna e atrativa! (Internauta 20);
  - Diagramação extremamente bem realizada (Internauta 21);
  - Muito bonita a paleta de cores, tamanho de fontes e destaques visuais da página (Internauta 22).
- (Dados da pesquisa. Posicionamentos dos internautas, 2020).

A última fase do questionário levantou a questão sobre motivação entre usuários e o ambiente virtual. Como retorno das questões, obteve-se um resultado que motivou a continuação do trabalho e verificou-se que a página possibilita interação entre o que apresenta e o que os usuários buscam. Ou seja, diante das dificuldades de uma maior relação entre teoria e prática na Educação Profissional e Tecnológica, esse tipo de material permite um debate visando diminuir as distâncias no ato de ensinar, conforme colocações:

- Muito didático excelente para aproximar os diversos atores da comunidade acadêmica (Internauta 23);
  - Gostei muito de página e a avaliação está de fácil compreensão (Internauta 24);
  - A temática dos trabalhos é um convite a reflexão sobre as particularidades da educação profissional e sobre a implicação dessa modalidade de educação no contexto social e político dos sujeitos envolvidos (Internauta 25);
  - Seu trabalho, sua pesquisa e seu exemplo, já é motivo de MOTIVAÇÃO. PARABÉNS (Internauta 26).
- (Dados da pesquisa. Posicionamentos dos internautas, 2020).

Diante do exposto, avalia-se que aquilo que foi pensado inicialmente com a criação desse PE atendeu ao seu objetivo e tornou-se um meio de interação e de propagação da informação e do conhecimento, principalmente quando se busca debater as melhores formas de se relacionar a teoria e a prática na Educação Profissional e Tecnológica. Vale salientar que nada disso seria

possível se não tivesse a participação efetiva dos docentes e discentes do IFCE Baturité e dos internautas que participaram da pesquisa, avaliando e validando todo esse processo.

Esse fato orienta a sua utilização, principalmente por ser uma ferramenta produtiva de pesquisa, que consegue se transformar como base do conhecimento. Tudo isso fica claro a partir do posicionamento de Nascimento (2007), quando reflete sobre o que se pode conseguir por meio da internet, orientando a sua utilização, principalmente por parte do educador, o qual pode utilizá-la como ferramenta de repasse do conhecimento, conforme abordagem a seguir:

O educador deve estar preparado para ajudar os educandos a localizar conteúdos de qualidade e a transformar os textos pesquisados em conhecimentos úteis, em material de debates e reflexões, em leitura crítica, lembrando que a internet não é a única fonte de pesquisa a ser utilizada. (NASCIMENTO, 2007, p. 74).

Ao se analisar as dificuldades encontradas para se planejar atividades práticas na Educação Profissional e Tecnológica, observou-se que essas ações, muitas vezes, não acontecem por não existirem espaços adequados para a sua realização. Destarte, realizar este estudo e elaborar o Produto Educacional “Práxis na Prática”, principalmente quando se verifica a utilização do ambiente virtual como ferramenta prática da pesquisa, permite discernir que o estudo conseguiu transformar informação em conhecimentos. Por isso, esta pesquisa torna-se uma ação e um ideal, permitindo analisar a sua importância na Educação Profissional e Tecnológica, além de refletir sobre os próprios conceitos da educação profissional. Nesse sentido, como produto final da pesquisa de mestrado, o PE torna-se um meio de ampliação dos debates e de compartilhamento do conhecimento, com o propósito de proporcionar uma educação mais atrativa.

## 23 Guia Pedagógico Produção de Curtas-Metragens em Sala de Aula

*Regina Nascimento Souto  
Antônia de Abreu Sousa*

Este guia tem por objetivo orientar a produção de um plano de ação, na criação de um roteiro de vídeo produzido pelos alunos, abordando uma problemática social, que deverá ser solucionada (Figura 44). Esses conteúdos deverão estar integrados em duas ou mais áreas do conhecimento, em diferentes disciplinas, sistematizando, assim, os conteúdos das disciplinas curriculares da base profissional comum do ensino médio. Este fazer pedagógico permitirá compreender os conhecimentos em suas múltiplas faces dentro do todo social, permitindo a dúvida, o questionamento, que se valorizem a diversidade e a divergência entre outras. É importante enfatizar que a participação dos docentes, juntamente com os discentes, é imprescindível para que o guia possa ser utilizado como ferramenta educativa de orientação, para auxiliar na execução e elaboração de roteiros. Para nos amparar nessa tarefa, contaremos com a ajuda da Pedagogia Histórico-Crítica.

A Pedagogia Histórico-Crítica, elaborada por Demerval Saviani, é uma teoria que surgiu no início dos anos de 1980, como uma resposta à necessidade, amplamente sentida, entre os educadores brasileiros de superação dos limites, tanto das pedagogias não críticas, quanto das críticas. A primeira diz respeito àquelas pedagogias: tradicional, escolanovista e tecnicista; a segunda, fala acerca da pedagogia crítica, aquela que prepara o aluno para uma

nova realidade, para o debate de ideias e intenções, para que desenvolva um pensamento crítico e não reprodutivista e para que se torne apto a transformar sua realidade.

Os cinco passos da PHC foram muito bem explanados na obra *Uma Didática Para a Pedagogia Histórico-Crítica* de João Luiz Gasparin (2013).

1º passo - Prática social inicial - Ponto de partida da prática educativa; contato inicial com o tema a ser tratado; o que os alunos e professor já sabem sobre o assunto.

2º passo - Problematização - Interrogar que aspectos da realidade da sociedade podem alunos e professor ajudar a resolver; explicitação dos principais problemas.

3º passo - Instrumentalização - Interrogar que aspectos da realidade da sociedade podem alunos e professor ajudar a resolver; explicitação dos principais problemas

4º passo - Catarse - Expressão elaborada da nova forma de entender a prática social; passagem para um nível de conhecimento mais elevado

5º passo - Prática social final - Nova proposta de ação; o que pretende fazer com aquilo que aprendeu.

Tem-se o desafio de utilizar as novas tecnologias voltadas para a produção de curtas-metragens e aplicá-las em um momento muito delicado pelo qual passa a humanidade: o de vencer, além do desestímulo, o medo de voltar à escola, devido à pandemia do novo coronavírus, causador da Covid-19, doença que vem causando sofrimento a muitas famílias em todo o mundo.

## Descrição detalhada do plano de ação

O Guia Pedagógico, ilustrado na Figura 44, traz um plano de ação explicando a maneira como, a partir dos cinco passos da PHC, deve ser construído um roteiro de vídeo com e para os alunos. É interessante que se articule o planejamento com outras áreas do conhecimento, além da que está vinculado ao professor executor do plano (Linguagens e Códigos).

**Figura 44.** Ilustração inicial do Guia Pedagógico de produção de curtas-metragens em sala de aula



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Apresentar aos alunos a unidade escolar que será trabalhada no período, seus objetivos e conteúdos. Em sala, o professor perguntará aos alunos o que eles já sabem sobre o assunto a ser trabalhado e o que gostariam de saber a mais (prática social inicial); Previamente, o professor pesquisará filmes que abordem, mesmo que em parte, os conteúdos que serão trabalhados Articulando o contexto social dos alunos com a temática que será estudada. Em seguida, o professor levantará questões que deverão ser respondidas pelos alunos e anotadas no quadro. A partir das questões levantadas, explicitar que o conhecimento será trabalhado nas di-

mensões: conceitual, científica, social, histórica, econômica, política, estética, religiosa, ideológica etc., transformadas em perguntas problematizadoras (problematização). Logo depois, deverá expor o conteúdo científico, comparando-o com o cotidiano e respondendo às perguntas nas diversas dimensões propostas (instrumentalização); Aqui, os alunos demonstrarão o novo grau de conhecimento a que chegaram (catarse); O aluno manifestará, na prática, a sua nova atitude em relação ao conteúdo aprendido (prática social final); O professor trará o filme, anteriormente escolhido, assistirá (ou não, devido ao tempo de aula) com os alunos; solicitará que seja escolhida uma cena que represente um ou mais problemas sociais, buscando uma possível solução para eles. Os alunos, em grupos de aproximadamente 8 pessoas, elaborarão um roteiro de vídeo de um curta-metragem (começo, meio e fim) com média de 15 min de duração a partir da cena selecionada. No roteiro, deverá constar o detalhamento da descrição da cena, do enquadramento da câmera, da locação, dos diálogos, efeitos sonoros, equipe participante e o que cada um vai fazer no curta. A Figura 45 ilustra os cinco passos da Pedagogia Histórico-Crítica.

Figura 45. Os cinco passos da Pedagogia Histórico-Crítica



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

No projeto de roteiro, deve constar: a turma, o número de alunos participantes, o número de aulas a serem disponibilizadas para a execução das atividades, a (s) temática (s) social (is) que

será (ão) abordada(s), os objetivos entre outros. Percebe-se que o trabalho realizado com as dimensões apontadas pela Pedagogia Histórico-Crítica dispõe de inúmeras possibilidades de discussões e reflexões acerca de vários assuntos pertinentes aos problemas sociais e aos conteúdos escolares expostos em sala de aula. A Figura 46 ilustra a Chamada do filme “O menino do Pijama Listrado”.

**Figura 46.** Chamada do filme “O menino de Pijama Listrado”

16

**6.1 Filme “O Menino do Pijama Listrado”, baseado no livro homônimo escrito por John Boyne**

	<b>Direção:</b> Mark Herman
	<b>Gênero:</b> Drama
	<b>Ano:</b> 2008
	<b>Tempo:</b> 94min



Fonte<sup>4</sup>

Sinopse

Durante a Segunda Guerra Mundial, Bruno, um garoto de oito anos, e sua família saem de Berlim para residir próximo a um campo de concentração, onde seu pai acaba de se tornar comandante. Infeliz e solitário, ele vagueia fora de sua casa e, certo dia, encontra Shmuel, um menino judeu de sua idade. Embora a cerca de arame farpado do campo os separem, os meninos começam uma amizade proibida.

Dimensões do conteúdo a serem trabalhadas na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica

**Conceitual** -O que é um campo de concentração? Onde eles existiram?

**Histórica** -Você sabia que no Ceará, nos anos de grandes secas, 1915 e 1932, havia locais que concentravam os sertanejos, os quais, fugindo da fome, vinham para os centros urbanos e eram alocados nos “currais do governo”, verdadeiros campos de concentração?

**Territorial** – Você sabe onde ficavam esses campos de concentração? Já ouviu falar nos bairros: Arraial Moura Brasil, Durango, Toupepe e Otávio Bonfim em Fortaleza?

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://www.cadernoscema.com/Films/Filme-135215/foto/detalhe/?comediafile=20028625>>. Acesso em: 07 set. 2020.

Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

## 24 GOTA - Guia Objetivo de Transtornos da Ansiedade: uma campanha educativa sobre transtornos da ansiedade no ensino profissional e tecnológico

*Christiano Barbosa Porto Lima*

Implementado no Instagram e Facebook do IFCE *campi* de Morada Nova e Fortaleza em março de 2021, O GOTA – Guia Objetivo dos Transtornos da Ansiedade é um produto educacional que teve o objetivo de levar ao público discente informações selecionadas para o maior conhecimento sobre os quadros de ansiedade, de maneira que constituísse um canal de informações que auxiliem o enfrentamento de situações que possam eventualmente comprometer o desempenho das atividades escolares. O Guia constituiu-se também como uma ferramenta de conscientização sobre os transtornos de ansiedade e a importância da superação dos preconceitos que historicamente se associam aos transtornos mentais. Através de uma linguagem verbal e visualmente jovem e descontraída, o Produto Educacional, esteve presente não apenas nos perfis institucionais, mas também em perfis próprios nas redes sociais, de forma que possa consolidar todas as informações veiculadas como um guia propriamente dito (Figura 47).

Após a implementação do produto educacional foi necessária a avaliação de sua efetividade. Os esforços de análise do GOTA consistiram no uso de ferramentas como a semiótica – teoria geral dos signos e da semiose, que estuda todos os fenômenos que

se apresentam à consciência como se fossem sistemas de significação, ou seja, estuda as representações da realidade em nossas mentes – sendo um recurso valioso para a compreensão de como as pessoas interpretam mensagens, se relacionam com objetos, pensam, se emocionam etc. Além disso, preceitos da escola de psicologia Gestalt (GOMES, 2004), que tem atuação no campo da teoria da forma e da percepção foram muito úteis para avaliar a gama interpretativa dos diversos signos utilizados nas peças de comunicação veiculadas pela campanha educacional estudada.

## Resultados e análises

Chisté (2018, p.334) evidencia a importância da validação colaborativa dos Produtos Educacionais na área de ensino no Brasil e ressalta que o processo de validação dos mesmos deve ocorrer por meio de entrevistas individuais ou coletivas, de forma que se considere a organização de uma guia de perguntas a partir de cinco premissas: atração, compreensão, envolvimento, aceitação e mudança da ação. Todos esses elementos, se contemplados, poderão atestar a validade e adequação do PE por meio de reflexões que se articulam, no caso em questão aqui, com muitos conceitos da comunicação social, base teórica importante do estudo que estamos a desenvolver.

Assim, o questionário elaborado e aplicado aos discentes dos *campi* do IFCE de Morada Nova e Fortaleza empregou perguntas norteadas por esses princípios e será analisado tendo em vista a validação do GOTA. Dessa forma, serão empreendidos três esforços que permitirão aferir em que medida o produto educacional atendeu ao seu público. Em primeiro lugar iremos analisar aspectos relacionados à forma e ao conceito das publicações, para que assim possamos avaliar se sua idealização está em consonância

com o público a que se destina. Em seguida iremos nos deter sobre as métricas oferecidas pelas próprias plataformas nas quais foi veiculada a campanha, ferramenta que permitirá a obtenção de dados bastante precisos sobre o alcance das publicações, que envolverá a quantidade de pessoas impactadas e seus níveis de envolvimento. Por fim, os dados do questionário aplicado aos discentes, para além das recomendações de Chisté (2018, p.334) já mencionadas neste estudo, tornarão possível perceber aspectos mais individuais e subjetivos das apreensões efetivadas pelo público discente, de forma que possam complementar os dados conceituais e numéricos obtidos através das etapas analíticas anteriores.

### **Análises da forma**

Para avaliar a capacidade comunicativa do produto educacional, de forma que se identifique de que maneira se dá a apreensão dos conteúdos pelos discentes, torna-se conveniente a adoção de ferramentas que possibilitem esses movimentos. Para tanto, a Semiótica e a Gestalt, conforme já mencionado, serão evocados em seus conceitos e procedimentos analíticos. É importante ressaltar, sobre este método investigativo, que para empreender uma análise mais precisa de um determinado objeto, se faz necessária a articulação da semiótica com o campo conceitual do próprio objeto que se estuda. De acordo com SANTAELLA (2005, p. 6):

Assim, por exemplo, para se analisar semioticamente filmes, essa análise precisa entrar em diálogo com teorias específicas do cinema. Para analisar pinturas, é necessário haver um conhecimento de teorias e história da arte. Para fazer semiótica da música, é preciso conhecer música, e assim por diante. Não se pode fazer análise de peças publicitárias sem algum conhecimento de sintaxe visual, design etc.

O excerto remete à necessidade de empreender análises semióticas com o auxílio das categorias conceituais próprias do signo estudado. No caso de nosso produto educacional, cuja dinâmica comunicativa é a de uma campanha publicitária, reclama o diálogo, especificamente, com o design e a sintaxe visual. Eis aí que se estabelece o ensejo para que possamos empreender neste estudo a análise sintática visual através da Gestalt, uma escola de psicologia surgida no início do século XX na cidade de Frankfurt, Alemanha cujo objetivo inicial era de estudar o psiquismo humano a partir da percepção da forma.

SANTAELLA (2005 p. 86) sugere que antes de iniciarmos uma análise semiótica, devemos nos orientar pela experiência fenomenológica, penetrar no signo e se perder dentro dele. De acordo com a autora, essa experiência se desenvolve em três fases, conforme o excerto:

- Disponibilidade contemplativa, deixar aberto os poros do olhar; com singeleza e candidez, impregnar-se das cores, linhas, superfícies, formas, luzes, complementaridades e contrastes, demorar-se quanto possível sob o domínio do puro sensível.
- Observar atentamente a situação comunicativa em que a pintura nos coloca; a experiência de estar aqui e agora diante de algo que representa sua singularidade, um existente com todos os traços que lhes são particulares.
- Generalizar o particular em função da classe a que ele pertence. Neste nível, não se trata mais apenas de qualidades apreendidas, nem de singularidades percebidas, mas do enquadramento do particular em classes gerais.

Figura 47. 1ª postagem da 1ª fase da campanha



Fonte - Elaborado pelo(s) autor(es).

Como se pode observar na Figura 47, a linha criativa da etapa de lançamento se apropriou de obras de arte – produtos da indústria cultural largamente utilizados em campanhas publicitárias – para subvertê-las em ícones da tristeza e do sofrimento, configurando-as como o lado obscuro que causa dor a quem tem transtorno de ansiedade. As demais fases da campanha contam com recursos gráficos que permitem estabelecer uma concordância estilística com a primeira postagem, o que favorece a percepção de unidade entre todas as publicações, bem como os esforços interpretativos que possam advir.

Um olhar geral sobre o objeto poderá nos indicar que um recurso gráfico é destaque em todas as imagens: o rasgo de papel. Observamos que este elemento, para além de ser um recurso visual que unifica o produto educacional, está em consonância com o universo simbólico jovem ao qual se destina, podendo ser interpretado como um ato de rebeldia, de insubordinação, de subversão das regras, atitudes associadas à juventude. Mas essa atitude contestatória é orientada positivamente e denota também uma mudança – de uma situação negativa, que se manifesta pela expressão dos diversos jovens que figuram nas postagens, para uma situação positiva, expressa pela alegria das fotografias dos jovens. Assim, o rasgo de papel estabelece uma mudança: da ansiedade para a tranquilidade. Para que essa mudança seja atingida, se faz necessário um percurso pelo interior do signo através de seus ícones, índices e símbolos, que orientam o trajeto de tal forma que o conhecimento sobre os transtornos da ansiedade se instaure, estabelecendo assim a condição necessária para que o público-alvo possa relacionar as informações recebidas aos seus próprios processos psicológicos, em uma espécie de auto psicanálise. Esse movimento servirá de ensejo para que os jovens consigam identificar em si mesmos indícios de que sofrem com as morbidades veiculadas no produto educacional, caracterizando assim o interpretante dinâmico do signo. É importante lembrar que todo processo interpretativo de um signo é necessariamente outro signo, em um processo que continua *ad infinitum*. Assim, o interpretante final do signo-produto educacional indica um vetor ascendente de autoconhecimento, um processo de fora para dentro e de dentro para fora, um movimento de rompimento de amarras incapacitantes, que reverbera em si e nos outros, rompendo com os estigmas relacionados aos transtornos da ansiedade, bem como aos

transtornos mentais de outros espectros, como uma semente que brota, cresce, dá frutos e gera novas sementes.

## **Análise das métricas**

Uma grande vantagem de realizar uma pesquisa de eficácia sobre uma campanha educacional nas redes sociais é a possibilidade de contar com as ferramentas de mensuração oferecidas pelas próprias plataformas. No caso do Facebook e Instagram, pertencentes ao mesmo grupo empresarial, diversas ferramentas permitem observar precisamente a quantidade de curtidas, de comentários, de compartilhamentos, o alcance e a quantidade de impressões. Além das atividades, permite obter informações, através do recurso *Insights*, acerca do perfil dos seguidores, tais como idade e horários em que estão conectados à plataforma.

Para que se tenha uma ideia do nível de eficácia do produto educacional, cumpre agora analisarmos os números mais expressivos apontados pela plataforma Estúdio de Criação relativos às postagens no Instagram e Facebook do IFCE nos *campi* de Morada Nova e Fortaleza. Começando com o Instagram do *campus* de Morada Nova, observamos, em 29 de março de 2021, que a segunda postagem da primeira etapa da campanha, publicada em 10 de março de 2021, se destacou entre todas as publicações, de todas as fases da campanha. O desempenho da publicação conta com os seguintes números: 672 contas alcançadas, 53 curtidas, 7 ações executadas a partir da publicação e 738 impressões. O destaque foi observado tanto pelo alcance, quanto pelo envolvimento, representado pelas 53 curtidas (Quadro 1).

## Quadro 1 - Postagem no Instagram do Campus de Morada Nova com maior alcance



Fonte: Facebook Insights

Continuamos com os maiores números indicados pela plataforma Estúdio de Criação relativos às postagens na *Fan Page* do IFCE *campus* de Morada Nova. Observou-se, no dia 30 de março de 2021, que a publicação do produto educacional do GOTA, realizada em 19 de março de 2021, correspondente à terceira publicação da segunda etapa da campanha, foi a que apresentou números mais expressivos: 190 contas foram alcançadas, com 6 reações que podem ser curtidas, comentários ou compartilhamentos (Quadro 2).

## Quadro 2 - Postagem na Fan Page do Campus de Morada Nova com maior alcance



Fonte: Facebook Insights

Damos continuidade à análise das métricas com os maiores números apontados pela ferramenta Insights relacionados às postagens no Instagram do IFCE *campus* de Fortaleza. Observamos, em 10 de abril de 2021, que a primeira postagem da primeira etapa da campanha, publicada em 08 de março de 2021, se destacou entre todas as publicações, de todas as fases da campanha. O desempenho da publicação conta com os seguintes números: 7.899 contas alcançadas, 426 curtidas, 112 ações executadas a partir da publicação e 7.899 impressões. O destaque também foi observado tanto pelo alcance, quanto pelo envolvimento, representado pelas 426 curtidas (Quadro 3).

### Quadro 3 - Postagem no Instagram do Campus de Fortaleza com maior alcance



Fonte: Instagram Insights

Continuamos com os maiores números indicados pela plataforma Estúdio de Criação relativos às postagens na *Fan Page* do

IFCE campus de Fortaleza. Observamos, no dia 30 de março de 2021, que a publicação do produto educacional do GOTA, realizada em 08 de março de 2021, correspondente à primeira publicação da primeira etapa da campanha, foi a que apresentou números mais expressivos: 1.730 pessoas foram alcançadas, com 25 reações que podem ser comentários ou compartilhamentos, 18 curtidas e 4 reações amei. (Quadro 4).

#### Quadro 4 - Postagem na Fan Page do Campus de Fortaleza com maior alcance



Fonte: Facebook Insights

### Análise de dados coletados no questionário

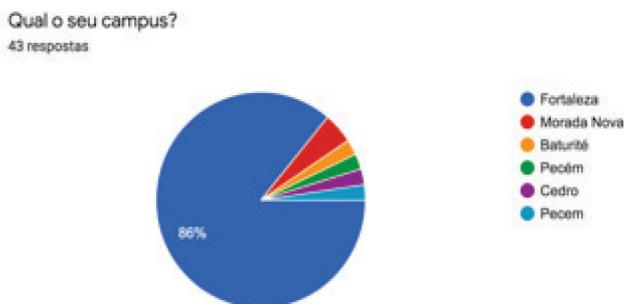
O questionário empregado neste estudo foi elaborado tendo como norte as premissas de Chisté (2018, p.334), que recomenda a organização de uma guia de perguntas a partir de cinco premissas que tornam possível uma validação colaborativa do Produto

Educacional. Esses pressupostos estão incorporados às perguntas do questionário e poderão atestar a validade e adequação do PE.

O questionário foi empregado a partir do dia 5 de março de 2021, período em que a pandemia causada pelo novo Coronavírus e suas variantes causou o maior número de mortes no país desde sua emergência, no início de 2020. Essa condição afastou a possibilidade de entrevistas pessoais, tendo sido adotado em seu lugar um questionário *on-line* elaborado pela plataforma Google Forms. Para solicitar a adesão dos discentes à pesquisa, foi elaborada uma publicação nas mídias sociais do IFCE com o link para o questionário, bem como enviado um *e-mail* para as listas de *e-mail* dos alunos dos dois *campi*. A seguir constam as respostas mais relevantes para este artigo:

Um total de 43 alunos responderam ao questionário, sendo 86% do campus de Fortaleza, 4,7% de Morada Nova, 2,3%, 4,6% de Pecém, 2,3% de Baturité, 2,3% de Cedro (Gráfico 1).

### Gráfico 1 - Percentual de alunos por campus

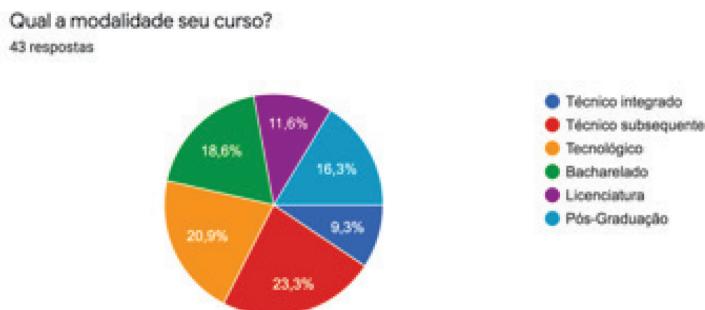


Fonte: Google Forms

O questionário revelou também, sobre a modalidade de ensino, que 23% dos alunos cursam o técnico subsequente, 20,9%

o tecnológico, 18,6% o bacharelado, 16,3% pós-graduação, 11,6% licenciatura e, finalmente, 9,3% cursam o técnico integrado. (Gráfico 2).

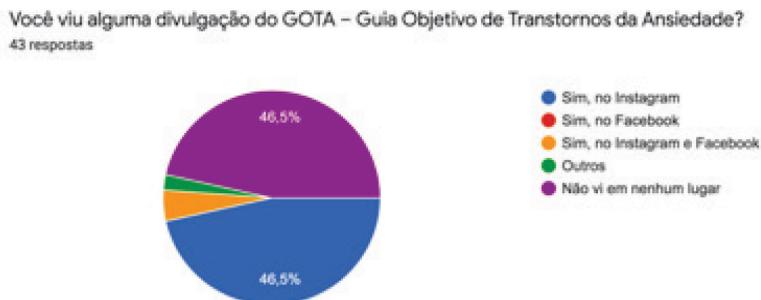
## Gráfico 2 - Percentual de alunos por modalidade de ensino



Fonte: Google Forms

Quando perguntados se e onde viram alguma divulgação do GOTA – Guia Objetivo de Transtornos da Ansiedade, 46,5% disseram ter visto no Instagram, 46,5% no Facebook, 4,7% nas duas plataformas e 2,3% em outros (Gráfico 3).

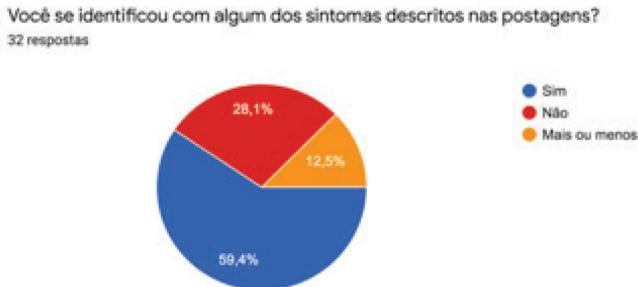
## Gráfico 3 - Percentual de visualização do Gota por plataforma



Fonte: Google Forms

Os discentes foram indagados se se identificam com algum dos sintomas descritos nas postagens. Seguem os percentuais (Gráfico 4).

#### **Gráfico 4 - Percentual de alunos que se identificou com alguns dos sintomas descritos nas postagens**



Fonte: Google Forms

O produto foi gestado e formatado dentro do ambiente acadêmico, com técnicas e processos relacionados ao tripé conceitual já citado. Ressalte-se o período desfavorável à pesquisa científica, que vem recebendo sucessivos ataques da atual gestão federal da educação, seja pelo processo de negação do conhecimento historicamente adquirido pela ciência, seja pela disseminação de notícias falsas, ou mesmo pelos cada vez maiores cortes do financiamento das pesquisas. Também é importante observar que, durante o empreendimento do estudo, emergiu a pandemia mundial de Covid-19, que obrigou todas as populações a realizarem o isolamento social para evitar o contágio pelo novo Coronavírus. Dentro desse contexto, o produto educacional se mostrou ainda mais adequado, uma vez que prescinde do contato físico para ser deflagrado. É possível observar, através das métricas apresentadas

pela plataforma Estúdio de Criação do Facebook, que um número considerável de discentes visualizaram as mensagens, que chegaram a atingir 7.889 visualizações no Instagram do *campus* de Fortaleza e 672 visualizações no Instagram do *campus* de Morada Nova. Isso é um indício forte de que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), notadamente as mídias sociais, permitem que uma campanha possa atingir, sem nenhum aporte financeiro, um grande número de pessoas, algo que não seria possível por meio de tecnologias analógicas como rádio, TV, panfleto, outdoor etc., que exigiriam investimento de capital para atingir número semelhante de pessoas.

Este trabalho também admite a hipótese de que as plataformas não foram os únicos fatores de sucesso do produto educacional. Os aspectos criativos envolvidos em sua elaboração também representaram um diferencial significativo para a otimização dos conteúdos. Assim, com o propósito de confirmar esse entendimento, o estudo também empreendeu análises interpretativas que permitiram observar que a linguagem visual da campanha estava em consonância com o universo jovem ao qual se destina. Seus aspectos gráficos chamaram a atenção e estabeleceram uma gama de significantes que permitiram aos estudantes apreenderem as mensagens, consoante observamos nas análises formais semióticas e da Gestalt, mas também nas respostas observadas no questionário aplicado aos discentes. Um achado especialmente relevante do questionário permite corroborar a análise semiótica relacionada ao seu interpretante dinâmico: uma questão aberta pergunta se a mensagem do material pede que faça algo e o quê seria. As respostas guardam algumas semelhanças e uma delas destacou: “Ficar atento, cuidar da minha saúde mental e procurar atendimento de um profissional de saúde mental.” Como deduzimos na análise

se semiótica, associar as informações veiculadas aos seus próprios processos psicológicos, em uma espécie de auto psicanálise superficial, permitirá que os jovens consigam identificar em si mesmos indícios de que sofrem com as morbidades veiculadas no produto educacional. Assim, o interpretante final do signo-produto educacional indica um movimento de autoconhecimento, de ficar atento, de “refletir e buscar tratamento”, conforme pudemos observar em outra resposta do questionário.

Sabe-se que durante a pandemia os casos de ansiedade aumentaram significativamente em todo o mundo. O GOTA se mostrou adequado ao momento, conforme já demonstramos. Mas o questionário também nos permitiu observar determinados pontos que necessitam de mais atenção e que indicam a necessidade de algumas melhorias. Uma das questões indagava o que o aluno menos gostava e a seguinte resposta chamou mais a atenção: “Acho que a falta de uma proposta de inclusão para que as pessoas que se identificarem possam buscar ajuda, principalmente com políticas de atendimento para pessoas em vulnerabilidade social.” Outras respostas semelhantes no questionário reforçam: “A falta de divulgação e a falta de medidas reais como atendimento psicológico, por exemplo.” “Que não é um acompanhamento com o indivíduo, mas um livrinho. Se eu quisesse livrinho eu pegaria um mais famoso.” Essas respostas indicam que os discentes estão em uma situação psicológica vulnerável e necessitam de atendimento que possa atenuar eventuais sofrimentos. Ressalte-se que o objetivo do produto educacional não é realizar uma terapia ou oferecer métodos que permitam vencer os transtornos da ansiedade, conforme evidenciado nas próprias publicações, mas oferecer informações que gerem reflexão e apontem para a eventual necessidade de procurar ajuda especializada, além de, como dito,

combater a estigmatização decorrente do sofrimento psíquico. Ainda assim, o GOTA poderia evoluir, em momentos posteriores, para atender esses anseios do estudante, através de vídeos mais detalhados e protagonizados por psicólogos do IFCE, ou mesmo por meio da realização de palestras e mesas redondas com a participação dos referidos profissionais e dos discentes.

Por fim, uma resposta do questionário despertou uma considerável preocupação. Quando indagado sobre quais conteúdos relacionados à saúde mental você gostaria de ter mais informações, um dos alunos respondeu: “Como não recorrer ao suicídio quando estou pensando nele”. Isso indica a necessidade, para além de um incremento do GOTA que aborde essa questão, de uma atenção especial e de ações específicas de prevenção ao suicídio, uma vez que, sabe-se, a ideação suicida, aqui expressa em uma das respostas, representa um risco potencialmente relevante à vida.

É importante que fique claro de que esses pontos, pelo que se pode deduzir das respostas ao questionário não são defeitos irremediáveis que comprometem a eficácia do produto educacional. Observa-se que a grande maioria das respostas dá um retorno positivo sobre o mesmo, seja no que se refere a sua forma ou ao seu conteúdo. Quando perguntados acerca do que chama mais a atenção neste material, observamos respostas tais como: “As imagens, porque retratam bem a temática” ou “A facilidade para entender o material e a didática do mesmo”. Ainda: “A apresentação gráfica e o assunto abordado de forma objetiva e natural, provocando interesse e identificação”. Assim, o olhar crítico expresso nas respostas é entendido como possibilidade de aperfeiçoamento que sempre se põe diante de qualquer produto educacional.

Muitos médicos sanitários afirmam que a partir da emergência da pandemia do novo Coronavírus, as pandemias mundiais se tornarão cada vez mais comuns. Podemos observar em todos os lugares o surgimento de um “novo normal” que obriga as pessoas a se distanciar fisicamente, o que estabelece a condição para que as TDIC substituam em grande medida a presença pessoal, um movimento que já era observado, principalmente entre os jovens, e que tende a se intensificar. Dentro desse contexto, admitimos a hipótese de que as campanhas veiculadas nas redes sociais digitais contam com os pressupostos, conforme demonstramos, que as habilitam como ferramentas que permitem atingir e envolver grande número de pessoas em assuntos de interesse os mais diversos, inclusive os transtornos de ansiedade.

## 25 Projeto LUA: Uma Ferramenta de Incentivo à Permanência e Êxito do Público Discente Feminino em Cursos de Bacharelado em Ciência da Computação

*Cynthia Pinheiro Santiago  
Jessica Caroline Lima de Abreu*

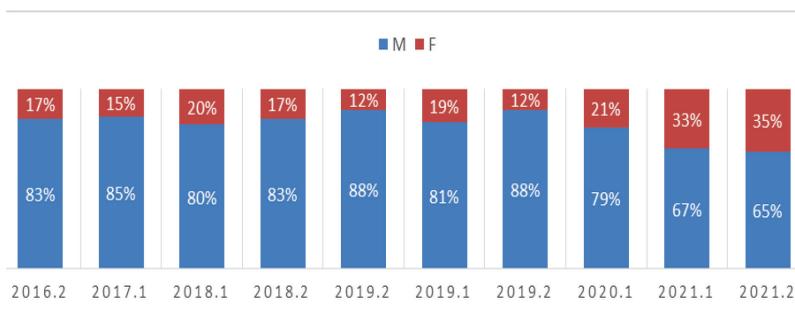
As estatísticas de gênero mostram diferenças significativas na quantidade de mulheres e de homens que concluem cursos de graduação. Segundo o último censo do IBGE (2018), considerando a população feminina entre 25 e 44 anos, 21,5% das mulheres concluíram o ensino superior. Em contrapartida, o percentual de concludentes entre a população masculina dentro da mesma faixa etária foi de 15,6%. A proporção de mulheres e homens nas estatísticas de ingressos, matrículas e concluintes nos cursos superiores, acompanha essa tendência, onde em todos os itens mencionados as mulheres estão em maior número: 55,2% dos ingressos, 57% das matrículas e 61,1% dos concluintes (INEP, 2018).

No entanto, apesar destes resultados, tanto no Brasil como no mundo, o público feminino é minoria nos cursos superiores em Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemáticas ou cursos STEM (do inglês *Science, Technology, Engineering and Mathematics*), que englobam também as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Até 2017, considerando a população estudantil feminina mundial na educação superior, apenas 35% das estudantes escolhem cursos STEM e este índice cai drasticamente para 3%, se considerarmos as TIC, onde se enquadram os cursos relacionados à Computação (UNESCO, 2018). No Brasil, no

mesmo período, somente 14% dos alunos matriculados em tais cursos eram do sexo feminino. Este resultado deve-se tanto à grande evasão do público discente feminino nesta área quanto à baixa procura das mulheres por cursos superiores em Computação (SBC, 2017).

Em especial, no IFCE Campus Tianguá, o número de alunas ingressantes no curso de Bacharelado em Ciência da Computação (BCC) segue a tendência mundial e nacional de baixa adesão. No total, segundo dados coletados em Outubro/2021 no Portal IFCE em Números (2021), dos 212 estudantes regularmente matriculados, apenas 25,5% são do gênero feminino. Com relação à quantidade de mulheres que ingressaram desde o início da oferta do curso - no semestre 2016.2 - até o presente semestre 2021.2<sup>3</sup>, este número variou entre 12% a 35% do total de alunos ingressantes, conforme pode ser observado no Gráfico 5.

**Gráfico 5 - Alunos ingressantes no BCC do IFCE campus Tianguá, conforme o sexo**



Fonte: Portal IFCE em Números (2021)

<sup>3</sup> Com exceção do semestre 2020.2, no qual não foi ofertada turma no referido curso.

Ainda segundo dados do portal IFCE em Números (2021), considerando-se a evasão entre homens e mulheres, observou-se que as mulheres proporcionalmente evadem-se principalmente por abandono, onde não há possibilidade de retorno ao curso. No entanto, a quantidade de homens que se evadem por trancamento, em que a possibilidade de retorno ainda existe, é bem maior que a quantidade de mulheres que se evadem pelo mesmo motivo. Isso implica que os números da evasão para os homens ainda podem ser revertidos e diminuir, caso eles desejem retomar seus estudos. Isto não se verifica quanto ao público feminino, onde a evasão é, na maioria dos casos, definitiva.

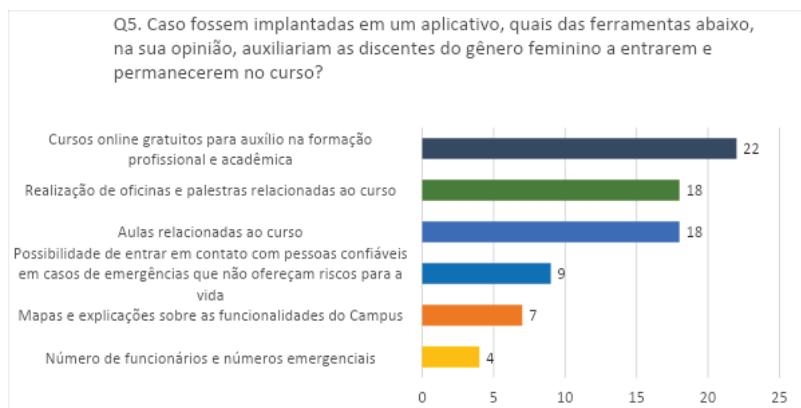
Estes índices levantaram hipóteses de que os motivos para a evasão feminina podem não ser pontuais, devido a dificuldades momentâneas na vida das alunas, mas sim devido a causas mais graves e permanentes como a não adequação ao curso, dificuldades recorrentes em relação ao acompanhamento das disciplinas ou devido à incerteza de sucesso acadêmico e profissional.

## **Pesquisa Descritiva e Exploratória**

Para obter um panorama mais abrangente dos motivos que levam aos resultados anteriormente mencionados, foi conduzida uma pesquisa quanti-qualitativa, descritiva e exploratória. Segundo Wohlin (WOHLIN et al., 2012), uma pesquisa é um sistema para coletar informações de ou sobre pessoas para descrever, comparar ou explicar seus conhecimentos, atitudes e comportamento. Em uma pesquisa descritiva e exploratória, busca-se proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses (GIL, 2011).

Como instrumento para a coleta de dados, foi utilizado um questionário<sup>4</sup>, aplicado no início do semestre 2019.2, a todas as alunas regularmente matriculadas no BCC do campus Tianguá. O questionário foi respondido de forma anônima por 24 alunas de todos os semestres do referido curso. Entre as perguntas do questionário estava a questão do Gráfico 6 - uma pergunta de múltipla escolha com possibilidade de seleção de várias opções - juntamente com as respostas correspondentes.

**Gráfico 6 - Pergunta do questionário, juntamente com as respectivas respostas**



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

O resultado desta pesquisa nos permitiu desenhar o protótipo de uma ferramenta de apoio a ser disponibilizada em caráter experimental para todas as discentes, a fim de observar sua efetividade na melhoria dos índices de permanência e êxito das estudantes.

---

<sup>4</sup> O instrumento de pesquisa utilizado pode ser acessado em <http://bit.ly/survey-meninas-2020>.

## O Projeto LUA

A partir da análise dos dados da pesquisa, foi feito o levantamento de requisitos da ferramenta intitulada Projeto LUA<sup>5</sup>. A escolha desse nome se deu ao fato de que a Lua é uma simbologia relacionada ao Sagrado Feminino e, como o projeto está ligado diretamente às peculiaridades femininas, a Lua encaixa-se perfeitamente no processo abordado como um sentido conotativo.

Como a ferramenta deveria ser de fácil acesso para todas as estudantes e proporcionar uma boa experiência do usuário em todos os dispositivos, optou-se por desenvolver uma aplicação *web* responsiva e acessível a partir de qualquer dispositivo através de um navegador (Figura 48).

**Figura 48.** Página Inicial do Projeto Lua



Fonte: Projeto LUA

Em relação ao arcabouço tecnológico utilizado, foi escolhido o Wordpress<sup>6</sup>, um CMS (*Content Management System* ou Sistema de Gerenciamento de Conteúdo) livre e aberto, voltado princi-

<sup>5</sup> <https://projetolua.ifce.edu.br/>

<sup>6</sup> <https://br.wordpress.org/>

palmente para a criação de *websites*. A escolha dessa plataforma deveu-se a sua ampla utilização por parte dos desenvolvedores *web*, reduzida curva de aprendizagem e pela grande quantidade de extensões que já implementam diversos serviços, o que possibilita uma alta taxa de reuso de software. Estes fatores em conjunto tornaram mais rápido o processo de desenvolvimento.

O portal conta com um sistema de *login* onde é possível autenticar-se, dando acesso a algumas funcionalidades exclusivas aos usuários cadastrados. Por outro lado, entre os serviços oferecidos ao público em geral, conforme mostra a Figura 49, estão o Lua Companheira, a Sala de Estudos LUA, o Luazinhas e o Veterana Amiga.

**Figura 49.** Serviços oferecidos ao público em geral pelo Projeto Lua

**FERRAMENTAS**

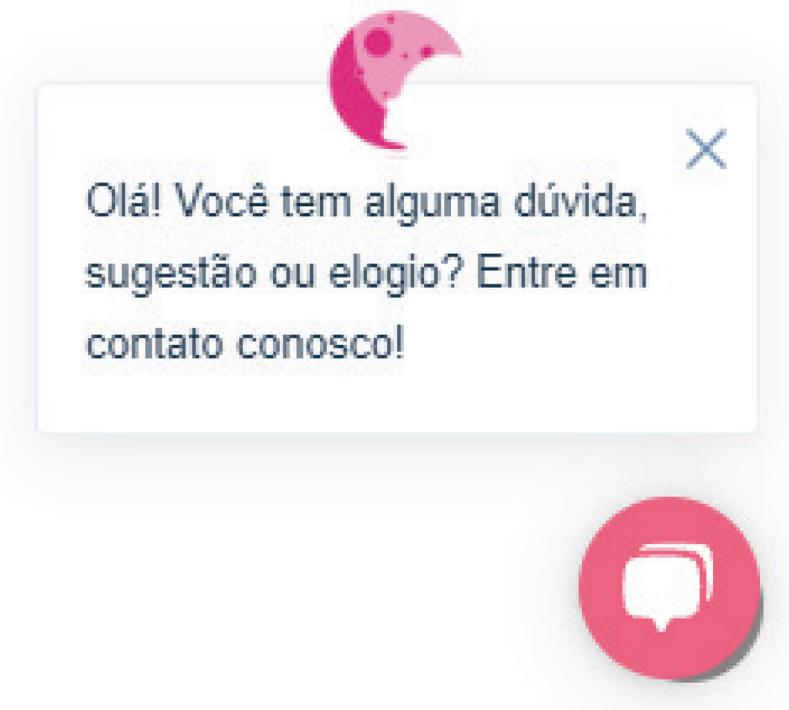
CONHEÇA ALGUMAS DAS FERRAMENTAS QUE O PROJETO LUA OFERECE

 <b>LUA COMPANHEIRA</b>	 <b>SALA DE ESTUDOS LUA</b>	 <b>LUAZINHA</b>	 <b>VETERANA AMIGA</b>
<p>O nosso foco está em estabelecer contato e fortalecer a parceria feminina. Estamos empenhadas em favor da performance feminina na área de TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação –, a fim de promover o destaque da mulher na ciência, tecnologia e pesquisa.</p>	<p>Preparamos uma seção para seu desenvolvimento intelectual e acadêmico por meio da disponibilização de livros e cursos online ofertados por instituições renomadas de educação. Em breve teremos disponível o Lua Academy, com cursos em nosso site.</p>	<p>Nosso projeto também visa promover o interesse de alunas das instituições de ensino médio nos cursos da área de TIC por meio de projetos, oficinas, feiras, palestras e outros tipos de realizações ofertados em nossa própria plataforma ou em canais parceiros.</p>	<p>Temos como objetivo informar e auxiliar sobre os diversos aspectos da área de TIC de forma amigável e intuitiva através de um Blog de notícias sobre os destaques femininos na ciência – visando inspirar e apoiar as mulheres que pretendem seguir nessa área.</p>

Fonte: Projeto LUA

**LUA Companheira:** Uma seção com foco em estabelecer contato e fortalecer a parceria feminina no campus. Aqui as alunas em situações de vulnerabilidade poderão solicitar ajuda virtual, através de um chat na página principal (Figura 50), ou solicitando a presença física imediata de outras alunas presentes no campus;

**Figura 50.** Chat da página inicial do Projeto LUA



Fonte: Projeto LUA

**Sala de Estudos LUA:** Uma seção designada para o desenvolvimento intelectual e acadêmico das alunas por meio da disponibilização de livros e cursos online em instituições de ensino renomadas;

**Figura 51.** Diretório de cursos do Projeto LUA



Para ajudar você a achar mais rápido o curso que você quer, separamos os sites em duas listas. Para chegar nas listas mais rápido, **basta clicar nos botões abaixo.**

Cursos por Categoria

Sites com cursos Online

Sobre os Cursos

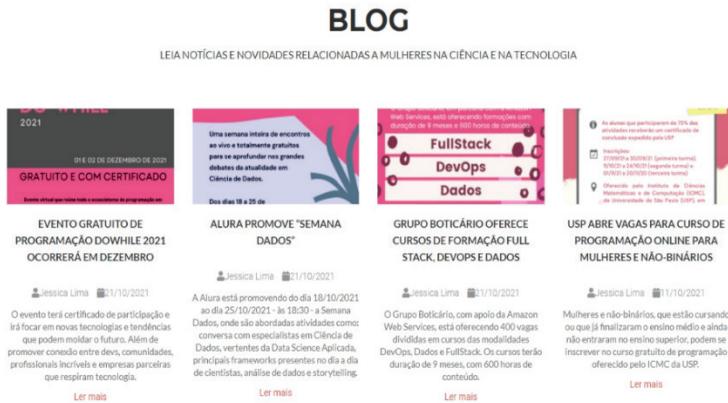
Bons estudos!

Fonte: Projeto LUA

**Luazinhas:** Uma seção que visa promover o interesse de alunas das instituições de ensino médio da região da Serra da Ibiapaba nos cursos da área de TIC fornecidos pelo IFCE, por meio de projetos, oficinas, feiras, palestras e outros tipos de realizações, de forma presencial ou não, nas escolas de Ensino Médio;

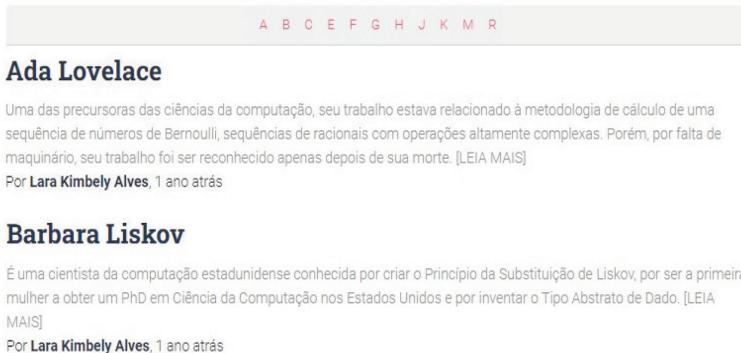
**Veterana Amiga:** Uma seção que tem como objetivo informar e auxiliar sobre os diversos aspectos da área de TIC de forma amigável e intuitiva através de um blog de notícias, sobre eventos na área (Figura 52), e de uma enciclopédia com os destaques femininos na ciência e na tecnologia, visando inspirar e apoiar as mulheres que pretendem seguir nestas carreiras (Figura 53).

Figura 52. Blog do Projeto Lua



Fonte: Projeto LUA

Figura 53. Enciclopédia “Mulheres na Ciência”



Fonte: Projeto LUA

Além disso, como forma de incentivar a participação e como estratégia de engajamento, os usuários cadastrados no site possuem um *score* de acordo com sua interação no site, ganhando pontos ao realizar ações como: visitar diariamente, visualizar postagens, se tiver postagens visualizadas por outro usuário, publicar

conteúdo, comentar em postagens ou clicar em links. Por outro lado, pontos são descontados quando, por exemplo, o usuário tem seus comentários classificados como *spam* ou se seus comentários são removidos pelas administradoras do site.

A pontuação de cada usuário é exibida em seu perfil e as pontuações de todos compõem um *ranking* que fica disponível publicamente no site, categorizado em dois grupos: o grupo “Novatos”, para usuários eventuais, com até 50 pontos, e o grupo “Aprendiz”, para usuários regulares com mais de 51 pontos computados. Maiores detalhes sobre os *scores* de pontuação individual e o *ranking* podem ser vistos no Quadro 5.

### Quadro 5 - Acima, o sistema de pontuação do site. Abaixo, a pontuação individual no perfil do usuário e ranking geral do Projeto LUA



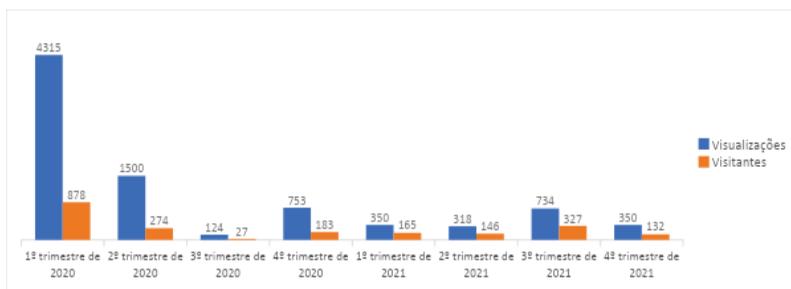
## Histórico de pontos

Data	Ponto(s)	Entrada
04/11/2021 1:27 pm	1	Ponto(s) por ver uma página!
04/11/2021 12:23 am	1	Ponto(s) por ver uma página!
04/11/2021 12:19 am	1	Ponto(s) por ver uma página!
04/11/2021 12:19 am	1	Por visitar o site hoje você ganhou
04/11/2021 12:19 am	1	Por logar você ganhou
03/03/2021 5:15 pm	1	Por visitar o site hoje você ganhou
02/03/2021 5:15 pm	1	Por visitar o site hoje você ganhou
02/03/2021 5:15 pm	1	Ponto(s) por ver uma página!
02/03/2021 5:15 pm	10	Por se tornar um membro do Projeto Lua você ganhou
Data	Ponto(s)	Entrada

Fonte: Projeto LUA

O site do Projeto LUA foi lançado oficialmente em Fevereiro de 2020. Desde então e até Outubro/2021, a plataforma possui mais de 120 usuários cadastrados, o que é mais que o dobro da quantidade de alunas regularmente matriculadas no BCC do campus Tianguá (54 estudantes), indicando que o alcance da ferramenta foi muito maior que o pretendido inicialmente. Além disso, contabilizou-se neste período mais de 2.000 visitantes e mais de 8.000 acessos de várias áreas geográficas, inclusive de fora do país. A quantidade de acessos ao site a cada trimestre está resumizada no Gráfico 7.

## Gráfico 7 - Estatísticas de visualizações e visitantes do site do Projeto LUA



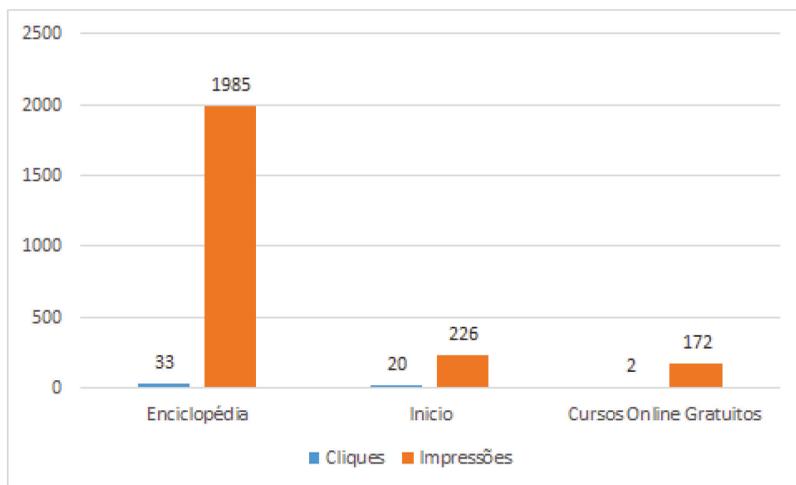
Fonte: Projeto LUA

Com relação ao número de impressões<sup>7</sup> no período, a seção mais presente entre os resultados dos motores de busca do Google foi a “Enciclopédia Mulheres na Ciência”, conforme mostra o Gráfico 8, evidenciando a importância e relevância deste conteúdo para o público em geral.

---

<sup>7</sup> Uma impressão significa que, ao fazer uma busca no Google, algum internauta viu o link para o site.

**Gráfico 8 - Quantidade de impressões e cliques por seção do site do Projeto LUA**



Fonte: Projeto LUA

Este capítulo teve como objetivo apresentar o Projeto LUA, um portal *web* responsivo, cujo objetivo é prover serviços para aumentar os índices de permanência e êxito do corpo discente feminino e, ao mesmo tempo, incentivar o ingresso de alunas do ensino médio no curso de Bacharelado em Ciência da Computação do IFCE, campus Tianguá.

Para tanto, foram apresentados neste trabalho: a motivação que levou ao desenvolvimento desta ferramenta, os serviços disponibilizados às discentes, as estratégias de engajamento utilizadas e a avaliação dos resultados, desde o lançamento do portal do Projeto LUA em Fevereiro/2020 até o presente momento.

Os resultados obtidos demonstram que o alcance obtido pela ferramenta foi muito além do conjunto de alunas integrantes do corpo discente feminino do BCC no campus Tianguá, que era o público-alvo a princípio. Como trabalhos futuros, buscaremos

direcionar os cursos do projeto para as estudantes do Ensino Médio, através do desenvolvimento e implantação de uma plataforma própria de cursos à distância com ênfase principalmente em Pensamento Computacional e Algoritmos, como a intenção de despertar o interesse a atrair este público para a área.

## 26. Produto Educacional: o Uso do Fanzine Na Prática Avaliativa da Disciplina de Geografia

*Cintielena Holanda Costa  
Sílvia Maria de Oliveira Ribeiro*

Este produto educacional é um recurso, uma metodologia ativa, utilizado como instrumento de avaliação e aprendizado sobre os conteúdos trabalhados na disciplina de Geografia. A utilização do Fanzine como prática avaliativa foi elaborada pela professora de Geografia das turmas de nono ano do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Angélica Gurgel, município de Fortaleza, Ceará. Foi uma prática pedagógica aplicada durante o isolamento social ocasionado pela pandemia do Covid-19.

O Fanzine é um recurso prático que se enquadra como uma metodologia ativa. Para Bacich e Moran (2018, p. 16), “metodologias ativas para uma educação inovadora aponta a possibilidade de transformar aulas em experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes [...]”. Sabe-se que hoje vivemos em prol “da cultura digital, cujas expectativas em relação ao ensino”, é cada vez mais envolver o aluno com os meios tecnológicos. Mas, sabemos que nem todos os alunos são provenientes destes meios midiáticos.

Por isso, existe a necessidade de procurar recursos que facilitem a aprendizagem e que todos possam ter acesso. É bastante fácil a utilização do Fanzine e não requer de muitos meios técnicos para a sua construção. Os alunos podem produzir o Fanzine manualmente e com poucos materiais. Ele pode ser elaborado a partir de temas sugeridos pelo professor ou através de temas li-

vres. O importante é que o aluno fique à vontade para sua criação.

A forma de avaliar do docente para com a prática do Fanzine pode ser realizada nos diferentes aspectos: criatividade, criticidade, tempo de entrega, entre outros. Para Vianna, (2000 p. 51) a avaliação não pode se limitar “à verificação do rendimento escolar, mas abranger outras dimensões de forma a oferecer uma orientação segura ao aluno [...]”. Sendo assim, a criação dessa atividade pelos discentes faz com eles entendam o sentido de avaliar e ser avaliado.

Enquanto tiver ensino terá dúvidas e buscas pelas verdades, fazendo com que o aluno se torne um investigador do seu próprio processo de ensino e aprendizagem. Assim, a aprendizagem do aluno depende do seu interesse e da sua curiosidade. Por isso, é bastante significativo como os professores direcionam as atividades propostas. Para Moran (2017), “As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo” (MORAN, 2017, p. 41). O uso de metodologias adequadas é fundamental para o desenvolvimento do discente, pois um dos fatores pela falta de interesse dos alunos é a forma que os docentes utilizam as suas metodologias que às vezes em vez de ajudar acabam dificultando a aprendizagem.

Neste novo século, sabemos o quanto se valoriza a prática das tecnologias dentro de sala de aula, principalmente em tempo de isolamento social com aulas híbridas e remotas. Porém, esse tempo de isolamento também excluiu milhares de alunos que não possuem equipamentos eletrônicos ou que não possuem conhecimentos em mídias digitais. O acesso às atividades pedagógicas ficou ainda mais distante para milhares de alunos de escolas públicas.

Por isso, é necessário que os docentes pensem em formas de

aplicabilidade de recursos que abranjam a maioria dos discentes. Logo, a partir dessa ideia de levar conhecimento para a maioria de seus alunos, a professora de Geografia das turmas de nono ano, da Escola Municipal Angélica Gurgel, município de Fortaleza, Ceará, viu a necessidade de pesquisar e colocar em prática recursos que fizessem seus alunos serem protagonistas da sua aprendizagem e ao mesmo tempo pudessem ter acesso às atividades pedagógicas, diminuindo as desigualdades de acesso ao conhecimento. Como o Fanzine é de fácil entendimento para a sua criação, a professora disponibilizou as orientações da atividade avaliativa em formato físico (papel) e em meio digital.

A importância de planejar antes de qualquer atividade seja ela teórica ou prática é fundamental para que o processo do ensinar e do aprender aconteça. Com isso, temos o objetivo de utilizar o Fanzine como prática avaliativa para que o aluno passe a desenvolver o seu conhecimento e seja um pesquisador daquilo que aprende. O conteúdo produzido pelos próprios adolescentes mostrou sua importância quanto à facilidade e pertinência de compreensão do trabalho.

Por se tratar de uma metodologia participativa, envolvendo a professora de Geografia e um grupo de adolescentes, procurouse preservar os nomes e a identidade cultural dos componentes do produto educacional.

## **A experiência de produzir o Fanzine**

A construção de Fanzine como metodologia ativa, utilizada para a prática avaliativa no ensino de Geografia, foi bastante significativa no processo de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia. Para Moran (2017), o protagonismo do aluno, através da construção de novos espaços de aprendizagem, deixa gravados saberes significativos.

Conforme os relatos da professora, o Fanzine foi desenvolvido em três fases, em que passou pelas orientações em sala de aula até seu objetivo final que foi a entrega e apresentação do produto.

Na primeira fase, a professora, em suas orientações, mostrou diversos modelos de Fanzine, explicando que o Fanzine é uma criação própria e que o aluno pode se utilizar dos diversos materiais que tiver ao seu alcance e da sua própria criatividade. Foi informado que o trabalho poderia ser realizado na forma digital ou manuscrita, e ainda, explicado como seria a apresentação do produto.

O tema trabalhado para a construção do Fanzine foi “Problemas ambientais no Brasil”, estando relacionado às habilidades e às competências propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nos conteúdos trabalhados na disciplina de Geografia do 9º ano.

A segunda fase se deu através do aprofundamento do tema que estava sendo trabalhado em sala de aula. O estudo inicialmente foi em grupo e posteriormente de forma individual. Cada aluno escolheu um subtema para trabalhar. Toda a pesquisa bibliográfica levantada pelos educandos foi avaliada pela professora e discutida em grupo para, somente assim, iniciar a construção do produto a partir das referências estudadas.

A terceira e última fase foi a realização das apresentações em sala de aula (pelo google meet) com toda a turma e a entrega do produto através do whatsapp ou do google classroom. Cada aluno teve um espaço de três a cinco minutos para apresentar seu trabalho e dizer como foi sua experiência na construção do Fanzine.

A prática dessa metodologia ativa promoveu o despertar da criticidade, da criatividade e do protagonismo dos discentes. Des-

sa forma, pode-se dizer que o Fanzine, segundo Lacerda (2014, p. 122), é uma “ação com intencionalidade, fugindo da mera repetição, não apenas por osmose burocrática aos currículos de sistemas educacionais, mas sim ter intencionalidade em fazer acontecer”. É, portanto, um instrumento significativo que passa a ser utilizado de forma permanente nas atividades pedagógicas e contribui para a construção de conhecimentos científicos.

A prática pedagógica exercida entre a professora de Geografia e a sua turma de nono ano ressignificou os saberes a serem compreendidos sobre o conteúdo e contribuiu para explorar as potencialidades de cada envolvido na prática. Conforme Valente (2018, p. 80), esse tipo de metodologia permite “criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes” fazem, pensam e conceituam conhecimentos sobre o assunto que está sendo trabalhado nas atividades propostas pelo professor. Além disso, desenvolve a criticidade, reflete sobre as práticas realizadas, fornece e recebe feedback, bem como, aprende a “interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais”.

Mediante as apresentações dos discentes e a entrega do produto, foi se fazendo a avaliação de tudo que estava ao redor daquele Fanzine, como a criticidade, a criatividade, o prazo de entrega, e ainda, o sentimento de pertencer àquele trabalho. “O uso [de fanzines] em sala de aula pode ser uma forma de fazer com que o aluno se motive e busque uma expressão maior daquilo que o provoca verdadeiramente” (Nascimento, 2010b, p. 83).

O Fanzine surgiu como uma novidade e depois passou a ser uma metodologia permanente de aprendizagem e de avaliação, mostrando a sua potencialidade a cada vivência e tornando o aluno cada vez protagonista da sua história.

A seguir estão alguns produtos realizados pelos alunos. Os nomes dos alunos foram substituídos por nomes de flores, mantendo assim, o anonimato e a privacidade. Esses nomes fictícios foram escolhidos aleatoriamente, mas que deu sentido à leveza e a pureza do trabalho que foi realizado por todos os discentes.

**Figura 54.** Problemas ambientais no Brasil e a participação dos governos.



Fonte: Margarida, aluna do 9º ano A – manhã (2021)

O Fanzine demonstrado na figura 54 traz uma crítica aos problemas ambientais no Brasil e a influência de um governo que nega os estudos científicos e que permite uma política de degradação das florestas e outros meios naturais. Já a figura 55, faz uma reflexão social em relação ao abandono de animais de estimação em grandes cidades, trazendo dicas de como realizar uma guarda responsável.

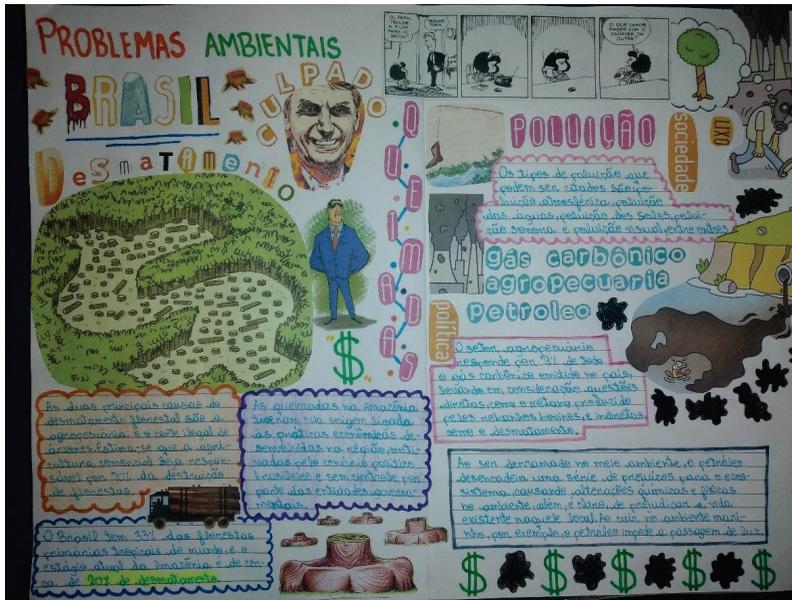
**Figura 55.** Problemas ambientais no Brasil: o abandono de animais de estimação nas grandes cidades.



Fonte: Azaléia, aluna do 9º ano B – manhã (2021)

A Figura 56 demonstra a criatividade no uso de imagens e letras na criticidade em relação à atuação do governo e a sua relação com políticas e discursos que permitem o agronegócio expandir suas atividades em detrimento da destruição do meio ambiente no Brasil.

Figura 56. Problemas ambientais no Brasil: “o agronegócio dá mais lucro”.



Fonte: Cravo, aluna do 9º ano A – Tarde (2021)

Percebe-se nos Fanzines, que os educandos têm saberes sobre políticas públicas, sociedade e meio ambiente. Eles relacionam os temas com bastante criticidade e com sentido de justiça. Estes Fanzines indicam caminhos para que possamos trilhar e assim, mediar a aprendizagem a partir desses saberes.

## Conclusão

Neste capítulo, realizou-se uma discussão das dimensões que envolvem a metodologia ativa do Fanzine como instrumento de avaliação no ensino de Geografia, especificamente realizado pela professora de Geografia das turmas de nono ano do ensino fundamental, da Escola Municipal Angélica Gurgel, município de Fortaleza, Ceará.

Quando o ensino de Geografia se volta para participação ativa dos alunos, passa a construir uma aprendizagem significativa em diversos âmbitos - social, cultural, político e humano. Constatamos, portanto, que ter o Fanzine como prática de avaliação é permitir que o aluno também construa uma formação crítico-científica, pois ele investiga, questiona, discute e produz sobre temas de relevância diversa na atualidade.

Também nos mostrou que esse tipo de metodologia ativa desenvolve as várias competências dos discentes, como a criatividade, a humanização e a criticidade. Demonstrou ainda, que é importante e necessária a participação ativa dos educandos no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, a avaliação se torna mais completa e efetiva.

Entendemos que essa e outras metodologias ativas podem e devem ser implementadas nas diferentes turmas do Ensino Fundamental, para que o aluno possa potencializar sua capacidade crítica e científica e poder descobrir os vários mundos ao seu redor. E para o professor, ter a oportunidade de mergulhar nas diferentes formas de avaliação. Portanto, compreendemos que a prática do fanzine incitou a reflexão, a curiosidade e a criticidade dos alunos envolvidos se efetivando a aprendizagem almejada.

## **27. Produto Educacional: Simulado ENEM - Aplicado com os alunos da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Renato Braga através do Google Forms - TRI (adaptação)**

*Germano Jansen Maia de Sousa  
Rejane Chaves Campos*

Este produto educacional foi pensado e construído coletivamente com a participação de todos os professores lotados nas duas terceiras séries devidamente matriculadas e enturmadas em 2020 na EEMTI Renato Braga da rede pública estadual em Fortaleza-Ce. Na ocasião, fomos motivados a proporcionar este recurso, em plena pandemia da Covid-19, para que nossos alunos tivessem um parâmetro de como estava sua trilha de conhecimentos adquiridos e quais ainda teriam que se debruçar para obter sucesso através de resultados satisfatórios para concorrer em qualquer curso que estariam desejosos de ingressar através de suas aptidões.

Diante do que foi exposto anteriormente, entendemos que as atividades deveriam ser totalmente remotas devido à situação apresentada e, como a tecnologia estava a nosso favor, decidimos utilizar o Google Forms como recurso que geraria uma nota automática ao fazermos uma indicação na inserção dos itens(questões) pelos próprios professores. Neste momento, acreditamos que cada professor teria uma indicação mais assertiva sobre em qual nível estaria aquele item(fácil, médio ou difícil), conforme o grau de entendimento, e assim com a simulação da

TRI apresentada pelo professor de Matemática Germano Jansen e por mim, pressupomos que o(a) aluno(a) com um certo nível de proficiência tenderia a acertar os itens de nível de dificuldade menor que o de sua proficiência e errar aqueles com nível de dificuldade maior. Ou seja, o padrão de resposta do participante é considerado no cálculo do desempenho e não no número de itens acertados.

Assim, o Simulado foi estruturado por mim e pelo prof. Germano Jansen e realizado nos dias **03/06 (Linguagens e Códigos/ Ciências Humanas/Redação) e 13/06 (Ciências da Natureza/ Matemática) de 2020**. Na ocasião, foram feitas oficinas de como utilizar o Google Forms para que todos os professores das 3ª séries do EM da nossa escola também participassem do processo de forma direta e personalizássemos este produto que foi resultado de planejamento de conteúdos por área do conhecimento que foram escolhidos e trabalhados durante o 1º semestre do ano letivo do referido ano. Para compor o banco de itens, compartilhamos o formulário criado para cada área através do e-mail institucional (@prof.ce.gov.br) e solicitamos aos professores, que inserissem diretamente no formulário criado pelo professor Germano, as questões que previamente totalizamos de acordo com a pontuação que queríamos obter através da simulação da TRI.

Seguem as imagens que ilustram todo o processo que vai desde a capacitação à pontuação por área e alguns resultados obtidos pelos alunos:

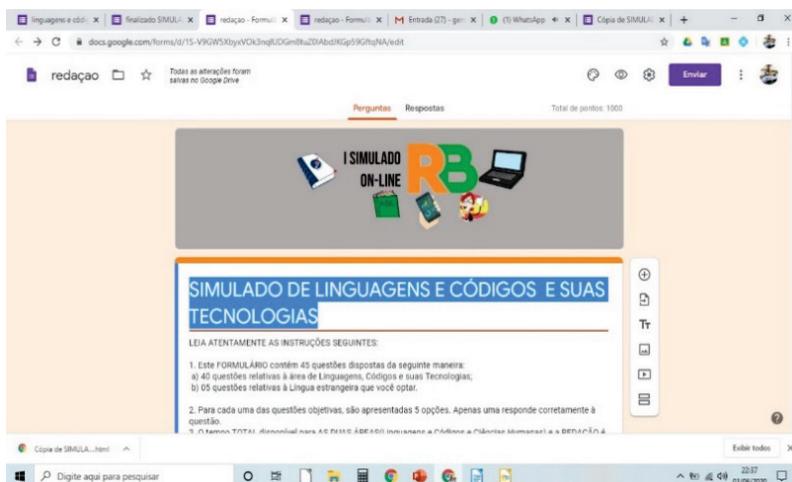
**Figura 57.** Capacitação pelo Google Meet

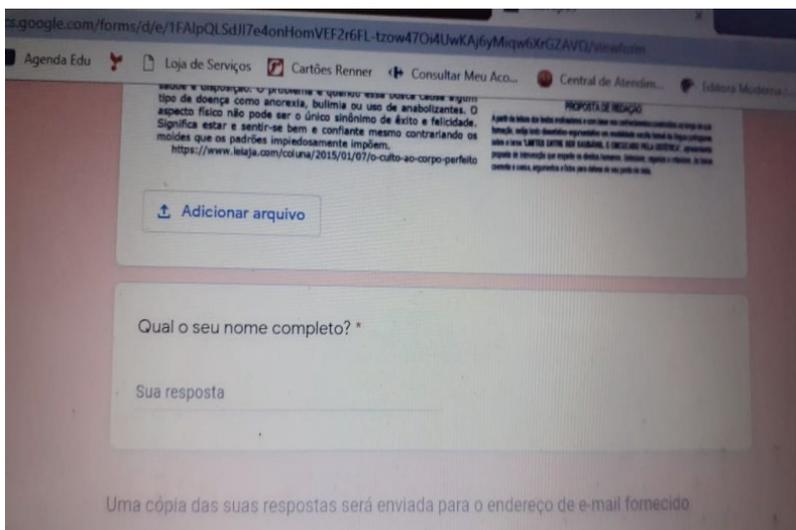
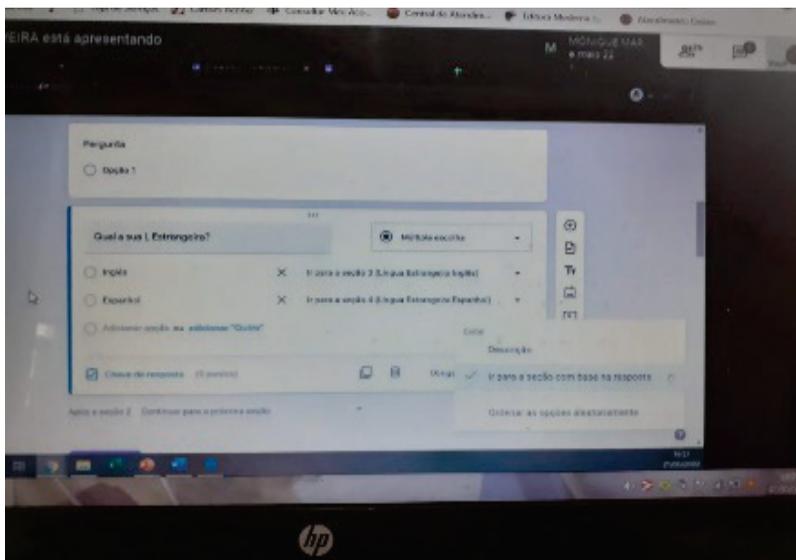


Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

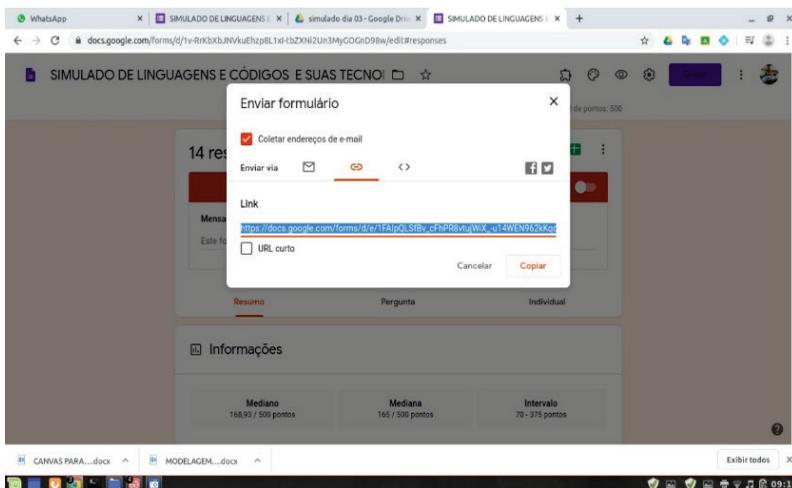
Nas figuras 57, estou através do Google Meet apresentando toda a estrutura do Simulado Enem para que o professor Germano pudesse começar a capacitação do uso da ferramenta Google Forms.

**Figura 58.** Sequência da capacitação de como inserir os itens no Google Forms







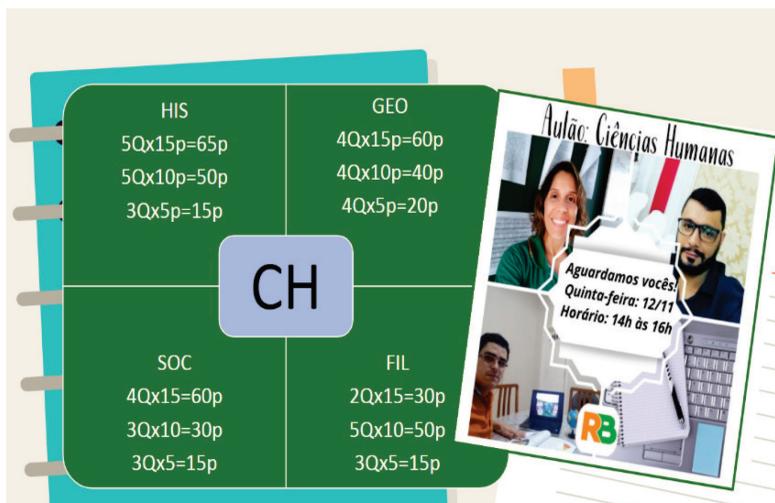
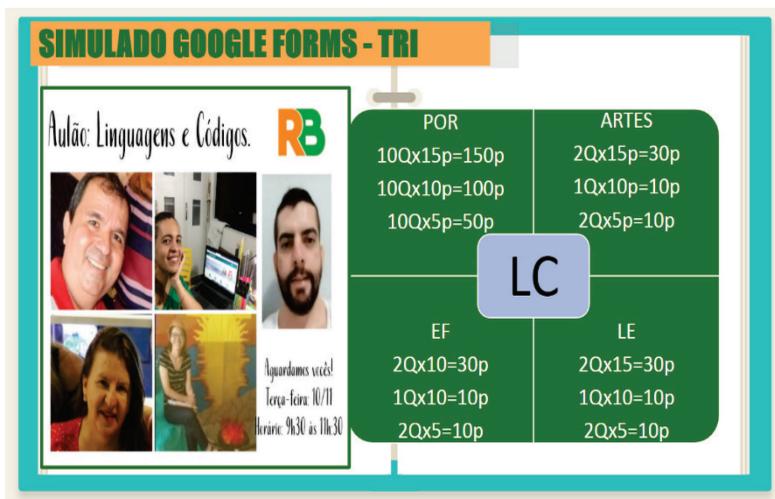


Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Neste momento, o professor Germano deu início a capacitação de forma que os professores entendessem os passos e comandos para a inserção dos itens conforme demonstrados nas figuras 58.

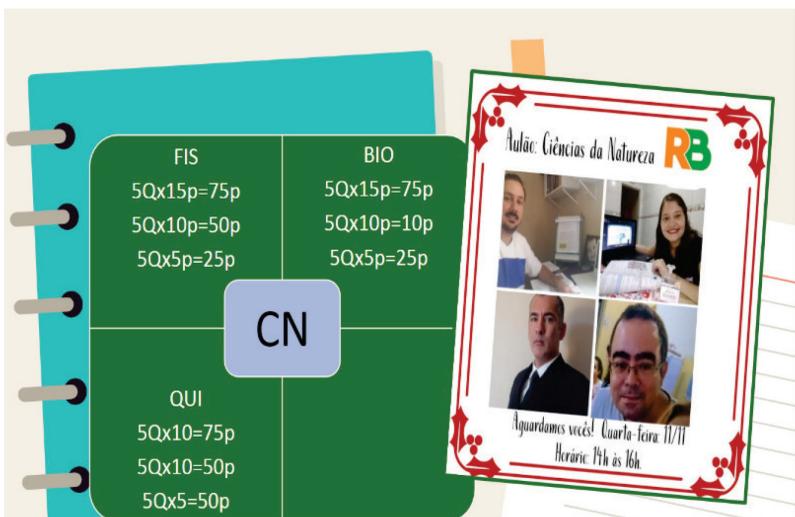
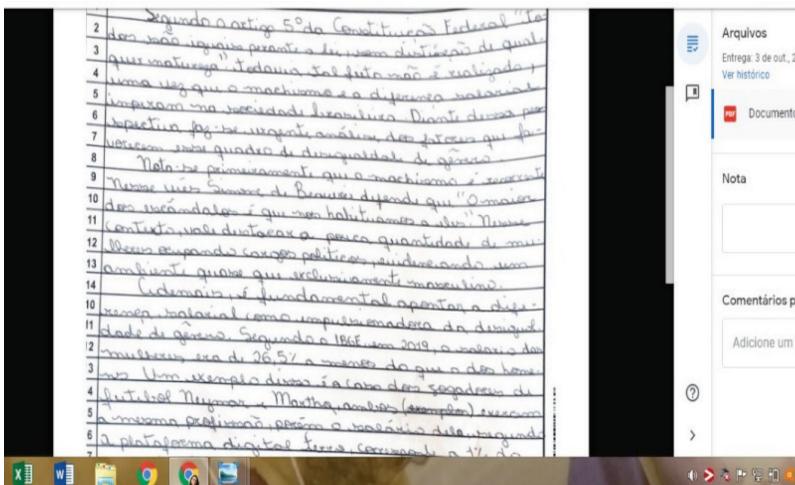
Após as considerações e dúvidas sanadas nessa formação, demos continuidade através de oficinas por área do conhecimento para a finalização dos 5 formulários que seriam aplicados conforme as pontuações demonstradas nas figuras 59. Pontuamos aqui que a Redação não precisava de uma escolha de pontuação já que é baseada nas Competências e de forma mais subjetiva.

Figura 59. Pontuação de acordo com o nível dos itens para simular a TRI.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Figura 60. Exemplo de Redação



**MAT**

**MAT I**  
 $10Q \times 15p = 150p$   
 $10Q \times 10p = 100p$   
 $10Q \times 5p = 50p$

**MAT II**  
 $5Q \times 15p = 75p$   
 $5Q \times 10p = 50p$   
 $5Q \times 5p = 25p$

**Aula: Matemática**

Aguardamos vocês!  
 Segunda-feira- 09/11  
 Horário: 8h as 10h

RB

Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Depois de toda a organização desse processo descrito anteriormente, percebemos nos resultados demonstrados nas figuras 77 e 78, que houve uma participação bem significativa, como também uma resposta aos anseios de alguns alunos em relação à pontuação obtida que serviu de alerta para mais momentos de estudo ou para demonstrar que já estavam preparados para o Enem de 2020 que se aproximava.

**Figura 61.** Pontuação gerada, através de uma planilha, pela atribuição dada em cada item.

A1	Caminho de data/hora	Evidência de e-mail	Pontuação	
1				
2	03/06/2020 12:23:00	renatosilva15687@gmail	85 / 450	Opção 1
3	03/06/2020 13:15:50	victoria_ports1@aluno.ce	150 / 450	Opção 1
4	03/06/2020 14:46:09	bruna_girao@aluno.ce.g	315 / 450	Opção 1
5	03/06/2020 14:52:24	luis.lima26@aluno.ce.g	150 / 450	Opção 1
6	03/06/2020 15:45:30	camilogoncalves123@gr	275 / 450	Opção 1
7	03/06/2020 16:09:24	kayan_barbosa@aluno.ce	90 / 450	Opção 1
8	03/06/2020 17:39:26	isabelly_campos@aluno.c	160 / 450	Opção 1
9	03/06/2020 18:22:54	mariele_leal@aluno.ce.g	85 / 450	Opção 1
10	03/06/2020 19:04:22	danilo_aguiar@aluno.ce	230 / 450	Opção 1
11	03/06/2020 19:05:48	osvaldo_neto3@aluno.ce	165 / 450	Opção 1
12	03/06/2020 19:57:22	cibele_freitas2@aluno.ce	275 / 450	Opção 1
13	03/06/2020 20:05:06	livia_pereira2@aluno.ce	245 / 450	Opção 1
14	03/06/2020 21:11:17	luisa_pereira1@aluno.ce	300 / 450	Opção 1
15	04/06/2020 00:19:37	sania_carlos@aluno.ce	70 / 450	Opção 1
16	04/06/2020 01:05:06	janiele_brito2@aluno.ce	75 / 450	Opção 1
17				
18				
19				
20				
21				

## CIÊNCIAS HUMANAS

3A	
ALUNO(A)	PONTUAÇÃO
carlos.lima55@aluno.ce.gov.br	105 / 450
vitoria.silva134@aluno.ce.gov.br	310 / 450
ana.paz3@aluno.ce.gov.br	150 / 450
renatosilva15687@gmail.com	85 / 450
victoria_ports1@aluno.ce.gov.br	150 / 450
bruna.girao@aluno.ce.gov.br	315 / 450
luis.lima26@aluno.ce.gov.br	150 / 450
camilogoncalves123@gmail.com	275 / 450
kayan.barbosa@aluno.ce.gov.br	90 / 450
isabelly.campos@aluno.gov.br	160 / 450
mariele.leal@aluno.ce.gov.br	85 / 450
danilo.aguiar@aluno.ce.gov.br	230 / 450
osvaldo.neto3@aluno.ce.gov.br	165 / 450
cibele.freitas2@aluno.gov.ce.br	275 / 450
livia.pereira2@aluno.ce.gov.br	245 / 450
luisa.pereira1@aluno.ce.gov.br	300 / 450

Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Gostaríamos de destacar na figura 62 que recebemos o convite da superintendência da sefor 2 para compartilhar essa experiência exitosa através da jornada pedagógica -sefor 2 colóquio no dia 10 de fevereiro de 2021 uma webinar pelo canal do avaced ao vivo através do link jornada pedagógica - sefor 2 colóquio (<https://youtu.be/onqiko-u1eq>)

**Figura 62.** Apresentação do simulado na jornada pedagógica – SEDUC



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

## 28. Uso de software livre para ensino de métodos numéricos e solução de problemas de engenharia em cursos de graduação tecnológica

*Francisco José Alves de Aquino.*

Existem muitas disciplinas em cursos de graduação tecnológica em que o uso de softwares é necessário. Por exemplo, a disciplina de métodos numéricos (ou cálculo numérico) quase sempre exige o uso de um computador e mais algum ambiente de programação para a solução de problemas matemáticos. Outras disciplinas também podem ser beneficiadas pelo uso de algum software específico. Na disciplina de eletrônica, os simuladores de circuitos eletrônicos podem ser usados tanto para projetar quanto analisar circuitos mais complexos, o que seria muito difícil de se fazer manualmente. Talvez o maior obstáculo ao uso desses softwares por parte dos estudantes seja o preço de uso da licença dos softwares proprietários. Esse obstáculo pode ser superado pelo uso de softwares livres. O uso de software livre também evita a pirataria eletrônica e ajuda o estudante a fazer escolhas mais éticas. Tendo isso em mente, neste capítulo descreveremos três softwares livres e gratuitos e sem limitações para uso acadêmico: Scilab, WxMaxima e LTspice XVII.

O Scilab é um ambiente de programação de alto nível semelhante ao Matlab®, mas com a grande vantagem de ser gratuito. O Scilab pode ser usado para solução de muitos problemas da área de matemática e simulação de problemas de engenharia. O foco

principal do wxMaxima é a matemática simbólica, podendo ser usado, por exemplo, para a solução de equações diferenciais. Já o LTspice XVII é um software desenvolvido pela fabricante de circuitos eletrônicos Analog Devices para o projeto e análise de circuitos elétricos e eletrônicos.

## **Scilab: descrição e exemplos de uso**

### História do Scilab.

A história do software Scilab começa nos anos 80, com o Blaise, um software CACSD (Computer Aided Control System Design) criado no IRIA (Instituto Francês de Pesquisa em Ciência da Computação e Controle) e desenvolvido principalmente por François Delebecque e Serge Steer com o objetivo de fornecer uma ferramenta de Controle Automático para pesquisadores. Foi inspirado no software Matlab desenvolvido por Cleve Moler, que mais tarde foi co-fundador juntamente com John Little da empresa “The MathWorks”. Em 1984, Blaise tornou-se Basile e foi distribuído durante alguns anos pela Simulog, a primeira startup do Inria (Instituto Nacional Francês de Pesquisa em Ciência da Computação e Controle).

O nome do software tornou-se Scilab e foi desenvolvido por Inria dentro do Grupo Scilab composto pelos seis seguintes pesquisadores: Jean-Philippe Chancelier da ENPC (École Nationale des Ponts et Chaussées), François Delebecque, Claude Gomez, Maurice Goursat, Ramine Nikoukhah e Serge Steer de Inria.

No início de 2003, para levar em consideração o aumento do número de pessoas baixando e utilizando o Scilab, e para garantir seu futuro, desenvolvimento, manutenção, suporte e promoção, Inria decidiu criar o Consórcio Scilab com o apoio de empresas e organizações acadêmicas.

O Consórcio Scilab passou a integrar a rede de pesquisa Digiteo em 2008, para proporcionar um ambiente adequado ao crescimento sustentado da operação. O software Scilab é desenvolvido, mantido e promovido pelo Consórcio Scilab dentro da rede Digiteo.

Também é desde 2008 que o Scilab é distribuído sob a Licença CeCILL, uma licença de código aberto compatível com a GPL. A empresa Scilab Enterprises foi fundada em junho de 2010 com o apoio da Inria, para garantir o futuro da Scilab. A Scilab Enterprises assumiu totalmente o controle da edição e do desenvolvimento do Scilab desde julho de 2012. Com base no modelo de negócios de código aberto clássico, a Scilab Enterprises também oferece serviços profissionais e suporte no Scilab. Após 5 anos de versões Scilab feitas pela Scilab Enterprises, a equipe operacional se junta ao Grupo ESI através da aquisição da empresa.

## Programação Scilab

No ambiente de programa Scilab podemos efetuar desde cálculos simples com números inteiros até a inversão de matrizes de números complexos, passando por geração de números pseudo aleatórios, análise de sinais de voz e processamento de imagens. Vejamos um exemplo simples: uso do método de Newton-Raphson para solução de equações. O método de Newton-Raphson precisa de apenas um ponto inicial ( $x_0$ ) para iniciar a busca pela raiz de uma função e pode ser expresso por:

$$x_k = x_{k-1} - f(x)/f'(x)$$

$e^x - 2 = 0$  é a função e  $f'(x)$  a sua derivada. Para equação o código Scilab é:

```

x=1;
er = 1;
while abs(er)>0.001
    er = (exp(x)-2)/(exp(x));
    x = x - er;
    disp(x);
end

```

Que gera como resultado de saída a seqüência:

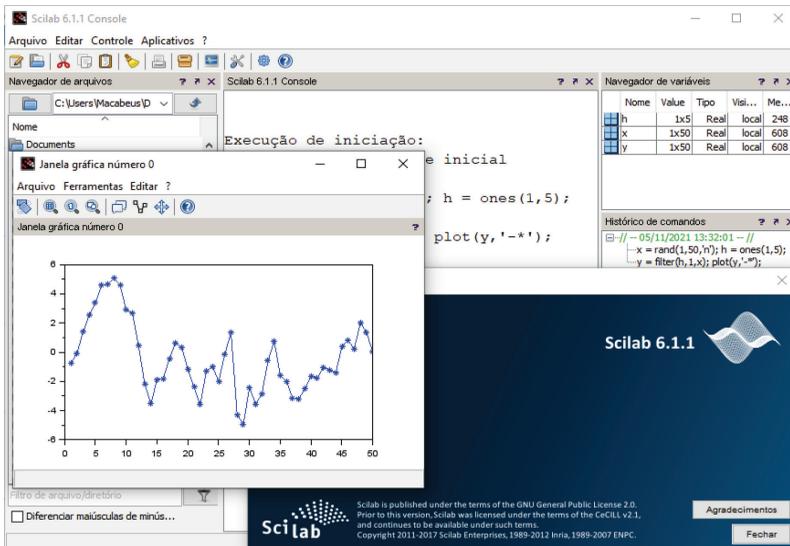
```

0.7357589
0.6940423
0.6931476

```

Sendo o valor “0,6931476” bem próximo da resposta exata “0,6931472”. Podemos construir códigos muito mais complexos que esse para solução de problemas de engenharia ou física.

**Figura 63.** Janela mostrando o ambiente de programação Scilab.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

## WxMaxima: descrição e exemplos de uso

wxMaxima é uma interface baseada em documento para o sistema de álgebra computacional Maxima. wxMaxima fornece menus e diálogos para muitos comandos comuns, autocompletar, gráficos embutidos e animações simples. wxMaxima é distribuído sob a licença GPL.

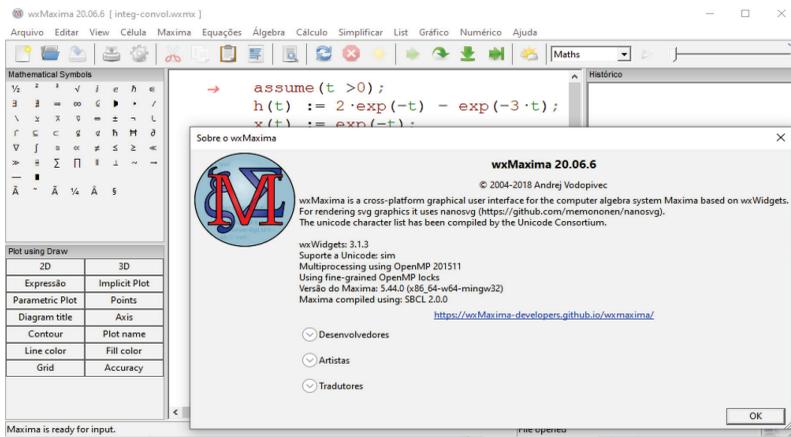
Maxima é um sistema para a manipulação de expressões simbólicas e numéricas, incluindo diferenciação, integração, série de Taylor, transformadas de Laplace, equações diferenciais ordinárias, sistemas de equações lineares, polinômios, conjuntos, listas, vetores, matrizes e tensores. Maxima produz resultados numéricos de alta precisão usando frações exatas, inteiros de precisão arbitrária e números de ponto flutuante de precisão variável. Maxima pode plotar funções e dados em duas ou três dimensões.

O código fonte do Maxima pode ser compilado em muitos sistemas, incluindo Windows, Linux e MacOS X. O código fonte para todos os sistemas e binários pré-compilados para Windows e Linux estão disponíveis no gerenciador de arquivos SourceForge.

Maxima é descendente de Macsyma, o lendário sistema de álgebra computacional desenvolvido no final dos anos 1960 no Instituto de Tecnologia de Massachusetts. É o único sistema baseado nesse esforço ainda disponível publicamente e com uma comunidade de usuários ativa, graças à sua natureza de código aberto. Macsyma foi revolucionário em sua época, e muitos sistemas posteriores, como Maple e Mathematica, foram inspirados por ele.

O ramo Maxima da Macsyma foi mantido por William Schelter de 1982 até seu falecimento em 2001. Em 1998, ele obteve permissão para liberar o código-fonte sob a GNU General Public License (GPL). Desde sua morte, um grupo de usuários e desenvolvedores se formou para levar Maxima a um público mais amplo.

Figura 64. Ambiente de programação wxMaxima.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Figura 65. Exemplo de execução do wxMaxima

```

assume(t > 0);
h(t) := 2 * exp(-t) - exp(-3 * t);
x(t) := exp(-t);
z(t) := sin(t);
w(t) := cos(t);
y1 = integrate(x(u) * h(t-u), u, 0, t);
y2 = integrate(z(u) * h(t-u), u, 0, t);
y3 = integrate(w(u) * h(t-u), u, 0, t);
Ih = integrate(2 * exp(-t) - exp(-2 * t) + t * exp(-2 * t), t, 0, 100);

) [t > 0]
) h(t) := 2 exp(-t) - exp((-3) t)
) x(t) := exp(-t)
) z(t) := sin(t)
) w(t) := cos(t)
) y1 = 
$$\frac{(4t-1)e^{-t}}{2} + \frac{e^{-3t}}{2}$$

) y2 = 
$$\frac{7 \sin(t) - 9 \cos(t)}{10} + \frac{e^{-3t} (10e^{2t} - 1)}{10}$$

) y3 = 
$$\frac{9 \sin(t) + 7 \cos(t)}{10} - \frac{e^{-3t} (10e^{2t} - 3)}{10}$$


```

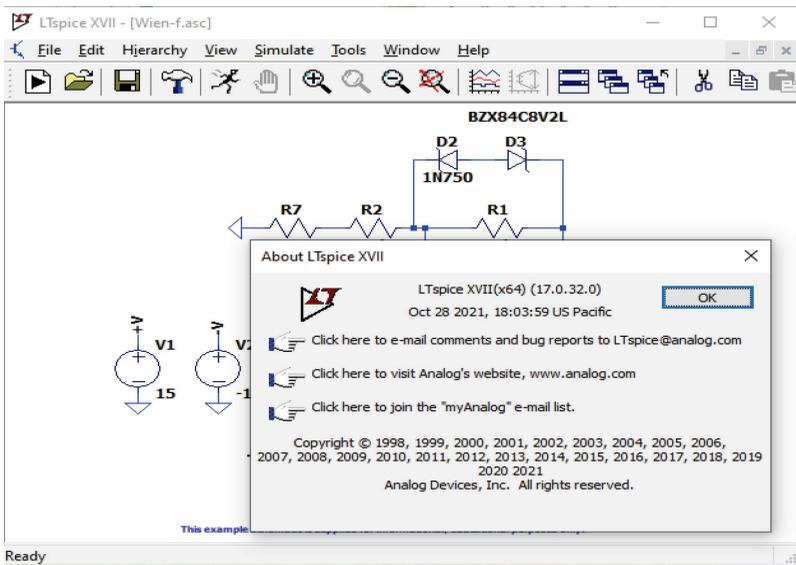
Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

## Ltspice XVII: descrição e exemplos de uso

LTspice® é um software de simulação SPICE de alto desempenho, captura esquemática e visualizador de forma de onda com aprimoramentos e modelos para facilitar a simulação de circuitos analógicos. Incluídos no download do LTspice estão macromodelos para a maioria dos reguladores de comutação de dispositivos analógicos, amplificadores, bem como uma biblioteca de dispositivos para simulação geral de circuitos.

É possível a simulação de circuitos elétricos bem simples até circuitos complexos com muitos componentes eletrônicos com o uso do Ltspice. O seu uso não se restringe às disciplinas de eletrônica ou eletricidade, pois várias outras podem ser beneficiadas, como, por exemplo, as disciplinas de sistemas lineares, sistemas de telecomunicações e outras.

**Figura 66.** Janela mostrando (a) o Ltspice XVI; (b) um exemplo de simulação.



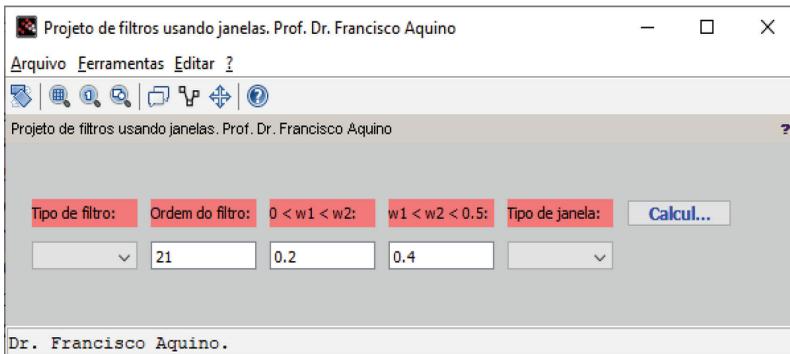
Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

## Exemplo de um produto para uso didático desenvolvido usando o Scilab

Para exemplificar o uso do Scilab em uma situação mais completa, criamos uma aplicação onde o estudante pode inserir os parâmetros básicos de um filtro digital do tipo FIR para o projeto do filtro. Esse tipo de aplicação exige um certo número de operações matemáticas e se torna muito trabalhoso de ser feito manualmente quando a ordem do filtro é alta.

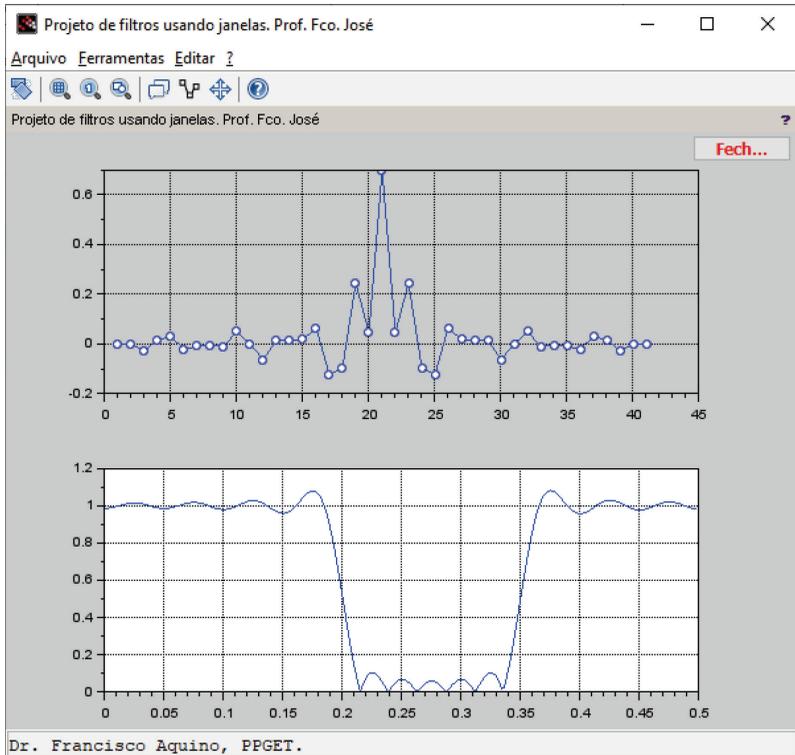
Os gráficos de ganho e resposta ao impulso são obtidos facilmente com o uso deste produto. Naturalmente, o entendimento do funcionamento completo desse tipo de produto exige que a teoria de filtros digitais seja de conhecimento dos estudantes.

**Figura 67.** Entrada de dados do exemplo.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

Figura 68. Resultado da execução.



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es).

O uso de software livre é uma excelente opção para os estudantes e pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento. Os softwares livres mostrados neste capítulo são apenas alguns dos exemplos de softwares disponíveis. Esses softwares, para a maioria das aplicações, podem substituir os seus equivalentes proprietários. Em alguns casos, pode ser até mais preferível o uso de um software “menos completo”, pois pode forçar o estudante a ser mais criativo na solução dos problemas acadêmicos, além de evitar a pirataria e o custo envolvido na compra das licenças de softwares pagos.

## 29. Produto educacional voltado para a difusão do conhecimento sobre ética em pesquisa: uma análise do Blog “Ética em Pesquisa na EPT”

*Pedro Bruno Silva Lemos*

A inserção de novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no cotidiano dos sujeitos e no processo produtivo ocasionou acentuadas mudanças nas diversas dimensões da vida em sociedade (CASTELL, 2008). Ademais, constata-se que as novas tecnologias se tornaram fundamentais para o atual modelo socioproductivo. Nesse sentido, Castell (2008, p. 568) salienta que “[...] o capital financeiro e a alta tecnologia, o capital industrial, estão cada vez mais interdependentes, mesmo quando seus modos operacionais são específicos a cada setor”.

Destarte, ressalta-se que a inserção das TICs em esferas específicas da vida humana acaba sendo resultante desse processo mais amplo de incorporação dos recursos tecnológicos como fundamentos do modelo socioproductivo. Nesse sentido, Ferreira, Branchi e Sugahara (2020) destacam que o mercado de trabalho, cada vez mais, exige que os novos profissionais tenham competências relacionadas à utilização de recursos tecnológicos. Portanto, as autoras pontuam que a inserção de novas tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem, assim como nas estruturas curriculares é resultante de novas e contínuas demandas sociais e produtivas (FERREIRA; BRANCHI; SUGAHARA, 2020).

Cabe mencionar, em adicional, que a pandemia de COVID-19 e, conseqüentemente, a implementação de um modelo de ensino remoto emergencial potencializaram o processo de inserção de novas tecnologias nos ambientes escolares (DUTRA et al., 2020; MISHRA; GUPTA; SHREE, 2020). O ensino remoto emergencial é um modelo caracterizado pela mediação do processo de ensino e de aprendizagem pelas TICs e objetivou a manutenção das atividades letivas no decorrer do isolamento social ocasionado pela pandemia de COVID-19 (COSTA, 2020; DUTRA et al., 2020; MISHRA; GUPTA; SHREE, 2020).

O contexto pandêmico e o modelo de ensino remoto emergencial exigiram de docentes e discentes uma maior flexibilidade e a adaptação à utilização de novas tecnologias para fins educacionais e pedagógicos (DUTRA et al., 2020; MISHRA; GUPTA; SHREE, 2020). Além disso, observa-se que o paulatino retorno às atividades presenciais é acompanhado pela manutenção de atividades remotas, o que justifica as discussões a respeito da utilização de novas ferramentas e estratégias de ensino e de aprendizagem adequada à mediação por meio de recursos ou tecnologias digitais.

Isto posto, a presente escrita objetivou discutir a utilização de blogs como produtos educacionais voltados para a divulgação científica no contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Para isso, analisou-se o Blog “Ética em Pesquisa na EPT”. No entanto, antes de iniciar-se a análise do citado blog, é necessário discorrer, mesmo que brevemente, a respeito do surgimento e utilização dessas ferramentas no contexto educacional.

O termo *weblog*, em português blog ou blogue, é um estrangeirismo oriundo da língua inglesa resultante da contração dos termos em inglês *web* (rede) e *log* (diário), ou seja, de maneira literal, o mencionado termo conceituaria uma espécie de diário ou registro disponível na internet. No que diz respeito à origem

etimológica, o termo foi cunhado, em 17 de dezembro de 1997, por Jorn Barger para caracterizar um modelo de diário online, atualizado com frequência, com as informações organizadas em postagens (“*posts*”) que podem ser comentadas pelos leitores (BARBOSA; GRANADO, 2004).

Em relação ao conteúdo, os blogs podem ser individuais e apresentarem postagens elaboradas por apenas um autor ou coletivos e apresentarem postagens de diferentes autores (BARBOSA; GRANADO, 2004). Também se destaca que os blog podem abordar temas específicos e serem destinados para determinado público ou podem abordar uma diversidade de temas e, desse modo, não terem um direcionamento para um grupo fechado (BARBOSA; GRANADO, 2004; FERREIRA; PEREIRA; CARDOSO, 2020).

Outra característica dos blogs é a possibilidade de disponibilização de links ou indicadores de outros blogs ou sites a respeito do mesmo conteúdo ou temática abordados, isto é, ao acessar um blog, o leitor terá acesso aos indicadores ou a uma lista com sites com conteúdos relacionados. Em adicional, menciona-se que os blogs apresentam um índice com todas as postagens publicadas, o que facilita o acesso às postagens atuais ou, se necessário, ao conteúdo mais antigo.

No que diz respeito à criação e à manutenção, existem ferramentas online e gratuitas que disponibilizam interfaces prontas e com as principais funcionalidades implementadas, o que torna a criação e a manutenção de blogs mais acessível para sujeitos que não têm uma maior familiaridade com ferramentas ou recursos digitais. Além disso, o formato de publicação de conteúdo através de postagens torna a manutenção mais simples, se comparada com outros formatos, por exemplo, videolog ou criação de sites/plataformas online.

A facilidade de acesso às ferramentas online para criação e manutenção contribuiu para a rápida adoção do blog como uma ferramenta para divulgação de conteúdo em todo o mundo (CARVALHO, 2006). Segundo dados publicados pelo Site *GrowthBadger*, em 23 de janeiro de 2021, existiam mais de 600 milhões de blogs em todo o mundo, distribuídos em mais de 1,7 bilhão de sites (BYERS, 2021). Além disso, Byers (2021) ressalta que anualmente são publicadas mais de 2,5 milhões de postagens em blogs (BYERS, 2021).

Ferreira, Ferreira e Cardoso (2020) salientam que o blog, como outras ferramentas digitais, pode ser utilizado como um “[...] ambiente formal e informal de aprendizagem que permite reforçar saberes adquiridos e consolidar conhecimentos” (FERREIRA; PEREIRA; CARDOSO, 2020, p. 15). Nesse sentido, ao analisarem propostas direcionadas para a inserção dessas ferramentas em disciplinas de Português, os mencionados autores indicam duas possibilidades de utilização pedagógica de blogs no processo de aprendizagem, a saber: Blogue-recurso e Blogue-estratégia.

O Blogue-recurso é caracterizado pela disponibilização de informação a respeito dos conteúdos curriculares abordados nas aulas e não objetiva, essencialmente, fomentar, mediante comentários às postagens, a interação entre professor e alunos (FERREIRA; PEREIRA; CARDOSO, 2020, p. 15). Em contrapartida, o Blogue-estratégia tem como objetivo principal proporcionar a interação entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem, por isso as postagens não se resumem aos conteúdos discutidos em sala de aula (FERREIRA; PEREIRA; CARDOSO, 2020).

A partir da análise da literatura, observa-se a possibilidade de utilização de blogs como ferramentas para divulgação científica

(DORSA; ADDOR, 2016; MOIRAND; REBOUL-TOURÉ; RIBEIRO, 2016; SANTOS SILVA, 2012; SILVEIRA; SANDRINI, 2014). Esse modelo de blog objetiva a divulgação de informações científicas, podendo ser utilizado para complementar os assuntos e discussões abordados em sala de aula.

Em adicional, cabe mencionar que a utilização do blog, enquanto ambiente formal ou informal de ensino e de aprendizagem, deve considerar a necessidade de adequação do planejamento pedagógico de cada componente curricular ou disciplina, uma vez que essa ferramenta possibilita, prioritariamente, um modelo de atividade/comunicação assíncrona (GONÇALVES; LOUREIRO, 2019; HOFF, 2004). No entanto, Hoff (2004, p. 132), observa que “[...] o blog se diferencia de outras ferramentas tecnológicas on-line, pois permite a interação dinâmica entre usuários, com possibilidade de atualização imediata das contribuições”.

### **Blog Ética em Pesquisa na EPT**

O Blog “Ética em Pesquisa na EPT” é um produto educacional decorrente da pesquisa “Elaboração e validação de uma cartilha sobre Ética em Pesquisa na Educação Profissional e Tecnológica”, realizada por Pedro Bruno Silva Lemos, discente do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica no Instituto Federal do Ceará – IFCE (Campus Fortaleza), sob orientação do Prof. Dr. Francisco José Alves de Aquino. O objetivo central que subsidiou a elaboração do referido blog, portanto, foi promover a divulgação da cartilha Ética em Pesquisa na EPT e, por consequência, dos demais resultados da pesquisa realizada no mestrado para o maior número de pessoas possível.

Destarte, as postagens do Blog “Ética em Pesquisa na EPT” buscam esclarecer os leitores, principalmente, os pesquisadores vinculados à Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica acerca de conteúdos referentes à ética em pesquisa e ao processo de apreciação ética das pesquisas envolvendo seres humanos realizado pelos Sistema CEP/CONEP. Nesse sentido, salienta-se que o mencionado blog é voltado para a divulgação científica, especificamente, para a difusão do conhecimento sobre ética na pesquisa com seres humanos.

O Blog “Ética em Pesquisa na EPT” foi criado no dia seis de junho de dois mil e vinte e, atualmente, possui um total de duas mil, novecentas e dezesseis visualizações e setenta seguidores (Ver Figura 66). Ademais, ressalta-se que as publicações do Blog abordam principalmente a resolução de dúvidas relacionadas ao preenchimento da Plataforma Brasil e à documentação obrigatória para submissão de uma pesquisa aos Comitês de Ética em Pesquisa.

**Figura 69.** Blog “Ética em Pesquisa na EPT”

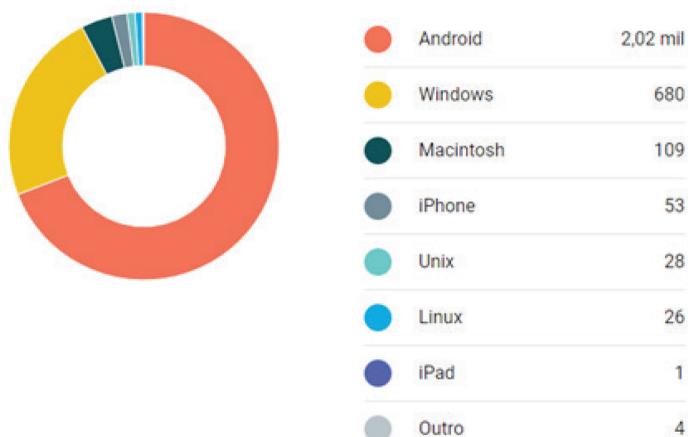


Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es)

Mediante a análise das visualizações por sistemas operacionais, constatou-se que a maioria dos leitores do Blog utiliza dispositivos móveis (smartphones ou tablets) com sistema Android para acessarem as postagens (Gráfico 9). A partir dessa análise, a configuração das postagens foi alterada para possibilitar a leitura tanto em dispositivos móveis como em computadores ou notebooks.

É importante mencionar que, no contexto da pandemia de COVID-19, os celulares tornaram-se uma importante ferramenta para acesso às atividades educacionais. Desse modo, se pontua que o maior quantitativo de visualizações por sistemas operacionais exclusivos de dispositivos móveis (Android) indica que as postagens do Blog podem alcançar um maior número de indivíduos e serem utilizadas no contexto do ensino remoto como complemento para assuntos abordados em sala de aula.

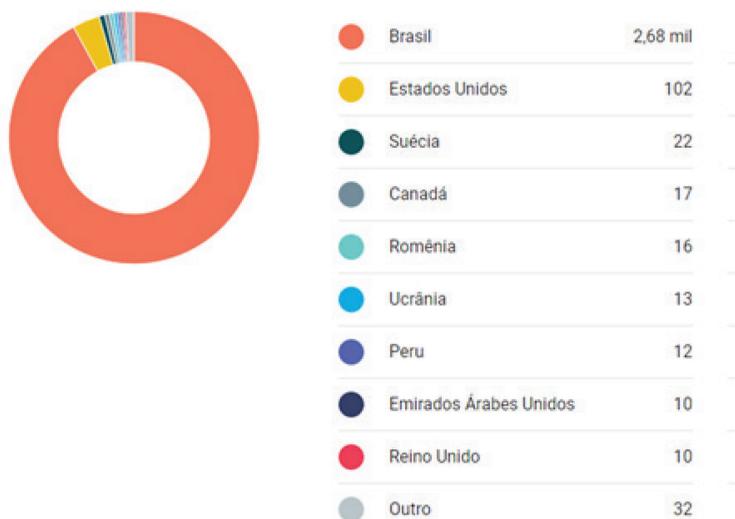
**Gráfico 9 – Quantitativo de visualizações do Blog por sistema operacional**



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es)

Em relação à divulgação, observou-se que a maior parte dos seguidores do Blog são discentes de programas de pós-graduação do IFCE, o que demonstra a importância dos conteúdos discutidos nas postagens para uma parcela dos pesquisadores que realizam estudos envolvendo seres humanos em âmbito institucional. Além disso, infere-se que o Blog proporciona uma divulgação científica que pode ultrapassar os limites nacionais, uma vez que foi identificado acesso de leitores de outros países (Ver Gráfico 10)

**Gráfico 10 – Quantitativo de visualizações do Blog por país**



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es)

Por fim, ressalta-se que as postagens do Blog podem fundamentar atividades educacionais relacionadas aos aspectos éticos na pesquisa envolvendo seres humanos, em especial, nos programas de pós-graduação do IFCE. Diante dos dados apresentados, argumenta-se que o número de seguidores e de visualizações indi-

cam que os assuntos abordados no Blog dialogam com os interesses de pesquisadores a respeito do processo de submissão e apreciação ética de suas pesquisas. Sendo assim, o Blog Ética em Pesquisa na EPT pode ser caracterizado como um produto educacional voltado para a promoção do conhecimento sobre ética em pesquisa e que pode contribuir para a adequação das pesquisas desenvolvidas no IFCE.

## 30. Construção do Jogo Genius Aplicado ao Estímulo do Desenvolvimento Cognitivo

*Denis Pereira da Silva  
Filipe de Almeida Lira*

Déficit cognitivo é uma limitação que vem chamando muito a atenção em diversas famílias, pois consiste em uma dificuldade no aprendizado, na percepção, e no processamento de informações. Isso ocorre por conta de uma limitação de sua capacidade mental em compreender informações recebidas pelos meios de comunicação e captadas pelos sentidos: audição, visão, olfato, paladar e tato. Por esse problema acarretar em uma pessoa um padrão que é fora daquele imposto pela sociedade, elas acabam sendo excluídas desse corpo social. Para tratar esse tipo de déficit, é preciso fazer diversos tratamentos, que vão além de intervenções médicas, como as terapêuticas.

Jogos que envolvem memorização sempre foram muito utilizados como forma de entretenimento e interação social, além disso, são uma forma de trabalhar com pessoas de diversos tipos de idades, desde uma criança em processo de aprendizagem a uma pessoa que sofre de problemas mentais e intelectuais, como também adolescentes, adultos e idosos, não há restrições para jogos cognitivos.

Entre diversos jogos que envolvem raciocínio e memorização, existe um tipo que é bastante conhecido: Genius, que envolve uma gama de cores e, de acordo com o seu grau de dificuldade produz uma sequência, fazendo com que o usuário interaja,

tentando reproduzir essa série de combinações de cores produzidas pelo jogo.

Com a chegada dos microcontroladores e dos sistemas embarcados, tornou-se ainda mais fácil a aplicação desses jogos de forma eletrônica, englobando ainda mais o mercado de entretenimentos, que além dessa gama de utilidades, torna possível o acesso educacional e o retardamento de algumas doenças.

Os microcontroladores PIC estão presentes em diversos tipos de brinquedos inteligentes e aparelhos eletrônicos. O fator da alta procura desses produtos está na vantagem do material apresentar um baixo custo financeiro e ter um gasto energético reduzido, além do fato de ser uma ferramenta simples e poderosa, tornando-se também um objeto de estudo.

Em síntese, o projeto implementou uma nova metodologia que envolvesse a parte de sistemas embarcados dentro de um microcontrolador em aplicação ao retardamento dessas doenças cognitivas, sendo de suma importância na área do ensino-aprendizagem, mostrando o funcionamento de cada componente eletrônico, a montagem e o programa em execução. O trabalho também tem a proposta de apresentar a importância da aplicação do microcontrolador nesses tipos de jogos, em especial no Genius, para a percepção do benefício, para o aprimoramento e o desenvolvimento da capacidade de raciocínio, memorização, atenção e concentração.

O presente produto educacional, orientado pelo professor Sandro César Silveira Jucá, propõe-se a contribuir para o desenvolvimento educacional por meio da reconstrução do jogo chamado Genius, utilizando o microcontrolador PIC, por parte dos membros desse projeto. O objetivo do jogo, numa perspectiva cognitiva, é estimular a concentração, atenção, memorização de

cores e sons emitidos pelo equipamento produzido. A proposta de aplicar esse jogo utilizando esse modelo de PIC está entrelaçada ao fato que é um microcontrolador pequeno, quando comparado com outras famílias do mesmo tipo, e também foi a solução mais barata em relação a outros microcontroladores, até mesmo os da família PIC, que encontramos para poder embarcar este tipo de projeto.

Dessa maneira, serão discutidas as fases do projeto, da montagem, dos testes, da aplicação e da avaliação da proposta do jogo Genius, feita por estudantes de escolas públicas do município de Maracanaú no Estado do Ceará. Após isso, são expostas contribuições que este projeto pode trazer por meio do desenvolvimento desse equipamento eletrônico.

Para que a produção do jogo fosse realizada, pesquisas envolvendo vários microcontroladores foram feitas, pois era necessário ter uma conclusão de qual hardware seria mais viável utilizar e qual seria melhor para trabalhar, analisando o quesito custo-benefício. Após pesquisas sobre a construção do referido produto, concluiu-se que o PIC foi de fato o melhor para embarcar um sistema. Assim, partiu-se para o aprendizado na área de microcontroladores, envolvendo o PIC, como era feito a programação e a gravação no hardware, além disso foi preciso entender os componentes que iriam ser utilizados no projeto, a fim de saber como funcionava toda a aplicação dos mesmos e o seu devido lugar dentro do esquema elétrico do jogo. Também foi preciso entender o funcionamento do processo do Jogo Genius para o correto desenvolvimento do código de programação e da montagem da estrutura física. Na Figura 70, será apresentado um fluxograma de como trabalha o jogo Genius, com suas estruturas de decisão e suas respectivas funções.

**Figura 70.** Fluxograma do jogo



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es)

A parte física em que foram colocados os componentes foi construída utilizando uma caixa de madeira reciclada, ilustrada na Figura 71, em que foram feitos os furos para colocar os LEDs, os botões, o módulo *buzzer* e dentro dela, uma *protoboard* para fazer a ligação desses materiais ao PIC e aos resistores.

**Figura 71.** Protótipo construído

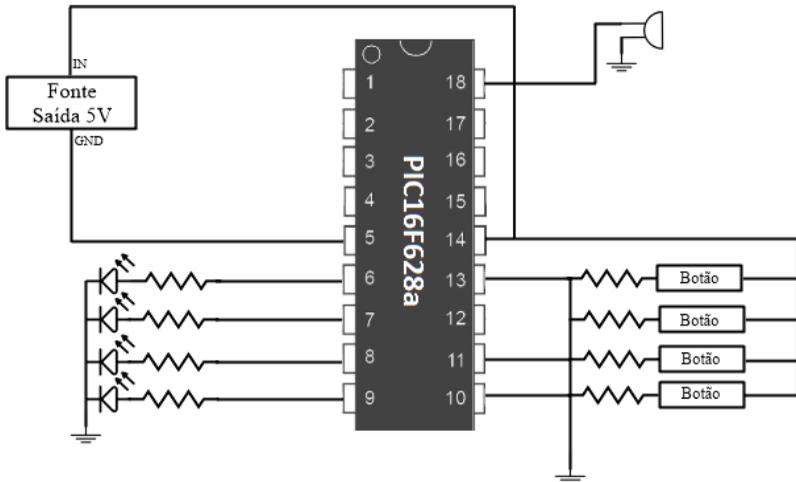


Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es)

Também foi utilizado durante o desenvolvimento, um gravador PIC com interface USB, para poder gravar o programa no PIC, além de um conector USB para alimentar todo o circuito.

Na Figura 72 é ilustrado o circuito eletrônico básico do produto proposto.

**Figura 72.** Ilustração do circuito eletrônico básico do produto proposto



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es)

Depois da apresentação do projeto, o jogo foi testado por 32 estudantes do IFCE. Para o desenvolvimento dos testes do jogo Genius, cada aluno tentou realizar e concluir as tarefas propostas em cada fase do jogo, enquanto um dos membros do projeto observava, ouvia e anotava, outro membro era responsável por dar orientações aos jogadores e tirar dúvidas.

Após o término dos testes, foi apresentado um questionário respondido pelos estudantes, com resultado ilustrado na Figura 73. As respostas do questionário eram dadas por "Sim" e "Não", de acordo com as respostas, foi possível avaliar a usabilidade do jogo.

**Figura 73.** Questionário respondido pelos estudantes jogadores

<b>Perguntas</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Esteve dificuldade em jogar?	67.65%	32.37%
A tecnologia é relevante no ambiente educacional?	100%	0.00%
O microcontrolador PIC é essencial para esses jogos?	67.65%	32.35%
Este jogo é benéfico para quem tem dificuldades?	94.12%	5.88%
Recomendaria esse jogo para alguém?	100%	0.00%

Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es)

É difícil mensurar a eficácia que o projeto possui, tendo em vista que seria necessário um grupo experimental muito maior do que o que foi utilizado, inúmeros outros fatores não foram levados em consideração. Porém, pelos questionários realizados com os estudantes jogadores o produto foi considerado 76,5% satisfatório, 14,7% regular e 8,8% insatisfatório para estímulo ao desenvolvimento cognitivo.

O produto educacional construído baseado no jogo Genius logrou o primeiro lugar no VI Encontro de Iniciação Científica (EIC) do Instituto Federal de Alagoas (IFAL) de 2020 (IFAL,2020); a premiação ocorreu no início de dezembro. O trabalho é de autoria do estudante Denis Pereira da Silva e do concludente Filipe de Almeida Lira do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação. Os docentes Renata Pereira (IFAL-campus Arapiraca) e Sandro Jucá (IFCE- campus Maracanaú) orientaram o projeto (IFCE, 2021).

## Considerações Finais

O material didático aqui apresentado descreve possíveis trajetórias para um produto educacional que tem grande potencial para atingir seu público prioritário, os discentes do IFCE, inserindo-se no seu cotidiano através de plataformas que permitem a socialização e o compartilhamento de conteúdos de interesse. Na seara da educação profissional e tecnológica, é importante reforçar que este estudo se alinha conceitualmente aos postulados de estudiosos que defendem o ensino científico e tecnológico como ferramenta emancipatória que permita estabelecer uma visão crítica da sociedade de classes, para que se configure uma formação omnilateral, de indivíduos capazes de articular os saberes estritamente operacionais e as práticas intelectuais.

A Academia Cearense de Matemática (ACM) também apoia e divulga produtos educacionais e tecnológicos através de palestras (ACM, 2020), nas quais um dos moderadores da referida plataforma também atua como membro (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA-CE, 2019); (IFCE, 2019);(SANUSB,2019).

A concepção de disponibilizar obras gratuitas sobre produtos educacionais e tecnológicos para a comunidade em geral surgiu pelo primeiro organizador desta obra desde quando foi bolsista de pesquisa no programa de doutorado sanduíche DAAD/CAPES/CNPq na Univerdität Paderborn, entre 2011 e 2012, e durante as pesquisas realizadas no Programa de Apoio à Produtividade em Pesquisa – ProAPP/IFCE, de 2014 a 2016, bem como do Programa de Apoio à Pesquisa Aplicada - PRO-APA do IFCE Campus Maracanaú no EDITAL N. 13/2017-GDG-PROAPA, em 2017, e no estágio pós-doutoral da Fundación Carolina em 2019 na Universidad de Cádiz com o projeto

“Sistemas de monitoreo IoT de micro redes con energías renovables aisladas y conectadas a red”. Essas experiências serviram de inspiração para que o referido organizador tenha coordenado, até o momento, mais de 15 projetos de pesquisa e inovação tecnológica, participado de mais de 70 artigos de periódicos nacionais e internacionais, mais de 100 artigos de congressos e eventos científicos, 09 livros sobre trabalhos vinculados a produtos educacionais e tecnológicos aplicados em ensino, pesquisa, extensão e inovação, especialmente nas áreas de educação, geração de energia, englobando temas também como plataformas educacionais, ambientes virtuais de aprendizagem, robótica educacional e laboratório de geração fotovoltaica com acesso virtual através de monitoramento IoT desenvolvidos pelos próprios pesquisadores. Além disso, o referido Laboratório LAESE conta com uma planta didática de geração fotovoltaica no IFCE que foi instalada como produto educacional e tecnológico em um projeto de colaboração com a UFC adquirida com apoio da Chamada Universal 01/2016 do CNPq.

Entre os principais livros disponíveis na plataforma até o momento vinculados aos produtos educacionais e tecnológicos, podem ser citados ALVES et al. (2020), SILVA et al. (2020), JUCÁ et al. (2020), CANDIDO et al. (2020), JUCÁ E PEREIRA (2018), JUCÁ e PEREIRA (2017), PEREIRA ET AL. (2015), JUCÁ et al. (2014) e JUCÁ e CARVALHO (2013).

Considerando a participação em um grupo de pesquisa que já tem parcerias estabelecidas com universidades alemãs e da Espanha juntamente com pesquisadores da UFC (Universidade Federal do Ceará), o trabalho desse projeto de pesquisa tende a fortalecer e a aumentar ainda mais as parcerias entre o IFCE (Instituto Federal do Ceará), a UFC e a Universidad de Cádiz.

Como um dos produtos tecnológicos consistiu em uma rede de monitoramento IoT para aquisição de dados de fontes renováveis, a professora do IFAL e ex-bolsista do LAESE Renata Imaculada Soares Pereira também foi bolsista do programa de doutorado sanduíche fomentado pelo DAAD/CNPq/CAPES na Technische Hochschule Köln na Alemanha em 2016, realizando a manutenção e a continuidade de instalação de novos sistemas de monitoramento em outras plantas de microgeração, favorecendo também o crescimento contínuo da rede de pesquisa e, consequentemente, do banco de dados de medição dos sensores na área de microgeração de energias renováveis.

No intuito de contribuir para a difusão desta tecnologia nas instituições de ensino e pesquisa dos países em desenvolvimento, a médio e longo prazo, tanto o firmware do sistema embarcado, como também o software de supervisão serão abertos e desenvolvidos com softwares livres nas plataformas em Windows®, Linux, Mac OSX e Android.

As parcerias de cooperação científica entre UFC - IFCE Campus Maracanaú surgiram no contexto do desenvolvimento de projetos na área de energias renováveis (TV ELETRONORTE, 2015);(IFCE NO AR, 2015). Como exemplo de projetos, pode ser citado o projeto financiado pelo CNPq: Previsão de potencial eólico visando operação integrada ótima de unidades geradoras de eletricidade: estudo de caso para o Nordeste do Brasil (processo: 555800/2010-5) e também na aprovação e execução do projeto da Chamada Universal 01/2016 - Faixa B, com o título monitoramento IoT aplicado a sistemas fotovoltaicos de microgeração elétrica, com vigência entre 01/06/2017 e 31/05/2020. Nesse sentido, atualmente o LAESE é um laboratório utilizado para ensino, pesquisa e inovação e é energeticamente autossustentável, pois conta com um sistema de geração solar

fotovoltaica regulamentado pela ENEL-CE, que gera mais energia elétrica do que seu consumo interno com computadores, máquinas e equipamentos, o qual também é utilizado também como equipamento para pesquisa e inovação (FREIRE et al, 2018); (SILVA et al., 2018); (IFCE MARACANAÚ, 2016).

O Laboratório LAESE também realizou cooperação científica com o grupo de pesquisa em Tecnologias Elétricas Sustentáveis e Renováveis (TESYR) da Universidade de Cádiz na Espanha, no ano de 2019, através de estágio de pesquisa pós-doutoral realizado pelo primeiro autor intitulado “Sistemas de monitoreo IoT de micro redes con energías renovables aisladas y conectadas a red” com bolsa da Fundación Carolina, em um processo seletivo muito criterioso com apenas 24 bolsistas selecionados entre cerca de 3.200 professores doutores inscritos e concorrendo na América Latina, bem como através de uma missão internacional oficial fomentada através de uma chamada interna simplificada do IFCE para Universidad de Cádiz identificada como PRPI/ARINTER 01/2018 – Concessão de apoio à internacionalização dos programas de pós-graduação stricto sensu (PPGER IFCE, 2020), cujos resultados resultaram em publicações científicas com a participação de pesquisadores das instituições envolvidas.

Um dos produtos tecnológicos na plataforma é o de geração e monitoramento de energia fotovoltaica, pois foi considerado que o Brasil tem um dos maiores potenciais eólicos e solar do mundo para a geração de energia elétrica. A pesquisa de técnicas de sensoriamento IoT e aquisição de variáveis aplicadas nessas fontes renováveis de energia é de fundamental importância para o aproveitamento do potencial energético, a implementação prática de plantas de geração e a diversificação da matriz energética na região.

## Referências

ACM. *Práticas de IoT e Robótica Educacional*. 2020. Disponível em <<https://acm-itea.org/praticas-de-iot-e-robotica-educacional/>>.

Acesso em 27 de agosto de 2021.

ALMEIDA, D. M. *Elaboração de materiais educativos*. Material elaborado pela Educadora Ma. Denise M. Almeida. Disciplina Ações Educativas na Prática de Enfermagem. Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. São Paulo – 2017. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4412041/mod\\_resource/content/1/ELABORA%C3%87%C3%83O%20MATERIAL%20EDUCATIVO.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4412041/mod_resource/content/1/ELABORA%C3%87%C3%83O%20MATERIAL%20EDUCATIVO.pdf)>. Acesso em: 12 de outubro de 2021.

ALVES, A. B; JUCÁ, S. C; SILVA, M. V.; DA SILVA, S. A. *Plataforma Ciberliteratura: Inserção das TICS no ensino de língua portuguesa*. 2019. Disponível em <<https://podeditora.com.br/wp-content/uploads/2020/08/Livro-Plataforma-Ciberliteratura-site.pdf>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

ALVES, A.C; COUTINHO, J. P.; DA SILVA, V. F.; JUCÁ, S.C.S.; PEREIRA, R.I.S. *Free and customizable web application for Internet of Things devices monitoring*. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, [S.l.], n. 46, p. 226-236, set. 2019. ISSN 2447-9187. Disponível em: <<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/3080>>. Acesso em: 08 Set. 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n46p226-236>.

ALVES, P. T. de A., ALMEIDA, E. R., BARBOSA, F. G., DA SILVA, S. A. da. (2020). *Atividade docente estranhada: uma análise marxiana da situação dos profissionais da educação*. *Research, Society and Development*, 9(8), e433985723. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5723>.

ALVES, P. T. de A., & SILVA, S. A. da. *A responsabilização docente e sua relação com as avaliações externas no ceará: percepções de professores de língua portuguesa e matemática*. p.174 -178. In Martins, E. S. & Lima, M. S. L. *A Pesquisa como princípio formativo na pós-graduação: da reflexão sobre as práticas à construção do conhecimento*. Fortaleza: Imprece, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net>.

ALVES, P. T. de A., SILVA, S. A. da, & JUCÁ, S. C. S. (2020). *O currículo escolar e seus significados: o que pensam os professores do ensino médio?* Research, Society and Development, 9(2), e180921997. Disponível em <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i2.1997>.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-V)*. Arlington, VA: American Psychiatric Association, 2013.

ARANTES, A. R.i; MIRANDA, M. S.; STUDART, N.. *Objetos de aprendizagem no ensino de física: usando simulações do PhET*. Física na Escola, v. 11, n. 1, p. 27-31, 2010.

ARAÚJO, P.; JUCÁ, S.; GONÇALVES, D.; SILVA, V.; PEREIRA, R.; SILVA, S. *Cloud-based RFID access control using lightweight messaging protocol*. International Journal Of Advanced Engineering Research And Science, v. 6, p. 7-17, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.22161/ijaers.6.1.2> .

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA-CE. *Matemáticos são homenageados em solenidade na Assembleia Legislativa*. 2019. Disponível em <<https://www.al.ce.gov.br/index.php/ultimas-noticias/item/86028-matematicos-sao-homenageados-em-solenidade-na-assembleia-legislativa>>. Acesso em 27 de agosto de 2021.

BACICH, Lillian e MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico]* / Organizadores, Lillian Bacich, José Moran – Porto Alegre: Penso, 2018.

BANZI, M. *Primeiros Passos com o Arduino*. São Paulo – SP. Novatec Editora, 2011.

BARBOSA, E. & GRANADO, A. *Weblogs, Diário de Bordo*. Porto: Porto Editora, 2004.

BEHRENS, M. A.. *Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente*. MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso. (org.). In: Novas tecnologias e mediação pedagógica. 6. ed. Campinas: Papirus, 2008.

BYERS, K. *How Many Blogs Are There? (And 141 Other Blogging Stats)*. GrowthBadger (site), 2021. Disponível em: <https://growthbadger.com/blog-stats/>. Acesso 04 nov. 2021.

BRAGA, J. *Objetos de aprendizagem: introdução e fundamentos*. Santo André: UFABC, v. 1, p. 148, 2014.

BRAGA, J. C. *Objetos de aprendizagem*, volume 2: metodologia de desenvolvimento. Santo André: Editora da UFABC, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14\\_24.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf). Acesso em 27 de abril de 2021.

BRASIL. Decreto 5.622, de 19 de dezembro de 2005. *Diretrizes e bases da educação nacional*. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5622-19-dezembro-2005-539654-publicacaooriginal-39018-pe.html> . Acesso em: 27 de abril de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> . Acesso em: 27 de abril de 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. *Resolução Normati-*

va nº 482, de 17 de abril de 2012. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em 18 out. 2021.

CAMPUS. Augusto. *Voltímetro com Arduino: como montar, programar e calibrar*. BR-Arduino.org. 08 de junho de 2015. Disponível em: <<https://br-arduino.org/2015/06/voltmetro-com-arduino-como-montar-programar-e-calibrar.html>>. Acesso em: 18 de outubro de 2021.

CASTELLS, M. *A Era da Informação: economia, sociedade e cultura*, vol. 3, São Paulo: Paz e terra, 1999, p. 411-439.

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

CANDIDO, F. G.; JUCÁ, S. C. S.; SILVA, S. A. *Entre a História e a Memória: acervo online sobre o processo histórico do Instituto Federal do Ceará*. 1. ed. Rio de Janeiro: POD Editora, 2020. 232p. Disponível em: <https://podeditora.com.br/produto/entre-a-historia-e-a-memoria-acervo-online-sobre-o-processo-historico-do-instituto-federal-do-ceara> .

CAPES. *Documento da Área 46 de Ensino da CAPES*. Disponível em <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ensino1.pdf> . Acesso em 03 de setembro de 2021.

CARVALHO, A. A. A. et al. *Blogue: uma ferramenta com potencialidades pedagógicas em diferentes níveis de ensino*. In: Actas do VII Colóquio sobre Questões Curriculares (III Colóquio Luso-Brasileiro) Globalização e (des) igualdades: os desafios curriculares. CIEd, 2006

CHISTÉ, P. de S.. *Proposta de avaliação coletiva de materiais educativos em mestrados profissionais na área de ensino*. Revista de Educacional Campo Abierto , v. 38, p. 185-198, 2019.

CITIS. *Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*

*para la Sociedad (CITIS)*. 2019. Guayaquil - Ecuador. Disponível em < <https://youtu.be/neucqXMgdSM?t=180>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

COMSOLID. *Remote Pad*. 2019. Disponível em <https://github.com/comsolid/remote-pad>. Acesso em 03 de setembro de 2021.

COORDENADORA ESTADUAL DE FORMAÇÃO DOCENTE. *Jornada Pedagógica- Sefor 2 Colóquio*. 2021. Disponível em <https://youtu.be/OnQIko-u1EQ>. Acesso em 06 de nov. De 2021.

COSTA, I. S.; SOUSA, J. R. B.; JUCÁ, S, C. S.; PEREIRA, R. I. S.; ALEXANDRIA, A. R. *Monitoramento IoT de planta de bombeamento fotovoltaico utilizando sistema embarcado Linux*. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.18 n.37; p. 349-363.

COSTA, Luciano Andreatta Carvalho. *Desafios e avanços educacionais em tempos da COVID-19: a docência no Ensino Remoto em cursos de Engenharia*. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 6, p. e152920-e152920, 2020.

CRESESB. *Manual de Engenharia Para Sistemas Fotovoltaicos*. Rio de Janeiro, 2014. 530 p.

DA SILVA, J. F.; LIMA, J. Q.; JUCÁ, S.C.S. *ProjetAR: Projeto arquitetônico auxiliado pela realidade aumentada*. 2020. ISBN 978-65-00-13965-5. Disponível em <<http://sanusb.org/arquivos/projetar.pdf>> Acesso em: 23 aug. 2021.

DOAK, C. C.; DOAK, L. G.; ROOT, J. H. *Teaching patients with low literacy skills*. 2 ed. Philadelphia: J. B. Lippincott. 1996.

DORSA, A. C.; ADDOR, N.. *A produção do texto acadêmico na universidade: o blog Texto científico em ação*. Série-Estudos-Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB, p. 79-92, 2016.

DUDENEY, G.; HOCKLY, N.; PEGRUM, M.. *Letramentos digitais*. 1. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

DUTRA, Anderson *et al.* INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO REMOTO. In: *Anais do Seminário de Atualização de Práticas Docentes*, v. 2, n. 1, 2020.

ECHER, I. C.. *Elaboração de manuais de orientação para o cuidado em saúde*. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 13, n. 5, p. 754-757, 2005.

FAVA, Rui. *Educação para o século 21: a era do indivíduo digital*. São Paulo: Saraiva, 2016.

FELIPE DA SILVA, J.; LIMA, J. Q. .; JUCÁ, S. C. S. .; MESQUITA, A. B. de .; MONTEIRO, A. de O. *O ensino da disciplina de Projeto Arquitetônico auxiliado pela realidade aumentada*. Revista Educar Mais, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 756-772, 2020. DOI: 10.15536/reducarmais.4.2020.2014. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2014>. Acesso em: 23 ago. 2021.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo; BRANCHI, Bruna Angela; SUGAHARA, Cibele Roberta. *Processo de ensino e aprendizagem no contexto das aulas e atividades remotas no Ensino Superior em tempo da pandemia Covid-19*. Revista práxis, v. 12, n. 1 (sup), 2020a.

FERREIRA, J.; PEREIRA, L. Á.; CARDOSO, I.. *Dinamizar um blogue em Português: Contributos para professores e formadores de Português*. Aveiro: UA Editora da Universidade de Aveiro, 2020.

FOSTER, C., MELANTONI, G.. *Ten Years of Making, Ten Years in the Making*. Published on: March 22, 2021. Disponível em: < <https://blog.tinkercad.com/happy-birthday-tinkercad-ten-years-of-making> >. Acesso em: 01-06-2021

FREIRE, D. S.; PEREIRA, R. I. S.; SILVA, M. J. R.; JUCÁ, S. C.

S. *Embedded Linux System for Digital Image Recognition using Internet of Things*. Journal of Mechatronics Engineering, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 2–11, 2018. DOI: 10.21439/jme.v1i2.14. Disponível em: <http://200.129.18.8/index.php/jme/article/view/14>. Acesso em: 23 aug. 2021.

GALDINO, Y. L. S. *Construção e validação de cartilha educativa para o autocuidado com os pés de pessoas com diabetes*. 2014. 89f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Fortaleza, 2014.

GIL, A. C., et al. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES FILHO, J.. *Gestalt do Objeto: sistema de leitura visual da forma*. São Paulo, Escrituras Editora, 2000.

GOOGLE. Drive. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/drive/>. Acesso em 09 de maio de 2021.

GONÇALVES, R.; LOUREIRO, M. J. *Interação e questionamento numa rede social no contexto de um Estágio Profissional*. Revista e-Curriculum, v. 17, n. 1, p. 28-50, 2019.

GUIMARÃES, F.. *Voltímetro, amperímetro e ohmímetro c/ Arduino*. Mundo Projetos. Publicado em: 10 de outubro de 2018 - 12:00. Disponível em: < <https://mundoprojetado.com.br/voltmetro-amperimetro-e-ohmimetro-c-arduino/> >. Acesso em: 18 de outubro de 2021.

GUIMARÃES, P. V. de S.; JUCÁ, S. C. S.; PEREIRA, R. I. S.; MONTEIRO, A. A. M. *IoT system of news by image for internal enterprise communication*. Journal of Mechatronics Engineering, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 12–18, 2018. DOI: 10.21439/jme.v1i2.15. Disponível em: <http://200.129.18.8/index.php/jme/article/view/15>. Acesso em:

23 aug. 2021.

HINO, M. C.; PRZEYBILOVICZ, E.; COELHO, T. R.. *Bring your own device (BYOD): entendendo uma nova prática no ambiente acadêmico*. Acta Scientiarum. Education, v. 41, p. e42661-e42661, 2019.

HOFF, M. T. K.. *O blog como ferramenta para a reflexão crítica*. Cadernos de Letras 21, p. 123, 2004.

IBGE. *Estatísticas de Gênero: Indicadores Sociais das Mulheres no Brasil*. No 38. Estudos e Pesquisas - Informação Demográfica e Socioeconômica, 2018. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101551\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101551_informativo.pdf). Acesso em: 03 nov 2021.

IFB. *Resultado Final da Seleção de Relatos de Experiências Exitosas da REDITEC*. 2021. Disponível em: [https://www.ifb.edu.br/attachments/article/28732/RESULTADO%20-%20CHAMADA%20P%C3%9ABLICA%207\\_2021%20-%20RIFB\\_IFBRASILIA.pdf](https://www.ifb.edu.br/attachments/article/28732/RESULTADO%20-%20CHAMADA%20P%C3%9ABLICA%207_2021%20-%20RIFB_IFBRASILIA.pdf).

IEEE. Learning Technology Standards Committee (LTSC). *Draft Standard for Learning Object Metadata*. 2000. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. LTSC. (2000). Learning technology standards committee website. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org>>.

IFAL. *Premiação do VI Encontro de Iniciação Científica do Instituto Federal de Alagoas (IFAL)*. 2020. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=vvxRQ0kZWw0> . Acesso em 27 de outubro de 2021.

IFCE.. *Anteprojeto de Instalação de Usina Solar Fotovoltaica*. Disponível em: <[https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_download\\_anexo&acao\\_origem=procedimento\\_visualizar&cid\\_anexo=515](https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador.php?acao=documento_download_anexo&acao_origem=procedimento_visualizar&cid_anexo=515)>

383&infra\_sistema=100000100&infra\_unidade\_atual=110001258 &infra\_hash=67e3771c28b1f3c8b86100aa0ae1d0757c05b737458e8cc36f54be944867fc2e>. Acesso em 19 out. 2021.

IFCE.. *Projeto de Instalação de Usina Solar Fotovoltaica*. Disponível em: <[https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_download\\_anexo&acao\\_origem=procedimento\\_visualizar&id\\_anexo=506015&infra\\_sistema=100000100&infra\\_unidade\\_atual=110001258&infra\\_hash=69b6067001c7fd09cc9323623edd03914a592bc52de28dd1cb02c9a50dea3d23](https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador.php?acao=documento_download_anexo&acao_origem=procedimento_visualizar&id_anexo=506015&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=110001258&infra_hash=69b6067001c7fd09cc9323623edd03914a592bc52de28dd1cb02c9a50dea3d23)>. Acesso em 20 out 2021.

IFCE. *Ex-aluna aprovada em doutorado na Alemanha, IFCE Maracanaú* in Revista. vol. 1, 2016, p. 3. Disponível em <<https://ifce.edu.br/maracanau/menu/uploads/revista-ifce-maracanau/ifce-maracanau-in-revista-jun2016.pdf> >. Acesso em 20 de maio de 2021.

IFCE. *Urna eletrônica é desenvolvida em Maracanaú*. 2016. Disponível em <<https://ifce.edu.br/maracanau/noticias/vulcao-no-havai-explode-e-deixa-o-mundo-atonito>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE. *Docente de Maracanaú tomará posse em Academia de Matemática*. 2017. Disponível em <<https://ifce.edu.br/maracanau/noticias/docente-de-maracanau-tomara-posse-em-academia-de-matematica>>. Acesso em 27 de agosto de 2021.

IFCE. *Professores do ProfEPT lançam livros digitais gratuitos*. 2019. Disponível em <<https://ifce.edu.br/fortaleza/noticias/professores-do-profeppt-lancam-livros-digitais-gratuitos>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE. *Lançamento do livro Aplicações Práticas de Sistemas Embarcados Linux Utilizando Raspberry Pi na aula inaugural do ProfEPT*. 2020. Disponível em <<https://ifce.edu.br/fortaleza/noticias/profeppt>>

tem-aula-inaugural-de-novas-turmas-de-mestrandos-1>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE. *Docentes participam de obra sobre Ciberliteratura*. 2020. Disponível em <<https://ifce.edu.br/maracanao/noticias/docentes-de-maracanao-participam-de-obra-sobre-ciberliteratura>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE. *I Seminário de Pós-graduação do IFCE*. Disponível em <https://youtu.be/XDdjEOv35Zk?t=2218>. Acesso em 28 de agosto de 2021.

IFCE. *Video Institucional do IFCE*. 2018. Disponível em <[https://youtu.be/eL\\_Z5G23zng?t=86](https://youtu.be/eL_Z5G23zng?t=86)>. Acesso em 17 de agosto de 2021.

IFCE. *Pesquisa resulta em jogo para desenvolvimento cognitivo*. 2021. Disponível em <https://ifce.edu.br/maracanao/noticias/pesquisa-resulta-em-jogo-para-desenvolvimento-cognitivo> . Acesso em 17 de outubro de 2021.

IFCE FORTALEZA. *Memória e história do IFCE ganham acervo on-line*. 2019. Disponível em <<https://ifce.edu.br/fortaleza/noticias/memorias-e-historia-do-ifce-ganham-acervo-on-line>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE FORTALEZA. *Painel do Conhecimento: Plataforma Ciberliteratura é criada no ProfEPT*. 2019. Disponível em <<https://ifce.edu.br/fortaleza/paineldoconhecimento/reportagens/inovacao/ambiente-virtual-de-aprendizagem-de-literatura-e-criado-no-profep-1>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE FORTALEZA. *Lançamento de livro de microcontroladores na aula inaugural do ProfEPT no campus de Fortaleza*. 2018. Disponível em <<https://ifce.edu.br/fortaleza/noticias/mestrado-em-ep-tem-aula-inaugural-no-campus-de-fortaleza>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE MARACANAÚ. *Campeões do Fórum Internacional de Ciência e Engenharia no Chile na Categoria Robótica Educacional*. 2010. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=4QICw4aSVLg>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE MARACANAÚ. *Docente e dois ex-alunos são premiados em evento de informática*. 2016. Disponível em <<https://ifce.edu.br/maracanau/noticias/docente-e-dois-ex-alunos-sao-premiados-em-evento-de-informatica>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE MARACANAÚ. *Entrevista IFCE Maracanaú 10 anos*. 2017. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=O1FOYHR1k6o>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE MARACANAÚ. *Estudantes de Maracanaú participam de congresso no Piauí*. 2019. Disponível em <<https://ifce.edu.br/maracanau/noticias/estudantes-de-maracanau-participam-congresso-no-piaui>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE MARACANAÚ. *Mais energia solar em Maracanaú*. 2018. Disponível em <<https://ifce.edu.br/maracanau/noticias/mais-energia-solar-em-maracanau>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE MARACANAÚ. *Maracanaú consegue participação na geração distribuída regulamentada pela Enel*. 2019. Disponível em <<https://ifce.edu.br/maracanau/noticias/ifce-de-maracanau-aposta-em-energia-solar-para-reducao-na-conta-campus>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE MARACANAÚ. *Docente de Maracanaú lança livro sobre microcontroladores*. 2017. Disponível em <<https://ifce.edu.br/maracanau/noticias/docente-de-maracanau-lanca-livro-sobre-microcontroladores-1>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE MARACANAÛ 10 ANOS. *Entrevista de Renata Pereira*. 2017. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=Uc1Ny63m5zE>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE MARACANAÛ 10 ANOS. *Entrevista de Hericson Araújo - LAESE*. 2017. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=9FCyW1LBOzg>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

IFCE NO AR. *Entrevista sobre o Livro Dimensionamento de sistemas fotovoltaicos: Aplicações em Dessalinização no IFCE no Ar*. 2015. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=6z7shbtu92s>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

*IFCE em Números*, 2021. Disponível em: <https://ifcemnumeros.ifce.edu.br/>. Acesso em: 03 nov 2021.

IFCE NO AR. *O uso da robótica em sala de aula*. 2019. Disponível em <<https://soundcloud.com/ifcenoar/dialogo-219>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

INEP. *Censo da educação superior*. Brasília, 2018. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=97041-apresentac-a-o-censo-superior-ultimo&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=97041-apresentac-a-o-censo-superior-ultimo&Itemid=30192). Acesso em: 03 nov 2021.

JUCÁ, S. C. S.; CARVALHO, P. C. M. DE; BRITO, F. T. *SANUSB: software educacional para o ensino da tecnologia de microcontroladores*. Ciências & Cognição, v. 14, n. 3, p. 134-144, 11.

JUCÁ, S. C. S.; PEREIRA, R.I.S. *Aplicações práticas de Microcontroladores utilizando Software Livre*. Disponível em <<http://sanusb.org/arquivos/livromicrocontroladores.pdf>>. Acesso em 20 de maio de 2021.

JUCÁ, S. C. S.; PEREIRA, R. I. S. *Aplicações práticas de sistemas*  
208

*embarcados Linux utilizando Raspberry Pi*. 1. ed. Rio de Janeiro: POD Editora, 2018. 215p. Disponível em: <https://podeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/03/Livro-Applicacoes-Praticas-Rpi-Pod-site.pdf>.

JUCÁ, S. C. S.; SILVA, S. A.; ALVES, F. R. V.; LIMA, J. Q. *Narrativas de si: memórias de sujeitos em processos formativos, vol. 2*. 1.ed. Rio de Janeiro-RJ: Pod Editora, 2020. Disponível em: <https://podeditora.com.br/wp-content/uploads/2021/02/Livro-Narrativas-de-Si-vol-2-site.pdf>

JUCÁ, S. C. S.; CARVALHO, P. C. M.; PEREIRA, R. I. S. *Desenvolvimento de Sistemas de Aquisição de Dados sem Fio*. 1.ed. Rio de Janeiro-RJ: Editora Ciência moderna, 2014. v. 1. 144p. Disponível em: <https://www.lcm.com.br/site/livros/detalhesLivro/f/desenvolvimento-de-sistemas-de-aquisicao-de-dados-sem-fio.html> .

JUCÁ, S. C. S.; CARVALHO, P. C. M. *Métodos de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos: Aplicações em dessalinização*. 1. ed. Duque de Caxias - RJ: Espaço Científico Livre Processos Editoriais, 2013. 84p. Disponível em: [https://books.google.com.br/books/about/M%C3%A9todos\\_de\\_dimensionamento\\_de\\_sistema\\_f.html?hl=pt-BR&id=3KqyXt2ZKZ8C&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books/about/M%C3%A9todos_de_dimensionamento_de_sistema_f.html?hl=pt-BR&id=3KqyXt2ZKZ8C&redir_esc=y) .

JUCÁ, S. C. S. *Memorial Descritivo*. Disponível em <<http://sanusb.org/ifce/memorialsandrojuca.pdf>>. 2020. Acesso em 20 de maio de 2021.

KAPLÚN, G. *Material Educativo: a experiência de aprendizado*. Comunicação & Educação, [S. l.], n. 27, p. 46-60, 2003.

KAPLÚN, G.. *Contenidos, itinerarios y juegos. Tres ejes para el análisis y la construcción de mensajes educativos*. In: ponencia presentada en VI Congreso de ALAIC-Asociación Latinoamericana de Investi-

- gadores de la Comunicación, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 2002.
- KOTLER, P.. *Administração em marketing – Análise, planejamento e controle*. São Paulo: Atlas, 1981.
- LACERDA, Carlos de Brito. *Ambiente escolar: O protagonismo do estudante com fanzines*. IMAGINÁRIO, n. 6, p. 115-136, 2014.
- LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. *Metodologia do trabalho científico*. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LEMOS, P. B. S.; AQUINO, F. J. A. de; SILVA, S. A. da; JUCÁ, S. C. S.; SILVA, F. E. M. da. *Analysis of the academic and professional profile of the members of research ethics committees implants in institutions of the federal network of professional, scientific and technological education of the northeast region of Brazil*. Research, Society and Development, [S. l.], v. 8, n. 9, p. e23891275, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i9.1275. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1275>. Acesso em: 4 nov. 2021.
- LEMOS, P. B. S. .; AQUINO, F. J. A. de . *The concept of risk in Brazilian resolutions that regulate the ethical review of research involving human beings*. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 7, p. e23110715917, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.15917. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15917>. Acesso em: 4 nov. 2021.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. (Trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 2009.
- MANN, Peter H. *Métodos de investigação sociológica*. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

MANACORDA, M. A. *A pedagogia marxista na Itália: Antonio Gramsci*. In: *Marx e a pedagogia moderna*. São Paulo: Cortez, 1991.

MENEGHINI, Ângelo. *Utilizando o Arduino Como Voltímetro CC. EG - Eletrônica de garagem: Engenharia e Eletrônica*. Publicado em: 14 de junho de 2018. Disponível em: < <https://eletronicagaragem.blogspot.com/2018/06/utilizando-o-arduino-como-voltmetro-cc.html> >. Acesso em: 18 de outubro de 2021.

MCROBERTS, Michael. *Arduino básico*. São Paulo – SP. Novatec Editora, 2011.

MISHRA, Lokanath; GUPTA, Tushar; SHREE, Abha. *Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic*. International Journal of Educational Research Open, v. 1, p. 100012, 2020.

MOIRAND, S.; REBOUL-TOURÉ, S.; RIBEIRO, M. P.. *A divulgação científica no cruzamento de novas esferas de atividade linguageira*. Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso, v. 11, p. 137-161, 2016.

MOURA, D. H.. *A formação de docentes para a educação profissional e tecnológica*. Disponível em< [http://www.anpae.org.br/congressos\\_antigos/simposio2007/106.pdf](http://www.anpae.org.br/congressos_antigos/simposio2007/106.pdf)>. Acesso em 20 de maio de 2021.

MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAN, J. M. *O que é educação a distância*. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>. Acesso em 12 de outubro de 2020.

MORIN, E.. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pen-*

samento. Tradução Eloá Jacobina. 8a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

MUNDO UNIFOR. *Primeiro lugar Mundo Unifor Braço robótico microcontrolado de papelão*. Encontros científicos 2013. Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=rId7BObh7DY> >. Acesso em 17 de julho de 2021.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. *Informática aplicada à educação*. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

NASCIMENTO, M. E. S. *Pedagozinando em sala de aula: artes de dizer e pedagogias de fazer*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: [https://www.bdttd.uerj.br:8443/bitstream/1/10532/1/Dissert\\_Melissa%20pre\\_ref\\_Bdttd.pdf](https://www.bdttd.uerj.br:8443/bitstream/1/10532/1/Dissert_Melissa%20pre_ref_Bdttd.pdf) Acesso em 19 de jul. 2021.

NERES DA SILVA, A. W.; SANTOS BEZERRA, L. D.; SILVEIRA JUCÁ, S. C.; SOARES PEREIRA, R. I.; MARQUES DE SÁ MEDEIROS, C. *Control and monitoring of a Flyback DC-DC converter for photovoltaic applications using embedded IoT system*. IEEE Latin America Transactions, [S. l.], v. 18, n. 11, p. 1892–1899, 2021. Disponível em: <https://latam.ieeer9.org/index.php/transactions/article/view/3829>. Acesso em: 22 aug. 2021.

NOSELLA, P. *Trabalho e perspectivas de formação dos trabalhadores: para além da formação politécnica*. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782007000100011&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782007000100011&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em 17 de abril de 2021.

O POVO CBN, *Desenvolvimento de sistemas de aquisição de dados sem fio*, 2015. Disponível em < 212

<https://www.youtube.com/watch?v=MLmQcUOVmBU>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

O POVO. *Acervo on-line: entre história e memória do IFCE*. 2019. Disponível em <<https://blogs.opovo.com.br/educacao/2019/09/22/acervo-on-line-entre-historia-e-memoria-do-ifce/>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

O POVO. *Ambiente virtual de aprendizagem: Ciberliteratura*. Disponível em <[https://drive.google.com/file/d/1gsUET0hAy57LsBJOpn5\\_i4Hr\\_vy\\_U0LE/view](https://drive.google.com/file/d/1gsUET0hAy57LsBJOpn5_i4Hr_vy_U0LE/view)>. Acesso em 17 de julho de 2021.

O POVO. *Alunos são estimulados a construir robôs*. 2007. Disponível em <<https://sanusb.blogspot.com/2020/08/competicao-de-robotica-do-ifce-em-2007.html>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

PAPERT, S. et al. *Twenty things to do with a computer*. In: Studying the novice programmer. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1971. p. 3-28.

PAPERT, S. M. *A Máquina das Crianças: Repensando a escola na era da informática (edição revisada)*. Porto Alegre, RS: Editora Artmed, 1993.

PASSOS. Rafael Valsani Leme. *Aprenda a fazer um voltímetro de 4 canais com arduino nano e display 20x4 I<sup>2</sup>C*. Módulo Eletrônica. Publicado em: 14 de agosto de 2020. Disponível em: <<http://blog.moduloeletronica.com.br/voltmetro-4-canais-arduino-nano-display-20x4/>>. Acesso em: 18 de outubro de 2021.

PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; GONÇALVES, A. R.; COSTA, R.S.; LIMA, F. J. L.; RÜTHER, R.; DE ABREU, S. L.; TIEPOLO, G.M.; PEREIRA, S. V.; DE SOUZA, J. G.; *Atlas Brasileiro de Energia Solar*. 2.ed. -- São José dos Campos: INPE, 2017. Disponível em: <<http://doi.org/10.34024/978851700089>> Acesso em 17 out. 2021.

PEREIRA, R. I. S. ;JUCÁ, S. C. S.;CARVALHO, P. C. M. *Sistemas de Microgeração termoelétrica: Geração e Monitoramento online*. 1. ed. Novas Edições Acadêmicas, 2015. 120p. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Sistemas-Microgera%C3%A7%C3%A3o-termoel%C3%A9trica-Gera%C3%A7%C3%A3o-Monitoramento/dp/6130172311>

POR DENTRO DO IFCE. *Docentes publicam livros e estudantes participam de eventos científicos*. 2017. Disponível em <[https://ifce.edu.br/maracanau/menu/jornais-e-revistas-ifce-maracanau/por-dentro-ifce-n07-ano4\\_julho2017\\_ee.pdf](https://ifce.edu.br/maracanau/menu/jornais-e-revistas-ifce-maracanau/por-dentro-ifce-n07-ano4_julho2017_ee.pdf)>. Acesso em 17 de julho de 2021.

POR DENTRO DO IFCE. *Investindo em pesquisas sobre energia renovável*. Por dentro do IFCE. 2018. Disponível em <<https://pt.calameo.com/read/005132292c6badcacc9aaa>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

POR DENTRO DO IFCE. *SECI: Mais comunicação com sistema interno de TV*. 2018. Disponível em <[https://ifce.edu.br/maracanau/menu/jornais-e-revistas-ifce-maracanau/PorDentrodoIFCE\\_Mar\\_V\\_09.pdf](https://ifce.edu.br/maracanau/menu/jornais-e-revistas-ifce-maracanau/PorDentrodoIFCE_Mar_V_09.pdf)>. Acesso em 17 de julho de 2021.

PPGER IFCE. *Parceria Internacional: Universidad de Cádiz, Espanha*, 2020. Disponível em <<http://ppger.ifce.edu.br/parceria-internacional-universidad-de-cadiz-espanha/>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

PRENSKY, M.. *Nativos digitais, imigrantes digitais*. On the horizon, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

QUADROS, Daniel. *Construindo um Capacímetro Digital com um Arduino*. Embarcados. Publicado em: 16/08/2019. Disponível em: < <https://www.embarcados.com.br/capacimetro-com-arduino/> >.

Acesso em: 18 de outubro de 2021.

RAMOS, M. N. (2008). *Concepção do ensino médio integrado*. Disponível em: [http://www.iiiep.org.br/curriculo\\_integrado.pdf](http://www.iiiep.org.br/curriculo_integrado.pdf). Acesso em: 16 07. 2020.

RAMOS, M. N. *História e Política Da Educação Profissional*. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. - (Coleção formação pedagógica; v. 5).

REVISTA MÃOS E MENTES. *Sistema de TV interno é implantado em Maracanaú*. 2019. Disponível em <<https://pt.calameo.com/read/00513229217f1d1bf07fd>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

RIBEIRO, R. J. *O mestrado profissional na política atual da Capes*. Revista Brasileira de Pós-Graduação, v. 2, n. 4, p. 8-15, jul. 2005.

Rizzatti, I.; Mendonça, A.; Francisco Mattos, F.; Rôças, G.; da Silva, M., Cavalcanti, R. Oliveira, R. *Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores*. 2020. ACTIO: Docência em Ciências. Disponível em <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>.

ROCHA, P. C. S., JUCÁ, S. C. S., DA SILVA, S. A. *Conteúdos sobre as bases conceituais da Educação Profissional*. 2019. Disponível em <<https://www.educacaoprofissional.org/>>. Acesso em 28 de agosto de 2021.

ROCHA, P. C. S.; JUCÁ, S. C. S., DA SILVA, S. A., BRASILEIRO FILHO, S., RAMOS, M. N., BORGES, L. F. P. *Proposta de ensino das bases conceituais da educação profissional em plataforma digital: Transmissão de Defesa de Mestrado*. 2020. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=tRi-Pjc-HeY>>. Acesso em 28 de agosto de 2021.

ROSA, C. W. da. *Concepções teórico-metodológicas no laboratório didático de física na Universidade de Passo Fundo*. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 5, n. 2, p. 94-108, 2003.

RUIZ, L. et al. *Producción de materiales de comunicación y educación popular*. 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Departamento de Publicaciones de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires, 2014.

SANCHO, J. M.. *De Tecnologias da Informação e Comunicação a Recursos Educativos*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTAELLA, L.. *O que é Semiótica*. São Paulo: Brasiliense, 2007.

SANTOS SILVA, R. dos. *BLOG DE QUÍMICA*. In: ANAIS DO SEMEX, v. 5, n. 5, 2012.

SAVIANI, D.. *Trabalho e Educação: fundamentos ontológicos e históricos*. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 12, n. 34, 2007, p. 152-165.

SANUSB. *Aplicativo SanUSB para acionamento de aparelho de ar condicionado*. 2015. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=4vBV4UiB1d4>>. Acesso em 27 de agosto de 2021.

SANUSB. *Acervo Online: Entre a História e a Memória do IFCE*, 2019. Disponível em <<http://ifce.sanusb.org/historia/>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

SANUSB. *Campeões Feira Brasileira de Ciências e Engenharias na categoria Engenharia (Grupo)*. 2009. Disponível em <<https://sanusb.blogspot.com/2019/05/febrace-usp-10-anos-do-premio-na.html>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

SANUSB. *Academia Cearense de Matemática*. 2019. Disponível em <<https://sanusb.blogspot.com/2019/04/academia-cearense-de>>

matematica.html>. Acesso em 27 de agosto de 2021.

SANUSB. *Anydesk: Raspberry Pi Internet Graphical access*. 2020. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=ep6jLxenAIg>>. Acesso em 27 de agosto de 2021.

SANUSB GITHUB. *Wireless Monitor*. 2019. Disponível em <<https://github.com/SanUSB-grupo/wireless-monitor>>. Acesso em 17 de setembro de 2021.

SBC. *Educação Superior em Computação*, 2017. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/133-estatisticas/1200-pdf-png-educacao-superior-em-computacao-estatisticas-2017>. Acesso em: 03 nov 2021.

STRAUB. Matheus Gebert. *Voltímetro diy com arduino – painel analógico com servo motor sg90 e sensor de tensão*. Unisainfo. Publicado em: 10/12/2019. Disponível em: <<https://www.usinainfo.com.br/blog/voltmetro-diy-com-arduino-painel-analogico-com-servo-motor-sg90-e-sensor-de-tensao/>>. Acesso em: 18 de outubro de 2021.

SEDUC-CE. *Professora da EEEP Maria Cavalcante Costa cria ambiente virtual de aprendizagem voltado para o ensino de literatura*. 2019. Disponível em <<https://crede12.seduc.ce.gov.br/index.php/listanoticias/noticias-anteriores/2722-professora-da-eeep-maria-cavalcante-costa-cria-ambiente-virtual-de-aprendizagem>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

SILVA, E. T. da et al. *A leitura nos oceanos da internet*. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, A. W. N. ; BEZERRA, L. D. S. ; JUCÁ, S. C. S. ; PEREIRA, R. I. S. ; MEDEIROS, C. M. S. . *Control and monitoring of a Flyback DC-DC converter for photovoltaic applications using em-*

*bedded IoT system*. IEEE Latin America Transactions , v. 18, p. 1892-1899, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.1109/TLA.2020.9398630> .

SILVA, A. A. M.; JUCÁ, S. C. S.; COSTA, L. S.; SILVA, P. M. M.; PEREIRA, R. I. S. *Versatile IoT system for Cloud-based sensor monitoring*. Journal of Mechatronics Engineering, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 2–10, 2018. DOI: 10.21439/jme.v1i1.8. Disponível em: <http://200.129.18.8/index.php/jme/article/view/8> . Acesso em: 23 aug. 2021.

SILVA, J. F. ;LIMA, J. Q.; JUCÁ, S. C. S. *PROJETAR: PROJETO ARQUITETÔNICO AUXILIADO PELA REALIDADE AUMENTADA*. 1. ed. Fortaleza-CE: Editora: Próprio autor, 2020. Disponível em: <http://sanusb.org/arquivos/projetar.pdf> .

SILVEIRA, M. C.; SANDRINI, R.. *Divulgação científica por meio de blogs: desafios e possibilidades para jornalistas e cientistas*. Intexto, n. 31, p. 112-127, 2014.

TEIXEIRA, J.; SANTOS, S. V. C. A. *As TDIC e a linguagem visual: construindo novos leitores*. Revista EDaPECI, São Cristóvão, v. 15, n.3, p. 533-546, set./dez. 2015. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/edapeci/article/download/3779/pdf>  
Acesso em: 23 mar. 2021.

REVISTA CENTRAL. *Inovação: Professora de Quixadá cria ambiente virtual de ensino de literatura para estimular seus alunos*. 2019. Disponível em <<http://revistacentral.com.br/2019/07/inovacao-professora-de-quixada-cria-ambiente-virtual-de-ensino-de-literatura-para-estimular-seus-alunos/>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

ROCHA, P. C. da S.; OLIVEIRA, M. das G. de ; JUCÁ, S. C. S.; SILVA, S. A. da. *Desafios da construção e consolidação dos mestrados profissionais na área de Ensino no Brasil*. Research, Society and Deve-

lopment, ISSN-e 2525-3409, Vol. 8, Nº. 8, 2019.

TELLES, A.. *A revolução das mídias sociais: casos, conceitos, dicas e ferramentas*. São Paulo: M. Books, 2010.

THE MASIE CENTER'S E-LEARNING CONSORTIUM. *Making Sense of Learning Specifications & Standards: A Decision Maker's Guide to their Adoption*. 2nd Edition. Saratoga Springs, New York (USA): The Masie Center, 2003.

TV CEARÁ. *Jornal da TVC: Entrevista sobre urna eletrônica*. 2016. Disponível em <[https://www.youtube.com/watch?v=Jrnh\\_cV9wyg](https://www.youtube.com/watch?v=Jrnh_cV9wyg)>. Acesso em 17 de julho de 2021.

TV CEARÁ. *Entrevista no Programa Diálogo sobre Tecnologia*. 2019. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=yIw2mhyMio8>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

TV CEARÁ. *Programa Papo Literário sobre Ciberliteratura*. 2020. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=L9M84M7uPkk>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

TV CEARÁ. *Programa Papo Literário: Teoria e Exercícios aplicados a Edificações de Morada Nova*. 2021. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=0T-3FwKh8ZA>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

TV IFCE. *Entrevista sobre Plataforma WEB sobre Memórias on-line do IFCE*. 2019. Disponível em <[https://www.youtube.com/watch?v=GbbRqk\\_AoM4](https://www.youtube.com/watch?v=GbbRqk_AoM4)>. Acesso em 17 de julho de 2021.

TV IFCE. *Trabalho de Destaque do Mestrado Profissional em Ensino e Formação Docente (PPGEF) do IFCE no I Seminário de Pós-*

*Graduação do IFCE*. 2021. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=XDdjEOv35Zk&t=2215s>>. Acesso em 27 de agosto de 2021.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA (UPS). *Projects of Linux embedded systems using Raspberry Pi*, CITIS 2020. Guayaquil - Ecuador. Disponível em <<https://citis.blog.ups.edu.ec/congreso-citis-2020>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

TV ELETRONORTE. *Pesquisadores destacam importância do XXII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE)*. 2015. Disponível em <[https://www.youtube.com/watch?v=TucG\\_aMeKS8](https://www.youtube.com/watch?v=TucG_aMeKS8)>. Acesso em 17 de julho de 2021.

TV DIÁRIO. *Feira do Empreendedor SEBRAE*. 2010. Disponível em <[https://www.youtube.com/watch?v=8Y7gOPd\\_zN4](https://www.youtube.com/watch?v=8Y7gOPd_zN4)>. Acesso em 17 de julho de 2021.

UFC. *Pesquisadores da UFC e IFCE lançam livro sobre sistemas de aquisição de dados sem fio*. 2014. Disponível em <<https://www.ufc.br/noticias/noticias-de-2014/6063-pesquisadores-da-ufc-e-ifce-lancam-livro-sobre-sistemas-de-aquisicao-de-dados-sem-fio>>. Acesso em 17 de julho de 2021.

UNESCO. *Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)*. Brasília, 2018. 1-84 p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264691>. Acesso em: 03 nov 2021.

UNESCO, Brasília. *O Futuro da Aprendizagem Móvel: Implicações para planejadores e gestores de políticas. Documentos de trabalho da Unesco sobre aprendizagem móvel*. Brasília: Unesco, 2014.

VALENTE, José Armando. *A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em mídia-*logia**. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs). *Metodologias*

ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

VIANNA, Heraldo Marelim. *Avaliação educacional e o avaliador / Heraldo Marelim Vianna*. São Paulo: IBRASA, 2000. 192 p. Educação

WILEY, D. A. et al. *The instructional use of learning objects*. Bloomington, IN: Agency for instructional technology, 2002. ISBN: 0-7842-0892-1. Printed by Tichenor Printing, Bloomington, Indiana.

WOHLIN, C. et al. *Experimentation in Software Engineering*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2012. ISBN 9783642290435.

## Sobre os organizadores



*Sandro César Silveira Jucá*

Possui Nivelamento Universitário (Studienkolleg) na Technische Hochschule Köln - Alemanha (1996 a 1998) e Graduação em Tecnologia Mecatrônica pelo Instituto Federal do Ceará (2002). É Especialista em Automação Industrial (2003) e Licenciado em Física (2005) pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), Mestre (2004) e Doutor em Engenharia Elétrica (2014) pela Universidade Federal do Ceará (UFC) com pesquisa realizada na Universität Paderborn - Alemanha e Bolsa do programa de Doutorado Sanduíche do Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD). Realizou também estágio de pesquisa pós-doutoral (2019) com Bolsa da Fundación Carolina na Universidad de Cádiz - Espanha, na qual é consultor da comissão de garantia de qualidade do Programa de Doutorado em Engenharia Energética e Sustentável. É membro fundador da Academia Cearense de Matemática (ACM), também do ambiente de produtos educacionais SanUSB.org e Editor-Chefe da Revista Conexões: Ciência e Tecnologia. Atualmente, é professor titular e pesquisador do

IFCE, atuando como docente nos Mestrados ProfEPT (Educação Profissional e Tecnológica em rede nacional), PPGER (Mestrado Acadêmico em Energias Renováveis) e também como Coordenador Adjunto do Doutorado Acadêmico da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) no IFCE. Pesquisa na área de Mecatrônica e Engenharia Elétrica, dentro dos seguintes temas: Energias Renováveis, Sistemas Embarcados, IoT, Robótica, física experimental, EaD e Educação Profissional.



*Pedro Bruno Silva Lemos*

Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) pelo IFCE. Pós-Graduado em Gestão Pública Municipal pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Estadual do Ceará (2013), na qual foi bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) de 2011 a 2013. Atualmente, é assistente em Administração da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Tem experiência nas áreas de Ciência Política, Educação Ambiental, Políticas Públicas e Ética em Pesquisa, atuando principalmente nos seguintes temas: ética em pesquisas com seres humanos, tecnologias sustentáveis, educação a distância, propaganda eleitoral, políticas socioculturais, educação e meio ambiente. É membro do Grupo de Pesquisa Gestão de Políticas Sociais (GPS/CNPq). Doutorando em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENO-EN) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).



*Jonathan Felipe da Silva*

Técnico em Edificações pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI, 2011) e graduado como Arquiteto e Urbanista pela Universidade Federal do Ceará (UFC, 2018). Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - Campus Fortaleza (2021). Doutorando em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Atualmente, ocupa o cargo de Técnico de Laboratório - Edificações no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus Morada Nova. Possui experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Arquitetura e Urbanismo, além de experiência como pesquisador das áreas de Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências e Matemática e aplicações de Realidade Aumentada e Realidade Virtual no Ensino.



*Paula Trajano de Araújo Alves*

Doutoranda em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENO-EN) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Mestre em Ensino e Formação Docente pela UNILAB/IFCE. Especialista em Gestão Escolar: Administração, Supervisão e Orientação. Graduada em Letras (Língua Vernácula) pela Universidade Federal de Campina Grande/PB (UFCG) e pós-graduada em Língua Portuguesa e Literatura Brasileira. Pesquisadora do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Política, Gestão Educacional e Formação de Professores-GEPGE/UFC da Universidade Federal do Ceará e também pesquisadora no Grupo de Estudos Ontológicos - GEO do IFCE. Parecerista *ad hoc* dos seguintes periódicos científicos: Revista Contemporânea de Educação (UFRJ), Revista Conexões (IFCE), Revista Docentes (SEDUC/CE), Revista Labor (UFC). Atualmente, é professora na rede estadual de ensino do Ceará.



*José Gleison Gomes Capistrano*

Doutorando pelo IFCE / REDE NORDESTE DE ENSINO (RENOEN) - Doutorado em ensino. Mestre em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará (UECE/2015). Especialista em Gestão, Controle, Avaliação, Auditoria e Regulação pela Escola de Saúde Pública (ESP/2012). Especialista em Saúde da Família pela Universidade Estadual do Ceará (UECE/2012). Bacharel em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará (UECE/2002). Licenciado Pleno no Programa Especial de Formação Pedagógica (UECE/2005). Pesquisador no Grupo de Estudo e Pesquisa em Fisiologia do Exercício e Desempenho Esportivo (GEPFID) pelo Instituto Federal do Ceará. Parecerista ad hoc dos seguintes periódicos científicos: Revista Conexões (IFCE) e Revista Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento. Atualmente, professor de Área específica (Ciências) da Prefeitura Municipal de Fortaleza/CE.



Composto e Impresso no Brasil  
Impressão Sob Demanda

21 2236-0844

[www.podeditora.com.br](http://www.podeditora.com.br)

[contato@podeditora.com.br](mailto:contato@podeditora.com.br)

2021