INSTITUTO FEDERAL
Pará
Campus Belém

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

#XSETECI #XseteciIFPA

ANAIS X SETECI

SEMANA TÉCNICO-CIENTÍFICA DO IFPA - CAMPUS BELÉM

INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: O PAPEL DA EDUCAÇÃO NA PROMOÇÃO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

SITECC — VII SEMANA DE INTERAÇÃO, CIÊNCIA, CULTURA E TECNOLOGIA DO IFPA - CAMPUS BELÉM
ECIDETEC — VII ENCONTRO CIENTÍFICO E DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
meib — VII MOSTRA EXTENSIONISTA | IFPA-CAMPUS BELÉM

TRABALHOS CIENTÍFICOS | PALESTRAS | OFICINAS

abre.ai/10-seteci-ifpa-campus-belem-2025
seteci.belem@ifpa.edu.br

sitecc.belem@ifpa.edu.br ecidetec.belem@ifpa.edu.br meib.belem@ifpa.edu.br

DEN Diretoria de Ensino
DPPI Diretoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação
DEX Diretoria de Extensão

115 ANOS REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA 1909 - 2024

ANAIS X SETECI

Belém
2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Belém©

Todas as informações dos resumos publicados nesta publicação foram reproduzidas de cópias fornecidas pelos autores. O conteúdo dos resumos é de exclusiva responsabilidade de seus autores. O IFPA e o Comitê Científico da 10ª Semana Técnico Científica do IFPA Campus Belém - X SETECI 2024, não se responsabilizam por consequências decorrentes de uso de quaisquer dados, afirmações e opiniões inexatas (ou que conduzam a erros) publicados nesta obra.

Organização:
LAÉRCIO GOUVÊA GOMES, CHARLES DA ROCHA SILVA, VITOR HUGO LOPES BRANCO, RITA DE CÁSSIA FERREIRA DE VASCONCELOS, DANIEL PALHETA PEREIRA, SERGIO MURILLO PAMPLONA NOVAES, DIEGO DE LEON BRITO CARVALHO, VANESSA SOUZA ALVARES DE MELLO, ÉDINA DO SOCORRO GOMES RODRIGUES, JEAN GUILHERME GUIMARAES BITTENCOURT, SIMONE NAZARÉ DA SILVA COUTINHO, RUBENS PINHEIRO CUNHA.

Artes Gráficas e Visuais:
Rubens Pinheiro Cunha.

Redação final e Revisão:
Simone Nazaré da Silva Coutinho.

Diagramação e editoração:
Gabriela Negrão Costa.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

S471 Semana Técnico-Científica do IFPA Campus Belém (10.:2025: Belém, PA).

Anais da X Semana Técnico-científica do IFPA Campus Belém, 09 a 11 de Abril de 2025, Belém [recurso eletrônico / Organizadores]: Vitor Hugo Lopes Branco... [et al.]. — Belém: IFPA, 2025.
197 p.

Tema do evento: "Inovação e educação para a sustentabilidade: o papel da educação na promoção da ciência e tecnologia".

Formato digital - PDF
ISBN: 978-65-986679-1

1. Pesquisa tecnológica. 2. Ciência e Tecnologia. 3. Educação – pesquisa. 4.Tecnologia e Inovação. 5. Tecnologias sociais. 6. Educação e sustentabilidade. I. Branco, Vitor Hugo Lopes. II. Título

CDD 23. ed.:607.2098115

Biblioteca/Instituto Federal do Pará - IFPA/Campus Belém – PA
Bibliotecária Cristiane Vieira da Silva – CRB-2/0013270

Helio Antônio Lameira de Almeida
Diretoria Geral

Adriana Conceição Quaresma Sadala
Chefia de Gabinete

Rita de Cássia Ferreira de Vasconcelos
Diretoria de Extensão

Diego de Leon Brito Carvalho
Diretoria de Ensino

Yago Antônio de Lima Guedes
Diretoria de Administração e Planejamento

Laércio Gouvêa Gomes
Diretoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica

Elivanda Calvacante França Munis
Diretoria de Desenvolvimento e Gestão de Pessoas

Laércio Gouvêa Gomes
Diretoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Raimundo Façanha Serra
Secretaria de Pesquisa, Pós-Graduação e inovação

Charles da Rocha Silva
Departamento de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Jean Guilherme Guimarães Bittencourt
Setor de Pós-Graduacão

Vitor Hugo Lopes Branco
Coordenação de Pesquisa e Inovação

Simone Nazaré da Silva Coutinho
Núcleo de Difusão de Tecnologia, Pesquisa e Inovação

Gabriela Negrão Costa
Núcleo Editorial de Periódicos Científicos

PREFÁCIO

A Diretoria de Ensino (DEN), a Diretoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (DPPI) e a Diretoria de Extensão (DEX), do IFPA Campus Belém e seus Comitês Científicos realizaram a X Semana Técnico-Científica do IFPA-Campus Belém (X SETECI), que integrou a VII Semana de Integração, Ciência, Cultura e Tecnologia (VII SITECC); o VII Encontro Científico e de Desenvolvimento Tecnológico Do IFPA (VII ECIDETEC); e a VII Mostra Extensionista (VII MEIB), cujo objetivo foi divulgar os resultados dos trabalhos de ensino, pesquisa e extensão, desenvolvidos no IFPA Campus Belém.

Nesta X SETECI, tivemos a oportunidade de reunir os pesquisadores, orientadores de projetos, participantes da equipe executora dos projetos de iniciação científica e demais estudantes dos ensinos superior e médio/técnico.

O evento abordou a relevância e o papel do ensino, da pesquisa e da extensão para uma formação técnica, científica, tecnológica e cidadã dos estudantes do IFPA – Campus Belém.

A programação do evento foi constituída por palestras, oficinas, exposição fotográfica e apresentação de trabalhos técnico-científicos em diferentes áreas do conhecimento.

Neste documento apresentamos os trabalhos apresentados no Evento.

SUMÁRIO

PROJETOS DE PESQUISA.....Pg. 009.

PROJETOS DE EXTENSÃO.....Pg. 074.

PROJETOS DE ENSINO.....Pg. 108.

PROJETOS DE PESQUISA

USO CONSCIENTE DA ÁGUA NOS BANHEIROS DO IFPA CAMPUS BELÉM: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA ALCANÇAR O ODS

Maria Vitória Padilha de Sousa, Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, mariapadilha0234@gmail.com.
Rabina Emanuelle Soares de Oliveira, Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, rabinaemanuellesoares13@gmail.com.
Emilly da Silva dos Santos. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, emillysilva201395@gmail.com.
Vanessa Oliveira, Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, vanessaoliveira1092000@gmail.com.
Flávia Augusta Miranda Lisboa, Profa. Msc. (Orientadora, Engenheira Sanitarista, Professora EBTT do IFPA, Mestre em Engenharia Ambiental), Instituto Federal do Pará – IFPA, flavia.lisboa@ifpa.edu.br

Resumo
A água é essencial à vida, mas apenas uma pequena parte do seu volume disponível no planeta é potável, tornando sua conservação uma prioridade global. Nesse sentido, esse estudo tem como objetivo investigar as principais razões do desperdício de água nos banheiros do IFPA/Campus Belém, além de sugerir medidas práticas para otimizar o consumo e promover o uso eficiente dos recursos hídricos e o alcance do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS 6). Esse estudo foi desenvolvido junto a turma do curso técnico em Saneamento do primeiro ano, as atividades realizadas incluíram a realização de palestras sobre a importância da preservação da água, a elaboração de uma cartilha digital e a aplicação de questionário para avaliação das ações realizadas. Dos 20 alunos que participaram da pesquisa, 65% (13) relataram que às vezes deixam a torneira aberta ao lavar as mãos, e 80% (16) apontaram a instalação de torneiras automáticas como solução eficaz para reduzir o desperdício. Além disso, 50% (10) demonstraram disposição para mudar seus hábitos. Entre as soluções sugeridas, destacaram-se a manutenção preventiva, instalação de dispositivos econômicos e campanhas de conscientização. Os dados obtidos reforçam a importância de ações educativas para promover mudanças comportamentais e reduzir o desperdício de água. Essa iniciativa destaca o papel da instituição na conscientização ambiental e preservação dos recursos hídricos, alinhando-se ao ODS 6, que visa garantir a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.

Palavras-chave: Conscientização; Consumo de água; Sustentabilidade.

ECOFOOD:PROMOVENDO SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E NUTRIÇÃO

Laura Oliveira Lopes. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, lauralopes08oliveira@gmail.com
Ana Luiza Teixeira Alfaia. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, alfaialuizaana@gmail.com
Maria Eduarda de Mesquita Martins. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, mariaeduardateixeiraalmeidasky@gmail.com
Francisco Rafael Pinheiro da Costa. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, forfado123@gmail.com
Flávia Augusta Miranda Lisboa, Profa. Msc. (Orientadora, Engenheira Sanitarista, Professora EBTT do IFPA, Mestre em Engenharia Ambiental), Instituto Federal do Pará – IFPA, flavia.lisboa@ifpa.edu.br

Resumo
Este estudo visou sensibilizar os alunos do IFPA acerca da relevância do reaproveitamento alimentos, destacando os benefícios ambientais e nutricionais desta prática. A metodologia empregada consistiu na realização de uma pesquisa bibliográfica para a seleção de receitas que incorporassem ingredientes frequentemente descartados, seguida por testes práticos para a elaboração dessas receitas e uma avaliação sensorial das amostras produzidas. Os resultados indicaram que as receitas elaboradas, a partir de resíduos alimentares, obtiveram considerável aceitação. A análise sensorial indicou que 90% dos participantes avaliaram as receitas como saborosas e inovadoras. A pesquisa revelou que 85% dos alunos reconheceram a relevância do reaproveitamento alimentar para a promoção da sustentabilidade e a mitigação do desperdício de alimentos. Em relação à aceitação, 75% dos participantes expressaram interesse em incorporar práticas equivalentes em seu dia a dia. A aplicação de questionários evidenciou que os alunos se mostraram motivados a reavaliar seus hábitos alimentares e a reconhecer a importância de utilizar os alimentos de maneira integral. Conclui-se que a valorização de alimentos que se tornariam resíduos sólidos na culinária se configura como uma estratégia eficaz para conscientizar a comunidade acadêmica, mitigar o desperdício de alimentos e fomentar práticas sustentáveis, revelando-se uma abordagem prática e viável que exerce um impacto positivo na transformação de comportamento dos envolvidos. O estudo revelou-se uma iniciativa com significativo potencial para replicação em diversas instituições e comunidades, ampliando os benefícios e promovendo a conscientização ambiental e o consumo consciente em atendimento ao Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS)12.

Palavras-chave: Conscientização; Alimentos; Sustentabilidade.

AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: SISTEMA DE CONTROLE POR VOZ E APLICATIVO MÓVEL PARA ACESSIBILIDADE

Eloíse Cavalcante e Silva. Curso Técnico em Eletrotécnica, Instituto Federal do Pará – IFPA, *123eloises2006@gmail.com*;

Arthur Faustino Lopes Barros. Curso Técnico em Eletrotécnica, Instituto Federal do Pará – IFPA, *arthurbarros747@gmail.com*;

Alberto Ademir Santos Teixeira. Curso Técnico em Eletrotécnica, Instituto Federal do Pará – IFPA, *albertoteixeira573@gmail.com*;

Alessandro Lopes Coutinho. Curso Técnico em Eletrotécnica, Instituto Federal do Pará – IFPA, *coutinho24alessandro@gmail.com*;

Victoria Yukie Matsunaga de Oliveira. Curso de Engenharia Elétrica, Instituto Federal do Pará – IFPA, *victoria.matsunaga@ifpa.edu.br*.

Resumo:
Este trabalho, desenvolvido por alunos do curso Técnico em Eletrotécnica-Integrado, propõe soluções de automação residencial com o uso de tecnologias assistivas que visam à melhoria da qualidade de vida de Pessoas com Deficiência (PcD). A pesquisa aborda a integração de dispositivos eletrônicos (Arduino, módulos Bluetooth e de reconhecimento de voz, microsservomotores e outros elementos) na aplicação de duas funcionalidades: o controle de iluminação e abertura/fechamento de portas e janelas. Ambas as aplicações são projetadas para proporcionar inclusão e autonomia de PcD, podendo ser operadas via aplicativo para smartphone e por comandos de voz. A metodologia adotada inicia-se com a simulação dos circuitos no software Tinkercad, permitindo a familiarização e análise dos componentes antes de sua implementação prática. Posteriormente, testes experimentais foram realizados com a montagem física dos circuitos. No desenvolvimento de interfaces, foram criados dois aplicativos para smartphone: o VITA, com funções básicas de ligar/desligar dispositivos, e o ArduHome, que oferece uma interface mais intuitiva com indicadores visuais do estado dos componentes. Por fim, foi montada uma casa em escala reduzida para a aplicação do sistema. Os resultados dos testes foram satisfatórios e demonstraram que a solução da proposta não só é viável como também contribui para a economia de energia e para a promoção da autonomia e inclusão social dos usuários. O projeto evidenciou que a integração de tecnologias assistivas em sistemas de automação residencial pode transformar a qualidade de vida de pessoas com deficiência, possibilitando maior independência e facilitando a realização de tarefas cotidianas.

Palavras-chave: Automação Residencial, Acessibilidade, Arduino, Bluetooth, Comando de Voz.
Título do Projeto do Orientador: Desenvolvimento de Soluções Inclusivas de Automação Residencial para Pessoas com Deficiência.
Linha de Pesquisa: Tecnologias Assistivas em Automação Residencial
Programa / Projeto: Chamada Interna 04/2024/DPPI/IFPA/BELÉM - PROPECON/2
Apoio Financeiro:
Ano de execução: 2024

QUALIDADE DA ÁGUA DE MANANCIAIS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DA ALTERAÇÃO HISTÓRICA E DOS RISCOS ASSOCIADOS.

Willian Figueiredo de Andrade. Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA, andradewillian049@gmail.com;
Humberto Cézar Peçanha Oliveira. Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, humberto.cezar19@gmail.com
Vanessa Souza Alvares de Mello. Professora, Instituto Federal do Pará – IFPA, vanessa.mello@ifpa.edu.br;
Arthur Júlio Arrais Barros. Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA, arthur.barros@cosanpa.pa.gov.br;

Resumo:
Considerando o desafio de garantia da potabilidade e segurança da água de mananciais, em especial da Amazônia brasileira, este estudo teve como objetivo geral avaliar a alteração da qualidade da água, no período de 2010 a 2023, como subsídio ao diagnóstico do Complexo Produtor Bolonha, por meio da sistematização de dados históricos de monitoramento dos principais mananciais utilizados pela empresa prestadora dos serviços públicos de abastecimento de água no município de Belém. Tendo em vista a metodologia adotada foi dividida em três etapas metodológicas, sendo: revisão bibliográfica, levantamento de dados técnicos seguido da avaliação dos parâmetros de interesse. Como resultados se observou em relação ao parâmetro pH, que não necessariamente são indicativos de degradação antrópica considerando que os rios amazônicos possuem naturalmente valores de pH mais baixos em relação a outras regiões do país. Considerando os parâmetros de Cor e Turbidez se observa que, no ponto de monitoramento referente ao Rio Guamá, são superiores aos observados nos mananciais Água Preta e Bolonha, variando de um mínimo de 55 UC e 5,31 UT a um máximo de 525 UC e 131 UT na série histórica analisada. Em relação ao parâmetro de Coliformes Totais e E. coli, identifica-se uma redução considerável nas concentrações observadas no Lago Água Preta em relação ao Rio Guamá. Por fim, o compilado dos parâmetros levantados permite observar a alteração da qualidade da água ao longo do tempo na área, além da inferência da intensificação do aporte de matéria orgânica, de microrganismos e de nutrientes.

Palavras-chave: Abastecimento de água; mananciais; alteração da qualidade; região amazônica.

Título do Projeto do Orientador: Avaliação e Gestão de Riscos associados à Produção de Água para Abastecimento Humano: estudo de Caso no Complexo Produtor Bolonha, município de Belém/PA.
Linha de Pesquisa: Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias.
Programa / Projeto: Chamada Interna DPI nº 01/2023–DPI/Campus Belém.
Ano de execução: 2023/2024.

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA DE BELÉM DO PARÁ

Fabrízia de Oliveira Alvino Rayol, Profa. Dra(Orientadora, Engenheira Florestal, professora EBTT do IFPA, Doutora em Ciências Agrárias,Instituto Federal do Pará – IFPA fabrizia.alvino@ifpa.edu.br
Flávia Augusta Miranda Lisboa, Profa. Msc. (Orientadora, Engenheira Sanitarista, Professora EBTT do IFPA, Mestre em Engenharia Ambiental), Instituto Federal do Pará – IFPA, flavia.lisboa@ifpa.edu.br
Juliana Santos Nascimento da Silva, Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, tec.juuliana@gmail.com
Caroline Joana Monteiro da Silva. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, carolinejoana46@gmail.com
ThaynaWanzeler Araujo, Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, thatha12araujo@gmail.com

Resumo
Este estudo tem como objetivo analisar a percepção dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental sobre a gestão de resíduos sólidos, com foco na educação ambiental. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários e entrevista semi estruturada, realização de oficinas e palestras sobre o tema. Dos 21 alunos que participaram da pesquisa, 43% afirmaram conhecer sobre resíduos sólidos. Em relação à destinação dos resíduos gerados na escola, 57% responderam que os resíduos são encaminhados para lixões. Apenas 28% dos entrevistados afirmaram conhecer sobre os aterros sanitários. Em relação ao tema compostagem, apenas 9% declararam conhecer sobre o tema. Por outro lado, cerca de 95% afirmaram conhecer sobre reciclagem. Em relação à coleta seletiva, 86% responderam conhecer sobre o referido tema. Quando perguntados sobre existência de coleta seletiva de resíduos sólidos nas localidades onde residem, cerca de 71% responderam positivamente.Quando questionados sobre existência de coleta seletiva na escola, 38% responderam positivamente. Cerca de 47% dos entrevistados, respondeu que a destinação do plástico de sua residência é realizada em lixeira comum. Cerca de 33% responderam em relação à destinação de resíduos orgânicos, que os mesmos são descartados em lixos comuns. Os dados obtidos reforçam que a escola desempenha um papel fundamental na formação de hábitos mais conscientes, sendo importante a continuidade de atividades educativas sobre o tema.

Palavras-chave: Conscientização; Hábitos conscientes; Descarte correto.

GUARDIÕES DOS MANANCIAIS: UMA PROPOSTA DE JOGO AMBIENTAL EDUCATIVO E INTERATIVO SOBRE OS LAGOS BOLONHA E ÁGUA PRETA.

Lívia Suenne Valente Bessa. Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Belém, suennelivia@gmail.com;
Alyce do Socorro Vieira Pereira. Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Belém, alycepereira1804@gmaill.com;
João Pedro Miranda Silva. Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Belém, Jpedro04m.silva@gmail.com;
Stefanie de Abreu da Silva. Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Belém, stefanie.abreusilva@gmail.com;
Márcia Valéria Porto de Oliveira Cunha. Profª. Drª. do Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Belém, valeria.cunha@ifpa.edu.br.

Resumo:
Neste trabalho, estudou-se a dinâmica da Educação Ambiental (EA) realizada com os discentes do Instituto Federal do Pará (IFPA), Campus Belém, na disciplina Projeto Integrador (PI) II. A proposta lúdica "Guardiões dos Mananciais" foi elaborada com o objetivo de promover o engajamento e a participação acadêmica em relação à importância da proteção dos mananciais Bolonha e Água Preta, os quais abastecem 70% da Região Metropolitana de Belém. Nesse contexto, foram utilizados métodos sustentados em estudos bibliográficos sobre os mananciais e a construção do tabuleiro impresso em banner profissional como base para o jogo. Desse modo, os resultados obtidos demonstraram que o conhecimento dos alunos é satisfatório e atividades objetivas como a proposta apresentada tendem a ser eficazes. Dessa forma, por meio do projeto observou-se a eficácia da EA ao ser trabalhada de maneira lúdica e a importância de sua implementação aliada às práticas pedagógicas inovadoras e dinâmicas. Diante disso, como afirma Lucie Sauvé (2005a), a EA deve ser "um processo que envolve os indivíduos de forma crítica e reflexiva, sendo capaz de modificar práticas e comportamentos, promovendo a consciência e a responsabilidade socioambiental". O projeto, portanto, incentiva os alunos a refletirem e se engajarem ativamente na condição dos recursos hídricos belenenses. O projeto também está alinhado com o ODS 6 – Água potável e saneamento, o qual visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos, promovendo o uso responsável e a conservação dos recursos hídricos essenciais para a vida e o bem-estar das comunidades.

Palavras-chave: Educação ambiental; Jogo lúdico; Mananciais; Sustentabilidade.

Ciberespaço e Populismo Digital: Netnografia do Bolsonarismo nas Redes Socio digitais entre 2019 e 2022

Abimael Nonato de Souza. Curso de Licenciatura em Geografia, Instituto Federal do Pará–IFPA, nonatoabimael@gmail.com.
Wesley Ribeiro Cantão Silva.Curso de Licenciatura em Geografia, Instituto Federal do Pará–IFPA, wesley.ribeiro72@hotmail.com
Breno Rodrigo de Oliveira Alencar. Professor Emantropologia, Instituto Federal do Pará–IFPA, breno.alencar@ifpa.edu.br

Resumo:
Este estudo investiga o fenômeno do bolsonarismo como uma expressão do populismo digital no ciberespaço, analisando sua atuação nas redes sócio digitais durante o governo de Jair Bolsonaro (2019-2022). O bolsonarismo, caracterizado por pautas fundamentalistas, neoliberais e anticientíficas, utilizou plataformas digitais como WhatsApp, Telegram, Twitter e Facebook para disseminar desinformações, promover discursos de ódio e atacar instituições democráticas, como o Supremo Tribunal Federal e a imprensa tradicional. A pesquisa adota uma abordagem metodológica qualitativa, combinando netnografia, análise de conteúdo, análise de discurso e mapeamento de redes sociais para compreender como o bolsonarismo se apropriou das tecnologias digitais para mobilizar seus apoiadores e consolidar uma base de apoio altamente engajada. O estudo também explora o conceito de território digital, entendendo o ciberespaço como um novo território de poder e influência, onde narrativas políticas são amplificadas e conflitos exacerbados. Como resultados preliminares, destacamos as dinâmicas de mobilização, desinformação e polarização política no interior ciberespaço. Os resultados finais visam contribuir para uma melhor compreensão do impacto do populismo digital na política institucional e na democracia brasileira, além de fortalecer o debate acadêmico sobre o tema. A pesquisa também busca promover a formação de recursos humanos críticos em relação ao uso das mídias sociais como ferramentas de transformação social, no âmbito do Núcleo de Pesquisa em Educação e Cibercultura (NUPEC).

Palavras-chave: Populismo digital. Bolsonarismo. Ciberespaço.

FILTRO DOMÉSTICO SUSTENTÁVEL E DE BAIXO CUSTO PARA ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA.

Jonathan Wilson Barbosa dos Santos. Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Belém, jonathanxbarbosa@gmail.com;
Renan Thobias Favacho da Cunha. Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Belém, renantvc13@gmail.com;
Valdinei Mendes da Silva - Prof. Dr. do Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Belém, valdinei.silva@ifpa.edu.br;
Ilka Suely Dias Serra -Profª. Me. do Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Belém, ilka.serra@ifpa.edu.br;
Márcia Valéria Porto de Oliveira Cunha -Profª. Drª. do Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Belém, valeria.cunha@ifpa.edu.br.

Resumo:
Os povos e comunidades tradicionais formados por populações que residem em áreas rurais ou em áreas ribeirinhas, geralmente de difícil acesso, são as que mais são afetadas pela falta de água potável, sendo essa uma realidade crítica da Região Norte do Brasil. A Região Norte apresenta os piores índices de saneamento do Brasil, com aproximadamente 40% da população sem acesso à água tratada (SNIS, 2021). Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo o desenvolvimento de um filtro doméstico de baixo custo, que pode ser utilizado como uma Tecnologia Social (TS), para proporcionar às populações rurais e de difícil acesso, especialmente da Região Norte, uma forma segura e acessível de tratamento da água, garantindo o acesso à água de qualidade, para fins não potáveis, diretamente em suas residências. Na pesquisa foi considerada a faixa de turbidez de 20 NTU à 30 NTU, valores esses do Rio Guamá e dos demais rios amazônicos. Para a concepção do filtro, utilizou-se critérios e parâmetros como: facilidade de obtenção e baixo custo de aquisição dos materiais, praticidade na operação e manutenção. Nos testes do filtro foram obtidos valores de turbidez de 0,80 e 4,50 NTU na água filtrada, valores estes abaixo do máximo permitido pela Portaria GM/MS nº 888 que é de 5 NTU, demonstrando a eficiência e a funcionalidade do sistema. O filtro surge como uma inovação tecnológica concebida para atender às necessidades específicas de comunidades tradicionais, oferecendo uma alternativa acessível, sustentável e eficiente para o tratamento da água.
Palavras-chave: Tecnologia social; Saneamento; Sustentabilidade; Turbidez.

O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS E SEU EFEITO NO DESEMPENHO ACADÊMICO

So ia da Silva Sacramenta. Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Pará – IFPA, so ia.ssacramenta07@gmail.com,
João Miguel Rosa e Souza. Curso de Licenciatura em Letras Língua Portuguesa, Instituto Federal do Pará – IFPA, joao2004miguel@gmail.com,
Breno Rodrigo de Oliveira Alencar. Doutor em Sociologia e Antropologia e Coordenador do Núcleo de Pesquisa em Educação e Cibercultura, Instituto Federal do Pará – IFPA, breno.alencar@ifpa.edu.br.

RESUMO

O estudo concentrou-se na revisão bibliográfica, investigando as principais abordagens teóricas e empíricas que examinam os impactos do tempo de tela no aprendizado. Sob a luz de Moatti (2009),evidenciou-se o uso de tecnologias na escola, possuindo tanto efeitos positivos quanto negativos. Alinhando-se nessa perspectiva, a pesquisa de Nagumo e Teles (2016) identificou o potencial educativo de dispositivos móveis quanto ao dinamismo das aulas, mas destacando consequências adversas. Além disso, Kim et al. (2017) apontaram que o uso da internet associa-se negativamente ao desempenho acadêmico, porém sua utilização visando fins educativos impacta positivamente o desempenho dos estudantes. Felisoni e Godoi (2018) identificaram outro aspecto relevante ao utilizarem ferramentas de rastreamento digital para mensurar o tempo de tela, reiterando que o uso prolongado de smartphones em sala de aula pode reduzir a média acadêmica. Ademais, pesquisas internacionais (Yan et al., 2017; Zapata-Lamana et al., 2021) reforçaram a necessidade de analisar variáveis socioeconômicas, cognitivas e comportamentais. Dessa forma, a revisão realizada indica o uso excessivo de tecnologias digitais podendo comprometer o desempenho acadêmico dos estudantes, embora, quando utilizado de forma pedagógica, possua papel positivo na aprendizagem. As próximas etapas do estudo envolverão a coleta de dados primários, visando aprofundar a análise e confrontar as evidências teóricas com a realidade dos estudantes investigados.

Palavras-chave: Tempo de tela; Desempenho acadêmico; Celulares; Tecnologias da informação e comunicação; Redes sociais.

EDUCAÇÃO FINANCEIRA NAS ESCOLAS: PROMOVENDO A AUTONOMIA E A CONSCIÊNCIA ECONÔMICA DOS ESTUDANTES

Gilvan Lira Souza. Curso de Matemática, Instituto Federal do Pará –IFPA, gilvan.souza@ifpa.edu.br;
Lucas Daniel Cordeiro Souza. Curso de Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, l.danielcs356@gmail.com
Maria Galdiane Ferreira dos Santos. Curso de Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, galfsantos85@gmail.com.

Resumo:
Este projeto integrador tem como objetivo principal demonstrar a importância da matemática financeira no contexto escolar, visando capacitar os estudantes a compreenderem e aplicarem conceitos financeiros em situações práticas do cotidiano. A proposta busca promover o planejamento financeiro, o consumo consciente e a compreensão de cálculos financeiros, como juros simples e compostos, por meio de atividades interdisciplinares e contextualizados. A metodologia planejada inclui a integração de diferentes disciplinas para tornar os conteúdos financeiros mais atrativos e próximos da realidade dos estudantes. Estão previstas atividades práticas, como simulações de elaboração de orçamentos pessoais e familiares, exercícios de pesquisas, comparação de preços e criação de listas de compras. Essas atividades serão aplicadas em dinâmicas e discussões em grupo, visando reforçar os impactos das escolhas financeiras conscientes e alertar sobre os perigos do endividamento. Embora o projeto ainda não tenha sido implementado, espera-se que ele contribua para o desenvolvimento das habilidades dos alunos relacionadas à gestão financeira e à autonomia no uso de recursos. A proposta também busca incentivar a identificação de hábitos de consumo inadequados e a elaboração de alternativas mais sustentáveis. Como impacto esperado, o projeto pretende reforçar a importância da educação financeira como uma ferramenta essencial para evitar o endividamento e preparar os estudantes para lidar com os desafios financeiros da vida adulta. Ressalta-se, por fim, a relevância de incluir a educação financeira como um eixo transversal no currículo escolar, promovendo a formação integral dos estudantes.

Palavras-chave:Educação financeira; Matemática financeira; Gestão de recursos; Consumo consciente

PARENTESCO, POLÍTICA E REDES SOCIAIS: UM ESTUDO SOBRE HIERARQUIAS, CONFLITOS E REDESSOCIAIS NA PERSPECTIVA DE PIERRE BOURDIEU

Adriane da Silva Nascimento. Curso de Licenciatura em História – Instituto Federal do Pará - IFPA (Forma Pará), adriane_silva_nascimento@hotmail.com
Breno Rodrigo de Oliveira Alencar. Antropólogo. Professor do Curso de Licenciatura em História, Instituto Federal do Pará Campus Belém–IFPA, breno.alencar@ifpa.edu.br

Resumo:
Este estudo investiga a influência das relações de parentesco na organização social e na manutenção de hierarquias dentro dos grupos de família no WhatsApp, especialmente em contextos eleitorais. Fundamentada na teoria de Pierre Bourdieu, a pesquisa analisa como as estruturas de capital simbólico, social e político são reproduzidas e tensionadas nesses espaços digitais. O estudo considera as formas contemporâneas de parentesco, contemplando dinâmicas como famílias monoparentais e a ressignificação dos laços familiares na era digital. Metodologicamente, a pesquisa adota uma abordagem qualitativa, combinando revisão bibliográfica, aplicação de questionários e entrevistas semi estruturadas com participantes de grupos familiares em redes sociais. Os resultados preliminares indicam que os conflitos políticos nesses grupos refletem disputas de poder pré-existentes nas relações familiares, sendo intensificados pelo ambiente digital. Observou-se que a posição hierárquica dos membros influencia a moderação das discussões, e que divergências ideológicas frequentemente resultam na exclusão de participantes. Além disso, identificou-se a presença de um discurso normativo sobre papéis de gênero, que reforça valores tradicionais e impacta a dinâmica de participação dentro dos grupos. Conclui-se que os grupos de WhatsApp funcionam como extensões das redes de poder familiares, reproduzindo hierarquias e mecanismos de controle social. O estudo contribui para compreender como as tecnologias digitais moldam o parentesco na contemporaneidade, destacando seus efeitos sobre a organização política e os conflitos familiares no ciberespaço.

Palavras-chave: Família, Parentesco, Ordem social, Relações sociais

ENGAJAMENTO NO TRABALHO EM HOSPITAIS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DAS PALAVRAS-CHAVE DOS ARTIGOS NA WEB OF SCIENCE (2020-2024)

Heliana Jessica Rodrigues Santos. Curso de Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA, helianarodrigues91@gmail.com;
Maria Luiza Gomes Silva. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, luizamariamalu1999@gmail.com;
Thalia Alves de Souza. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, thaliasouza2020bts@gmail.com;
Katya Regina Matos Batista. Curso de Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA, katya.batista@ifpa.edu.br;
Alessandro de Castro Corrêa. Curso de Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA, alessandro.correa@ifpa.edu.br.

Resumo:
O engajamento no trabalho é um fator essencial para o desempenho organizacional e o bem-estar dos trabalhadores, especialmente em instituições hospitalares, sendo amplamente investigado na literatura acadêmica. Este estudo tem como objetivo identificar as palavras-chave mais relevantes associadas ao tema em artigos de periódicos indexados na Web of Science entre 2020 e 2024, utilizando uma abordagem bibliométrica. Para isso, foram considerados somente artigos que continham os termos ("workengagement") AND ("hospital" OR "hospitals") nos títulos, palavras-chave e resumos. Foram coletadas tanto as palavras-chave atribuídas pelos autores quanto aquelas geradas automaticamente pelo sistema Keywords-Plus. A análise, conduzida no Programa R, incluiu a frequência e a ocorrência dos termos, permitindo a identificação de padrões e tendências nas pesquisas sobre o tema. Os resultados indicaram que "Work Engagement" e "Burnout" são os termos mais recorrentes, evidenciando uma relação intrínseca entre engajamento no trabalho e esgotamento profissional. Adicionalmente, palavras-chave como "Nurses", "Covid-19" e "Health" refletem a estreita conexão do tema com a área da saúde, possivelmente influenciada pela pandemia. A análise das redes de coocorrência revelou grupos de pesquisa que abordam diferentes aspectos do engajamento, incluindo seu impacto no desempenho organizacional, na satisfação no trabalho e na gestão de recursos. Esses achados ampliam a compreensão sobre as principais linhas de investigação relacionadas ao engajamento no trabalho e suas inter-relações com temas correlatos.

Palavras-chave: Engajamento no trabalho; Recursos humanos, Hospital; Bibliometria,

O EQUIPAMENTO PRAXEOLÓGICO DOS CALOUROS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA EM TRIGONOMETRIA.

. Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, reginaldo. jamacaru@ifpa.edu.br
. Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, gilvan. lira@ifpa.edu.br
. Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, anamcorrea15r@gmail.com
.Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, brendasgoncalves@gmail.com

Resumo:
Motivado pelo nível de conhecimento matemático que os discentes do Curso de Licenciatura em Matemática do IFPA - Campus Belém apresentam nas disciplinas de Cálculo I, II, III e IV, decidimos investigar à luz da Teoria Antropológica do Didático como está provido o Equipamento Praxeológico (EP) dos calouros no que tange ao objeto matemático de trigonometria. Para tanto realizamos um minicurso de trigonometria básica para os calouros de 2023, e por meio de um pré-teste proposto para os participantes, realizamos as análises a priori de como o EP destes estava equipado. A investigação buscou identificar se as praxeologias matemáticas que os calouros possuíam em seu EP, corroboravam para ancorar os conteúdos das disciplinas supracitadas. Os resultados das análises evidenciaram que cerca de 90% dos participantes do minicurso não possuíam praxeologias matemáticas básicas de trigonometria em seu EP que permitissem fazer uso de técnicas para atacar tarefas fundamentais desta disciplina, ficando evidente que não há uma boa relação destes com os objetos matemáticos que emergiram na resolução das tarefas propostas. Em nosso entendimento a falta destas praxeologias compromete a compreensão dos conteúdos das disciplinas de Cálculo I, II, III, e IV que envolvem trigonometria, por conseguinte, possivelmente os calouros a terão grandes dificuldades para assimilar as disciplinas supracitadas levando-os talvez a reprovação e o consequente abandono do curso, dessa forma contribuindo para elevar o índice de evasão do Curso de Licenciatura em Matemática do IFPA - Campus Belém.

Palavras-chave: Teoria antropológica do didático; Ensino de matemática; Evasão universitária; Trigonometria; Equipamento praxeológico.

CONFLITOS FAMILIARES E HIERARQUIAS POLÍTICAS: UM ESTUDO SOBRE GRUPOS DE WHATSAPP NAS ELEIÇÕES DE 2018 E 2022

Alice Vitória Leal Lima (1), Adrienny Carolina Ramos Souza (2), Breno Rodrigo de Oliveira Alencar (3).

1 Discente do curso técnico em Eletrotécnica integrado ao ensino médio e membro do Núcleo de Pesquisa em Educação e Cibercultura (NUPEC). IFPA campus Belém. Bolsista de Iniciação Científica CNPq (2024). E-mail: alicevitorialeallima@gmail.com. 2 Discente do curso superior em Letras Português e membro do Núcleo de Pesquisa em Educação e Cibercultura (NUPEC). Bolsista de Iniciação Científica CNPq (2024-2025). IFPA campus Belém. E-mail: adrwy.souza@gmail.com. 3 Doutor em Antropologia e Sociologia. Professor do Colegiado de Licenciatura em História. Coordenador do Núcleo de Pesquisa em Educação e Cibercultura (NUPEC). IFPA campus Belém. E-mail: breno.alencar@ifpa.edu.br

RESUMO

Este trabalho investiga os chamados "grupos de família do WhatsApp" e as relações familiares e discursivas neles estabelecidas durante as eleições presidenciais de 2018 e 2022. Utilizando a Análise de Discurso e o conceito de "política do silêncio" (ORLANDI, 2007), buscou-se identificar práticas de silenciamento e censura nos posicionamentos políticos dentro desses grupos. Foram analisadas transcrições de relatos de participantes que vivenciaram conflitos e exclusões relacionadas à polarização ideológica. Os resultados indicam que, na maioria dos casos, ocorre um "silêncio local", em que se oculta ou restringe a expressão de ideias de esquerda, reforçando hierarquias políticas. Assim, evidencia-se a interdição de sentidos político-ideológicos ligados à vertente esquerdista, destacando-se o poder do administrador do grupo na legitimação ou exclusão de discursos. As dinâmicas discursivas observadas nos grupos de família refletem, portanto, tensões entre parentesco, disputas de poder e práticas de silenciamento no ciberespaço.

Palavras-chave: Parentesco; Redes sociais; WhatsApp; Conflitos políticos

PROCESSO DE TERRITORIALIZAÇÃO NA ESF CENTRO NO MUNICÍPIO DE TERRA ALTA - PARÁ

ADAN FAUSTINO SALHEB. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, adansalheb@gmail.com.
FILIPE WILLIAM CRISTO DA ROCHA. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, filipewilliam96@gmail.com.
JULIANA TEIXEIRA DE ARAUJO. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, arauojuliana.666@gmail.com.
RAIMUNDO GABRIEL ASSUNÇÃO DE MELO. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, gaaaab1818@gmail.com.
THAIS MONTEIRO GOES ALMEIDA. Docente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, thais.goes@ifpa.edu.br.

Resumo:
A Estratégia Saúde da Família (ESF) visa à reorganização da atenção primária à saúde no país. São guiadas por diversos princípios fundamentais, sendo a territorialização um dos mais importantes, visto que é uma ferramenta para o planejamento em saúde, através do conhecimento do território, da comunidade e da oferta de serviços na atenção primária à saúde (APS). Objetivou-se realizar o processo de territorialização em saúde na Estratégia Saúde da FamíliaCentro, em Terra Alta, Pará, Brasil, mapear as microáreas e a identificar as especificidades referentes a cada Território-Microárea abrangida. Delineamento do estudo incluiu um estudo observacional, documental, de caráter descritivo e exploratório, com abordagem quantitativa, foram pesquisados dados secundários do Sistema de Informação à Saúde (SIS/SISAB/eSUS), no ano de 2024 e geoprocessamento. Constatou-se que a área abrangida pela ESF Centro possui 1631 pessoas cadastradas no SIS, das quais 46,7% são homens e 53,3% são mulheres. Além disso, 25% dessa população geral é acometida por algum agravo à saúde, em que se destacam diagnósticos em hipertensão e diabetes, respectivamente. Além disso, identificou-se que a unidade apresenta uma população predominantemente adulta jovem, que está sob a responsabilidade da eSF. Os dados obtidos após a análise dos perfis demográfico e epidemiológico ajudam na realização de estratégias para um melhor cuidado da população com certas condições de saúde, um conhecimento da população cadastrada na área, assim como a população alvo para rastreios e aqueles que necessitam de acompanhamentos por meio de visitas domiciliares e consultas com médico/enfermeiro de forma mais regular.

Palavras-chave: Diagnóstico situacional; Território; Estratégia saúde de família; Atenção primária à saúde; Microáreas.

CONHECENDO O TERRITÓRIO DA EQUIPE DE SAÚDE DA FAMÍLIA: UBS METON MARINHO DE ALENCAR, TERRA ALTA-PARÁ

LIA MARA ALVES DE OLIVEIRA. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA,liamaraalves59@gmail.com
MARTHA THAINÁ DA PAIXÃO MAGALHÃES. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, magalhãesthaina7@gmail.com
NIVIA BRITO RODRIGUES.Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA,britonivia509@gmail.com
ROSE FRANCE BRITO DOS SANTOS. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA,francebrito09@gmail.com
THAIS MONTEIRO GOES ALMEIDA. Docente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, thais.goes@ifpa.edu.br.

Resumo:
O diagnóstico situacional é uma ferramenta para caracterizar condições de saúde e risco de uma população, permitindo a identificação de grupos e indivíduos suscetíveis a riscos e vulnerabilidades, conforme preconizado na Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) de 2017. O objetivo foi conhecer o território da UBS Meton Marinho de Alencar, em Terra Alta-Pará; mapear a área geográfica de abrangência da UBS, identificar dados demográficos e principais aspectos epidemiológicos por microáreas. Trata-se de um estudo observacional, documental do tipo descritivo exploratório com abordagem quantitativa. Foram utilizados dados secundários do Sistema Integrado Saúde, no ano de 2024, para estudo do perfil sociodemográfico e de saúde da população adscrita à ESF referida. Constatou-se que a área abrangida pela UBS Meton Marinho de Alencar possui 2.789 pessoas cadastradas no SIS, das quais 50,3% são homens e 49,7% são mulheres, divididas em 08 microáreas. Além disso, 20,4% dessa população geral é acometida por algum agravo à saúde, em que se destacam diagnósticos em hipertensão e diabetes, respectivamente. Ademais há 10,5% de pessoas que se declararam fumantes e usuários de álcool. Também foi possível observar a alta rotatividade de profissionais de saúde, particularmente os médicos. Considera-se que os dados apresentados são relevantes para auxílio na tomada de decisões e gerenciamento da atenção à saúde no âmbito da ESF, além de ser notória e necessária atuação do poder público para corrigir problemas apresentados na comunidade.

Palavras-chave: Estratégia saúde da família; Territorialização; Atenção primária à saúde.

ESTUDO TEÓRICO-EXPERIMENTAL DO CAMINHO DA SOLIDIFICAÇÃO DA LIGA Al-33% Cu-1% Bi

Juliana Vitória Chavante Lima. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, julianavitoriachavante@gmail.com;
Bruno Yuji Goto Feio. Mestrando em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Pará – UFPA, bruno.yuji@outlook.com;
Leonardo Carvalho de Oliveira. Mestrando em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Pará – UFPA, sr.leonardo1995@gmail.com;
Raquel de Sales França. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, raquelsf05@hotmail.com;
Otavio Fernandes de Lima Rocha. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Materiais - PPGMAT, Instituto Federal do Pará – IFPA,otavio.rocha@ifpa.edu.br.

Resumo
Tendo em vista o esgotamento dos combustíveis fósseis e à poluição do ambiente decorrente da sua combustão, urge uma demanda por fontes de energias renováveis com combustível limpo. Neste contexto, o hidrogênio (H2) tem despertado muita atenção dos pesquisadores como um combustível ecologicamente correto.Ligas de alumínio com adição de elementos metálicos de baixo ponto de fusão tais como, Ga, In, Sn, Zn e Bi, vêm sendo consideradas como fontes viáveis para geração de H2 via processo corrosivo. Nesse sentido, o controle da microestrutura de solidificação dessas ligas cumpre um papel fundamental na taxa de produção de H2. Assim, neste trabalho foi elaborada uma análise teórico-experimental sobre o caminho de solidificação da liga Al-33%Cu-1%Bi com objetivo de comparar as temperaturas de transformações de fases, como liquidus (TL) e solidus (TS), bem como caracterizar a microestrutura típica de solidificação. Os caminhos de solidificação foram representados por curvas de resfriamentos que foram obtidas por técnicas experimental e teórica. Um termopar conectado a um registrador de temperatura foi inserido no metal líquido contido em um cadinho para obter a curva de resfriamento experimental, enquanto a curva teórica foi obtida por simulação termodinâmica usando a ferramenta computacional Thermo-Calc. Os resultados mostraram boa concordância entre as temperaturas TL e TS experimental e simulada. A microestrutura final da liga foi prevista por uma fase rica em Al (Al-α), mistura eutética formada pelo composto intermetálico Al2Cu mais a fase (Al-α)eutética, e partículas puras de Bi, ou seja Al-α+(Al2Cu+Al-α)eutético+Bi.

Palavras-chave: Parâmetros térmicos, Microestrutura de solidificação, Produção de H2.

ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE ENGAJAMENTO EM INSTITUIÇÕES HOSPITALARES (2020-2024)

Thalia Alves de Souza. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, thaliasouza2020bts@gmail.com;
Maria Luiza Gomes Silva. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, luizamariamalu1999@gmail.com;
Heliana Jessica Rodrigues Santos. Curso de Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA, helianarodrigues91@gmail.com;
Michelle da Silva Pereira. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, michelle.pereira@ifpa.edu.br;
Alessandro de Castro Corrêa. Curso de Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA, alessandro.correa@ifpa.edu.br.

Resumo:
O engajamento no trabalho, caracterizado pelo vigor, dedicação e absorção, está diretamente associado ao desempenho organizacional e ao bem-estar dos trabalhadores. Este estudo teve como objetivo analisar artigos sobre engajamento no trabalho em instituições hospitalares, disponíveis na base de dados internacional Web of Science, entre os anos de 2020 e 2024, por meio de um estudo bibliométrico. Foram considerados artigos que continham os termos "workengagement" AND ("hospital" OR "hospitals") nos títulos, palavras-chave e resumos. Após uma etapa de filtragem, que eliminou publicações que não correspondiam a artigos científicos, foram analisados 1.433 estudos. A análise foi conduzida com o suporte do software R e do pacote Bibliometrix. Os resultados indicaram uma taxa de crescimento anual de 15% nas publicações, com os Estados Unidos sendo o país mais produtivo, seguido pela China. Entre os autores mais produtivos destacam-se Zhang Y e Ly Y, enquanto Liu Y e Wang H foram os mais citados. Conclui-se que o estudo bibliométrico fornece uma contribuição significativa, permitindo que pesquisadores avaliem a produção, disseminação e uso de informações acadêmicas, como artigos publicados em diversas plataformas.

Palavras-chave: Engajamento no trabalho; Recursos humanos, Hospital; Bibliometria, Linguagem R.

CHOQUEI, ALFINETEI E G1: COMO A MÍDIA DIGITAL RETRATA NOTÍCIAS SOBRE AS MULHERES

Livian Karen Silva Almeida. Curso de Licenciatura em História, Instituto Federal do Pará – IFPA, liviankaren1515@gmail.com;
Kirla Korina Anderson Ferreira. Doutora em Ciências Sociais, Instituto Federal do Pará – IFPA, kirla.anderson@ifpa.com.edu.br;

Resumo:
O objetivo desta pesquisa foi analisar como as notícias relacionadas ao gênero feminino são abordadas e publicadas nas páginas de entretenimento Choquei e Alfinetei, no Instagram e X, e no jornal virtual G1. Foram analisadas notícias que abordavam violência contra a mulher e/ou com outras temáticas, com foco na forma de divulgação das notícias (manchetes, legendas, imagens) e, também, nas interações dos comentários. Como procedimento metodológico, selecionamos as notícias que mais repercutiram nas redes sociais no período de maio de 2023 a maio de 2024, para mapear semelhanças e diferenças, como também possíveis incentivos a estereótipos, preconceitos e discursos de ódio contra as mulheres. Observou-se uma diferença significativa na abordagem das informações entre o jornal virtual e as páginas de entretenimento. Choquei e Alfinetei adotaram uma postura irônica e tendenciosa, utilizando fotos chamativas para provocar no usuário uma sensação de espanto e surpresa, além de manchetes distorcidas e legendas ambíguas e/ou incompletas. Essa estratégia pode demonstrar uma preocupação maior com a repercussão deste tipo de conteúdo, e, consequentemente, o engajamento, do que na veracidade dos fatos. Por outro lado, apesar das publicações feitas pelo G1 adotarem um tom de seriedade jornalística, foram encontradas notícias redigidas de maneira parcial, e reproduzindo comportamentos semelhantes aos das páginas de entretenimento, incentivando (ou podendo incentivar) nos usuários a propagação de comentários ofensivos às mulheres. Os dados sugerem que, embora haja diferenças na transmissão das informações entre os canais analisados, ocorre o incentivo ao discurso de ódio em publicações sobre o gênero feminino.

Palavras-chave: Gênero; Discurso de ódio; Redes sociais.

O PROCESSO DE TERRITORIALIZAÇÃO DA UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA RIBEIRINHA NA ILHA DAS ONÇAS

Mariane Araújo Lima. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, yuri.santos1202@gmail.com;
Yuri Mikael Matos Dos Santos.Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, limamari387@gmail.com;
Autor 3. Thaís Monteiro Goes Almeida. Docente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, thais.goes@ifpa.edu.br.

Resumo:
A territorialização é um processo fundamental para a organização da Atenção Primária à Saúde (APS), permitindo o planejamento e a distribuição adequada dos serviços conforme as necessidades locais. Em comunidades ribeirinhas, como na Ilha das Onças, município de Barcarena/PA, a definição dos limites territoriais e da área de abrangência das unidades de saúde é um desafio, devido ao isolamento geográfico e às dificuldades de acesso. Este estudo analisou a territorialização da Unidade de Saúde da Família Ribeirinha (USFR) Vital Costa Gouvêa, destacando suas microáreas, os desafios logísticos e as implicações na assistência à população. A pesquisa teve abordagem descritiva e exploratória, com análise quantitativa. Os dados foram coletados entre agosto e setembro de 2024, por meio do Sistema Integrado de Saúde (SIS/SISAB/e-SUS) e do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). O mapeamento territorial foi realizado com softwares de geoprocessamento, como ArcGIS e QGIS, permitindo a análise das microáreas cobertas pela USFR. A unidade atende 2.642 pessoas distribuídas em 12 microáreas, todas acessíveis apenas por via fluvial. Evidenciou-se a dispersão populacional e as dificuldades logísticas enfrentadas pela UBS Ribeirinha, como a dependência exclusiva de transporte fluvial e a influência da sazonalidade das marés nas visitas domiciliares. A ausência de energia elétrica e saneamento básico compromete a estruturação dos serviços e a resposta às demandas da população. O estudo demonstra que a territorialização é essencial para a APS em regiões ribeirinhas, orientando políticas públicas e otimizando recursos para garantir maior equidade e eficiência no atendimento, possibilitando o amplamente do acesso à saúde.

Palavras-chave: Territorialização; Atenção primária à saúde; População ribeirinha.

ANÁLISE SITUACIONAL DE UMA UNIDADE SAÚDE DA FAMÍLIA RIBEIRINHA NA ILHA DAS ONÇAS, MUNICÍPIO DE BARCARENA/PA

Yuri Mikael Matos Dos Santos. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, yuri.santos1202@gmail.com;
Mariane Araújo Lima. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, limamari387@gmail.com;
Thaís Monteiro Goes Almeida. Docente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, thais.goes@ifpa.edu.br.

Resumo:
O estudo situacional da Unidade Básica de Saúde da Família Ribeirinha Vital Costa Gouvêa, na Ilha das Onças, Pará, analisou o perfil demográfico e epidemiológico de uma população ribeirinha, destacou-se as condições de saúde e os desafios socioambientais. Adotou-se uma abordagem quantitativa, descritiva e exploratória, utilizando dados secundários do Sistema de Informação em Saúde (SIS/SISAB/e-SUS). Foram analisados dados populacionais, como distribuição por gênero, faixa etária, condições de saúde e aspectos socioambientais, coletados entre agosto e setembro de 2024. A população total é de 2.642 habitantes, com equilíbrio entre gêneros (1.144 homens e 1.125 mulheres). A faixa etária predominante é de 20 a 59 anos, representando a população economicamente ativa, com 239 casos de Hipertensão Arterial Sistêmica e 52 de Diabetes Mellitus, além de 230 usuários de álcool e 88 fumantes. Em relação aos aspectos socioambientais, de acordo com os dados obtidos nos relatórios do e-SUS Território, 98,2% dos domicílios obtêm água adquirida por Barcarena-sede para beber, esta é coletada por meio de barqueiros que fazem entrega nas casas 1 vez por semana,87,4% do lixo é predominantemente queimado ou enterrado, a ausência de saneamento básico e coleta de lixo reflete as condições precárias de vida. Os resultados evidenciam a prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e o impacto de fatores de risco como o consumo de álcool e tabaco. O estudo reforça a urgência de investimentos em infraestrutura e políticas públicas adaptadas às especificidades das comunidades ribeirinhas, visando à promoção da saúde e redução das desigualdades.

Palavras-chave: Análise situacional, População ribeirinha; Atenção primária à saúde; Perfil epidemiológico.

A TELEMEDICINA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO DE PACIENTES NO MUNICÍPIO DE BELÉM: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Caio Vinícius da Silva Santos. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará–IFPA, caioviniciussantto@gmail.com;
Maria de Nazaré Rodrigues Pereira Martins. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federaldo Pará – IFPA, nazare.rodrigues@ifpa.edu.br;
Pedro Lucas Ribeiro da Paixão. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará–IFPA, pedroribeiro18@icloud.com;

Resumo:
A telemedicina tem se consolidado como uma ferramenta essencial para a modernização e otimização dos serviços de saúde, permitindo a ampliação do acesso a atendimentos médicos e a melhoria da gestão de pacientes. Este trabalho tem como objetivo analisar a utilização da telemedicina como ferramenta para a gestão de pacientes no município de Belém, investigando seus impactos na qualidade do atendimento, na eficiência dos serviços de saúde e na satisfação dos usuários. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e quantitativa, utilizando revisão bibliográfica, análise de dados sobre a implementação da telemedicina na região e entrevistas com profissionais de saúde. Os resultados evidenciam que a telemedicina tem contribuído para a redução de filas de espera, a maior acessibilidade a especialistas e a melhoria no acompanhamento de doenças crônicas. No entanto, desafios como a inclusão digital da população e a infraestrutura tecnológica ainda precisam ser superados para garantir a efetividade dessa prática. Conclui-se que a telemedicina representa uma inovação promissora para a gestão de pacientes em Belém, com potencial para fortalecer o sistema de saúde e melhorar a qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Telemedicina; Gestão de pacientes; Saúde pública ;Tecnologia na saúde; Belém.

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE UMA ESTRATÉGIA SAUDE DA FAMILIA NO MUNICÍPIO DE SÃO CAETANO DE ODIVELAS

Iris Vanessa De Ataíde Dos Santos. Discente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, nessas01v@gmail.com;
Katrine Raissa Da Silvap Alheta. Discente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, katrinepalheta305@gmail.com .
Thais Monteiro Goes Almeida. Docente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, thais.goes@ifpa.edu.br.

Resumo:
A Estratégia Saúde da Família (ESF) é reconhecida como um modelo de reorganização da atenção básica no Brasil, fundamentado nos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS). Suas equipes atuam por meio do processo de territorialização, tornando o diagnóstico situacional uma ferramenta essencial para compreender as condições de saúde da população e subsidiar o planejamento das ações estratégicas. O estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico situacional da área de abrangência da Estratégia Saúde da Família Santíssima Trindade Cachoeira, localizada no município de São Caetano de Odivelas, Pará. Buscou-se mapear a área geográfica de cobertura da unidade, delimitando seus limites territoriais e microáreas, caracterizar o perfil epidemiológico da população cadastrada, identificando as principais doenças prevalentes. Delineamento do estudo incluiu um estudo observacional, documental, de caráter descritivo e exploratório, com abordagem quantitativa, foram pesquisados dados secundários do Sistema de Informação à Saúde (SIS/SISAB/eSUS) e geoprocessamento. Identificou-se que a unidade apresenta uma população predominantemente adulta jovem de 20 a 59 anos. Possui 1.358 pessoas cadastradas no SIS, das quais 50,14% são homens e 49,85% são mulheres. Além disso, aproximadamente 17,52% dessa população geral é acometida por algum agravo à saúde, em que se destacam diagnósticos em Hipertensão Arterial Sistêmica e Diabetes Mellitus, respectivamente. O estudo reforça uma reflexão oriunda do diagnóstico situacional descortina os problemas advindos de uma gestão com algumas incompletudes, mas que pode reajustar sua maneira de trabalhar a partir da visualização dessas questões.

Palavras-chave: Diagnóstico situacional; Território; Estratégia saúde de família; Atenção primária à saúde; Microáreas.

PRÁTICA DE ANÁLISE EM EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA: UM ESTUDO DE CASO EM ANANINDEUA - PA

Isabella di Paula Brito Mello. Curso Técnico em Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA, mellobella782@gmail.com;
Heliana Jéssica Rodrigues Santos. Curso Técnico em Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA,helianarodrigues22@gmail.com;
Allan Santos Coelho. Curso Técnico em Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA, allanscoelho17@gmail.com;
Jorge Oliveira Monteiro Junior. Curso Técnico em Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA, Jorge Junior.edu@gmail.com;
Ailton Castro Pinheiro. Doutor em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia e professor de Ciências Contábeis do Instituto Federal do Pará – IFPA, profailtonpinheiro@gmail.com.

Resumo:
A pesquisa teve como objetivo realizar uma análise da execução orçamentária do município de Ananindeua-PA nos anos de 2020 e 2022. A pesquisa classifica-se como quantitativa, descritiva ou exploratória. O método de análise baseou-se em quatro indicadores de contas públicas retirados da literatura técnica e científica.Os dados foram coletados no portal da transparência do município e no Ministério da Saúde.O processo de análise contou com o auxílio do Microsoft Excel, por meio do qual foi possível gerar gráficos e tabelas. Os resultados apontaram que a arrecadação própria do município diminuiu de 32,71% em 2020 para 31,35% em 2022, aumentando a dependência de transferências intergovernamentais. Em 2020, Saúde (36,94%) e Educação (20,94%) foram as áreas prioritárias, enquanto, em 2022, os investimentos em Saúde caíram para 24,19%, com maior destinação de recursos para Educação (22,35%) e Saneamento (17,49%). O superávit de R$ 59,4 milhões em 2020 indicava equilíbrio fiscal, mas, em 2022, houve um déficit de R$ 118,5 milhões, evidenciando o aumento das despesas. O saldo positivo de R$ 84,8 milhões em 2020 foi revertido para um déficit de R$ 116,5 milhões em 2022, refletindo um maior endividamento. Esses achados são essenciais para subsidiar melhorias na gestão pública e no planejamento financeiro municipal.

Palavras-chave: Orçamento público; Recursos públicos; Resultados fiscais; Projeto integrador.

ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE CIRCUITOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS UTILIZANDO O SOFTWARE GNU OCTAVE

Ana Alice da Silva Veiga. Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica, Instituto Federal do Pará – IFPA, anasilva.silva2005@gmail.com;
Bruna Pimentel Cordeiro. Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica, Instituto Federal do Pará – IFPA, brunapimentel.007@gmail.com;
Eloíse Cavalcante e Silva. Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica, Instituto Federal do Pará – IFPA, 123eloises2006@gmail.com;
Wenda Maria Ferreira das Neves. Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica, Instituto Federal do Pará – IFPA, wendanevexx@gmail.com;
André Maurício Damasceno Ferreira. Curso de Engenharia Elétrica, Instituto Federal do Pará – IFPA, andre.ferreira@ifpa.edu.br.

Resumo:
Neste trabalho foi estudada a utilização do software de licença gratuita GNU OCTAVE como ferramenta didática para análise e simulação de circuitos e instalações elétricas. Dentre as atividades desenvolvidas foram elaborados scripts para simulação computacional, visando proporcionar uma compreensão mais aprofundada dos conceitos teóricos de circuitos e instalações elétricas por meio de aplicações práticas. Foram desenvolvidas funções específicas para análise de circuitos em corrente contínua e alternada, além de instalações elétricas prediais e industriais. O trabalho foi realizado no Laboratório de Computação Aplicada (LACA) do IFPA Campus Belém, onde foram implementadas simulações para diferentes tipos de circuitos em corrente contínua (CC) e em corrente alternada (CA), cálculos de potência, dimensionamento de condutores, cálculo luminotécnico, correção de fator de potência e transformadores, em um total de 24 (vinte e quatro) aplicações. Os resultados demonstraram que o software OCTAVE é uma alternativa viável e eficaz, oferecendo funcionalidades equivalentes sem os custos de licenciamento de softwares similares. As simulações desenvolvidas mostraram-se eficientes como ferramentas de apoio ao ensino, estimulando o aprendizado prático e contribuindo para a formação técnica de estudantes do Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica do IFPA Campus Belém. O projeto também proporcionou significativa evolução das pesquisadoras na habilidade de programação, permitindo-lhes estruturar e solucionar problemas complexos. Como perspectiva futura, sugere-se o desenvolvimento de interfaces gráficas para facilitar a utilização dos programas, além da expansão da biblioteca de funções para incluir circuitos e instalações elétricas com maior complexidade.

Palavras-chave: Circuitos elétricos CC e CA. Instalações elétricas prediais e industriais. Simulação computacional. Software livre. GNU OCTAVE.

DESAFIOS NA INCLUSÃO DE ESTRATÉGIAS DE MÉTODOS ESCOLAR PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR

Arienny Carina Ramos Souza. Curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal do Pará–IFPA, arienny.carina@gmail.com;
Wagner Correa Cardoso. Curso Ciências Biológicas,Instituto Federal do Pará–IFPA, wagnerccardoso@gmail.com;
Maysa da Silva Fontenele.Curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal do Pará–IFPA, maysafsbio@gmail.com;
Jorge William do Nascimento Leal. Curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal do Pará–IFPA, jorge_1616@outlook.com;

Resumo:
Este estudo analisou as práticas pedagógicas inclusivas de quatro docentes do Ensino Superior, com o intuito de identificar os desafios enfrentados e as estratégias adotadas no ensino de alunos com deficiência. A pesquisa utilizou uma abordagem quali-quanti, realizando entrevistas com 10 perguntas como instrumento de coleta de dados. Os dados foram processados e analisados por meio do software de código aberto IRaMuTeQ, o qual foi gerado uma nuvem de palavras. Os resultados da pesquisa, destacou termos com o maior número de ocorrências como “saber” (22), “achar” (18) e “trabalhar” (12), evidenciando a busca dos professores por conhecimentos e estratégias de adaptação, mesmo diante das dificuldades encontradas. Os resultados indicam a necessidade de investimentos em programas de formação continuada e no fortalecimento do suporte institucional para viabilizar a implementação de práticas pedagógicas inclusivas efetivas.

Palavras-chave: Acessibilidade; Necessidades educacionais específicas; Políticas públicas; Saber pedagógico; Formação docente;

AUTO EFICÁCIA NO CONTEXTO DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Davi Brito de Lima Costa, Graduado em Licenciatura em Pedagogia, Instituto Federal do Pará - IFPA, davilimahs2@gmail.com
Beatriz Monteiro Vilaça, Graduanda em Licenciatura em Pedagogia, Instituto Federal do Pará-IFPA, Belém, Pará, beatrizvilacasz@gmail.com
Karla Cristina Furtado Nina, Professora orientadora, Instituto Federal do Pará–IFPA, karla.nina@ifpa.edu.br

Resumo:
Este estudo analisou a autoeficácia de docente da Educação Infantil para a inclusão de estudantes com deficiência no ensino regular. Participaram da pesquisa 6 professoras da Educação Infantil de uma escola municipal de Belém. Foi utilizado um questionário de caracterização e uma entrevista individual estruturada. Os dados foram analisados por meio do software IRaMuTeQ. Os principais resultados indicaram que a formação continuada e tempo de serviço estimula práticas mais inclusivas, assim como um alto senso de autoeficácia. Além disso, somente experiências anteriores com público-alvo da educação especial não garante habilidades e práticas inclusivas, visto que a ausência de uma formação continuada eficaz, programas de incentivo, pode comprometer a construção de autoeficácia docente em práticas inclusivas. Conclui-se que a importância de investimento, suporte e incentivo nas participações dos docentes de forma periódica em formação continuada em educação especial, atrelada ao fortalecimento da autoeficácia docente em práticas inclusivas.

Palavras-chave: Autoeficácia; Educação infantil; Inclusão educacional.

MAPEAMENTO DOS IMÓVEIS ABANDONADOS E EM RUINAS NOS PRINCIPAIS CORREDORES DE TRÁFEGO NO CENTRO URBANO DE BELÉM-PA.

Andréa Fernandes da Costa. Curso Técnico em Geodésia e Cartografia - Instituto Federal-do Pará – IFPA, andrea.costa@gmail.com;
Geovandro Richard daSilva Rodrigues. Curso Técnico em Agrimensura -Instituto Federal do Pará–IFPA, geovandro.richard.ifpa@gmail.com.

Resumo:
Neste trabalho foi realizado o mapeamento dos imóveis abandonados e em ruínas nas Avenidas Nazaré e Magalhães Barata no município de Belém-PA. No levantamento de campo foi utilizado um celular com o aplicativo Forms, pelo qual foi possível identificar as coordenadas geográficas, e preencher um formulário com o endereço, número do imóvel, bairro situação (abandonado ou ruína), tipo (casa ou edifício), uso (residencial, comercial, serviço, outros), estado de conservação (bom, ruim, péssimo), a categoria (particular oupúblico), e o registro fotográfico. Os dados do levantamento formaram um banco de dados que foi inserido em um Sistema Informações Geográficas (SIG), no qual a partir da localização geográfica foi possível identificá-los em uma base cartográfica com os quarteirões e os limites dos lotes. O SIG foi desenvolvido no programa livre QGis, pelo qual foi possível criar os mapas de localização dos imóveis cadastrados. Concluiu-se que há muitos imóveis em ruínas e em abandono nas avenidas estudadas, portanto é necessário que o poder público aplique os instrumentos de gestão adequados para que os imóveis sejam restaurados de forma a cumprirem a função social da propriedade.

Palavras-chave: Imóveis Abandonados; Imóveis em ruínas; Sistema de Informações geográficas.

ALUNOS COM DEFICIÊNCIA E COM TRANSTORNOS FUNCIONAIS ESPECÍFICOS DOS CURSOS DE LICENCIATURAS DO INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ

Breno Souza Araújo. Curso de Licenciatura em Pedagogia, Instituto Federal do Pará – IFPA, breno.facu@gmail.com;
Matheus Eduardo Lima das Neves. Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Pará–IFPA, matheuseduardo9000@gmail.com;
Bethânia Cristine Silva dos Santos. Curso de Licenciatura em Pedagogia, Instituto Federal do Pará–IFPA, bethaniacristinessantos@gmail.com;
Karla Cristina Furtado Nina. Docente, Instituto Federal do Pará–IFPA,karla.nina@ifpa.edu br

Resumo:
Este estudo descreve as características sociodemográficas e acadêmicas dos alunos com deficiência e transtornos funcionais específicos dos Cursos de Licenciaturas no Campus Belém. Realizou-se uma pesquisa qualitativa e quantitativa, com 25 discentes. Os dados foram gerados e analisados com o auxílio do Statistical Package for Social Science (SPSS). O resultado parcial revela a predominância da deficiência auditiva (N=10), além disso, nenhum participante possui reprovações em seu percurso acadêmico, mas relataram a ausência de suportes oferecidos pela instituição durante a realização das aulas, além da necessidade de adequação e melhoramento do espaço arquitetônico do instituto. Considera-se que estudos nesta área podem contribuir para a definição de ações e práticas afirmativas a serem implantadas nas instituições de ensino superior para que tanto os estudantes com deficiência tenham o processo de inclusão facilitado quanto à comunidade acadêmica possa melhor compreender as deficiências e suas necessidades e colaborar com esse processo.

Palavras-chave: Acessibilidade; Necessidades educacionais específicas; Políticas públicas; saber pedagógico; Formação docente;

SÉRIE HISTÓRICA: A EVOLUÇÃO DO ROL DE PROCEDIMENTOS DA ANS

Maria de Nazaré Rodrigues Pereira Martins. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, nazare.rodrigues@ifpa.edu.br;
Rafaela Paiva dos Santos. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, rafaela.santos1418@gmail.com;
Valéria da Silva Amanajáz, Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, valeriaamanajaz@hmail.com;

Resumo:
A criação da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), a atual desde anos 60, transformou-se em atividade econômica na área da saúde. Este estudo identificou a distribuição de modificações de procedimentos dentro do ROL da ANS (Agência Nacional de Saúde Suplementar) do período de 2000 a 2024, os seus principais avanços e conquistas. Um estudo descritivo, tendo como base os dados disponíveis no portal do Governo Federal. Examinou-se dados, sejam esses protocolos, medicamentos, tratamentos e/ou procedimentos; Estes de Atenção Básica à Saúde (ABS), média complexidade e alta complexidade que foram incluídos no decorrer desse espaço amostral, tendo em vista a importância dessa regulamentação que serve como base tanto para as operadoras de saúde quanto a cobertura assistencial de saúde. Os dados gerados poderão assim ser utilizados para dar seguimento ao que se chama de assistência básica obrigatória e a garantia do direito da relação prestador\beneficiário.

Palavras-chave: Palavras–Chave: ANS. Procedimentos. Assistência.

CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE INTERNAÇÕES POR GRAVIDEZ, PARTO E PUERPÉRIO, NO MUNICÍPIO DE TERRA ALTA.

Alice Evangelista Modesto. Discente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, modestoalice2002@gmail.com;
Andreza Selena Monteiro Araujo. Discente.Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, drezaandreza32@gmail.com;
Augusto Monteiro Gonçalves. Discente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA,augustomonteiro345@gmail.com;
Eliete Chagas Da Cruz. Discente.Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, elietechagas30@gmail.com;
Thais Monteiro Goes Almeida. Docente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, thais.goes@ifpa.edu.br.

Resumo:
O estudo investigou a morbidade materna em Terra Alta-Pará por meio dos dados do SIH/SUS, analisando internações por gravidez, parto e puerpério entre 2019 e 2023. O objetivo foi caracterizar o perfil dessas internações e identificar as principais causas, visando fornecer informações para aprimorar a assistência materna. Utilizou-se um estudo transversal descritivo, com abordagem quantitativa, a partir de dados secundários do DATASUS, coletados no ano de 2024. Os resultados mostraram que 32,15% das internações hospitalares estavam relacionadas à morbidade materna, sendo a faixa etária de 20 a 29 anos a mais afetada. O parto único e espontâneo foi a causa mais frequente, seguido de complicações no pós-parto e problemas fetais. A alta proporção de atendimentos de urgência (99,89%) sugere deficiências no acompanhamento pré-natal. Além disso, a falta de integração entre os sistemas de saúde e a ausência de dados detalhados sobre complicações obstétricas dificultam a implementação de políticas mais eficazes. Conclui-se que, apesar das limitações na qualidade dos dados, o SIH/SUS é uma ferramenta valiosa para monitorar a saúde materna, sendo necessário aprimorar a capacitação dos profissionais e a acessibilidade das informações para melhor planejamento de ações de saúde pública.

Palavras-chave: Morbidade materna; Internações hospitalares; SIH/SUS; Saúde pública.

A Literatura no Brasil de 1600: influências do estilo Barroco em Santa Maria Belém do Grão-Pará

Flávia Roberta Menezes de Souza. Curso de Licenciatura em Letras, Instituto Federal do Pará – IFPA, flavia.menezes@ifpa.edu.br
Vanessa do Socorro Barbosa Borges. Curso de Licenciatura em Letras, Instituto Federal do Pará – IFPA,borges.montteiro@gmail.com
Arthur Fernandez Mamede de Souza. Curso de Licenciatura em Letras, Instituto Federal do Pará – IFPA, arthurfernandezmamede@gmail.com

Resumo:
O projeto foi escrito com o intuito de verificar as produções escritas na antiga Santa Maria Belém do Grão Pará, nos anos de 1600. Sabe-se que a literatura brasileira do século XVII é lida nas Histórias Literárias sob o signo do Barroco (BOSI, 2015; COUTINHO, 2023) e que seus grandes expoentes foram os baianos Manuel Botelho de Oliveira (1636 – 1711), Gregório de Matos Guerra (1636 – 1696) e o padre português jesuíta Antonio Vieira (1608 – 1697). Sendo a presença dos jesuítas no Brasil um fator determinante para o emprego e ensino de uma forma específica de composição textual, que inclusive se pode enxergar na obra dos autores mencionados, este projeto teve como objetivo juntar e estudar textos produzidos e pregados por Antonio Vieira em Santa Maria de Belém do Grão-Pará, a fim de ampliar a leitura sobre a influência do estilo Barroco na região. Para isso, foram realizadas pesquisas bibliográficas, para uma abordagem qualitativa dos textos. Após o levantamento e reconhecimento do material encontrado, foram lidos e estudados em grupo o Sermão da Primeira Oitava de Páscoa, o Sermão na Madrugada e o Sermão da Epifania. As leituras revelaram procedimentos textuais semelhantes, tal como João Adolfo Hansen (2019) chamou de "agudeza" e revelou também o quanto esses textos eram realizados segundo as prescrições do Ratio Studiorum, o livro de normas educacionais dos jesuítas.

Palavras-chave: Antonio Vieira. Belém do Grão Pará. Sermões

TUTORIA DE PARES PARA ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO NO IFPA/CAMPUS BELÉM

Priscila Giselli Silva Magalhães. Docente EBTT e Mestrado PROFEPT/IFPa/Campus Belém, priscila.magalhaes@ifpa.edu.br
Brenda da Silva Gonçalves. Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, brendasgoncalves@gmail.com
Vanessa Camila Souza da Silva. Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, vanessacamilasouzadasilva@gmail.com

Resumo:
A tutoria de pares é uma estratégia que tem se demonstrado promissora em favorecer o desenvolvimento acadêmico e social de alunos com necessidades educacionais especiais.A Tutoria de Pares vem se destacando como uma estratégia de ensino a alunos com necessidades educacionais especiais, porém, pesquisas sobre TP voltadas a alunos dentro do TEA ainda são incipientes no Brasil.O objetivo da pesquisa foi avaliar a atividade de ensino de tutoria de pares para alunos com TEA do ensino médio integrado no IFPa/Campus Belém.A pesquisa foi de natureza aplicada, na qual participaram quatro alunos, duas tutoras do curso de licenciatura em matemática e, dois tutorados, alunos de cursos técnicos integrados ao ensino médio com TEA e dificuldades de aprendizagem em matemática. As sessões ocorreram no período de quatro meses em três fases. Na primeira, houve definição de conteúdos que seriam estudados a partir do plano de ensino da disciplina de matemática, na segunda houve o desenvolvimento das sessões de tutoria de pares com cada aluno com explicação do conteúdo e aplicação de exercícios para possibilitar aplicação do conhecimento. Na terceira, houve avaliação da tutoria por meio da verificação do desempenho dos alunos após a intervenção realizada.Foi observada melhora na capacidade dos alunos de enfrentar as tarefas que demandavam o conhecimento de Trigonometria e conclui-se que a tutoria de pares obteve resultados positivos no processo de inclusão dos dois alunos com TEA, confirmando dados da literatura.

Palavras-chave: Tutoria de pares; Transtorno do Espectro Autista; Ensino Médio Integrado.

SISTEMA ESPECIALISTA DE APOIO À ORIENTAÇÃO VOCACIONAL PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ/CAMPUS BELÉM

Fabiola Graziela Noronha Barros. Docente do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, fabiola.graziela@ifpa.edu.br;
Wellington Alex dos Santos Fonseca. Docente do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, wellington.fonseca@ifpa.edu.br;
Iury Carrera Guerreiro. Discente do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, guerreiroiury@gmail.com;
Marcos Vinícius Castro Cunha. Discente do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, omarcoscunha@gmail.com;
Marcos de Jesus Gonçalves Ribeiro. Discente do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, markribeiro39@gmail.com.

Resumo:
Este trabalho apresenta um sistema especialista de apoio à orientação vocacional para os cursos de graduação do Instituto Federal do Pará/Campus Belém. O sistema especialista (SE) é um tipo de programa que usa inteligência artificial (IA) na solução de problemas que seriam resolvidos por especialistas humanos. Neste trabalho, a modelagem do sistema foi feita utilizando árvores de decisão, para visualizar o conjunto de soluções, que compõem a base de regras/conhecimento; e, como ferramenta de desenvolvimento, foi utilizado o Expert SINTA, que é um programa que utiliza técnicas de IA para criar sistemas especialistas. O SE desenvolvido objetiva auxiliar estudantes/usuários na tomada de decisão quanto a escolha do curso de graduação dentre os ofertados pelo IFPA/Campus Belém, que esteja mais adequado ao seu perfil. O sistema é composto por uma base de regras/conhecimento no estilo "SE", "E", "OU" e "ENTÃO", sendo que 15 regras correspondem aos cursos e, as demais, consideram algumas situações. O motor de inferência, responsável por realizar a inferência de conclusões com base nas regras, utilizou o procedimento de raciocínio progressivo, que baseado nas informações/respostas (Sim ou Não) fornecidas pelo estudante, desencadeia o processo de busca pela base de conhecimento, procurando pelas heurísticas que melhor se aplicam a cada resposta, até encontrar a solução, que são as opções de cursos ofertados de acordo como perfil do estudante. O sistema, testado pelos autores, promove uma melhor interação entre usuário e tecnologia, além de mitigar indecisões quanto à escolha do curso de graduação por parte dos futuros ingressantes.

Palavras-chave: Educação, Sistema especialista, Árvore de decisões, inteligência artificial.

ESTUDO DA BLINDAGEM COM CONCRETO BARITADO PARA UMA SALA DE TELETERAPIA COM IRRADIADOR DE CO-60

Roberto Paulo Barbosa Ramos-Engenharia-Instituto Federal do Pará-iFPA-roberto.ramos@ifpa.edu.br;
Emiliane Advincula Malheiros-Engenharia-Instituto Federal do Pará-iFPA-emiliane.malheiros@ifpa.edu.br;
Izis da Encarnação Rodrigues-Engenharia de Controle e Automação-Instituto Federal do Pará-iFPA- emiliane.malheiros@ifpa.edu.br;

Resumo
A teleterapia conhecida como radioterapia externa, é realizada com o uso de aceleradores lineares, aparelhos de cobalto, gamma Knife, entre outros. Sendo que a teleterapia é uma técnica de tratamento em que a fonte de irradiação é mantida a uma distância fixa em relação ao paciente. As distâncias normalmente usadas são de 80 cm para os aparelhos de cobalto e de 100 cm para os aceleradores lineares. Recentemente, o uso de raios X de média e alta energia aumentou no Brasil, e os centros de radioterapia, juntamente com uma variedade de aceleradores, foram instalados em alguns estados do Brasil. Desta forma avaliar a eficácia de diferentes materiais para blindar as salas de radioterapia é uma necessidade fundamental e a utilização de modelagem computacional uma ferramenta primordial. O irradiador de Co-60 utiliza a radiação gama (γ). Trata-se de uma fonte radioativade cobalto-60 (Co-60), encapsulada ou "selada" (hermeticamente fechada)e blindada, para impedir a passagem de radiação. No momento da utilização, afonte é deslocada de sua posição "segura", dentro do cabeçote de proteção (feito de chumbo e aço inoxidável) para a frente de um orifício que permite a passagemde um feixe de radiação, concentrado sobre a região a ser "tratada" ou irradiada e cujo a sala foi feita a simulação com concreto baritada para minimizar o espalhamento da radiação para o meio dos operadores e determinar a dose de exposição.Após o uso, a fonte é recolhida para a posição de origem ("segura").

Palavras-chave: Teleterapia, Co-60 e concreto baritado.

A MATERNIDADE VIVENCIADA POR ESTUDANTES DE PEDAGOGIA DO IFPA: REFLEXÕES ACERCA DA PERMANÊNCIA DO CURSO

Nayara de Cássia Silva da Silva. Curso de Licenciatura em Pedagogia, Instituto Federal do Pará –IFPA, nayaradecassia16@gmail.com
Prof. Dra. Márcia Cristina Lopes e Silva, Instituto Federal do Pará –IFPA, marcia.lopes@ifpa.edu.br

Resumo:
O presente estudo investigou a realidade das mães universitárias do curso de Pedagogia do Instituto Federal do Pará (IFPA), campus Belém, analisando os desafios de conciliar maternidade e estudos. O objetivo foi compreender como essas mulheres lidam com as demandas acadêmicas e pessoais, suas percepções acerca da maternidade, o acolhimento institucional e familiar durante o curso e a permanência das alunas. A pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa, com dados coletados por levantamentos bibliográficos e entrevistas com cinco estudantes de Pedagogia que vivenciaram a maternidade entre 2020 e 2024, além de gestores do IFPA. Os resultados destacam a necessidade de políticas institucionais específicas para alunas grávidas e mães, visando inclusão e equidade no ambiente acadêmico. Investir em infraestrutura adequada e capacitação contínua de docentes é fundamental para que essas alunas concluam seus estudos com apoio e dignidade. As medidas propostas buscam transformar a experiência acadêmica das alunas grávidas e mães, e contribuindo para sua permanência e sucesso para a conclusão do curso.

Palavras-chave: Maternidade; Permanência; Curso de Licenciatura em Pedagogia.

CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO DA MINERAÇÃO DE ROCHA BRITADA (PÓ DE BRITA) PARA APLICAÇÃO SUSTENTÁVEL EM ARGAMASSAS

João Paulo Silva de Oliveira. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA Campus Belém, joao.pauloliveira@yahoo.com.br;
Prof. Dr. Jaime Henrique Barbosa da Costa. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA Campus Belém, jaime.costa@ifpa.edu.br.

Resumo:
O pó de brita é um resíduo abundante gerado pela indústria de Mineração de rochas britadas, cuja disposição inadequada pode causar problemas ambientais significativos, como poluição do solo e da água, além de ocupar grandes áreas de estocagem. Diante desse cenário, o objetivo deste estudo foi caracterizar tecnologicamente o pó de brita, visando identificar suas propriedades físicas, químicas e mineralógicas para potenciais aplicações sustentáveis. A caracterização foi realizada por meio de ensaios físicos, como a nálise granulométrica por peneiramento, análise mineralógica por lupa binocular e análise química por fluorescência de raios X (FRX). Os resultados dos ensaios mostraram que o pó de brita apresenta uma distribuição granulométrica fina, com um módulo de finura de 2,56, uma composição mineralógica constituída principalmente pelos minerais quartzo, feldspato e mica, e uma composição química rica em sílica (68,44%) e alumina (15,04%).Em conclusão, a caracterização tecnológica do pó de brita revelou seu potencial para ser utilizado como material de construção sustentável, especialmente como agregado miúdo em argamassas, contribuindo para a redução dos impactos ambientais associados à sua geração e estocagem.

Palavras-chave: Pó de brita, Argamassas, Sustentabilidade, Agregados reciclados.

A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE ÁGUA POTÁVEL E PLUVIAL, ENQUANTO RECURSOS AMBIENTAIS E SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Endrew Marques da Silva. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, eg76347@gmail.com;
Jeanny Emanuelle Ramires de Souza. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, jeannyramires01@gmail.com;
Gustavo Vinicius de Assis Ferreira. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, l: deassisferreiragustavovinicius@gmail.com
Rita de Cásssia Machado Cavalcante. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, jeannyramires01@gmail.com;
Nircele da S. Leal Veloso. Curso Técnico em Saneamento (docente), Instituto Federal do Pará – IFPA, nircele.veloso@ifpa.edu.br

Resumo
Este trabalho aborda a importância da educação ambiental, focando na conscientização sobre a preservação dos recursos hídricos, especialmente a água potável e o reaproveitamento da água da chuva. O estudo foi realizado na Escola Municipal Professor Francisco da Silva Nunes, em Belém, com alunos do 5º ano. O objetivo principal foi avaliar a percepção dos alunos sobre a economia de água e o reaproveitamento da água pluvial, além de orientá-los sobre esses temas por meio de apresentações educativas, maquetes, vídeos e construção de filtros de água. A pesquisa consistiu em três visitas à escola. Na primeira, foi realizada uma análise do uso da água na instituição e das instalações para captação de água da chuva. A segunda visita envolveu a apresentação de slides educativos e uma maquete ilustrativa sobre o ciclo da água. A terceira visita teve como foco a construção de filtros de água e a aplicação de um questionário para avaliar o entendimento dos alunos sobre os temas abordados. Os resultados mostraram que, embora os alunos tenham um conhecimento básico sobre a economia de água. Sobre o aproveitamento da água da chuva, 78% responderam que não ouviram falar, 22% que já ouviram na escola. A maioria dos alunos demonstrou entender a importância da água e do seu uso responsável, com a maioria se comprometendo a compartilhar o conhecimento adquirido com familiares e amigos. Cerca de 97% entendem que a utilização dos recursos pluviais pode sim ser uma alternativa para evitar o desperdício de água. As instalações da escola mostraram grande potencial para implementação de sistemas de reaproveitamento da água pluvial. Conclui-se que é fundamental expandir a educação ambiental nas escolas, com foco na utilização racional da água e no reaproveitamento de recursos hídricos, além de sugerir investimentos em infraestrutura para promover práticas sustentáveis nas instituições de ensino.
Palavras-chave: Água potável; Água pluvial; Saneamento básico; Escola pública.

SAÚDE NA ESCOLA: DENGUE? AQUI NÃO!

Bárbara Monteiro Santos. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará–IFPA,
santosbarbara3434@gmail.com;
Maria de Nazaré Rodrigues Pereira Martins. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federaldo Pará – IFPA, nazare.rodrigues@ifpa.edu.br;
Ketlylleny Kymberlee T. M. Gastardelo. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará–IFPA, ketlyllenny.dmoraes@gmail.com;
Mônica Helena Ehrhardt. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará–IFPA, ehrhardthelena@gmail.com

Resumo:
A dengue, arbovirose transmitida pelo mosquito Aedes aegypti, representa um grave problema de saúde pública global. O projeto objetivou ofertar oficinas educativas, eventos de conscientização e ações de mobilização da comunidade acadêmica. O estudo trata-se de um relato de experiência das ações realizadas por uma das equipes da disciplina de Projeto Integrador II, do curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, no ano de 2024, para a execução do projeto "Saúde na Escola: Dengue? Aqui não!". O projeto foi desenvolvido no Instituto Federal do Pará (IFPA), campus Belém, no período de 9 de agosto a 27 de setembro. O resultado das oficinas revelou o desconhecimento de muitas informações relevantes relacionados a dengue, seu vetor e outros aspectos, baixo percentual de absorção dos conteúdos ministrados em palestras. Conclui-se que a experiência relatada no projeto "Saúde na Escola: Dengue? Aqui não!" evidencia a importância de ações educativas e participativas no combate à dengue. Este projeto, ao promover a conscientização e o engajamento dos alunos, contribuiu significativamente para a disseminação de informações corretas sobre a doença e para a adoção de práticas preventivas. No entanto, os resultados obtidos também revelam desafios e oportunidades para futuras intervenções, destacando a necessidade de estratégias mais eficazes para promover a mudança de comportamento.

Palavras-chave: Dengue; oficinas educativas; Saúde pública; Projeto integrador; Saúde na escola.

MICROESTRUTURAS DO MINÉRIO DE NÍQUEL LATERÍTICO DA MINA DE ONÇA PUMA

Marison Franco Rocha de Lima. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, francomarison70@gmail.com
Oscar Jesus Choque Fernandez. Curso de Engenharia de Materiais e Técnico em Metalurgia, Instituto Federal do Pará – IFPA. oscar.fernandez@ifpa.edu.br
Jediane Raissa Vieira do Nascimento. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará-IFPA. jedianervn@gmail.com
Ramon Sousa dos Santos. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA. ramonsousa1301@gmail.com
Diogo Monteiro Porfírio. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA. mdiogo610@gmail.com

Resumo:
A microestrutura da garnierita em minério saprolítico da mina de Onça-Puma (PA) foi investigada por microscopia óptica e eletrônica de varredura, complementadas por análises químicas, difração de raios X e análises termogravimétricas e térmico-diferenciais. Com coloração verde, os fragmentos do minério revelaram uma íntima associação entre serpentinas, óxidos de ferro, quartzo e, ocasionalmente, argilominerais. Essas fases ocorrem em malhas do tipo boxwork e veios finos de enchimento, variando de tamanhos milimétricos a micrométricos.As microestruturas indicam que o níquel está associado a serpentina fibrosa (lizardita-crisotila), esmectita (nontronita/saponita-montmorillonita) e clorita (chamosita rica em ferro/clinocloro pobre em magnésio) de granulação ultrafina. Na serpentina, de fórmula química ($Mg_3Si_2O_5(OH)_4$), o Mg e o Si são parcialmente substituídos por Fe e Ni, formando soluções sólidas de substituição, com teor médio de 1,7% de níquel. Outros minerais identificados incluem caulinita, hematita, quartzo, goethita e cromita.A serpentina pode se decompor termicamente, originando enstatita, olivina (forsterita) e trevorita. Os minerais de minério são silicatos hidratados de níquel, conhecidos como garnieritas, caracterizados por composição química variada, granulação muito fina e baixa cristalinidade. Essa mineralogia complexa, com variações entre serpentinas e serpentinas-esmectitas, define os perfis de níquel laterítico da mina de Onça-Puma. Esses minérios são economicamente lavráveis e destinados à usina metalúrgica para processamento pelo método RKEF (Forno Rotativo-Forno Elétrico), que envolve calcinação e redução.

Palavras-chave: Níquel, Serpentina, Caracterização, Técnicas analíticas

ESTUDO MINERALOGICO, QUIMICO E TERMICO DE BENTONITAS SATURADAS DE OLEO DE PALMA DURANTE TRATAMENTO TERMICO

José Wilton Serrão Nascimento. PPGEMAT, Instituto Federal do Pará – IFPA, nascimentowlton@yahoo.com.br;
Oscar Jesus Choque Fernandez, Prof. Dr. (Professor, Engenharia De Materiais), Instituto Federal Do Pará – IFPA-Campus Belém, oscar.fernandez@ifpa.edu.br
Diogo Monteiro Porfírio (Discente) (8o Semestre De Engenharia De Materiais), Instituto Federal Do Pará – IFPA-Campus Belém, mdiogo610@gmail.com
Ramon Sousa Dos Santos(Discente) (8o Semestre De Engenharia De Materiais), Instituto Federal Do Pará – IFPA-Campus Belém, ramonsousa1301@gmail.com
Marison Franco Rocha De Lima(Discente) (8o Semestre De Engenharia De Materiais), Instituto Federal Do Pará – IFPA-Campus Belém, francomarison70@gmail.com

Resumo:
A bentonita é amplamente utilizada na adsorção de impurezas durante a purificação do óleo de palma, tornando-se saturada ao longo do processo. Para viabilizar sua reutilização, este estudo investigou as alterações físico-químicas e térmicas da bentonita saturada submetida a tratamento térmico entre temperaturas de 300°C a 1000°C. Foram realizados estudos de caracterização mineralógica por difração de raios-X (DRX), químicas por fluorescência de raios-X (FRX) e análises térmicas (ATG/DSC). A bentonita em 300°C permanece com sua estrutura original, com os argilominerais caulinita, montmorillonita e ilita e minerais associados como quartzo porem, ainda com material oleoso. Entre 350°C e 400°C, ocorre a volatilização do óleo impregnado, sugerindo que nesse intervalo de temperaturas ocorre a recuperação da capacidade de adsorção do material. A calcinação acima de 500°C promove transformações estruturais, como a decomposição parcial da montmorilonita e caulinita formando novas fases, como hematita e mulita, tornando o material mais resistente e potencialmente aplicável em processos industriais específicos. O fato de obter bentonitas com montmorilonita reativada entre 350°C e 400°C pode permitir troca catiônica e manter sua funcionalidade adsorvente, tornando-se viável para reutilização em sistemas de purificação de óleos vegetais e na remoção de contaminantes orgânicos. Esses achados reforçam a importância da regeneração da bentonita como estratégia sustentável para reduzir resíduos e ampliar sua aplicação industrial.

Palavras-chave: Bentonita saturada, Tratamento térmico, Regeneração, Óleo de palma.

EXTRAÇÃO DE BENTONITA PELO MÉTODO SOHXLET DA ARGILA DE BRANQUEAMENTO DE ÓLEO DE PALMA. UMA AVALIAÇÃO FISICO-QUÍMICA

Diogo Monteiro Porfírio. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA,mdiogo610@gmail.com;
Oscar Jesus Choque Fernandez. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, oscar.fernandez@ifpa.edu.br.
Leyvison Rafael Vieira Da Conceição. Curso de Engenharia Química, Universidade Federal Do Pará – UFPA,rafaelvieira@ufpa.br;
Marison Franco Rocha De Lima. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA,francomarison70@gmail.com;
Ramon Sousa Dos Santos. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA,ramonsousa1301@gmail.com;

Resumo:
A região do Pará é rica na produção de óleo de palma, conhecido como óleo de dendê, sendo responsável por quase 98% da produção nacional. O processo de tratamento do óleo de palma, que inclui a degomagem, branqueamento e desodorização, necessita da argila bentonitica montmorilonitica para o processo industrial. Entretanto a argila utilizada no processo industrial, após a batelada de um carregamento, é descartada como resíduo -torta-, gerando um passivo ambiental de descarte de argila com óleo impregnado sem destino no meio ambiente. A fim de uma possível destinação para esse resíduo, como coproduto, foram realizadas extrações da argila pelo método de Soxhlet para separá-la do óleo e realizadas caracterizações para constatar as propriedades físico-químicas. A argila extraída foi caracterizada quimicamente por fluorescência de raios-X (FRX), mineralogicamente por difração de raios-X (DRX), morfologicamente por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e microquimicamente por análise de energia dispersiva (SED). A argila extraída mostrou qualitativamente a presença de montmorilonita, caulinita e quartzo, minerais comumente encontrados em argilas. Quimicamente mostrou elevados teores de SiO_2 (54,6%), Al_2O_3 (18,7%) e Fe_2O_3 (12%). Os teores de SiO_2 estão relacionados à presença predominantemente de quartzo, enquanto Al_2O_3 está associado a caulinita e montmorilonita presentes na amostra. Morfologicamente mostrou estruturas ordenadas e grânulos amorfos nas superfícies do material. A presença de montmorilonita na argila extraída, sugere viabilidade de reativação por extração química, podendo ser uma solução prática e sustentável para reaproveitamento de argilas saturadas, contribuindo para a redução de resíduos e custos no processo industrial.

Palavras-chave: Caracterização. Óleo de palma. Bentonita.

SELEÇÃO DE VARIÁVEIS DE ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS ESTADUAIS DO PARÁ BASEADA EM REGRESSÃO

Carla Danielle Xavier do Vale. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, cxavierdovale@gmail.com;
Hanna Sália Sodré de Sousa. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, hannasaliasousa@gmail.com;
Michelle da Silva Pereira. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, michelle.pereira@ifpa.edu.br;
Alessandro de Castro Corrêa. Curso de Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA, alessandro.correa@ifpa.edu.br

Resumo:
A Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica não paramétrica voltada ao cálculo da eficiência relativa de unidades produtivas, cuja eficácia depende da adequada definição de variáveis de insumo e produto. Este estudo utilizou métodos estatísticos para selecionar essas variáveis na análise de eficiência dos hospitais estaduais do Pará, ressaltando a importância dessa etapa para a robustez do modelo. Trata-se de uma pesquisa aplicada e quantitativa, baseada em dados secundários extraídos do DATASUS e CNES em 2023. As variáveis fixas foram definidas com base na literatura, enquanto as demais foram avaliadas por meio de Teste Baseado em Regressão Linear, cujos cálculos foram realizados com o apoio do Programa R. Como insumos fixos, adotaram-se número de leitos, profissionais e internações; e, como produtos, o número total de procedimentos e o valor total da Autorização de Internação Hospitalar (AIH). Os resultados apontaram que o valor total da AIH é um produto relevante e o número de internações, um insumo estatisticamente significativo. Variáveis como salas de cirurgia, número de cirurgias, exames e óbitos (inverso) não apresentaram significância estatística, enquanto a média de permanência mostrou-se relevante para o modelo. Conclui-se que os insumos mais adequados para a aplicação da DEA aos hospitais estaduais do Pará são: número de leitos, número de profissionais e número de internações; e, como produtos, número total de procedimentos, valor total da AIH e média de permanência.

Palavras-chave: Hospitais estaduais; Gestão hospitalar; Análise envoltória de dados; DEA; Regressão linear.

O DESEMPENHO DO HOSPITAL OPHIR LOYOLA: NO MONITORAMENTO DA NEOPLASIA MALIGNA

Ana Marcia Teixeira Pimentel. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, marcia.teixeira7304@gmail.com;
Cleonice Santos Souza. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, cleossag22@gmail.com;
Izabelly Victória Damasceno. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, izabelly.iv@gmail.com;
Karina Kelly Medeiros da Silva e Sousa. Curso de Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, karina.kelly1118@yahoo.com;
Alessandro de Castro Corrêa. Curso de Gestão Pública, Instituto Federal do Pará – IFPA, alessandro.correa@ifpa.edu.br.

Resumo:
O desempenho hospitalar constitui fator determinante no tratamento oncológico, impactando diretamente a qualidade assistencial, a efetividade terapêutica e a sobrevida dos pacientes. Este estudo realiza uma análise dos serviços de saúde ofertados pelo Hospital Ophir Loyola (HOL), instituição de referência no estado do Pará para o tratamento do câncer, além de atuar em outras especialidades de alta complexidade, como nefrologia, neurologia e transplantes. Fundamentado na Lei nº 14.758, de 19 de dezembro de 2023, que institui a Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer (PNPCC), o trabalho examina as diretrizes para prevenção, detecção precoce, tratamento e cuidados paliativos. O objetivo é avaliar a atuação da gestão hospitalar na alocação de recursos, no aprimoramento da infraestrutura e na qualificação dos profissionais, com vistas à otimização da assistência oncológica. Para tanto, foram analisadas informações provenientes do portal institucional do HOL, da Agência Pará e dos sistemas oficiais DataSUS e Siscan, com foco na identificação de práticas adotadas, investimentos realizados e desafios enfrentados. A análise descritiva evidenciou avanços institucionais, mas também fragilidades que comprometem a integralidade do cuidado. Entre 2018 e 2024, verificou-se significativo número de pacientes com início de tratamento superior a 60 dias após o diagnóstico, em desacordo com a legislação vigente. Ademais, a extensa dimensão territorial do Pará e as desigualdades regionais no acesso à saúde constituem barreiras adicionais, evidenciando a necessidade de estratégias intersetoriais que articulem políticas públicas, gestão hospitalar e rede assistencial.

Palavras-chave: Hospital Ophir Loyola, PNPCC; Assistência oncológica.

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO JOÃO DE BARROS BARRETO: RELAÇÃO ENTRE ENSINO E SERVIÇOS SOB A PERSPECTIVA DOS ESTAGIÁRIOS

Alice Reis Santos,Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federaldo Pará–IFPA, a.reissantos07@gmail.com;
Camilly Leal Beltrão, Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federaldo Pará – IFPA, camillyleal1728@gmail.com;
Thayla Gonçalves de Figueiredo, Curso deTecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, thaylagoncalvesfi@gmail.com;
Michelle da Silva Pereira, Prof. Ma. do Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, michelle.pereira@ifpa.edu.br.

Resumo:
Este estudo trata-se das expectativas e experiências dos estagiários do curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar do Instituto Federal do Pará (IFPA) no Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB). O objetivo do trabalho fundamenta-se em integrar as disciplinas envolvidas no curso de Gestão Hospitalar do IFPA e analisar a relação entre o processo de ensino e os serviços prestados pelo Hospital João de Barros Barreto, sob a perspectiva dos estagiários. A pesquisa utilizou uma abordagem mista, com revisão bibliográfica - nas bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO) - e metodologia quantitativa. Os resultados mostraram que a maioria dos estagiários obteve uma experiência positiva no HUJBB, com oportunidades de aprendizado e desenvolvimento profissional. Identificou-se que a parceria entre o HUJBB e o curso de Gestão Hospitalar é fundamental para a capacitação de profissionais de saúde e para a melhoria da qualidade do atendimento. Além disso, a oferta de vagas para estágio obrigatório é uma oportunidade valiosa para os estudantes. No entanto, há espaço para melhorias em áreas como a oferta de recursos e o acompanhamento dos supervisores. É importante que o HUJBB continue a trabalhar para otimizar a qualidade do atendimento e a formação de profissionais de saúde.

Palavras-chaves: Profissionais da saúde, Avaliação de estágio, Ensino e pesquisa.

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE CALCINAÇÃO NA RESISTÊNCIA MECÂNICA DE MATERIAIS CERÂMICOS POR MODELAGEM ESTATÍSTICA E BOOTSTRAP

Ramon Sousa Dos Santos. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, ramonsousa1301@gmail.com;
Oscar Jesus Choque Fernandez. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, oscar.fernandez@ifpa.edu.br.
Alessandro de Castro Corrêa. Programa de ós- raduação em Engenharia de Materiais – IFPA, alessandro.correa@ifpa.edu.br
Diogo Monteiro Porfírio. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, mdiogo610@gmail.com;
Marison Franco Rocha De Lima. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, francomarison70@gmail.com;

Resumo:
O desempenho mecânico de materiais cerâmicos é fortemente influenciado pelo seu histórico térmico de processamento, especialmente pela temperatura de calcinação. Neste estudo, investigou-se a relação entre a resistência mecânica e a temperatura do tratamento térmico empregado através da utilização de regressões estatísticas e reamostragens bootstrap para estimar a variabilidade dos coeficientes dos modelos. Foram analisadas amostras de argilas usadas na confecção de cerâmicas de artesanato procedentes de Bragança/PA, submetidas a cinco temperaturas distintas (600°C, 700°C, 800°C, 900°C e 1000°C), sendo a resistência mecânica determinada por ensaios de flexão em três pontos. Para garantir uma análise mais robusta, os dados foram transformados para escalas logarítmicas, normalizadas e avaliadas quanto à adequação das unidades, visando reduzir a heterocedasticidade e melhorar o ajuste dos modelos. Modelos de regressão linear, polinomial e exponencial foram ajustados aos dados, com avaliação dos pressupostos estatísticos e comparação do erro de ajuste. Os resultados indicam que um modelo polinomial de terceira ordem apresenta o melhor ajuste, capturando a relação não linear entre a temperatura de calcinação e a resistência mecânica. A aplicação do bootstrap permitiu estimar intervalos de confiança mais robustos para os coeficientes da regressão, garantindo maior confiabilidade nas inferências estatísticas.

Palavras-chave:Tratamento térmico, Modelo polinomial, Resistência mecânica

PREVALÊNCIA DAS DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT): UMA REVISÃO DA LITERATURA.

Natália de Fátima da Silva Alves, Instituto Federal do Pará – IFPA, nataliaalvesa08@gmail.com;
Letícia da Cruz Serrão, Instituto Federal do Pará–IFPA, lehcruz01@gmail.com;
Michelle da Silva Pereira, Instituto Federal do Pará–IFPA,michelle.pereira@ifpa.edu.br.

Resumo:
Este trabalho tem como objetivo apresentar um panorama da prevalência das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) com base em uma revisão da literatura. A metodologia utilizada para o presente trabalho foi uma pesquisa em base de dados de artigos científicos nacionais como o google acadêmico, através da plataforma Scielo, além de relatórios e documentos oficiais do Ministério da Saúde. De acordo com os artigos já publicados os estudos indicam que as DCNT são responsáveis por aproximadamente 71% das mortes globais. As principais são a hipertensão arterial (32,5%), a diabete mellitus (14,3%), a doença renal crônica (10,3%), e a doença cardíaca coronária(8,1%), tendo como principais fatores de risco o tabagismo com cerca de 20% da população adulta fumando regularmente, o alcoolismo que é responsável por 3 milhões de mortes por ano sendo o fator causal em mais de 200 lesões, a falta de atividade física regular que contribui para o sobre peso, a alimentação inadequada com cerca de 50% da população consumindo alimentos processados e rico em açúcares e gordura. No entanto medidas já foram implementadas para o enfretamento dessas doenças porém elas continuam presente na sociedade sobre carregando os sistemas de saúde.

o Portanto incentivo a pesquisas contínuas e o monitoramento epidemiológico são essenciais para aprimorar a compreensão das DCNT onde governo juntamente com profissionais de saúde promovam políticas públicas para a população e destaquem a importância da alimentação saudável, a prática de atividades físicas, a redução do consumo de álcool, tabaco além de acesso aos serviços de saúde de qualidade.

Palavras-chave: Doenças crônicas; Fatores de risco; Prevenção e controle.

FREE TOUR BELÉM, APLICATIVO DE TURISMO AUTO GUIADO

Kerolem Trycia Souza de Oliveira (Voluntária PIBEX) (Concluinte do curso técnico em eventos subsequente), Instituto Federal do Pará - IFPA, kerolem.rp2@gmail.com
José Maria Reis, Professor.(Colaborador do Projeto Free tour belem.com), jmtur2020@gmail.com
Neila Waldomira do Socorro Sousa Cabral, Professora Drª. (Orientadora, professora do Instituto Federal do Pará – IFPA) neila.cabral@ifpa.edu.br
Ricardo José Cabeça de Souza, Professor Msc. (Orientador, professor do Instituto Federaldo Pará –IFPA) ricardo.souza@ifpa.edu.br

Resumo:
Idealizado em Santiago do Chile, pelo Professor José Maria Reis, o projeto Freetour Belém foi assumido como proposta de execução e extensão pela Professora Dra. Neila Cabral em 2017. Inserido no grupo de projetos de pesquisa e extensão ResiliTUR, o objetivo deste projeto é desenvolver um aplicativo de turismo autoguiado, o qual o usuário possa escolher rotas turísticas de acordo com suas preferências pessoais. Hoje estão atualizando a rota turística em Belém, o roteiro Cidade Velha e incluindo os dados do mapeamento GPS e imagens feito em Cotijuba. O projeto já se reuniu com o governo do estado do Pará e também como SEBRAE, para firmar parceria intelectual e financeira entre academia e mercado. Atualmente, o projeto está focado também em ajustes para a personalização da experiência dos usuários, bem como validação de licenças necessárias. A parceria como Movimento de Mulheres das Ilhas de Belém, teve como resultado principal, o mapeamento dos pontos que serão inseridos na rota turística e a entrega do plano de negócios para a ONG, plano este desenvolvido no último ciclo do projeto. Conforme o objetivo final deste projeto, através do aplicativo, será possível fornecer o apoio necessário para receber os turistas que desde o anuncio da COP 30 em Belém vem aumentando, além do Free tour belem proporcionar aos usuários do aplicativo uma melhor experiência no turismo em Belém e Cotijuba. Buscando a contribuir para o desenvolvimento do turismo em Belém, não somente para a COP30, mas para destacar a importância da cidade como centro turístico.

Palavras-chave: Turismo auto guiado, tecnologia, desenvolvimento de Belém e ilhas, COP30.

VARIABILIDADE SAZONAL E ANUAL DA PRECIPITAÇÃO E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DE ÁGUA DOS MANANCIAIS QUE ABASTECEM A CIDADE DE BELÉM/PA

Willian Figueiredo de Andrade. Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA, andradewillian049@gmail.com;
Humberto Cézar Peçanha Oliveira. Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará –IFPA, humberto.cezar19@gmail.com;
Vanessa Souza Alvares de Mello. Professora, Instituto Federal do Pará–IFPA, vanessa.mello@ifpa.edu.br;
Letícia Souza dos Santos. Engenheira Ambiental, Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA, leticia.santos@cosanpa.pa.gov.br.

Resumo:
Este estudo analisa os impactos sazonais na qualidade da água dos mananciais que abastecem o Complexo Produtor de Água Tratada do Bolonha, em Belém/PA, considerando a relação entre precipitação e parâmetros como turbidez e cor entre 2010 e 2023. Foram sistematizados dados meteorológicos do INMET e laudos da concessionária de água para identificar padrões sazonais e possíveis alterações na segurança hídrica. Entre 2010 e 2023, a precipitação em Belém seguiu um padrão sazonal, com chuvas mais intensas de janeiro a maio e períodos mais secos entre agosto e novembro. Destacaram-se extremos como março/2019 (763,8 mm) e outubro/2023 (20,6 mm), sugerindo possíveis mudanças climáticas. A análise dos corpos d'água revelou padrões distintos. No Rio Guamá, a turbidez não tem correlação significativa com cor ou precipitação, mas a cor apresenta relação moderada com a chuva (0.34), indicando que a precipitação pode influenciar a coloração da água. No Lago Água Preta, há uma forte correlação entre turbidez e cor (0.97), sugerindo uma origem comum, possivelmente material dissolvido, enquanto a precipitação tem influência mínima. Já no Lago Bolonha, a turbidez e a cor também possuem alta correlação (0.95), mas a precipitação tem uma relação fraca e negativa com ambas, indicando que fatores como erosão e escoamento podem ser mais relevantes. Os resultados sugerem que, enquanto a cor da água pode ser impactada pela precipitação em alguns casos, a turbidez nos mananciais estudados é mais influenciada por características locais, reforçando a necessidade de estratégias específicas para garantir a qualidade da água frente às variações climáticas.

Palavras-chave: Abastecimento de água; Mananciais; Alteração da qualidade; Região Amazônica.

ANÁLISE DOCUMENTAL COMO METODOLOGIA PARA INVESTIGAR O ASSÉDIO SEXUAL ONLINE: ESTUDO DOS BOLETINS REGISTRADOS NA DELEGACIA VIRTUAL DE BELÉM (2020-2021)

Juliana Fernandes de Lima Sousa (1) Breno Rodrigo de Oliveira Alencar (2)

1 - Graduanda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Pará e membro do Núcleo de pesquisa em Educação e Cibercultura (NUPEC). E-mail: Julianaflsousa@gmail.com. 2 - Doutor em Sociologia e Antropologia. Orientador EBTT do Instituto Federal do Pará e coordenador do Núcleo de Pesquisa em Educação e Cibercultura (NUPEC). E-mail: breno.alencar@ifpa.edu.br

RESUMO

Este artigo analisa denúncias de assédio sexual online registradas na Delegacia Virtual de Belém, no período de 2020 a 2021, por meio de uma revisão bibliográfica sobre análise documental. O estudo tem como objetivo compreender os contextos das ocorrências, fundamentando-se na literatura sobre pesquisa documental e suas distinções em relação à revisão bibliográfica. A metodologia adotada segue uma abordagem qualitativa, utilizando os referenciais de Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009) para definir o conceito de documento e estruturar as etapas da análise documental. Os resultados indicam que a análise documental é essencial para investigar padrões de violência de gênero, fornecendo subsídios para a interpretação crítica dos dados coletados e a compreensão da disseminação do assédio sexual no ambiente virtual. Conclui-se que a aplicação desse método possibilita a construção de estratégias mais eficazes para mapear e enfrentar a violência de gênero no ciberespaço.

Palavras-chave: Assédio sexual online; Análise documental; Delegacia virtual.

PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO E SATISFAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA CLÍNICA UNIGASTRO

Andrei Junior do Nascimento Freitas, Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, ¡randrei636@gmail.com;
Jucinei de Barros Mota, Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federaldo Pará–IFPA, ¡ucineidebmota@gmail.com;
Maria Helena Cunha Oliveira, Prof.a Dra do Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, helena.cunha@ifpa.edu.br.

Resumo:
A presente pesquisa analisa a implementação das Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS) na Clínica Unigastro, destacando a importância dessas práticas para a promoção da saúde e do bem-estar tanto dos profissionais de saúde quanto dos pacientes. A pesquisa adota uma metodologia mista, combinando abordagens qualitativas e quantitativas, o que possibilita uma visão abrangente das percepções e experiências dos envolvidos. Os dados foram coletados por meio de questionários e entrevistas, e a análise foi realizada de forma participativa, com a participação ativa dos profissionais de saúde e demais servidores. Os resultados indicam que a adoção das PICS contribui para um atendimento mais humanizado e eficaz, além de fortalecer a política nacional de saúde. Conclui-se que a implementação das PICS não só melhora a qualidade do atendimento, mas também promove uma cultura de saúde integral no ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Práticas integrativas e complementares; Saúde integral; Humanização do atendimento; Qualidade de vida.

RELATÓRIO DA IV SEMANA INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO (IV SIPAT 2025) NO IFPA – CAMPUS BELÉM

Elisabeth Christina Duarte da Silva. Discente do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, elisaduarte1999@gmail.com;
Monique Hraby Carvalho. Discente do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, momohraby@gmail.com;
Eliane dos Santos da Silva. Docente do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, eliane.santos@ifpa.edu.br;
Raissa Tavares da Silva. Docente do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, raissa.silva@ifpa.edu.br.

Resumo:
A Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho (SIPAT) é uma ação fundamental para a promoção da segurança e saúde dos trabalhadores. Tamanha relevância, foi realizado no Instituto Federal do Pará – Campus Belém, nos dias 29 e 30 de janeiro de 2025, a IV SIPAT. O evento teve como tema central "Mudanças Climáticas e seus Impactos na Saúde do Trabalhador", abordando desafios e medidas preventivas relacionadas a saúde e segurança do trabalhador.A metodologia utilizada foi um relato de experiência, com abordagem qualitativa, baseada na participação direta das autoras na organização do evento. Foram analisadas as dificuldades enfrentadas, os temas abordados nas palestras, a participação da comunidade acadêmica e os aprendizados adquiridos ao longo do processo. Os resultados indicam que a SIPAT 2025 contribuiu significativamente para a conscientização sobre segurança e saúde ocupacional, reforçando a necessidade de adaptação às mudanças climáticas. Além disso, a participação ativa na organização do evento proporcionou desenvolvimento de competências profissionais essenciais para a atuação na área de Segurança do Trabalho.

Palavras-chave: SIPAT; Mudanças climáticas; Higiene ocupacional.

O PAPEL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA DOS ALUNOS COM ESPECTRO AUTISTA: A IMPORTÂNCIA DAS DISCIPLINAS DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PARA A FORMAÇÃO DOS GRADUANDOS DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFPA- CAMPUS BELÉM.

Américo Lucas S.C Correa Curso de Matemática, Instituto Federal do Pará –IFPA, americolucas29@gmail.com;
Demétrius Gonçalves de Araújo. Curso de Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, Demetrius.araujo@hotmail.com;
Fernando Cardoso de Matos. Curso de Matemática, Instituto Federal do Pará –IFPA, fernando.matos@ifpa.edu.br;
Lucas Daniel Cordeiro Souza. Curso de Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, l.danielcs356@gmail.com
Maria Galdiane Ferreira dos Santos. Curso de Matemática, Instituto Federal do Pará – IFPA, galfsantos85@gmail.com

Resumo:
Este artigo aborda a inclusão de alunos com o Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino regular, destacando a importância da formação de professores de Matemática. Apesar das discussões sobre inclusão, muitos professores ainda enfrentam desafios práticos devido à falta de preparação específica para lidar com as necessidades desses alunos. O estudo questiona o papel dos professores na educação inclusiva e busca compreender como eles podem contribuir efetivamente para a inclusão de alunos com TEA. O objetivo central do artigo é analisar a formação dos professores de Matemática e a relevância das disciplinas de educação especial no currículo dos cursos de licenciatura em Matemática. A pesquisa baseia-se em um estudo bibliográfico e na análise de dados coletados através de questionários semiestruturados aplicados a professores de Matemática e alunos do curso de licenciatura em Matemática do IFPA-Campus Belém. Os resultados revelam que os professores entrevistados possuem pouco conhecimento sobre educação especial, o que dificulta a inclusão eficaz de alunos com TEA. A partir de 2022, com a nova resolução que institui diretrizes curriculares nacionais, há uma tentativa de melhorar a formação dos professores, incluindo disciplinas específicas de educação especial. Essa mudança é vista como crucial para reduzir barreiras de aprendizagem e promover a participação de todos os alunos. Em conclusão, o artigo destaca a necessidade de uma formação docente mais abrangente e especializada, que capacite os professores para atuar de forma inclusiva e eficiente, especialmente no ensino da Matemática, proporcionando um ambiente educacional mais acolhedor e igualitário para alunos com TEA.

Palavras-chave: Matemática; Autismo; Educação especial; Professor inclusivo.

A EXPERIÊNCIA DE UM CRONISTA/ARTICULISTA NO PROJETO DE EXTENSÃO JORNAL DIGITAL

Wesley Ribeiro Cantão Silva. Curso de Licenciatura em Geografia, Instituto Federal do Pará – IFPA, wesley.ribeiro72@hotmail.com;
Julie Christie Damasceno Leal. Professora do Curso de Licenciatura em História, Instituto Federal do Pará – IFPA; julie.leal@ifpa.edu.br
Breno Rodrigo de Oliveira Alencar. Antropólogo. Professor do Curso de Licenciatura em História, Instituto Federal do Pará Campus Belém–IFPA, breno.alencar@ifpa.edu.br

Resumo:
O projeto de extensão "Contando Várias Histórias: Jornal Digital", desenvolvido no Instituto Federal do Pará, campus Belém, possibilita uma difusão científica mais horizontal por ser produzido pelos(as) próprios(as) discentes. Desde a concepção do projeto, sob coordenação e supervisão de um comitê editorial constituído por docentes ligados ao projeto, até a etapa de execução, na qual os alunos selecionados por meio de edital específico atuam em diferentes funções, tais como: redação de matérias e crônicas/artigos de opinião, revisão e gerenciamento de mídia. E ainda que seja um projeto realizado por estudantes em formação, há um rigor científico com o que vem sendo produzido. Assim, o referido trabalho busca evidenciar a experiência de um discente que ocupa a função de cronista/articulista no referido projeto de extensão, elucidando suas atribuições. Por meio de uma literatura a qual dialoga com o que seria as atribuições do cronista/articulista extensionista, buscamos destacar sua importância para um jornal estudantil. A partir da literatura e da experiência do discente, apontamos que a função do cronista/articulista é uma forma de tatear a realidade, escrevendo temas que atravessam seu cotidiano, proporcionando textos relacionados a várias temáticas, sobretudo no campo da política. Conclui-se que a atuação do cronista/articulista contribui tanto para o desenvolvimento do projeto quanto para a formação acadêmica do estudante, pois suas produções demandam criatividade, leituras de textos científicos e uma análise atenta e crítica da sociedade como um todo.

Palavras-chave: Jornal digital; Cronista/Articulista; Escrita acadêmica.

CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO ARGILOSO DOPROCESSO DE BRANQUEAMENTO DE ÓLEO DE PALMA PARA FINS DE SEU APROVEITAMENTO

Letícia Bahia Vieira. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, leticiavieirabah@gmail.com;
Prof. Dr. Jaime Henrique Barbosa da Costa. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA Campus Belém, jaime.costa@ifpa.edu.br;
Prof. Dr. Jean da Silva Rodrigues. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA Campus Belém, jean.rodrigues@ifpa.edu.br;
Prof. Dr. Oscar Jesus Choque Fernandez. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPACampus Belém, oscar.fernandez@ifpa.edu.br;
Jaymes Eliezer Almeida dos Santos. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPACampus Belém, jaymesalmeida@outlook.com.

Resumo:
Durante o processo de branqueamento, o óleo de palma é tratado com argila ativada para remover impurezas e melhorar sua cor e textura. No entanto, a argila utilizada nesse processo se torna um resíduo após o uso, e sua disposição inadequada pode causar problemas ambientais e de saúde pública.O objetivo deste trabalho foi verificar a possibilidade de aproveitamento desse resíduo argiloso através de sua caracterização tecnológica, oferecendo uma alternativa sustentável para seu destino.Para isso, amostras do resíduo argiloso foram caracterizadas química, granulométrica, mineralógica e termicamente.Os resultados dos ensaios mostraram que o resíduo argiloso apresenta uma distribuição granulométrica de 90% das partículas menores que 177µm, 50% possuem tamanhos menores que 51,7µm e 10% encontram-se abaixo de 9,64µm, uma composição mineralógica constituída principalmente pelos minerais ilita, caulinita, montmorilonita, quartzo ehematita, e uma composição química rica em SiO_2 (54,9%), Al_2O_3 (22,0%) e Fe_2O_3 (10,8%).As análises térmicas do resíduo argiloso revelaram que o mesmo estava impregnado com aproximadamente 31,80% em massa de compostos voláteis. A curva de perda de massa indica a maior perda entre as temperaturas de 322,7 e 502,7 °C, evidenciando o processo de pirólise do óleo impregnado e a mudança de estrutura das fases cristalinas da argila. Diante disso, os resultados de caracterização tecnológica sugerem a possibilidade de utilização deste resíduo em diferentes aplicações como, por exemplo, na indústria cerâmica, na construção civil e até mesmo na reativação deste resíduo para reutilização no processo de branqueamento do óleo de palma.

Palavras-chave: Resíduo; Argila; Caracterização; Aproveitamento.

MONITORAMENTO REMOTO DE PAINEIS FOTOVOLTAICOS POR VIA DRONE DO TELHADO DO IFPA CAMPUS BELÉM

Roberto Paulo Barbosa Ramos-Engenharia-Instituto Federal do Pará- -roberto.ramos@ifpa.edu.br;
Emiliane Advincula Malheiros-Engenharia-Instituto Federal do Pará- -emiliane.malheiros@ifpa.edu.br;
Celice Oliveira Garcia-Engenharia de Controle e Automação-Instituto Federal do Pará- -emiliane.malheiros@ifpa.edu.br;

Resumo:
O drone é um termo genérico, usado para descrever desde pequenos equipamentos até aeronaves não tripuladas de aplicação militar.Nesta pesquisa, o termo será usado para designar Aeronave Remotamente Pilotada, que é a terminologia correta empregada às aeronaves não tripuladas de caráter não recreativo.Uma das principais funções do drone é captar imagens simples e rápida permitindo os profissionais que estão distantes inspecionar e/ou monitorar áreas, podendo através das imagens, tirar conclusões das condições da obra e emitir relatórios detalhados da área. Esse trabalho tem como objetivo mostrar o benefício do uso de drones para inspeção e monitoramento de uma determinada obra civil através de práticas de vôos *in loco* e processamento de imagens em alta resolução que serão verificada em um checklist. A coleta de dados sobre o estado dos painéis fotovoltaicos que estão sobre a cobertura dos prédios do IFPA campus Belém são de fundamental importância para a manutenção preventiva e corretivas dos painéis fotovoltaicos e assim colaborar para a segurança e estabilidade do sistema e para economia na manutenção dos painéis.

Palavras-chave: Drone, Remoto, Painéis fotovoltáicos.

PRÁTICAS INTEGRADORAS EM ESGOTO E DRENAGEM SOB A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Jaqueline Maria Soares da Silva. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, jaqueline.silva@ifpa.edu.br;
Alcilana Bentes Ribeiro. Curso Técnico em Edificações, Instituto Federal do Pará – IFPA, bentesribeirolana@gmail.com;
Andreza Da Silva Coelho. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, andrezacoelho743@gmail.com
Thayná Suellen Guedes Maia. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, thaynamaia284@gmail.com
Wellington Ferreira Pereira. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, pereira04301976@gmail.com

Resumo:
A falta de esgotamento sanitário e drenagem urbana adequada em feiras públicas na Região Metropolitana de Belém traz diversos riscos e problemas, tanto para a saúde pública quanto para o meio ambiente. O presente projeto objetivou desenvolver diagnóstico do mercado do Ver-o-Peso em Belém do Pará, considerando as informações referentes aos sistemas de esgotamento sanitário e gerenciamento das águas pluviais, no âmbito do Projeto Integrador do curso de nível técnico em saneamento do IFPA – Campus Belém, bem como promover a conscientização dos feirantes do mercado ver o peso e da comunidade escolar do IFPA/campus Belém acerca desta realidade. Os dados e informações necessários foram obtidos em bases de dados oficiais, na literatura técnico-científica disponível, pesquisa documental e levantamento de campo, em uma abordagem qualiquantitativa. Os resultados da pesquisa indicaram a precariedade dos sistemas de esgotamentos sanitário e de drenagem urbana, lançamento inadequado de resíduos sólidos nas canaletas, sendo que esses agravos impactam nas condições de salubridade ambiental e de higiene nos diferentes setores do mercado do Ver-o-Peso.

Palavras-chave: Saneamento ambiental. Insalubridade. Higiene.

PROJETO DE EXTENSÃO IFPA PRÉ-ENEM 2024: UMA EXPERIÊNCIA DE INCLUSÃO SOCIAL PARA ALUNOS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIAL

Ricardo Afonso Ferreira de Vasconcelos, Prof. Dr. em Tecnologia e Sociedade. Docente da Licenciatura em História do IFPA, Campus Belém. ricardo.afonso@ifpa.edu.br
Alfredo de Souza Maués, Prof. Me. em Ensino de Leitura para Crianças (Análise experimental do Comportamento). Docente do Curso de Licenciatura em Letras do IFPA, Campus Belém. Alfredo.maues@ifpa.edu.br
Gilvan, Lira Souza, Prof. Me. em Matemática. Docente do Curso de Licenciatura em Matemática do IFPA Campus Belém. Gilvan.souza@ifpa.edu.br
Daniel Palheta, Prof. Titular, Dr. Em Física de Matéria Condensada. Docente das Áreas de Física e Engenharia do IFPA, Campus Belém. daniel.palheta@ifpa.edu.br
Anísio Sebastiao Pinheiro Santos. Especialista em Administração. Prof. Docente do Curso de Tecnologia em Gestão Pública. anisio.pinheiro@ifpa.edu.br

Resumo
Este artigo tem como objetivo analisar a experiência do Projeto de Extensão IFPA PRÉ-ENEM/REVISÃO 2024 que atendeu alunos em vulnerabilidade social do último ano do Ensino Médio das Escolas Públicas e do IFPA e egressos de escolas públicas, disponibilizando o acesso a revisão de competências e habilidades exigidas para a preparação ao Exame ENEM-2024. As aulas do Projeto Pré-Enem foram desenvolvidas no IFPA - Campus Belém, na modalidade presencial, no turno da noite, a partir da articulação e combinação de seis Projetos (Natureza, Humanas, Matemática, Códigos e Linguagens, Redação, Logística/Infraestrutura), de agosto a novembro, até as vésperas das provas do ENEM 2024. As revisões realizadas nos auditórios do IFPA foram transmitidas online e disponibilizadas via Youtube para o público discente em geral e para aluno(a)s de São João da Boa Vista, em parceria com a Prefeitura desse município. O Projeto Pré-Enem 2024 constitui continuidade e aperfeiçoamento de projetos anteriores semelhantes realizados em 2018, 2019, 2021, 2022 e 2023. Para a discussão do Pré-Enem IFPA, utiliza-se pesquisa bibliográfica com base no referencial teórico de autores que discutem o Enem na perspectiva do materialismo dialético e do conceito de inclusão social: Schwartzman (2006), Andriola (2011), Alavarse e Bravo (2013), Barros (2021), Kato (2021). Como resultados alcançados pelo Pré-Enem IFPA indica-se a valorização do ensino público como espaço democrático e instrumento de inclusão social e a elevação da autoestima dos alunos participantes, demonstrando que é possível obter índices positivos de aprovação no Enem, tendo como público-alvo discentes do ensino público.

Palavras-chave: Projeto de extensão; Revisão para o Enem; Pré-Enem IFPA; Inclusão pela educação.

CHOVE NOS CAMPOS DE CACHOEIRA: PREMIAÇÃO, PUBLICAÇÃO E RECEPÇÃO CRÍTICA DA PRIMEIRA OBRA DE DALCÍDIO JURANDIR

Nathália Maria de Oliveira Viana. Curso de Licenciatura em História, Instituto Federal do Pará – IFPA, nathyviana2016@gmail.com;
Raimundo Nonato de Castro. Curso de Licenciatura em História, Instituto Federal do Pará – IFPA, Raimundo.castro@ifpa.edu.br

Resumo:
Chove nos Campos de Cachoeira (1941), de Dalcídio Jurandir, marcou o início do Ciclo do Extremo Norte e introduziu uma narrativa inovadora na literatura brasileira, ao retratar a vida dos ribeirinhos da Amazônia, realidade marginalizada dos caboclos e marajoaras. A obra foi recebida de forma ambígua pela crítica literária da época. Por um lado, elogiada por sua contribuição ao regionalismo brasileiro, comparada a autores consagrados como José Lins do Rego e Graciliano Ramos, que inclusive destacou seu valor literário e social. Por outro, o romance enfrentou resistências devido ao seu estilo introspectivo, à narrativa não linear e ao uso de expressões regionais, que dificultaram sua aceitação imediata pelo público e pela crítica do eixo Sul-Sudeste, acostumados a um regionalismo nordestino mais consolidado. Publicado após vencer o Prêmio Dom Casmurro da Editora Vecchi, o livro ganhou visibilidade, mas seu impacto inicial foi limitado. A crítica carioca e paulista não deu a devida atenção à obra, que só seria amplamente reconhecida anos depois, especialmente no Pará e entre intelectuais ligados à Amazônia, onde foi vista como um marco literário regional. A pesquisa sobre a recepção crítica do romance entre 1940 e 1945 revela que sua ambivalência refletiu as dinâmicas do mercado editorial brasileiro da época, que marginalizava autores fora dos grandes centros urbanos, e as preferências por narrativas alinhadas às questões nacionais centrais. Apesar das barreiras iniciais, o romance consolidou-se como uma das obras mais importantes do regionalismo brasileiro, por sua representação autêntica da Amazônia e sua contribuição para a literatura nacional.

Palavras-chave: Dalcidio Jurandir; Prêmio Vecchi; Amazônia

REPRESENTAÇÕES E CONTROLE SOCIAL EM BELÉM - 1920-1924

Raimundo Nonato de Castro. Curso de Licenciatura em História, Instituto Federal do Pará – IFPA, Raimundo.castro@ifpa.edu.br

Resumo:
O objetivo do trabalho é mostrar o quanto a violência e repressão aos trabalhadores fazem parte da nossa realidade, seja histórica, seja contemporânea. Metodologicamente utilizou-se do levantamento de documentos, em especial, jornais e revistas para que se pudessem compreender o período analisado. Ao longo desse levantamento constatou-se que essa prática faz parte da política do estado que percebe a necessidade de se controlar a população, em especial a periférica. Ao estabelecer os valores morais a serem adotados pela população de Belém, a administração municipal criou mecanismos necessárias para o uso da força policial. O Código de Posturas que vigorou desde 1897 "sofreu algumas alterações", sendo substituído por um novo, que ficou "pronto em 1900 passando a ser chamado de Código de Polícia Municipal" (Sarges 2010: 212). Visualizava-se, nesse contexto, a necessidade de criação de mecanismos de controle social. A cidade passou a contar com uma instituição de controle social e, a fundação da Guarda Civil, responsável pela aplicação e fiscalização dos sujeitos praticantes de atos considerados ofensivos aos valores estabelecidos pelo Código de Posturas, se tornou uma necessidade municipal. A Guarda Civil apresentava elementos capazes de justificar a sua inserção na grandiosidade da urbs, contudo, a guarda Civil se apresentava como "cheia de garbo, de elegância e asseio". E, no meio dessa "superioridade" havia a repressão, na medida em que os "estrupícios" seriam combatidos pelo guarda civil, garantidor da manutenção e da ordem ao expulsar, do centro da cidade e dos olhares da elite, os "Jécas".

Palavras-chave: Belém; Controle social; Modernidade

ENTRE O VIRTUAL E O REAL: RELATOS DE ASSÉDIO SEXUAL PRESENTES NA PÁGINA DO FACEBOOK "MEU PROFESSOR ABUSADOR" E NA IMPRENSA BRASILEIRA

Arienny Carina Ramos Souza. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Pará - IFPA, arienny.carina@gmail.com. Breno Rodrigo de Oliveira Alencar. Doutor em Sociologia e Antropologia e Coordenador do Núcleo de Pesquisa em Educação e Cibercultura, Instituto Federal do Pará - IFPA, breno.alencar@ifpa.edu.br

Resumo:
Este estudo investiga o fenômeno do assédio sexual online perpetrado por professores contra estudantes do sexo feminino, examinando relatos documentados na página do Facebook "Meu Professor Abusador" e em reportagens da imprensa brasileira. A abordagem metodológica mista inclui revisão bibliográfica e análise de dados, o que possibilita a identificação de padrões comportamentais, perfis de vítimas e redes sociais mais utilizadas para práticas de assédio. Os resultados apontam que a maior parte dos casos ocorre em escolas públicas, envolvendo alunas da educação básica em contextos de vulnerabilidade, enquanto os professores assediadores geralmente se valem de sua posição hierárquica para constranger as vítimas. Além disso, observaram-se estratégias de deslegitimação dos depoimentos, evidenciando o machismo estrutural presente tanto no discurso midiático quanto nas instituições de ensino. Conclui-se que a falta de responsabilização institucional e a cultura de impunidade estimulam a repetição do assédio, reforçando a necessidade de medidas preventivas e de acolhimento às vítimas.

Palavras-chave: Assédio sexual online; Redes sociais; Machismo estrutural; Violência de gênero; Ambiente educacional.

CARACTERIZAÇÃO DA CINZA DO CAROÇO DE AÇAÍ PARA PRODUÇÃO DE ARGAMASSAS

Lucas Gabriel Andrade dos Santos. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federaldo Pará–IFPA, lucassantosbiel03@gmail.com;
Ione Rocha Pinho. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará–IFPA, ione.soure26@gmail.com;
Agatha Cristhian Paes dos Santos.Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará–IFPA, agathacpsnicollas@gmail.com;
Rodrigo Rodrigues da Cunha. Professor do Curso Técnico de Edificações, Instituto Federal do Pará –IFPA, rodrigo.rodrigues@ifpa.edu.br;
Laércio Gouvêa Gomes. Professor do Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará–IFPA, laercio.gomes@ifpa.edu.br.

Resumo
A busca de novos insumos que substituam os materiais tradicionais constituintes de argamassas, além de sustentável ambientalmente, é um dos grandes desafios lançados aos engenheiros de materiais. Argamassas são materiais de construção porosos e de aplicação diversa, em sua grande maioria, são compostas por cimento, areia, cal, aditivos, adições e água. É importante investigar as características de cada um desses componentes. Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo caracterizar fisicamente os materiais constituintes de argamassas e quimicamente as cinzas dos caroços de açaí. Para a caracterização dos materiais e da cinza dos caroços de açaí utiliza-se procedimentos metodológicos padronizados na ABNTNBR 16916: 2021; ABNTNBR16972: 2021; ABNTNBR17054:2022 e ABNTNBR7211:2002. Para a análise da morfologia utiliza-se o Microscópio Óptico (MO). Para as cinzas dos caroços de açaí utiliza-se técnicas de fluorescência de raios-X, buscando avaliar seu grau de material amorfo. Os resíduos provenientes da queima dos caroços de açaí foram coletados de maneira artesanal, em seguida, foi pesado e processado em um moinho de jarros cerâmicos para a cominuição dos caroços calcinados, gerando um material particulado, o processamento das cinzas dos caroços de açaí obedeceu a norma ABNT NBR 11579:2013. Os resultados mostram que a massa específica do cimento é 3,04 g/cm^3 e 2,70 g/cm^3 da areia. O modulo de finura da areia alcançou 2,5, com diâmetro máximo de 1,18 mm e massa unitária de 1,57 g/cm^3. As cinzas dos caroços de açaí apresentaram 25,10% de SiO2.

Palavras-chave: Caracterização; Caroço de açaí; Cinzas; Resíduos.

NETNOGRAFIA DO RACISMO RELIGIOSO NA AFRO-AMAZÔNIA: IDENTIDADE E RESISTÊNCIA DO TAMBOR DE MINA NO TERRITÓRIO DIGITAL

Wagner Correa Cardoso. Graduando em Ciências Biológicas pela IFPA, wagnerccardoso@gmail.com;
Breno Rodrigo de Oliveira Alencar. Antropólogo.Professor o IFPA - Departamento de História/ Orientador, breno.alencar@ifpa.edu.br.

Resumo:
Este artigo analisa o racismo religioso contra o Tambor de Mina no YouTube, uma religião afro-amazônica historicamente marginalizada, com o objetivo de compreender como a intolerância se manifesta no ambiente digital. A pesquisa adota uma abordagem quali-quanti, combinando netnografia e Análise de Discurso Crítica. Foram coletados 1.353 comentários por meio da ferramenta YouTube Data Tools (YTDT), que emprega técnicas de web scraping e a API v3 do YouTube para extração de informações de vídeos e canais. A análise, realizada com o apoio da plataforma de inteligência artificial multimodal Google AI Studio, revelou que 52%dos vídeos continham expressões de ódio, com 5% dos comentários configurando racismo religioso em relação ao total. Os resultados evidenciam padrões de ataque fundamentados em supremacismo religioso, narrativas de deslegitimação e conflitos de poder internos, todos impulsionados pelo colonialismo digital. Tais ataques reproduzem e amplificam as estruturas opressivas do colonialismo cultural, dificultando a preservação das identidades e tradições do Tambor de Mina. A discussão demonstra que, embora a visibilidade online possa contribuir para a promoção da religião, ela também intensifica o racismo religioso. Conclui-se que o ciberespaço constitui um campo de disputa simbólica, o que torna essencial a implementação de políticas públicas voltadas ao enfrentamento do preconceito, à promoção da inclusão e à garantia da liberdade religiosa.

Palavras-chave: Colonialismo digital; Comunidade afro-religiosa; Ciberespaço.

A FORMAÇÃO DOCENTE COMO PILAR PARA A EFETIVAÇÃO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Jordana Nascimento de Paiva, Curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal do Pará – IFPA, jordana.paiva13@gmail.com;
Pedro Vítor Nascimento de Paiva, Curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal do Pará – IFPA,pedropiava529@gmail.com;
Luis Paulo Souza da Costa, Curso de Ciências Biológicas, Instituto Federal do Pará – IFPA, paulosouzacosta99@gmail.com;
Karla Cristina Furtado Nina, Curso de Pedagogia, Instituto Federal do Pará – IFPA, karla.nina@ifpa.edu.br;

Resumo:
Este estudo o objetivou investigar a formação e prática docente no que diz respeito à Educação Especial, a partir de uma análise qualitativa de entrevistas com professores de graduação sobre práticas docentes inclusivas, utilizando o software IRAMUTEQ por meio da técnica de nuvem de palavras. As palavras "aluno", "conseguir" e "formação" destacaram-se, evidenciando as preocupações centrais relacionadas à inclusão educacional. A palavra "aluno" (29), evidencia o foco central do ensino inclusivo, que busca atender às necessidades individuais dos estudantes, especialmente aqueles com demandas específicas na Educação Especial. Já o termo "conseguir" (19) aparece em associação com desafios e possibilidades da prática docente, revelando as dificuldades e su perações relacionadas à formação e ao desenvolvimento de estratégias pedagógicas inclusivas. Nesse contexto, a "formação" (9) dos professores foi apontada como um elemento crucial para "conseguir" implementar práticas adequadas. A análise sugere que o conhecimento sobre educação especial ainda apresenta lacunas na formação inicial e continuada dos professores, o que impacta diretamente a eficiência das práticas inclusiva e evidencia a necessidade de investimentos em programas de capacitação docente que ampliem o saber técnico e prático, possibilitando uma atuação mais assertiva frente às demandas de uma turma inclusiva. Conclui-se que o fortalecimento da formação docente é essencial para enfrentar os problemas do ensino inclusivo e, consequentemente, promover uma educação que seja verdadeiramente inclusiva para todos.

Palavras-chave: Formação continuada; Educação especial; Práticas pedagógicas; Desafios educacionais.

PROJETOS DE EXTENSÃO

IMPACTOS GERADOS DO DESCARTE IRREGULAR DOS RESÍDUOS NO CANAL SÃO JOAQUIM, BELÉM-PARÁ

Ana Paula de Queiroz Freitas. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, anapaulaqueirozfreitas@gmail.com;

Luciana Cleide Nascimento Meneses. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, lucianameneses46@gmail.com;

Flávia Augusta Miranda Lisboa. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, flavia.lisboa@ifpa.edu.br.

Maria do Socorro B. Lopes. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, maria.lopes@ifpa.edu.br.

Resumo:

A gestão adequada dos resíduos sólidos é essencial para o desenvolvimento sustentável e a proteção ambiental. O descarte inadequado compromete a drenagem urbana, polui mananciais e representa riscos à saúde pública. Este estudo buscou identificar os problemas referentes ao descarte irregular do lixo às margens do Canal São Joaquim, em Belém (PA) e conscientizar os moradores do entorno a colaborar para a proteção dos recursos hídricos. Foram realizados levantamentos bibliográficos e em campo, observações fotográficas, aplicação de questionários, além de ações de conscientização via rádio comunitária e distribuição de panfletos. Foram entrevistados 36 feirantes que atuam na feira localizada próximo ao canal. A maioria relatou condições insatisfatórias de higiene (61,1%). Sobre os coletores de lixo, 58,33% classificaram como próprios e 94,44% afirmaram que a coleta de lixo realizada pela prefeitura é regular. No entanto, 66,66% não separam seus resíduos. Observou-se que a empresa de limpeza pública contratada pela Prefeitura realizava a coleta e limpeza regularmente, mas os moradores e feirantes ainda descartavam resíduos no local, agravando a poluição visual e a proliferação de vetores, como ratos e mosquitos. A rádio comunitária tornou-se um poderoso aliado na conscientização da comunidade local a cerca da importancia do destino correto dos resíduos, bem como os panfletos educativos que foram distribuidos para os feirantes e usuários da feira. O estudo destaca a necessidade de conscientização ambiental da população e a importância de ações públicas, como educação ambiental, fiscalização e aplicação de multas, para solucionar o problema do descarte irregular.

Palavras-chave: Canais Urbanos. Sustentabilidade. Conscientização. Coleta. Feira Livre.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A ARTE COMO FERRAMENTA DE SENSIBILIZAÇÃO PARA REDUZIR A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Ana Luiza Modesto Costa. Curso Técnico em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA, aluizamodesto@gmail.com.
Rebeca Lima Souza Martins. Curso Técnico em Saneamento Ambiental, Instituto Federal ,do Pará – IFPA, rebecalsmartins@gmail.com.
Vitória Martins Braga. Curso Técnico em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA, bragavitoria062@gmail.com.
Rian Antunes Cardoso. Curso Técnico em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA, rianantunes2006@gmail.com.
Flávia Augusta Miranda Lisboa, Profa. Msc. (Orientadora, Engenheira Sanitarista, Professora EBTT do IFPA, Mestre em Engenharia Ambiental), Instituto Federal do Pará – IFPA, flavia.lisboa@ifpa.edu.br

Resumo
A degradação ambiental causada pelo ser humano já se mostra ameaçadora para a própria continuidade da civilização como a conhecemos. Isso é bem elucidado por Ailton Krenak, ambientalista, filósofo e indígena brasileiro, ao afirmar em entrevista à revista Trip: "Se a Terra adoecer, nós adoecemos junto, não tem jeito de sermos pessoas saudáveis com o planeta todo quebrado." Nesse contexto, esse estudo teve como objetivo apresentar à sociedade as motivações e os resultados da degradação causada ao meio ambiente, trazendo uma perspectiva diferente ao olhar dos expectadores, ao mostrar uma narrativa que foca nos desastres ambientais ocorridos no Brasil e os principais ativistas brasileiros envolvidos na causa ambiental. Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico a partir de artigos científicos, revistas científicas e sites, para a seleção das imagens e a criação de suas legendas, posteriormente foi criada uma conta no "Instagram" para que as imagens, suas descrições fossem postadas, foi desenvolvido também um QR-CODE para que os visitantes tivessem acesso a página da exposição. Conclui-se a partir das ações realizadas que a exposição atingiu seu propósito de sensibilizar o público sobre a degradação ambiental, proporcionando aos visitantes uma nova perspectiva sobre a relação entre sociedade e natureza. Os visitantes demonstraram muito envolvimento, refletido no engajamento e nas interações tanto na exposição física quanto na plataforma digital. Além disso, a equipe do projeto também foi transformada pela experiência, fortalecendo seu compromisso com a conscientização ambiental e a importância da arte como ferramenta educativa e de mobilização social.

Palavras-chave: Degradação, Desastres, Conscientização.

LABTEC - LABORATÓRIO DE TRADUÇÃO DO NÚCLEO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E CIBERCULTURA: CONTRIBUIÇÕES PARA A INTERNACIONALIZAÇÃO ACADÊMICA

Breno Rodrigo de Oliveira Alencar. Antropólogo. Professor do Curso de Licenciatura em História, Instituto Federal do Pará Campus Belém– IFPA, breno.alencar@ifpa.edu.br; Ana Laura Andrade de Aviz. Curso Técnico Integrado de Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Pará Campus Belém– IFPA, analauraaviz18@gmail.com;
Iury Carrera Guerreiro. Curso técnico em Eletrotécnica e Bacharel em Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, guerreiroiury@gmail.com;
Maria Eduarda da Silva Pena. Curso Técnico Integrado de Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Pará Campus Belém – IFPA, mariasilvapena987@gmail.com

Resumo:
O Laboratório de Tradução do Núcleo de Pesquisa em Educação e Cibercultura (LABTEC) tem como objetivo promover a tradução, versão, revisão e transcrição de textos acadêmicos entre diferentes idiomas, ampliando o acesso da comunidade acadêmica a publicações internacionais. Além disso, busca estimular a produçãode resenhas e publicações interdisciplinares em redes sociais, com foco em Ciências Humanas, Educação e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Para garantir precisão terminológica e fidelidade ao conteúdo original, o LABTEC emprega ferramentas especializadas, como DeepL e Google Tradutor, associadas a técnicas de leitura crítica e fichamento. O desenvolvimento das resenhas segue metodologias de interpretação textual e utilização de plataformas de apoio à escrita, como LanguageTool e Sinônimos. com. Os resultados incluem a tradução de quinze capítulos de livro e oito artigos publicados originalmente na língua inglesa, a elaboração de dez resenhas de livros publicados no Brasil e a editoração de livro. Por meio dessas atividades, o LABTEC busca contribuir para a internacionalização do conhecimento acadêmico, fomentando a circulação de pesquisas e a ampliação do acesso a conteúdos científicos globais.

Palavras-chave: Educação; Tradução; Cibercultura; Resenha.

MÍDIAS DIGITAIS: A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO PROJETO DE EXTENSÃO LABORATÓRIO DE TRADUÇÃO DO NÚCLEO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E CIBERCULTURA (LABTEC DO INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ, CAMPUS BELÉM

Abimael Nonato de Souza - Graduando da Licenciatura em Geografia pelo Instituto Federal do Pará e membro do Laboratório de Tradução do Núcleo de Pesquisa em Educação e Cibercultura (LABTEC). E-mail: nonatoabimael@gmail.com
Breno Rodrigo de OliveiraAlencar - Antropólogo. Professor do IFPA - Departamento de História/ Orientador, breno.alencar@ifpa.edu.br.

Resumo
Este artigo tem como objetivo expandir o conhecimento acadêmico através de divulgação científica em plataformas digitais vinculados ao projeto de extensão Laboratório de Tradução do Núcleo de Pesquisa em Educação e Cibercultura (LABTEC) criado em 2020 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), campus Belém. O projeto tem como finalidade a transcrição, revisão e tradução de conteúdos em língua estrangeira relacionados ao uso e impactos das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), aperfeiçoamento da prática docente e de pesquisa em um contexto social e educacional marcado pela presença das TDICs e dominado pela cibercultura. Nesse sentido, o projeto busca compartilhar os resultados de suas traduções, artigos e resenhas em plataformas digitais tais como: Instagram, Facebook, Site, TikTok e Youtube. Ambas gerenciadas por uma equipe de estudantes extensionistas bolsistas e voluntários do IFPA. Desde sua criação, o Laboratório já realizou a tradução de 20 textos, publicou 8 resenhas em periódicos indexados e realizou aproximadamente 400 publicações em suas redes sociais, alcançando cerca de 500 mil leitores globalmente. A metodologia empregada nessa divulgação se dá de forma integrada e orgânica divididas entre pesquisadores, resenhistas, tradutores e gerenciadores de mídias, cada um com sua respectiva responsabilidade no processo de criação, desenvolvimento e posterior difusão do conteúdo. Sendo assim, o artigo é um compilado de informações de criação, desenvolvimento e resultados obtidos por esse projeto através da extensão universitária, demonstrando que é possível fazer com que pesquisas acadêmicas cheguem à comunidade externa através da divulgação em mídias digitais.

Palavras-chaves: Extensão universitária. Cibercultura. Divulgação científica. Internacionalização. Acadêmia.

REAPROVEITAMENTO DE MATERIAL PARA CONFECÇÃO DE PEÇAS NATALINAS: PROMOVENDO A ODS 12

Ana Paula de Queiroz Freitas. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, anapaulaqueirozfreitas@gmail.com;
Mayra Camila Rodrigues Pereira. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, mcamila.rodrigues2@gmail.com;
Nubia Rafaela Nascimento de Leão. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, nubialeao6@gmail.com;
Franciane Andreza Veloso dos Santos Gonçalves. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará– IFPA, franciane.Veloso@ifpa.edu.br;
Flávia Augusta Miranda Lisboa. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, flavia.lisboa@ifpa.edu.br.

Resumo:
O descarte de resíduos no Brasil é um desafio socioambiental que reflete as condições de crescimento populacional, urbanização desordenada e consumo exagerado e a ausência ou a precariedade de Políticas públicas relacionadas ao saneamento ambiental. Na sala do Projeto OIKOS, IFPA - Campus Belém, foram realizadas oficinas de reaproveitamento de material, para a confecção de enfeites natalinos. A atividade promoveu a criação de adornos como soldadinhos de chumbo e anjinhos, para serem utilizados em decoração de árvore de Natal, e todos os objetos foram produzidos com criatividade e reaproveitamento de resíduos sólidos. A informação sobre a oferta das oficinas teve a divulgação feita no Instagram oficial do IFPA - Campus Belém, e obteve 22 participantes inscritos. A oficina foi dividida em três dias e foi feita a orientação sobre a separação, tratamento e reutilização de materiais, além da confecção dos soldadinhos e anjinhos, resultando em 30 unidades confeccionadas (15 anjos e 15 soldadinhos), que foram utilizadas na decoração natalina do IFPA. Constatou-se que a ação fortaleceu a integração dos alunos com a comunidade local do campus, reafirmando o papel do IFPA e do Projeto OIKOS como agentes de transformação social e ambiental. Além de ser uma oportunidade para conhecer a técnica de transformação de resíduos para a criação de objetos natalinos, conscientizando sobre cuidado e o respeito com o meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Saneamento; Meio ambiente; Reciclagem.

ECONATAL: PROMOVENDO O ODS12

Bruno de Lima Caldeira Canuto. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, brunocanutinho21@gmail.com;
Giselle Carla Silva Moraes Tinoco.Curso Técnico em Saneamento,Instituto Federaldo Pará–IFPA, gisellecarla5710@gmail.com;
Ivone Valente Serra. CursoTécnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará–IFPA, ivonevallente@gmail.com;
Franciane Andreza Veloso dos Santos Gonçalves. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, franciane. eloso@ifpa.edu.br;
Flávia Augusta Miranda Lisboa. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, flavia.lisboa@ifpa.edu.br.

Resumo:
O descarte inadequado de resíduos sólidos provenientes de diversas fontes é um desafio ambiental global. Nesse contexto este estudo tem como objetivo o reaproveitamento de resíduos sólidos na confecção de enfeite natalino e uma árvore de natal, incentivando a conscientização ambiental por meio de práticas criativas e educativas, estando dentro do objetivo da ODS12. Para a coleta dos resíduos (garrafas PET 2 L e copos plásticos), adotou-se como ação a utilização de 3 pontos de coletas em locais estratégicos, cartazes explicativos espalhados pelo campus, além de um evento com troca de garrafas PET por algodão doce, pipoca ou picolé, totalizando a coleta de 214 garrafas. A ação também proporcionou a divulgação da oficina de confecção de bonecos "Papai Noel" (enfeite para árvore), que foi publicada nas redes sociais da instituição, e obteve 22 participantes inscritos. A oficina para a confecção dos bonecos foi realizada em 3 dias, utilizou os copos descartáveis como base para o corpo, e resultou em 18 unidades. Concomitante às oficinas, as garrafas PETs passaram pela triagem para serem higienizadas e utilizadas na confecção da árvore de Natal, que foi montada em 2 dias, utilizando 200 garrafas que foram amarradas em uma base de ferro, e depois ornada com os enfeites produzidos. Após a época natalina, a árvore foi desmontada e as garrafas utilizadas/coletadas foram doadas para uma Cooperativa de reciclagem. Esta ação reforçou o compromisso de integração do IFPA - Campus Belém junto à comunidade (interna e externa), reafirmando seu compromisso social e ambiental.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Saneamento; Meio ambiente; Reaproveitamento

SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA MODA CIRCULAR EM FAVOR DA PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E AMPLIAÇÃO ECONÔMICA

Ranilza dos Santos Costa. Curso Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federaldo Pará–IFPA, ranilzadossantoscosta@gmail.com;
Thallia Christina de Barros dos Santos. Curso Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará– IFPA, thalia.santos1408@gmail.com;
Franciane Andreza Veloso dos Santos Gonçalves. Curso Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará – IFPA, franciane.veloso@ifpa.edu.br;
João Flávio Ribeiro Gonçalves. Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, flavio.goncalves@ifpa.edu.br;
Fabrizia de Oliveira Alvino Rayol. Curso Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Pará–IFPA, fabrizia.rayol@ifpa.edu.br.

Resumo:
O processo de urbanização ampliou o consumo em material têxtil na sociedade exigindo uma demanda de mais recursos e com descarte irregular desse material, sendo assim, impulsionou interesse na relação moda e sustentabilidade para minimizar os impactos ambientais. Diante disso, o objetivo deste trabalho consiste em estimular a prática sustentável ao consumo através da moda circular promovendo conservação ambiental e ampliação da economia. Para este projeto, foi organizado um evento no IFPA - Campus Belém, adotando uma aplicação prática,no modelo de troca de roupas, onde foram recepcionadas as peças em desuso, que por sua vez passaram por um processo de seleção e classificação, além de apresentação de peças customizadas por meio de um desfile de moda. A divulgação do evento foi feita através de grupo de WhatsApp e no Instagram do Campus. No dia do evento foram apresentadas 4 peças de roupas customizadas, além de 40 peças “usadas”, que poderiam ser trocadas por outras peças de roupa ou por 2 kg de alimentos. Sendo assim, o projeto atendeu as expectativas devido a grande interação dos participantes, com isso, foi possível explicar a importância da moda circular no meio ambiente ao garantir uma qualidade, ademais, as trocas e as novas peças mostraram que além da preservação ambiental também garante a movimentação da economia, pois houveram muitas trocas de roupas, além da arrecadação de alimentos (8 kg).Por fim, os alimentos arrecadados e as roupas que sobraram das trocas foram doadas para uma instituição de caridade.

Palavras-chave: Moda sustentável; customização; Meio ambiente; Educação ambiental. Título

SAÚDE E CIDADANIA RIBEIRINHA: NOÇÕES BÁSICAS DE PRIMEIROS SOCORROS.

Mariane Araújo Lima, Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federaldo Pará– IFPA, limamari387@gmail.com;
Cassia Cristian Malcher Braga, Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará– IFPA, cassiaifpa@gmail.com;
Andrei Junior do Nascimento Freitas, Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, jrandrei636@gmail.com;
Michelle da Silva Pereira, Prof. Ma. do Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, michelle.pereira@ifpa.edu.br.

Resumo:
O presente relato de experiência descreve as atividades realizadas por extensionistas do curso de Gestão Hospitalar do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus Belém, no período de setembro a dezembro de 2024, como parte do projeto "Saúde e Cidadania Ribeirinha: noções básicas de primeiros socorros", desenvolvido no âmbito do edital PIBEX 09/2024. A iniciativa teve como objetivo conscientizar e capacitar a população ribeirinha da Ilha das Onças, no município de Barcarena, acerca da importância dos primeiros socorros na preservação da vida e da saúde pública. Entre as principais ações, destacaram-se a realização da oficina de primeiros socorros e a elaboração de uma cartilha educativa, que abordou temas como avaliação da vítima, suporte básico de vida, primeiros socorros em situações específicas e prevenção de acidentes. A oficina foi ministrada pela professora-orientadora e extensionistas em conjunto com acadêmicos de enfermagem da Universidade do Estado do Pará, integrantes da Liga Acadêmica Interdisciplinar de Urgência e Emergência (LAIUEM), fortalecendo o conteúdo transmitido aos participantes e promovendo a saúde e a cidadania. O projeto também contribuiu de forma significativa para a formação dos extensionistas, permitindo-lhes aplicar conhecimentos teóricos em contextos práticos. Como resultado, a cartilha desenvolvida consolidou-se como um importante recurso de referência para a comunidade, auxiliando na prevenção de acidentes e na capacitação para situações de emergência.

Palavras-chave: Primeiros socorros, População ribeirinha, Extensão.

ATENDIMENTO HUMANIZADO NA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA ALICE EVANGELISTA MODESTO

ALICE MODESTO Discente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, modestoalice2002@gmail.com;
ANDREZA SELENA MONTEIRO ARAUJO. Discente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, drezaandreza32@gmail.com;
AUGUSTO MONTEIRO GONÇALVES. Discente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, augustomonteiro345@gmail.com;
ELIETE CHAGAS DA CRUZ. Discente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, elietechagas30@gmail.com;
PRISCILA GISELLI SILVA MAGALHÃES. Docente. Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, priscila.magalhaes@ifpa.edu.br.

Resumo:
O estudo analisou a importância do atendimento humanizado na Estratégia de Saúde da Família (ESF) Maria Cilene Santos Pinto, em Terra Alta, com foco na capacitação dos profissionais de saúde. O objetivo foi identificar as principais necessidades da equipe e promover treinamentos para aprimorar a comunicação e o acolhimento na unidade. A metodologia incluiu visitas técnicas, aplicação de questionários e realização de palestras e dinâmicas interativas. O treinamento, realizado em dezembro de 2024, envolveu apresentação de conceitos, atividades práticas e reflexões coletivas, destacando a empatia e a escuta ativa como pilares fundamentais da humanização no SUS. Os resultados mostraram que a comunicação entre os profissionais era considerada boa, mas havia necessidade de aprimoramento no atendimento humanizado. A troca de experiências entre estudantes e profissionais contribuiu para a reciclagem de conhecimentos e para a construção de um ambiente mais harmonioso. Como produto do projeto, foram desenvolvidos materiais educativos para reforçar a prática humanizada no cotidiano da unidade. Conclui-se que investir na capacitação contínua das equipes é essencial para consolidar um atendimento mais acolhedor, beneficiando tanto os profissionais quanto os usuários dos serviços de saúde.

Palavras-chave: Atendimento humanizado; Estratégia de saúde da família; Capacitação profissional; Acolhimento; SUS.

BIOJÓIAS COM ESCAMAS DE PEIXES: EMPREENDEDORISMO FEMININO E SUSTENTABILIDADE NA COMUNIDADE RIBEIRINHA E EXTRATIVISTA MARIA PETRONILIA DO PORTO CEASA, BELÉM-PA

ARAUJO, Maria Vera Lúcia Ferreira de. Docente, Instituto Federal do Pará – IFPA, vera.araujo@ifpa.edu.br;
BAHIA, Marcicléia Miranda. TAE, Instituto Federal do Pará – IFPA, marcicleia.bahia@ifpa.edu.br;
CHAGAS,Mayla dos Santos. Curso de Licenciatura em Biologia, Instituto Federal do Pará – IFPA,biomaysc22@gmail.com;
COSTA. Ana Carolina Braga. Curso Técnico em design de interiores,Instituto Federal do Pará – IFPA, autor 04@ifpa.edu.br;

Resumo:
O estudo buscou promover a autonomia econômica de mulheres ribeirinhas, alinhando aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Por meio de oficinas práticas, o projeto capacitou mulheres da Comunidade Ribeirinha e Extrativista Maria Petronilia do Porto Ceasa, no período 2024-2, oferecendo conhecimentos sobre beneficiamento de escamas de peixes e caroços de açaí, além da confecção de biojóias. As participantes também tiveram acesso a noções de identidade visual e estratégias de comercialização das peças. Participaram das atividades 16 mulheres, com idades entre 17 e 71 anos. Quando questionadas sobre questões ambientais, todas demonstraram preocupação com o meio ambiente e interesse em adotar práticas sustentáveis, como a separação do lixo doméstico para reciclagem. No entanto, em relação ao descarte de resíduos do pescado beneficiado na comunidade, 31,2% das participantes relataram que os descartam no lixo doméstico, coletado pela prefeitura, enquanto 68,8% afirmaram descartá-los no rio, em terrenos baldios ou por meio de queima. Diante desse cenário, estudos vêm sendo desenvolvidos visando o aproveitamento integral do pescado, tais como a utilização das escamas na confecção de biojóias, uma técnica ainda pouco conhecida entre alguns participantes (44%). Durante a oficina, todas avaliaram positivamente a experiência, e 94% demonstraram interesse em aplicar os conhecimentos adquiridos, seja para geração de renda (67%) ou para uso pessoal (33%). Assim, ao transformar resíduos naturais em biojóias, o trabalho não apenas fomentou o empreendedorismo feminino, mas também fortaleceu a conscientização ambiental e estimulou práticas sustentáveis, como a redução do desperdício de recursos e a valorização de materiais alternativos.

Palavras-chave: Biojóias; Empoderamento feminino; Aproveitamento de resíduos; Desenvolvimento sustentável.

MATEMÁFRICA: CIBERCULTURA E INSTRUMENTALIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DOS USOS DE DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA (ETAPA I)

Alice Vitória Leal Lima. Curso Técnico em Eletrotécnica integrado ao ensino médio, Instituto Federal do Pará – IFPA, alicevitorialeallima@gmail.com;
Iury Carrera Guerreiro. Curso Técnico em Eletrotécnica e Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, guerreiroiury@gmail.com;
Joelma Fabiane Ferreira Almeida. Curso de Analise e Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Pará – IFPA, joelma.almeida@ifpa.edu.br

Resumo:
O trabalho apresenta os resultados da iniciativa pessoal da Prof.ª Dr.ª Joelma Almeida, do Instituto Federal do Pará, em parceria com a Escola Allan Kardec, em Luanda (Angola) e a Inteceleri Tecnologia para Educação, da Universidade Federal do Pará. A iniciativa, em sua 1º etapa, visou promover o ensino da matemática através dos usos de dispositivos tecnológicos, com base na inclusão cibercultural dos sujeitos e na internacionalização das pesquisas. A metodologia adotada fundamentou-se na ciberpesquisa-formação cotidianista em que utilizamos o aplicativo Geometa como recurso digital para aprimorar o ensino de geometria, das operações matemáticas básicas, bem como os conceitos de realidade aumentada e metaverso.
O projeto compartilhou com estudantes e professores angolanos metodologias brasileiras para a expansão do conhecimento matemático, promovendo a criação de jogos e dinâmicas interativas em turmas do ensino fundamental. Os primeiros resultados vêm da experiência vivida nos seis primeiros meses de execução do projeto, que culminou com a realização da Feira MatemÁfrica, evento no qual professores e alunos da escola angolana demonstraram suas produções à comunidade escolar e à Secretaria de Educação de Angola. Dentre as atividades se destacam a elaboração de jogos, músicas e práticas pedagógicas inovadoras com o uso da tecnologia 3D em óculos e aplicativos de realidade aumentada para celulares. Observou-se um aumento na autonomia dos alunos, uma melhoria na compreensão das operações matemáticas básicas e na oralidade e um avanço no raciocínio lógico aplicado ao cotidiano.

Palavras-chave: Cibercultura, Educação matemática, Metodologia cotidianista, internacionalização, Angola

CARTOGRAFIA DAS ÁGUAS: MAPEAMENTO SOCIO AMBIENTAL DOS AQUICULTORES DE OUTEIRO.

Marcela Cardoso Sena. Curso técnico de Geodésia e Cartografia, Instituto Federal do Pará– IFPA, marcelasena14@gmail.com;
Janaina dos Santos Soares. Curso de Licenciatura em Geografia, Instituto Federal do Pará – IFPA, janainasoaresgeo@gmail.com;
Layse Paes Antunes. Curso de Licenciatura em Geografia, Instituto Federal do Pará – IFPA, laysepaesantunes12345@gmail.com;
Lorena Cristina dos Santos Borges. Curso de Licenciatura em Geografia, Instituto Federal do Pará – IFPA, Loretinha337@gmail.com;
Tatiana Pará Monteiro de Freitas. Profº Msc.Chefe de setor de empreendedorismo, Instituto Federal do Pará – IFPA, tatiana.para@ifpa.edu.br.

Resumo:
O projeto teve como objetivo principal realizar o mapeamento social dos aquicultores da região, promovendo a autogestão cartográfica e a capacitação no uso da plataforma Open Street Map. Além disso, buscou-se levantar dados socio econômicos e ambientais, identificar desafios e propor estratégias para o desenvolvimento sustentável da aquicultura local. Na atividade inicial, adotou-se uma abordagem participativa, com a aplicação de questionários e a construção de croquis para mapear áreas de cultivo e atividades dos aquicultores. Inicialmente, a capacitação dos participantes no uso da OpenStreetMap estava prevista, mas, devido à falta de internet, essa etapa foi adaptada, e a inserção dos dados foi realizada pela equipe do projeto. Oficinas e diálogos com a comunidade escolar complementaramo levantamento de informações, permitindo um diagnóstico socioeconômico da região. O projeto teve impactos significativos na compreensão das condições socioeconômicas dos aquicultores, revelando desafios ambientais, econômicos e sociais. Apesar das limitações tecnológicas, os dados foram coletados e utilizados para a criação de mapas georreferenciados. No âmbito ambiental, o mapeamento das áreas de cultivo e atividades produtivas e não apenas a aquicultura, possibilitou o monitoramento socio ambiental da região, permitindo a identificação de práticas sustentáveis e desafios ecológicos enfrentados pela comunidade. O projeto demonstrou a importância do mapeamento participativo para a valorização das práticas locais e o fortalecimento da identidade comunitária. A adaptação das metodologias frente às dificuldades encontradas foi essencial para garantir a execução das atividades.

Palavras-chave: Open street map, Caratateua, Mapas.

GEOTECNOLOGIAS LIVRES NA COP30: CAPACITAÇÃO E IMPACTOS SOCIAIS

Joerbete Costa dos Santos. Curso técnico de Geodésia e Cartografia, Instituto Federal do Pará – IFPA, joerbetesantos@gmail.com;
Andreza de Brito Rodrigues. Curso técnico de Geodésia e Cartografia, Instituto Federal do Pará – IFPA, zeus69793@gmail.com;
Marcela Cardoso Sena.Curso técnico de Geodésia e Cartografia, Instituto Federal do Pará– IFPA,marcelasena14@gmail.com;
Tatiana Pará Monteiro de Freitas. Profº Msc. Chefe de etor de mpreendedorismo, Instituto Federal do Pará – IFPA, tatiana.para@ifpa.edu.br.

Resumo:
O projeto "FOSS4G: Geotecnologias rumo à COP 30 em Belém" teve como principal objetivo capacitar alunos, profissionais e comunidades locais no uso de softwares livres de geoprocessamento, preparando-os para contribuir ativamente na COP 30.Além da formação técnica, a iniciativa buscou fortalecer redes de colaboração internacional e incentivar o uso de tecnologias livres para enfrentar desafios ambientais e urbanos.A abordagem foi estruturada em quatro fases: planejamento e divulgação, capacitação, desenvolvimento de projetos práticos e organização de um evento internacional. As oficinas abordaram ferramentas como QGIS, GRASS GIS e SAGA GIS, além de treinamentos em modelagem ambiental e monitoramento climático. Foram promovidas parcerias com universidades, ONGs e empresas, permitindo a aplicação do conhecimento em desafios reais. O projeto capacitou mais de 300 participantes, promovendo inclusão digital e acesso a ferramentas tecnológicas de código aberto. O evento internacional FOSS4G reuniu cerca de 600 pessoas e fortaleceu redes de colaboração. Além disso, foram desenvolvidos projetos práticos voltados para o monitoramento ambiental e a gestão urbana. A iniciativa teve impactos sociais, econômicos e ambientais significativos, demonstrando o potencial das geotecnologias livres para a sustentabilidade. A experiência adquirida será utilizada para expandir as ações e consolidar parcerias, contribuindo para a agenda climática global e a preparação de Belém para a COP 30.

Palavras-chave:FOSS4G, Open source, Geotecnologia.

INCLUSÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE: CAPACITAÇÃO DE IMIGRANTES NO USO DE DRONES

Marcela Cardoso Sena. Curso técnico de Geodésia e Cartografia, Instituto Federal do Pará – IFPA, marcelasena14@gmail.com;
Thayná Ingrid Pereira Teixeira. Curso técnico de Geodésia e Cartografia, Instituto Federal do Pará – IFPA, thaynateixeira@gmail.com;
Tatiana Pará Monteiro de Freitas. ProfºMsc. Chefe de etor de mpreendedorismo, Instituto Federal do Pará–IFPA, tatiana.para@ifpa.edu.br.

Resumo:
O curso "Drone para Ação de Empregabilidade e Empreendedorismo para Imigrantes e Refugiados" teve como principal objetivo capacitar imigrantes e refugiados atendidos pela FUNPAPA em Belém para a operação segura e eficaz de drones, promovendo sua inclusão no mercado de trabalho e incentivando o uso da tecnologia para ações ambientais e de monitoramento ecológico. A abordagem teórico-prática incluiu instruções sobre legislação, operação e manutenção de drones, além de práticas simuladas de coleta e análise de dados ambientais. Os participantes realizaram missões práticas e desenvolveram um projeto final, aplicando os conhecimentos adquiridos em contextos reais, como monitoramento florestal, logística e eventos. O curso proporcionou impacto social significativo ao ampliar a empregabilidade dos imigrantes e fortalecer sua integração na sociedade. Além disso, impulsionou a capacitação de profissionais para setores como segurança, logística e conservação ambiental. No aspecto econômico, a iniciativa abriu oportunidades de trabalho e empreendedorismo, enquanto, ambientalmente, fomentou o uso de drones para fiscalização, controle do desmatamento e monitoramento climático. A ação destacou o potencial dos drones como ferramenta de transformação social e ambiental, mas enfrentou desafios como barreiras linguísticas e dificuldades na renovação de parcerias institucionais. Para garantir sua continuidade e ampliação, buscou-se novas colaborações com o setor privado e organizações sociais, consolidando o projeto como uma referência em inclusão tecnológica e sustentabilidade.

Palavras-chave: Drones, Curso, Extensão.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA FEIRAS LIVRES: RESÍDUOS, ÁGUA E SAÚDE

David Bentivi Gomes.Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, davidbentivi92@gmail.com;
Laryssa Barbosa Cavalcante. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, larybarbosagomesg@gmail.com;
Marcos Rogério de Oliveira Corrêa. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, marcosrogeriocr@gmail.com;
Maria do Socorro B. Lopes. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, maria.lopes@ifpa.edu.br.
Túlio Marcus Lima da Silva. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, tulio.silva@ifpa.edu.br.

Resumo:
A qualidade ambiental em feiras públicas apresenta fragilidades importantes, reproduzindo um padrão comum agrandes centros urbanos. Assim, o projeto descrito buscou desenvolver ações de Educação Ambiental na feira do Ver-o-Peso, em Belém-PA. O método se baseou em uma concepção extensionista que envolve a troca de saberes de natureza distinta, confrontando o conhecimento técnico-científico e aquele adquirido com a vivência prática. Os procedimentos adotados se resumem em pesquisa bibliográfica e avaliaçãode diagnóstico prévio, definição e aplicação de práticas educativas e análise dos dados levantados. O trabalho resultou em uma exposição de caráter técnico, artístico e cultural realizada no IFPA - Campus Belém e em um material educativo no formato brochura. A exposição propôs uma imersão na atmosfera da feira, trazendo representações dos banhos de cheiro, de produtos comercializados e de personagens populares. A performance dos discentes aliou-se à exposição de fotografias autorais, as quais retrataram aspectos contrastantes do cartão postal, que se por um lado é símbolo de sociobiodiversidade e riqueza cultural, por outro está sujeito a condições sanitárias preocupantes. A percepção dos visitantes aponta elevado impacto positivo, uma vez quea maioria (55,6%) considerou a exposição altamente útil. O material educativo investiu em um formato narrativo, envolvendo interações entre três personagens: um fiscal de saneamento, uma vendedora e um cliente cativo da feira. Os diálogos abordam a importância do saneamento para o equilíbrio ambiental e a saúde pública, e condutas capazes de mitigar problemas estruturais. No mínimo, 100 exemplares físicos foram distribuídos *in loco* a feirantes e consumidores.

Palavras-chave: Linguagem visual e artística; Exposição fotográfica; Cartilha, Sensibilização.

ANÁLISE SINTETIZADA DO MAPEAMENTO DE EMPREGABILIDADE DOS(AS) EGRESSOS(AS) DO IFPA CAMPUS BELÉM DE 2018 A 2023

Sérgio M. P. Novaes (TAE), Instituto Federal do Pará – IFPA, sergio.novaes@ifpa.edu.br;

Resumo:
A Diretoria de Extensão (DEX) do IFPA Campus Belém por meio do Setor de Observatório do Mundo do Trabalho (DEEE/OMT) está ativamente fazendo um trabalho de acompanhamento dos(as) egressos(as) desde Dezembro/2023, tomando por referência os dados de email cadastrados no SIGAA. Nesse sentido, um primeiro formulário foi elaborado e enviado para uma base de mais de dois mil emails. O intuito foi de avaliar o interesse no recebimento de vagas de emprego captadas pelo OMT bem como avaliar o nível de satisfação com o curriculum vitae de cada um dos respondentes. Após mais de seis meses de envios semanais de vagas, um segundo formulário foi elaborado e enviado, contendo 10 perguntas, objetivando um mapeamento mais detalhado da situação de empregabilidade atual dos(as) egressos(as). Algumas perguntas, pela natureza da informação que se almejava obter, permitiam múltiplas respostas. Os resultados obtidos foram segmentados de diversas formas, p.ex., em nível de ensino, quanto à obrigatoriedade do estágio durante a formação, interesse em empreender, etc. O objetivo do trabalho é apresentar os resultados sintetizados a partir das respostas ao segundo formulário. A metodologia empregada foi quali-quantitativa. Os resultados obtidos serão apresentados em formas gráficas com conclusões individualizadas. Por fim espera-se que o trabalho estimule debates construtivos no sentido de se repensar o catálogo de serviços pelo IFPA Campus Belém.

Palavras-chave: Egresso; Extensão; Observatório; Trabalho; Empregabilidade

A ROBÓTICA EDUCACIONAL NAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO NA AMAZÔNIA PARAENSE

Cawanny Moraes do Nascimento. Curso Técnico em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Pará – IFPA, c.anny.nascimento@gmail.com;
Jean Shinji Takahashi Hirota. Curso de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, jsthirota2000@gmail.com;
Rejane de Barros Araujo. Professora, Instituto Federal do Pará – IFPA, rejane.barros@ifpa.edu.br;
Vanessa Souza Alvares de Mello. Professora, Instituto Federal do Pará–IFPA, vanessa.mello@ifpa.edu.br;

Resumo:
O desenvolvimento da educação tecnológica é uma demanda urgente na Amazônia Paraense, a considerar as especificidades e desafios da educação básica frente ao atual paradigma científico-tecnológico. Portanto, este artigo descreve o Projeto de Educação Tecnológica baseado em Robótica e seus resultados, aplicado em 4 escolas públicas e privadas no município de Belém, com o intuito de fortalecer a educação tecnológica e o protagonismo dos alunos na educação fundamental, por meio dos fundamentos da robótica, da cultura maker e da abordagem STHEAM (Science, Technology, Human, Engineering, Art, Math). Em relação a metodologia, planejou-se e executou-se atividades por meio de palestras e oficinas na área da robótica, desenvolvidas nas escolas e nos laboratórios do IFPA Campus Belém, fomentando conexões interdisciplinares entre as disciplinas curriculares desses alunos. Como resultado, tem-se a destacar, a saber: i) aplicou-se ações em 2 escolas públicas e 2 particulares; ii) realizou-se 4 palestras e 8 oficinas (programa em arduino e programação desplugada e plugada); iii) a interação entre os alunos das escolas nas atividades em equipe (oficinas), orientadas pelos bolsistas/voluntários do projeto, o que qualifica um processo de inovação pedagógica, trocando conhecimentos e experiências; iv) os alunos desenvolveram habilidades técnicas, com a oficina de programação desplugada e plugada, onde eles desenvolveram jogos eletrônicos para solução de problemas identificados por eles; v) nas palestras e oficinas, os alunos bolsistas/voluntários do projeto desenvolveram habilidades de falar em público, trabalho em equipe, sequência lógica e didática; vi) os alunos das escolas demonstraram interesse em cursar o ensino médio integrado no IFPA.

Palavras-chave: Lama vermelha; Bauxita; Química.

A PROMOÇÃO DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA PELO IFPA CAMPUS BELÉM

Ana Beatriz da Silva Machado. Curso Técnico em Eletrônica, Instituto Federal do Pará–IFPA,
Evelin Saemi Monteiro Yoshida. Curso Tecnólogo em Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Pará– IFPA, saemiyoshida99@gmail.com;
Luan Eiichi Takahashi Hirota. Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, lethirota@hotmail.com;
Rejane de Barros Araujo. Professora, Instituto Federal do Pará – IFPA,
Vanessa Souza Alvares de Mello. Professora, Instituto Federal do Pará – IFPA, vanessa.mello

Resumo:
Este artigo descreve a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), etapa Estadual Pará, organizada e sediada pelo IFPA Campus Belém em 2024. O objetivo foi envolver alunos e professores das escolas públicas e privadas, do Estado do Pará, com os fundamentos da robótica e da cultura maker. No que tange aos procedimentos metodológicos, as atividades e execução do projeto foram divididas em etapas, a saber: 1) Planejamento: i) organização e preparação de materiais; ii) reuniões com a equipe da OBR nacional e planejamento com a equipe do IFPA; iii) inscrições online das equipes competidoras; 2) Execução: i) treinamento dos juízes, alunos do IFPA Campus Belém, pela equipe nacional da OBR; ii) competição das equipes inscritas no Ginásio do IFPA Campus Belém; 3) Realimentação: documentação e avaliação das ações. Em relação aos resultados, tem-se: i) promoveu-se a OBR 2024 no IFPA Campus Belém de forma exitosa; ii) 54 equipes inscritas, entre escolas públicas e particulares; iii) as 4 equipes vencedoras competiram na OBR nacional, de 11 a 17 de novembro de 2024, na cidade de Goiânia-GO; iv) o IFPA Campus Belém e Campus Breves se inscreveram com 1 equipe cada, este último ganho o prêmio maker na modalidade nível 2; v) na modalidade de nível 2, a EMEIF Nossa Senhora de Lourdes e a EMEF Magalhães Barata, do município de São Sebastião da Boa Vista (Ilha do Marajó), ganharam o prêmio de melhor escola pública e de inovação, respectivamente; vi) os alunos juízes do IFPA foram certificados pela coordenação da OBR nacional.

Palavras-chave: Olimpiada robótica, OBR 2024, Etapa estadual

GAPUIANDO CIÊNCIA: O PODCAST COMO RECURSO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DOS CURSOS DE QUÍMICA E FÍSICA DO IFPA CAMPUS BELÉM.

Raimundo Negrão Neto. Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal do Pará – IFPA, raimundo.neto@ifpa.edu.br;
Felipe Cardoso Martins. Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal do Pará – IFPA, felipecardosomartin@gmail.com;
Vitor Miguel Lima Brito. Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal do Pará – IFPA, vitormiguellimabrito@gmail.com;
Willian Estrela da Cunha.Servidor Técnico-Administrativo, Instituto Federal do Pará – IFPA, willian.cunha@ifpa.edu.br.

Resumo:
Neste trabalho realizou-se a divulgação científica, através de podcast, das ações de pesquisas desenvolvidas nos cursos de Química e Física do IFPA Campus Belém. Foram selecionados um total de 3 projetos de pesquisa, 2 do curso de Licenciatura em Química e 1 do curso de Licenciatura em Física. O local de gravação dos episódios foi o estúdio da ASCOM no prédio da Reitoria do IFPA. O modelo do podcast utilizado foi o de entrevista/bate papo, sempre com a participação de um host (anfitrião) e convidados (pesquisadores e discentes). Os 3 episódios gravados estão publicados no canal Institucional do IFPA no Youtube e podem ser assistidos através dos links, episódio 01 <https://youtu.be/qFPzd6xxyE?si=zd94yWbQRz1ba1UV>; episódio 02 <https://youtu.be/aNUgd8X5118?si=Y4aVkZkskeJgjAYVe> episódio 03 <https://youtu.be/TGkcXs0k8_M?si=HH1y4M8BjNdFXLTo>. Cada episódio contou com a duração média de 32 min e foi conduzido pelo professor Raimundo Negrão Neto, que atuou como host. Diversos temas de relevância científica foram tratados e difundidos para toda a comunidade,como, biopolímeros, biomassa residual, micrometeorologia, mudanças climáticas, bioeconomia, sustentabilidade e biojóias. Até a presente data as visualizações dos vídeos alcançaram o número de 835, a expectativa é que aumente cada vez mais o número de visualizações, democratizando assim o conhecimento científico na área de Ciências da Natureza e melhorando a visibilidade dos cursos de Química e Física do IFPA campus Belém.

Palavras-chave: Podcast; Divulgação científica, Química, Física.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO AMBIENTE ESCOLAR, COM O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS COMO FERRAMENTA DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL, POR MEIO DA PRODUÇÃO DE SISTEMAS ROBÓTICOS E ARTEFATOS ARTÍSTICOS

Breno Pereira de Alencar Barra. Curso de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, brenobarra0107@gmail.com;
Letícia Gonçalves Soares. Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Pará–IFPA, leticia11gs10@gmail.com;
Ramon Almeida Lobato. Curso de Bacharelado em Engenhariade Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, nomaralmeida2004@gmail.com;
Vanessa Souza Alvares de Mello. Professora, Instituto Federal do Pará–IFPA, vanessa.mello@ifpa.edu.br;
Rejane de Barros Araujo. Professora, Instituto Federal do Pará – IFPA, rejane.barros@ifpa.edu.br.

Resumo:
O projeto objetivou sensibilizar estudantes de escolas de Belém sobre a importância de reduzir o descarte de resíduos eletrônicos, por meio da produção de sistemas robóticos e artefatos artísticos por estudantes do IFPA Campus Belém. A metodologia contou com 5 etapas, sendo: (1) Seleção de 24 estudantes do 1º e 2º ano dos cursos técnicos integrado em Desenvolvimento de Sistemas, Design de Interiores, Edificações, Eletrônica e Saneamento; (2) Capacitação dos selecionados, por 12 tutores dos cursos de Engenharia de Controle e Automação, Engenharia Elétrica, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Técnico em Eletrônica e Desenvolvimento de Sistemas, sobre educação ambiental, reciclagem de resíduos eletrônicos, economia circular; (3) Divisão em 6 grupos, com 2 tutores cada, para planejamento e construção de sistemas robóticos e artefatos artísticos, utilizando os resíduos eletrônicos coletados; (4) Seleção de 3 escolas, públicas e privadas, para aplicação de palestras sobre a temática do projeto e oficinas de prototipagem e artefatos artísticos; (5) Realização de Seminário de apresentação dos produtos gerados por cada grupo. Os resultados demonstraram um impacto positivo na percepção dos estudantes sobre o tema, principalmente pelos produtos gerados. Foram atendidos cerca de 200 estudantes de 7 turmas das 3 escolas selecionadas, que se mostraram muito participativos em todas as etapas realizadas. Conclui-se que o projeto serviu de base para ampliar os impactos positivos da educação ambiental, e a continuidade de projetos dessa natureza é essencial para fomentar a sustentabilidade e responsabilidade ambiental, tanto no âmbito escolar quanto na sociedade em geral.

Palavras-chave: Educação ambiental, Resíduos eletrônicos, Economia circular, Sistemas robóticos, Artefatos artísticos.

EDUCAÇÃO PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL: SEGURANÇA DO TRABALHO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AÇÃO COM ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO EM BELÉM DO PARÁ

Daiany Cristiny Sarges de Oliveira. Egressa do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, daysargess@gmail.com;
Laura Victoria Nascimento de Souza. Egressa do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Insti-tuto Federal do Pará – IFPA, victorialaura0603@gmail.com;
Vanessa Souza Alvares de Mello. Professora, Instituto Federal do Pará–IFPA, vanessa.mello@ifpa.edu.br;
Alacid Rodrigues de Vilhena. Professor, Instituto Federal do Pará – IFPA, alacid.vilhena@ifpa.edu.br;
Raissa Tavares da Silva. Professora, Instituto Federal do Pará – IFPA, raissa.silva@ifpa.edu.br.

Resumo:
A segurança é a condição de proteção a perigos, e a educação ambiental é uma forma de ensino a proteção do meio ambiente e a vida. Este estudo tem como objetivo sensibilizar alunos sobre a importância de práticas de segurança e sustentabilidade, enfatizando sobre a relevância da segurança no manejo de resíduos sólidos e a cultura preventiva. Para a execução das atividades foram realizadas 5 (cinco) etapas, sendo:
(1) Seleção da instituição de ensino e planejamento com a gestão; (2) Apresentação do projeto aos alunos e aplicação do Questionário 1; (3) Realização de palestra para as duas turmas, sobre a temática de Resíduos Sólidos e de uma dinâmica para fixação dos conhecimentos sobre coleta seletiva; (4) realização de palestra sobre a Segurança e saúde nas escolas, assim como a apresentação desta nds com diversos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e produtos químicos e entrega de folders aos alunos; (5) Apresentação de vídeos de curta metragem, com as temáticas de EPI, riscos ocupacionais e sustentabilidade, assim como a elaboração de mapas mentais, seguida de premiações aos alunos e aplicação de Questionário 2. Como resultado as turmas apresentaram percentuais que ultrapassam 60% de aprendizado, e o êxito nos stands com os alunos, que ficaram empolgados e esclareceram suas dúvidas em relação ao tema de segurança e saúde. Conclui-se que, foi notável ao decorrer das etapas, o aprendizado e aprofundamento das turmas, reafirmando a relevância da abordagem educacional sobre a segurança e a sustentabilidade para uma sensibilização e conscientização coletiva do tema.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Educação ambiental; Resíduos sólidos; Segurança do trabalho.

EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: SENSIBILIZANDO ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE SEGURANÇA, SAÚDE E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM BELÉM DO PARÁ.

Helielson Ferreira da Costa. Egresso do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, costahelielson16@gmail.com;
Jamilly Veronica Santos dos Santos. Egressa do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, jamillysantos1232gmail.com;
Humberto Cézar Peçanha Oliveira. Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará –IFPA, humberto.cezar19@gmail.com
Vanessa Souza Alvares de Mello. Professora, Instituto Federal do Pará–IFPA, vanessa.mello@ifpa.edu.br;
Eliane dos Santos da Silva. Professora, Instituto Federal do Pará – IFPA, eliane.santos@ifpa.edu.br.

Resumo:
A educação ambiental integrada à Segurança do Trabalho nas escolas é essencial para criar um pensamento crítico aos estudantes. O objetivo deste estudo foi proporcionar conhecimentos sobre resíduos sólidos aos discentes do 6º e 7º anos de uma escola pública e a importância da segurança no manejo e descarte adequado deste material, por meio da Educação Ambiental. Para a execução deste estudo foram realizadas 5 (cinco) etapas metodológicas, conforme apresentadas a seguir: 1ª Etapa: Seleção da escola e planejamento com a gestão; 2ª Etapa: Apresentação do Projeto à gestão; 3ª Etapa: Realização da aplicação do primeiro questionário, palestra e dinâmicas sobre a Educação Ambiental integrada à Segurança do Trabalho; 4ª Etapa: Aplicação de questionário e exposição de stand interativo com diversos equipamentos de proteção individual e coletiva; 5ª Etapa: Realização de oficinas e aplicação do segundo questionário aos alunos. Com base na observação direta foi possível identificar que as turmas do 6º e 7º ano foram bastante participativas e demonstraram ter bastante curiosidade a respeito dos temas abordados. É importante ressaltar o êxito na exposição dos stands, por meio do interesse dos discentes. Considerando a análise da tabulação dos questionários em relação ao conhecimento do termo EPI, observou-se que no início do projeto cerca de 51% dos alunos o conheciam e na finalização do projeto 100% de ambas as turmas informaram ter conhecimento do termo. Conclui-se que, foram métodos significativos para comunidade estudantil, pois, levou conhecimento de diferente formas, e estes auxiliam no crescimento e aprofundamento das práticas sustentáveis.

Palavras-chave: Segurança do trabalho; Resíduos sólidos; Educação ambiental; Equipamento de proteção individual.

III ENCONTRO DE EGRESSOS E ALUNOS DA BANDA DE MÚSICA DO IFPA CAMPUS BELÉM: CINCO DÉCADAS DE SABERES, HISTÓRIA E MEMÓRIA

Profa. Ma. Weiller Adriana da Silva Pessoa, Docente, Instituto Federal do Pará – IFPA, weiller.pessoa@ifpa.edu.br;
Gabriel Castro de Sousa. Curso Técnico em Eletrônica, Instituto Federal do Pará – IFPA, sousagabriel.principal211107@gmail.com;
Layne Souza de Araújo. CursoTécnico em Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Pará – IFPA, laynesouza677@gmail.com;
Marcio Amorim Barreto. Curso Licenciatura Plena em Música, Universidade de Estado do Pará -UEPA, gdbarreto@outlook.com;

Resumo:
O presente trabalho descreve o projeto de extensão desenvolvido pela Banda de Música do IFPA Campus Belém, com o objetivo de integrar discentes, egressos e a comunidade local, promovendo a troca de saberes artísticos e culturais. Com 54 anos de história, a Banda desempenha papel fundamental na formação musical e na preservação da memória cultural da instituição. A metodologia adotada foi estruturada com base no tripé formador, performático e interativo, envolvendo atividades como oficinas, master classes, palestras, mesa-redonda e o concerto final de aniversário. Devido à sobrecarga de atividades acadêmicas e greves, o cronograma foi ajustado, concentrando as ações entre 13 e 20 de dezembro de 2024, com evento acessível pela plataforma Even3. O projeto foi bem-sucedido ao alcançar seus objetivos, destacando-se pela integração intergeracional entre egressos e discentes e pelo fortalecimento da memória artística da Banda, cujas histórias foram compartilhadas nas oficinas e palestras. A troca de experiências proporcionou aos novos alunos acesso à história musical da instituição e sua produção cultural. Durante o evento, discutiu-se também a importância histórica da Banda e o cuidado com os instrumentos musicais. Os recursos financeiros foram destinados ao tratamento acústico da sala da banda, melhorando as condições para ensaios e aulas. O evento final, o Concerto, com cerca de 230 participantes, consolidou o projeto como uma ação significativa para a preservação e continuidade da tradição musical do IFPA.

Palavras-chave: Banda de música; Integração cultural; Memória musical.

EFICÁCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS E SEGURANÇA DO TRABALHO

Marcos Vinícios Figueiredo Nascimento. Egresso do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, viniciusnascimento101@gmail.com;
Elisa Ângela da Silva Novais. Egressa do Curso Técnico em Segurança do Trabalho, Instituto Federal do Pará – IFPA, elisa.novais@itec.ufpa.com;
Vanessa Souza Alvares de Mello. Professora, Instituto Federal do Pará–IFPA, vanessa.mello@ifpa.edu.br;
Alacid Rodrigues de Vilhena. Professor, Instituto Federal do Pará – IFPA, alacid.vilhena@ifpa.edu.br;
Raissa Tavares da Silva. Professora, Instituto Federal do Pará – IFPA, raissa.silva@ifpa.edu.br.

Resumo:
O descarte incorreto de resíduos sólidos apresenta uma ameaça a qualquer ambiente e um risco as pessoas. O objetivo geral foi sensibilizar alunos do 6º e 7º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Pedro II, localizada no município de Belém/PA, por meio de ações de educação ambiental destacando a importância da Segurança e Saúde, no correto manejo dos resíduos sólidos escolares alinhado as normas de segurança, mostrando seus benefícios ao meio ambiente e à comunidade escolar. Para a execução das atividades foram realizadas 4 etapas, sendo: (1) Seleção da escola e planejamento com a gestão; (2) Apresentação das atividades aos alunos e aplicação do Questionário 1; (3) Palestra sobre educação ambiental e resíduos sólidos e atividade interativa para fixação dos conhecimentos sobre coleta seletiva; (4) Realização de oficina de reutilização de materiais recicláveis e aplicação do Questionário 2. Por meio dos resultados dos questionários foi observado a satisfação dos alunos, o qual a turma do 6º ano apresentou um percentual de 90,91% e a do 7º ano de 80,00% de satisfação, tendo em vista a curiosidade das turmas ao aprender sobre as cores das lixeiras para descarte adequado dos resíduos sólidos,e durante a oficina foi possível perceber a empolgação ao reutilizar os materiais que iriam para as lixeiras. Pode-se concluir que, os objetivos propostos foram plenamente atendidos, visto o envolvimento dos alunos, com o intuito de aprender, assimilar e mudar o modo de como cuidar do meio ambiente e das pessoas.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Educação ambiental; Coleta seletiva; Segurança do trabalho; Saúde.

PROJETO DE HABITAÇÃO SAUDÁVEL RIBEIRINHA RIBEIRIZAR: DOS ESTUDOS À IMPLEMENTAÇÃO

Jéssica Barata da Silva. Curso Técnico de Design de Interiores, Instituto Federal do Pará– IFPA, jessbarsilv@gmail.com;
Laiane Cristine Queiros Barros. Curso Técnico de Design de Interiores, Instituto Federal do Pará – IFPA; Maritana do Socorro Correa dos Santo. Curso Técnico de Design de Interiores, Instituto Federal do Pará –IFPA;
Mônica Nazaré E. S. da Silva. Curso Técnico de Design de Interiores, Instituto Federal do Pará –IFPA, monica.silva@ifpa.edu.br;
Eliana S Machado Schuber. Curso Técnico de Design de Interiores, Instituto Federal do Pará– IFPA, eliana.machado@ifpa.edu.br.

Resumo:
O projeto de Habitação Saudável Ribeirinha surgiu com o objetivo de desenvolver parâmetros de soluções arquitetônicas sustentáveis para comunidades ribeirinhas da Amazônia, integrando tecnologias sociais e saberes tradicionais. Inicialmente, foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais sobre habitação saudável, saneamento e tecnologia social, além do levantamento de desafios e potencialidades das moradias ribeirinhas. Na segunda etapa, a participação das comunidades foi fundamental. Moradores das comunidades Usina Vitória e do Porto Ceasa ajudaram a identificar desafios e necessidades por meio de reuniões e visitas de campo. Juntos, desenvolvemos croquis e esquemas conceituais, garantindo que as soluções propostas respeitassem a cultura e o modo de vida local. Por fim, foram criados projetos arquitetônicos preliminares de moradias adaptadas às condições ambientais da região, valorizando o uso de materiais naturais e técnicas tradicionais de construção. As propostas foram discutidas e ajustadas com base no *feedback* dos moradores, buscando alinhar inovação e tradição. Apesar do envolvimento das comunidades e do planejamento detalhado, as fases seguintes do projeto, dependente da construção das habitações experimentais, não puderam ser executadas devido à falta de financiamento para a implementação. Agora, com a transição para o Ribeirizar: Ambiência do Ribeirinho Amazônico, iniciamos a fase de implementação, apesar de alguns desafios financeiros. Assim, o projeto segue em busca de apoio para consolidar sua execução plena, garantindo que a proposta desenvolvida possa se tornar um modelo replicável de moradia saudável para a região.

Palavras-chave: Habitação saudável Tecnologias sociais Arquitetura sustentável Comunidades ribeirinhas.

JUDÔ E JIU-JÍTSU, COMO INCLUSÃO SOCIAL - 2024

Arildomá Lobato Peixoto. Coordenação do Curso Técnico em Mecânica, Instituto Federal do Pará – IFPA, arildoma.peixoto@ifpa.edu.br;
Jean França Veloso. Coordenação do Curso Técnico em Estradas, Instituto Federal do Pará – IFPA, jean.veloso@ifpa.edu.br;
Alam dos Reis Saraiva. Núcleo de Esporte e Lazer, Instituto Federal do Pará – IFPA, alam.reis@ifpa.edu.br;
Sávio dos Passos Cavalcante. Curso Técnico em Mecânica, Instituto Federal do Pará – IFPA, saviodpc@gmail.com;
Vitor Moraes Lima. Curso Técnico em Mecânica, Instituto Federal do Pará – IFPA, vitor-swordart@gmail.com.

Resumo:
O Judô e o Jiu-Jítsu são artes amplamente conhecidas, divulgadas e aplicadas como modalidade desportivas, nos mais diversos lugares do mundo, com isso temos os OBJETIVOS: de promover a prática do Judô e do Jiu-Jítsu, como fator de integração social, e contribuir no desenvolvimento global do praticante da comunidade externa e interna do IFPA. METODOLOGIA: As turmas são formadas por alunos e atletas da comunidade interna e externo ao IFPA, com integrantes de faixa etária que varia do juvenil ao máster, masculino e feminino. As atividades são executadas de às segundas, terças, quartas e quintas-feiras das 18h30 às 20h00. As aulas se dividem em três partes: 1ª - O aquecimento. 2ª – Instrução técnica, 3ª – Repetição do orientado na instrução, para correção, 4ª – Combate simulado. RESULTADOS: Promovemos, com êxito, a integração entre o Campus Belém do IFPA e a comunidade por meio de aulas de Judô e Jiu-Jítsu; Colaboramos na formação intelectual e física do cidadão, pois além de físico, o Judô e o Jiu-Jítsu como esportes ou artes marciais requerem tomadas de decisão rápidas, montagem de estratégias de ação etc. CONSIDERAÇÕES FINAIS: Podemos afirmar que o contato com a filosofia das artes marciais também enriquece a formação educacional, pois os alunos trabalham conceitos como respeito, calma, observação e vivem situações nas quais iniciativas agressivas não são as melhores soluções e nem valorizadas. A compreensão de que um comportamento cheio de raiva pode levar a uma derrota, ajuda a tornar a pessoa mais tolerante

Palavras-chave: Judô e Jiu-Jítsu, Comunidade interna e externa, Atividade física, Arte marcial.

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Andrei Junior Do Nascimento Freitas Discente. Curso deTecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, jrandrei636@gmail.com;
Katrine Raissa Da Silva Palheta. Discente.Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, katrinepalheta305@gmail.com .
Michelle Da Silva Pereira. Docente.Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará – IFPA, michelle.pereira@ifpa.edu.br.

Resumo:
O projeto de extensão "Saúde e Cidadania Ribeirinha", realizado na Ilha das Onças, visou promover a conscientização ambiental entre os moradores sobre o manejo adequado de resíduos. A iniciativa abordou a ausência de coleta seletiva e práticas inadequadas de descarte, como a queima de lixo, que impactam negativamente a saúde e o meio ambiente. Para isso, foram elaboradas oficinas educativas e distribuídos materiais informativos, incluindo a "Cartilha de Gestão de Resíduos na Ilha". A troca de conhecimentos entre a equipe do projeto e a comunidade foi fundamental, possibilitando um aprendizado mútuo sobre práticas sustentáveis e a cultura local. Este relato evidencia que pequenas ações, quando realizadas em conjunto, podem gerar transformações significativas em busca de um futuro mais sustentável, promovendo o bem-estar da população ribeirinha.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Gestão de resíduos; Extensão universitária; Comunidades ribeirinhas.

ANÁLISE DA SEGURANÇA NO AMBIENTE ESCOLAR SOB A PERSPECTIVA DA LEI LUCAS: UM ESTUDO PILOTO NA REDE DE ENSINO PÚBLICA DA EDUCAÇÃO INFANTIL.

Heline Beatriz Silva deSousa. Egressado CursoTécnico de Segurança do Trabalho,I nstituto Federal do Pará – IFPA, helinebeatris16@gmail.edu.br;
Raissa Tavares da Silva. Professora, Instituto Federal do Pará – IFPA, raissa.silva@ifpa.edu.br;
Vanessa Souza Alvares de Mello. Professora, Instituto Federal do Pará–IFPA, vanessa.mello@ifpa.edu.br.

Resumo:
A Leinº13.722/2028, Lei Lucas, estabelece como obrigatória a formação em primeiros socorros para educadores de instituições de ensino básico e locais de recreação infantil, tanto pública quanto privada. O objetivo geral deste estudo foi orientar os profissionais, da educação infantil sobre a legislação pertinente, relatar as vivências durante as palestras, treinamentos e fornecer diretrizes adequadas para a implementação de programas educacionais voltados aos primeiros socorros. O projeto foi realizado no município de Ananindeua/PA, na escola U.E.I. Unidos Venceremos, e foram utilizadas 4 etapas, sendo: (1) Seleção da escola e o planejamento com a gestão; (2) Entrega de folder e explicação do projeto na escola e aplicação do questionário 1; (3) Apresentação das atividades aos professores e aplicação do questionário 2; (4) Realização da oficina de primeiros socorros, com teoria e a prática, por uma equipe qualificada, intitulada de Guardiões da Vida, e aplicação do questionário 3 . Por meio dessas ações, foi possível promover a devida orientação aos funcionários da escola, como prestar assistência imediata e adequada e, quando necessário, garantir que ajuda médica profissional seja chamada, assim como adoção de medidas que possam reduzir o acidente no local de trabalho e ressaltar a importância da segurança e saúde dos estudantes. Conclui-se que os objetivos foram atendidos, tendo em vista o envolvimento dos funcionários, como intuito de aprender, assimilar e mudar o modo de como cuidar das crianças e como agir em situações que gerem risco de vida aos estudantes.

Palavras-chave: Saúde; Educação; Socorro emergencial.

SOLARIS POPULI:RASTREADOR SOLAR DE UM EIXO

Clarisse Costa Santos. Curso de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, Clarisse.sant42@gmail.com;
Rayana Nicolle Moraes dos Santos. Curso de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, est.rayananicolledossantos@gmail.com;
Selma Cristina de Freitas Freire. Coordenação de Eletrônica, Instituto Federal do Pará – IFPA, selma.freire@ifpa.edu.br;

Resumo:
A busca por fontes de energia renováveis tem sido um dos grandes desafios do século XXI. Dentre essas fontes, a energia solar se destaca como uma alternativa promissora devido à sua abundância e sustentabilidade. O aproveitamento eficiente dessa energia exige o desenvolvimento de tecnologias capazes de captar e converter a luz solar da maneira mais eficaz possível. Nesse contexto, sistemas de rastreamento solar surgem como uma solução para maximizar a captação da luz ao longo do dia, acompanhando a posição do Sol no céu e tornando menor o custo do consumo de energia pela população.O presente trabalho tem como objetivo explorar os fundamentos da astronomia e da energia solar, além de apresentar o desenvolvimento de um rastreador solar utilizando Arduino. A construção desse dispositivo envolve conhecimentos de eletrônica, programação e sensores, permitindo um estudo aplicado sobre como a tecnologia pode contribuir para a eficiência energética. Por meio dessa abordagem, busca-se demonstrar a importância da inovação tecnológica na transição para uma matriz energética mais sustentável.

Palavras-chave: Energia solar; Sustentabilidade; Tecnologia;

Poluição Sonora em Ambiente de Trabalho: Impactos na Saúde e Bem Estar dos Trabalhadores

Iandra Ingrid Lopes Carvalho. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, iandracarvalho005@gmail.com
Bruno de Lima Caldeira Canuto. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará– IFPA, brunocanutinho21@gmail.com;
Flávia Augusta Miranda Lisboa.CursoTécnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará– IFPA, flavia.lisboa@ifpa.edu.br.
Maria do Socorro B. Lopes. Curso Técnico em Saneamento, Instituto Federal do Pará – IFPA, maria.lopes@ifpa.edu.br.

Resumo:
Em ambiente de trabalho do setor de construção civil é comum a exposição de ruídos excessivos que afetam a saúde e bem estar do trabalhador incluindo estresse, irritabilidade, fadiga e outras condições mais graves comprometendo a qualidade de vida e a produtividade e o meio ambiente causando a degradação ambiental, levando a morte de plantas, e atrapalhando seu desenvolvimento. Assim, o projeto teve como objetivo promover a conscientização e a adoção de práticas para reduzir a poluição sonora,como o uso de EPIs para mitigar os riscos. A proposta foi desenvolvida no âmbito do curso de nível técnico em saneamento do IFPA – Campus Belém – modalidade subsequente com dados e informações necessários buscados em bases de dados oficiais, de literatura tecnocientífica disponível, relatórios governamentais, pesquisa documental e levantamento de campo. A pesquisa enfatiza a importância do cumprimento das normas regulamentadoras, como a NR-15 e a NR-9, que estabelecem diretrizes para controle do ruído e proteção da saúde dos trabalhadores. A metodologia adotada foi qualitativa, com ações práticas para conscientizar os funcionários sobre a importância do uso de EPIs com distribuição de materiais educativos. No entanto, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como protetores auriculares, ainda não é plenamente adotado. A pesquisa conclui que a poluição sonora no ambiente de trabalho representa um problema significativo, exigindo medidas de prevenção e controle e a implementação de estratégias adequadas essenciais para reduzir os impactos negativos e promover um ambiente mais seguro e produtivo.

Palavras-chave: Qualidade de vida; Degradação ambiental; Construção civil; Controle de ruído

LABORATÓRIO ABERTO DE ENSAIOS MECÂNICOS DO IFPA CAMPUS BELÉM

Luan Oseas Teixeira Nobre, Curso Técnico em Edificações, Instituto Federal do Pará – IFPA;
Eduardo Henrique Cardoso Teixeira, Curso Técnico em Edificações - IFPA;
Ricardo Borges de Sousa, Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará
Vitor Hugo Lopes Branco, Docente do Curso Téc. em Edificações e Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA; vitor.branco@ifpa.edu.br.

Resumo:
A prática de laboratório de resistência dos materiais, comumente conhecida como ensaio mecânico, é um elemento essencial para a concepção, execução, supervisão e avaliação de projetos de pesquisa e serviços na área da construção civil. Portanto, é fundamental envolver os discentes em atividades práticas e estender nossos serviços a comunidades externas, como instituições de ensino, pesquisa e extensão, bem como empresas privadas de engenharia. Assim, através deste projeto foi possível oferecer à comunidade externa (instituições públicas e interna (toda a comunidade acadêmica do IFPA) a gama de serviços que um laboratório de ensaios mecânicos pode executar. Neste sentido houve desenvolvimento de todas as habilidades de cada estagiário, ajudando para a formação acadêmica e no fortalecimento das relações interpessoais em trabalhos em equipe, foi realizado um número total de 74 ensaios no período, tendo o mês de novembro como o de maior demanda (36). Ao se observar a forma do corpo de prova (CP), temos o destaque paraa maioria dos ensaios realizados em CP cilíndrico, nas dimensões de 5x10cm e 10x20cm, para a realização de ensaios de compressão axial. É destacado que a houve solicitação de ensaios por parte de pesquisadores externos (UFPA), com uma demanda de 34 ensaios mecânicos, e por fim, é muito importante analisar os tiposde ensaio demandados. Assim, observa-se que o ensaio de compressão axial lidera com 26 ensaios mecânicos, logo seguido pelos ensaios não destrutivos de esclerometria e ultrassom no concreto.

Palavras-chave: Ensaios mecânicos; Laboratório; Engenharia; Materiais; Comunidade.

ANÁLISE OPERACIONAL E APLICABILIDADE DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA TABELA DE PROCEDIMENTOS, MEDICAMENTOS E OPM DO SUS (SIGTAP) NO CONTEXTO DA GESTÃO HOSPITALAR: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ketlyllenny Kymberlee Teixeira Moraes Gastardello. Discente. Tecnólogo em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará - IFPA, kymberlee.gastard@gmail.com;
Matheus Rodrigues Coutinho. Discente. Tecnólogo em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará - IFPA, matheuscoutinho00@hotmail.com;
Michelle da Silva Pereira.Docente.Curso de Tecnologia em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará - IFPA, michelle.pereira@ifpa.edu.br;
Monica Helena Ehrhardt. Discente. Tecnólogo em Gestão Hospitalar, Instituto Federal do Pará - IFPA, ehrhardthelena@gmail.com;

Resumo:
Trata-se de um relato de experiência que objetivou avaliar o impacto da oferta da oficina intitulada "Análise operacional e aplicabilidade do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS (SIGTAP)", ministradaa um grupo de graduandos do curso de Gestão Hospitalar. Os ministrantes, de igual forma, são discentes oriundos do mesmo curso, semestre e instituição. A oficina ocorreu no campus Belém do Instituto Federal do Pará, no semestre de 2024.2 e possuiu dupla abordagem: teórica (com a exposição do conteúdo) e prática, que consistiu na elaboração de um subproduto, sendo este um "flyer". Para a análise do grau de aprendizagem dos participantes acerca da temática abordada, foram respondidas 8 perguntas objetivas, através da plataforma "Kahoot", pelos cinco estudantes presentes no dia da apresentação, sendo 4 delas do tipo "verdadeiro ou falso" e as demais com cinco possíveis opções de respostas. Os dados gerados pelas devolutivas dos partícipes foram interpretados, posteriormente, sob uma ótica qualitativa. Observou-se que, dentre os 5 espectadores da palestra, 4 deles obtiveram 63% de margem de acertos (5 itens) e 1 atingiu o índice de 88% (7 respostas corretas). Dessa forma, com base no percentual de acertos dos alunos, evidencia-se que houve uma boa absorção dos conteúdos compartilhados na oficina. Tal fato, contribui, ainda, para indicar a importância e relevância de se inserir capacitações que versem sobre os sistemas de informação em saúde na formação de futuros profissionais da área.

Palavras-chave: SIGTAP; Gestão hospitalar; SUS; Sistemas de informação em saúde.

REAPROVEITAMENTO DE MATERIAL ELETROELETRÔNICO PROMOVENDO A ESTRUTURAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE PROTÓTIPOS

Fabíola Cristina Santana Reis. Curso de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Pará – IFPA, fabiolacrissr@gmail.com;
Luís Carlos Souza Santos. Curso de Engenharia de Materiais, Instituto Federal do Pará – IFPA, carlitossouzasantos@gmail.com,
Selma Cristina de Freitas Freire. Coordenação de Eletrônica, Instituto Federal do Pará – IFPA, selma.freire@ifpa.edu.br;

Resumo:
O projeto RELPREMEE vem desde 2012 desenvolvendo ações sobre o reaproveitamento de material eletroeletrônico, como a produção de protótipos utilizando material retirado do lixo eletrônico a criação de um almoxarifado de componentes retirados deste tipo de lixo, para serem reutilizados por docentes, discentes, e servidores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, a realização de ações do projeto junto à comunidade externa levando informações sobre leis e acordos entre países com o propósito de solucionar o problema do descarte correto do lixo eletroeletrônico,que é gerado por três setores: indústria, órgãos públicos e o consumidor,a apresentação dos protótipos e artesanato feitos com o lixo eletrônico,campanhas de esclarecimento no sentido de conscientizar a população para os cuidados que devemos ter com nossa saúde e as questões da conservação ambiental. O projeto tem contribuído com ações preventivas relacionadas com esta questão, o descarte correto e reutilização do lixo eletrônico, evitando resíduos que poluem o habitat terrestre que sofre com as ações humanas. Desta forma, o projeto REELPREME, visa estabelecer bases para um futuro mais sustentável disseminando o conhecimento sobre o destino correto do e-lixo.A estruturação do Laboratório de Protótipos, onde o projeto é desenvolvido, foi de grande importância para a confecção de protótipos oriundos do reaproveitamento de máquinas trazidas pelo público ou encontradas no Instituto em condições de deterioração.

Palavras-chave: E_lixo; Sustentabilidade; Reaproveitamento

PROJETOS DE ENSINO

A DEMOCRATIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL POR MEIO DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA

Edoni Monteiro Carvalho[1]
Isabella Nicoly Vaz da Silva[2]
Narah Karollyni Nazaré Cardoso[3]
Rejane de Barros Araujo[4]
Vanessa Souza Alvares de Mello[5]

1 INTRODUÇÃO

A robótica tem se consolidado como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento de habilidades técnicas e cognitivas desde a infância. Diversos estudiosos, como Papert (1985), pioneiro no campo da educação e tecnologia, já destacavam o poder da robótica na educação, argumentando que a construção e programação de robôs permitem aos estudantes aprender de maneira mais ativa, despertando neles o espírito criativo, a capacidade de resolver problemas e o pensamento crítico. Além disso, o envolvimento com a robótica proporciona uma formação multidisciplinar, estimulando o raciocínio lógico, matemático e a capacidade de trabalho em equipe, elementos que são cada vez mais valorizados tanto na vida social quanto no ambiente profissional. Em um mundo impulsionado pela inovação tecnológica, é essencial que crianças e adolescentes tenham contato com essas ferramentas desde cedo, preparando-se para os desafios de uma sociedade cada vez mais automatizada (CASTRO; MARQUES; RODRIGUES, 2024).

Para além do desenvolvimento técnico, o envolvimento precoce com a robótica pode também impactar significativamente a formação pessoal e social dos(as) alunos(as), de modo que a robótica pode ser trabalhada de forma colaborativa, pois não apenas promove a aprendizagem de conteúdos científicos e tecnológicos, mas também valores como cooperação, respeito às ideias dos outros e capacidade de lidar com frustrações e desafios. Por isso, iniciativas educacionais que integram tecnologia e robótica no ensino básico têm o potencial de transformar estudantes em cidadãos críticos, criativos e preparados para atuar em diversas áreas, com impacto positivo na sociedade (MORAN, 2013).

No entanto, a ausência de robótica e tecnologias em muitas escolas do Brasil ainda representa uma grande problemática, uma vez que priva os(as) alunos(as) de desenvolverem essas habilidades cruciais desde cedo (SIMON, 2017). A falta de acesso a essas ferramentas impede que os(as) alunos(as) tenham contato com a inovação tecnológica e suas diversas aplicações, limitando suas perspectivas futuras tanto no âmbito profissional quanto pessoal. Se a robótica fosse mais amplamente implementada nas escolas, haveria um impacto significativo na formação dos(as) alunos(as), preparando-os não apenas para carreiras nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, mas também para serem cidadãos mais preparados para os desafios do século XXI. O acesso limitado a essas tecnologias cria uma lacuna na formação educacional, o que pode restringir a capacidade do Brasil de acompanhar

[1] Graduando em Engenharia de Controle e Automação. E-mail: edonicarvalho@gmail.com
[2] Graduando em Engenharia de Controle e Automação. E-mail: nicolyisabella04@gmail.com
[3] Graduando em Engenharia de Controle e Automação. E-mail: narahcardoso01@gmail.com
[4] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: rejane.barros@ifpa.edu.br
[5] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: vanessa.mello@ifpa.edu.br

as transformações globais impulsionadas pela tecnologia (ZILLI, 2024).

Dentro deste contexto, a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) surge como uma iniciativa crucial para tentar minimizar essa lacuna. A OBR, ao promover uma competição nacional, oferece aos estudantes a oportunidade de explorar a robótica de maneira prática e criativa, mesmo que muitos não tenham acesso a laboratórios bem equipados em suas escolas. A Olimpíada não apenas promove o aprendizado técnico, mas também fomenta a inovação, o trabalho em equipe e a resolução de problemas, preparando os(as) alunos(as)s para um futuro no qual a tecnologia será parte integrante de suas vidas profissionais e pessoais.

Ao integrar a robótica no ambiente escolar por meio de eventos como este, os(as) alunos(as) não só desenvolvem habilidades práticas, como programação e construção de robôs, mas também aprendem a colaborar, a superar desafios e a inovar em diferentes contextos. Essa formação completa - técnica, pessoal e social - transforma os(as) estudantes em cidadãos mais preparados e conscientes, capazes de contribuir para a sociedade de forma ativa e inovadora (BLIKSTEIN, 2013).

Portanto, a ampliação do acesso à robótica nas escolas, seja por meio da OBR ou de outras iniciativas educacionais, é essencial para garantir que os(as) alunos(as) brasileiros desenvolvam as habilidades necessárias para prosperar em um mundo cada vez mais tecnológico. O estímulo ao ensino de robótica não só contribui para o crescimento da inovação e da competitividade do país, mas também oferece aos jovens a chance de desenvolver uma visão crítica e ética em relação à tecnologia, algo fundamental para a construção de um futuro onde seres humanos e tecnologia convivam em harmonia.

2 METODOLOGIA

Nos anos de 2023 e 2024, a OBR teve como sede o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Belém e em 2024 ocorreu no mês de setembro, reunindo estudantes e escolas de diversas localidades do Estado do Pará para competir no evento. O torneio foi organizado pela própria instituição, com o apoio dos(as) estudantes do Grupo de Estudos em Robótica Aplicada e Educacional (GERAE), que participaram ativamente da montagem do palco, da confecção das pistas e da estruturação geral da competição, além de desenvolverem a função de juízes.

2.1 DIVISÃO DA COMPETIÇÃO

A OBR foi dividida em quatro categorias principais, a saber: i) Robótica prática de resgate Nível 0, para estudantes do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental; ii) Robótica prática de resgate Nível 1, estudantes do 1º ao 8º ano do Ensino Fundamental; iii) Robótica prática de resgate Nível 2, para estudantes do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Técnico; iv) Robótica prática artística, para estudantes do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Técnico. Vale ressaltar que as apresentações artísticas são com a utilização de robôs, podendo ser dança, teatro, mágica, show de comédia entre outras.

Nas modalidades prática de resgate, Nível 0, 1 e 2, os(as) alunos(as) construíram robôs seguidor de linha autônomos, capazes de resgatar vítimas em um ambiente de desastre passando por todos os perigos do caminho, sem intervenção humana. Dentro de cada uma dessas categorias, os participantes competiram em três níveis de dificuldade: fácil, médio e difícil. A ordem de apresentação das equipes em cada nível foi determinada por sorteio. No entanto, todas as equipes tiveram a oportunidade de competir em todos os níveis, garantindo maior igualdade e desafios para todos.

2.2 PONTUAÇÃO E AVALIAÇÃO

O desempenho dos robôs foi monitorado por uma equipe de juízes, responsáveis tanto pela gestão das equipes quanto pela pontuação das ações executadas durante o percurso. A pontuação foi registrada em um aplicativo de smartphone, no qual os juízes marcavam cada etapa superada, incluindo curvas, interseções, rampas e obstáculos. Cada um desses elementos possuía uma pontuação específica, e a soma dos pontos determinava a classificação das equipes.

Além disso, havia a área de resgate, onde os robôs ganhavam pontos ao posicionar corretamente os objetos nos locais indicados. Um diferencial da competição foi o desafio surpresa, um obstáculo extra, sorteado para as equipes. Embora não fosse obrigatório, ele oferecia um multiplicador de pontuação para os times que conseguissem completá-lo.

2.3 PERCURSO E DESAFIOS

O percurso era composto por ladrilhos, nos quais os robôs seguidores de linha deveriam se orientar para completar a prova. Ao longo do trajeto, os robôs enfrentavam diversos desafios, como rampas, lombadas e objetos no meio da pista, testando a eficácia da programação e da construção dos robôs.

Outro ponto crucial do percurso foi a área de salvamento, onde os robôs precisavam identificar bolas de diferentes cores e posicioná-las corretamente em seus respectivos locais de resgate. Isso exigia que o robô não apenas detectasse o objeto e sua cor, mas também tomasse a decisão correta sobre onde colocá-lo.

3 RESULTADOS

A participação na OBR 2024, realizada no IFPA Campus Belém, proporcionou uma experiência significativa tanto para os(as) alunos(as) competidores e colaboradores quanto para os organizadores do evento. Com base na análise das evidências coletadas, foi possível identificar diversos aspectos positivos e desafios enfrentados ao longo da competição.

A competição se mostrou um ambiente enriquecedor para os(as) alunos(as), incentivando o aprendizado prático da robótica, programação e resolução de problemas. Ao longo das provas, os participantes demonstraram grande engajamento, buscando aprimorar suas estratégias e superar os desafios propostos. Além disso, o torneio fortaleceu habilidades importantes, como trabalho em equipe, pensamento crítico e adaptação a diferentes situações, características essenciais para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos(as) estudantes.

Um dos pontos positivos mais marcantes foi a aplicação dos conhecimentos adquiridos sobre robótica em um contexto real e dinâmico. A necessidade de programar robôs autônomos para superar obstáculos, identificar cores e posicionar objetos corretamente exigiu dos competidores uma compreensão aprofundada dos conceitos de automação e lógica computacional. A utilização de um aplicativo de smartphone para a pontuação também contribuiu para um sistema de avaliação mais eficiente, garantindo precisão na contagem dos pontos e na classificação final.

Entretanto, alguns desafios foram identificados ao longo do evento. Dificuldades técnicas, como falhas nos sensores, problemas de calibragem dos robôs e adaptação ao ambiente da arena, impactaram o desempenho de algumas equipes. Além disso, foi observada a necessidade de um maior suporte para equipes iniciantes, visto que algumas apresentaram dificuldades para compreender as regras e se preparar adequadamente para a competição.

De maneira geral, os resultados da competição foram bastante positivos, demonstrando o potencial da robótica como ferramenta educacional. A experiência proporcionou um impacto significativo no desenvolvimento dos alunos, estimulando não apenas o interesse pela área tecnológica, mas também habilidades essenciais para o futuro profissional. Com base nesses aprendizados, é possível aprimorar ainda mais o evento, garantindo que as próximas edições ofereçam um ambiente ainda mais inclusivo, organizado e desafiador para os participantes.

Além dos resultados descritos anteriormente, vale ressaltar alguns resultados considerados impactantes no contexto social e educacional, tais como:

- Promoveu-se a OBR 2024 no IFPA Campus Belém de forma exitosa, estimulou-se os(as) alunos(as) e professores(as) a participarem cada vez mais desse evento, de abrangência nacional. Muito professores e alunos não conheciam a OBR, e eles ficaram muito motivados a participarem nas próximas edições;
- Foram 54 equipes inscritas, entre escolas públicas e particulares de todo o Estado do Pará;
- Das equipes vencedoras, 4 equipes competiram na OBR Nacional, representando o Estado do Pará, que ocorreu no período de 11 a 17 de novembro de 2024, na cidade de Goiânia-GO;
- O IFPA Campus Belém se inscreveu com 1 equipe e o IFPA Campus Breves teve 1 equipe inscrita, equipe EmergirTec, que ganhou o prêmio maker na modalidade nível 2;
- Nas modalidades de nível 1 e 2, além das medalhas de ouro, prata e bronze, as equipes também concorreram com premiações extras de avaliação dos robôs, a saber: Prêmio Robustez; Prêmio Design; Prêmio Inovação; Prêmio Dedicação; Prêmio Programação; Prêmio maker; Prêmio de melhor escola pública e Prêmio de melhor escola particular;
- Na modalidade de nível 2, o prêmio de melhor escola pública foi para a equipe Veneza bot, EMEIF Nossa Senhora de Lourdes e o prêmio de inovação foi a equipe Robô das águas, EMEF Magalhães Barata, ambas do município de São Sebastião da Boa Vista, na Ilha do Marajó;
- Os alunos do IFPA Campus Belém, integrantes do GERAE, que foram juízes na OBR, receberam treinamento da equipe nacional, e todos que trabalharam no evento foram certificados pela coordenação da OBR nacional.

Nas Figuras de 1 a 5, observa-se alguns registros fotográficos da OBR 2024, etapa Estadual Pará, sediada e organizada pelo IFPA Campus Belém e ocorrida no Ginásio de Esportes. Nas Figuras 6 e 7, tem-se o registro fotográfico de 2 robôs que competiram na OBR e ganharam o prêmio de robô maker e robô inovação.

Figura 1 - Participantes da OBR se divertindo em um momento de descontração.

Fonte: Autores (2024).

Figura 2 - Equipe EmergirTec do IFPA Campus Breves que ganhou o prêmio maker.

Fonte: Autores (2024).

Figura 3 - Equipes no momento de desafios.

Fonte: Autores (2024).

Figura 4 - Equipes ainda no momento de desafios.

Fonte: Autores (2024).

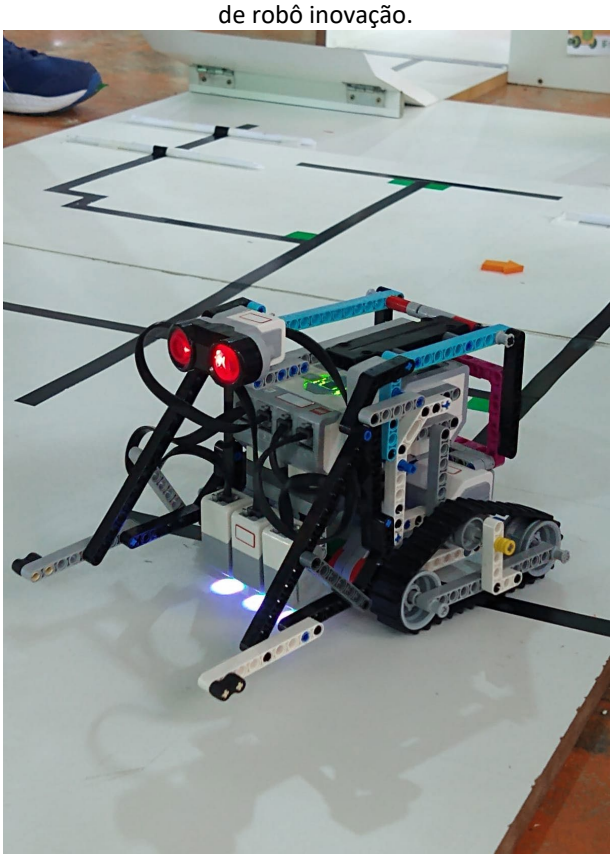
Figura 5 - Equipe Veneza bot da EMEIF Nossa Senhora de Lourdes, prêmio de melhor escola pública.

Fonte: Autores (2024).

Figura 6 - Robô que competiu na OBR e ganhou o prêmio de robô maker.

Fonte: Autores (2024).

Figura 7 - Robô que competiu na OBR e ganhou o prêmio de robô inovação.



Fonte: Autores (2024).

4 DESAFIOS E APRENDIZADOS

A realização do evento trouxe diversos desafios tanto para os organizadores quanto para os competidores. Desde a fase de preparação até a execução do evento, foi necessário lidar com questões técnicas, logísticas e pedagógicas. No entanto, cada obstáculo enfrentado proporcionou aprendizados valiosos, que podem contribuir para a melhoria de futuras edições da competição.

Um dos principais desafios esteve na adaptação dos robôs ao ambiente da arena. Muitas equipes enfrentaram dificuldades com a calibração dos sensores, a programação do robô para seguir corretamente a linha e a superação de obstáculos, como rampas e interseções. Esses problemas destacaram a importância dos testes prévios e da flexibilidade na programação, habilidades que os competidores precisaram aprimorar ao longo do evento. Outro ponto crítico foi a gestão do tempo e a organização do evento. A montagem das pistas, a definição dos horários de cada equipe e a comunicação entre juízes e competidores exigiram uma coordenação eficiente para evitar atrasos e garantir que todas as provas fossem realizadas de forma justa. Esse desafio evidenciou a necessidade de planejamento detalhado e divisão de responsabilidades claras entre os organizadores.

No entanto, os desafios enfrentados também trouxeram aprendizados significativos. Os alunos desenvolveram resiliência e capacidade de adaptação, ajustando suas estratégias rapidamente diante das dificuldades. O trabalho em equipe foi outro fator essencial, pois a cooperação entre os membros foi determinante para a superação dos obstáculos e para a melhoria do desempenho dos robôs.

Para a organização, a experiência reforçou a importância de um planejamento minucioso e da antecipação de possíveis problemas. A necessidade de suporte técnico para as

equipes, a melhoria na comunicação e a otimização da estrutura do evento foram aspectos que podem ser aprimorados para garantir uma experiência ainda mais enriquecedora no futuro.

Dessa forma, os desafios enfrentados não apenas testaram a habilidade dos participantes, mas também trouxeram lições valiosas sobre organização, resolução de problemas e aprendizado prático, fortalecendo o impacto educacional da OBR e incentivando a evolução contínua do projeto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O evento cumpriu seu objetivo de estimular o aprendizado da robótica e programação por meio de desafios práticos, proporcionando um ambiente dinâmico e motivador para os participantes. Os resultados observados evidenciaram o impacto positivo da competição no desenvolvimento das habilidades técnicas e socioemocionais dos(as) alunos(as). Além do aprimoramento na programação e na construção dos robôs, os participantes tiveram a oportunidade de desenvolver competências como trabalho em equipe, resolução de problemas e adaptação a novos desafios. O engajamento dos(as) alunos(as) e a dedicação das equipes demonstraram o potencial desse tipo de iniciativa para fomentar o interesse pela ciência e tecnologia.

De modo geral, a OBR 2024 foi um sucesso, deixando um legado de aprendizado e inspiração para os envolvidos. O evento reafirmou a importância da robótica educacional como ferramenta de ensino, promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais para o futuro dos(as) alunos(as) e incentivando o crescimento da cultura maker e tecnologia nas escolas. Com ajustes e melhorias, futuras edições da competição poderão ampliar ainda mais seu impacto e alcance, proporcionando uma experiência ainda mais enriquecedora para todos os participantes.

Paralelamente à participação na OBR, já estão em andamento iniciativas voltadas à capacitação de novos(as) alunos(as), com o objetivo de ampliar o acesso à robótica educacional e reduzir desigualdades. Mais do que preparar os(as) alunos(as) para a competição, busca-se consolidar a robótica como parte do cotidiano escolar, incentivando o interesse pela inovação e pela ciência. Para isso, têm sido estabelecidas parcerias para viabilizar a obtenção de materiais e implementados programas contínuos de capacitação, assegurando a evolução e expansão da robótica educacional. Além disso, destaca-se a importância do envolvimento dos gestores educacionais na formulação de políticas públicas que promovam a inclusão da robótica como componente curricular nas escolas brasileiras.

Com essas ações, a robótica educacional segue em expansão, impactando um número crescente de estudantes e fortalecendo o interesse pela tecnologia. Dessa forma, além de aprimorar a participação na competição, cria-se um ambiente propício para o desenvolvimento de novas oportunidades de aprendizado e inovação, tornando a robótica cada vez mais acessível e presente na educação básica.

REFERÊNCIAS

BLIKSTEIN, Paulo. *Educação Maker: Um Guia para Escolas*. São Paulo: Penso, 2013.

CASTRO, Andrea Vergamini; MARQUES Stella de Oliveira; RODRIGUES, Cain. Revista Mundo Robótica: A Revista Oficial da OBR. Mundo Robótica, 2024. Disponível em: <https://obr.robocup.org.br/mundo-robotica/ >. Acesso em: 20 fev. 2025.

MORAN, J. M. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. 5. ed. Campinas: Papirus, 2013.

PAPERT, S. **Tempestades mentais**: crianças, computadores e ideias poderosas. Nova York: Basic Books, 1980.

SIMON, Pâmela Moreira. Robótica Aplicada. Materializando Conhecimentos, 2017. Disponível em: <https://www.redeicm.org.br/revista/wp-content/uploads/sites/36/2019/06/a5_robotica_aplicada. pdf>. Acesso em: 22 fev. 2025.

ZILLI, Silvana. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf?sequence= 1>. Acesso em: 22 fev. 2025.

DESENVOLVIMENTO DE UM MOTOR TACOGERADOR COMO INSTRUMENTO PARA ENSINO EM DISCIPLINAS DE IDENTIFICAÇÃO DE SISTEMAS DINÂMICOS

Jean Shinji Takahashi Hirota[1]
Narah Karollyni Nazaré Cardoso[2]
Paula Caroline dos Santos Guedes[3]
Rejane de Barros Araujo[4]
Vanessa Souza Alvares de Mello[5]

RESUMO
Este artigo apresenta o desenvolvimento de um Motor Tacogerador (MTG) como ferramenta didática para o ensino de técnicas de identificação de sistemas dinâmicos em disciplinas de engenharia. O MTG é um dispositivo eletromecânico que combina as funções de um motor de corrente contínua (CC) e um gerador de sinal de realimentação, sendo utilizado para controlar a velocidade de motores CC. O projeto foi desenvolvido em três etapas principais: modelagem do circuito no software Protheus, montagem do protótipo físico e integração com MATLAB e Arduino para controle e validação do sistema. Foram aplicadas técnicas de identificação não paramétricas, para modelagem matemática de sistemas no tempo contínuo, como modelos *First Order Plus Dead Time* (FOPDT) e o método dos Mínimos Quadrados Recursivos (MQR), que são técnicas de estimação paramétrica, para modelagem matemática no tempo discreto. Os resultados obtidos demonstram a eficácia do MTG como uma solução de baixo custo e modular para o ensino de modelagem e controle de sistemas dinâmicos, proporcionando uma abordagem prática e acessível para estudantes. O artigo também discute as vantagens e desvantagens dos métodos de identificação utilizados, destacando a importância da modelagem matemática para o controle de sistemas industriais.

Palavras-chave: Motor-Tacogerador; Identificação de Sistemas dinâmicos; Mínimos Quadrados Recursivos.

1 INTRODUÇÃO

Motores de corrente contínua (CC) são amplamente utilizados em diversas aplicações industriais, devido à sua simplicidade, alta eficiência e elevado torque de partida. Segundo Chapman (2013) os motores CC eram a principal escolha em aplicações que exigiam uma ampla faixa de velocidades, pois, antes da popularização dos retificadores e inversores de eletrônica de potência, ofereciam controle de velocidade superior. Mesmo na ausência de fontes CC, circuitos retificadores e dispositivos de estado sólido eram empregados para fornecer a potência necessária, garantindo a regulação de velocidade desejada.

Para compreender e otimizar o desempenho desses motores, é fundamental analisá-los como sistemas dinâmicos, nos quais variáveis como tensão, corrente, velocidade e torque interagem de maneira complexa. Para que o controle de sistemas seja eficaz, é essencial

[1] Graduando em engenharia de controle e automação pelo IFPA. E-mail: carolineguedes2003@gmail.com
[2] Graduando em engenharia de controle e automação pelo IFPA. E-mail: jsthirota2000@gmail.com
[3] Graduando em engenharia de controle e automação pelo IFPA. E-mail: karolcardos9@gmail.com
[4] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: rejane.barros@ifpa.edu.br
[5] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: vanessa.mello@ifpa.edu.br

compreender os fenômenos físicos e as características operacionais envolvidas. Nesse sentido, a modelagem de sistemas se torna essencial, permitindo a criação de representações matemáticas que descrevem seu comportamento. Uma das abordagens utilizadas para esse fim é a identificação de sistemas dinâmicos, que consiste na obtenção de um modelo matemático baseado em dados experimentais. Essa identificação pode ser realizada por meio de métodos determinísticos, que desconsideram a presença de ruído nos dados, ou métodos estocásticos, que incorporam incertezas e flutuações inerentes ao processo (Coelho & Coelho, 2016).

Este artigo, aborda o projeto e construção de uma planta didática denominada Motor-Tacogerador (MTG) e a aplicação de técnicas de identificação para modelos de primeira ordem com atraso de transporte First Order Plus Dead Time (FOPDT): Smith, Sundaresan e Nishikawa e técnica de estimação do MQR. O projeto teve como objetivo servir como uma ferramenta didática em disciplinas relacionadas à modelagem e identificação de sistemas, proporcionando uma abordagem prática e acessível para o estudo desses conceitos. Dessa forma, buscou-se oferecer uma solução de baixo custo, modular e de fácil integração, permitindo a aplicação tanto em ambientes teóricos quanto práticos, com foco na utilização em laboratórios de ensino e pesquisa, o MTG facilita o entendimento de técnicas de modelagem de sistemas dinâmicos.

2 MODELAGEM MATEMÁTICA E MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO

2.1 MOTOR TACOGERADOR

Para Barcelar e Diacenco (2015) um MTG é um dispositivo eletromecânico gerador de tensão contínua que fica acoplado em um eixo que se deseja medir a velocidade e que combina as funções de um motor e um gerador de sinal de realimentação. Ele é utilizado em sistemas de controle de velocidade, especialmente em motores de corrente contínua (DC). O tacogerador é responsável por gerar um sinal de tensão proporcional à rotação do motor. Esse sinal é utilizado como *feedback*, permitindo que a velocidade do motor seja monitorada e ajustada.

O funcionamento básico do tacogerador envolve a conversão de energia mecânica (a rotação do eixo do motor) em energia elétrica. À medida que o motor gira, o tacogerador produz uma tensão de saída cuja magnitude é diretamente proporcional à velocidade de rotação do eixo (Andrade, 2008). Esse sinal de *feedback* é então utilizado por um controlador para comparar a velocidade real do motor com a velocidade desejada. Caso haja uma diferença entre essas duas velocidades, o controlador ajusta a corrente fornecida ao motor para corrigir a rotação, garantindo que o motor opere dentro dos parâmetros definidos. Nesse contexto, é montada uma planta didática de baixo custo do MTG, composta por dois motores de corrente contínua (Figura 1) com eixos acoplados, onde um deles opera como motor e o outro como tacogerador.

Figura 1- Acoplamento dos eixos do Motor Tacogerador.

Fonte: Autores (2024).

2.2 MODELOS FOPDT

A modelagem de sistemas dinâmicos é fundamental para entender e projetar sistemas de controle eficientes. Um dos modelos mais utilizados na indústria para representar processos dinâmicos é o modelo FOPDT. Esse modelo simplificado permite descrever a resposta de um sistema e projetar controladores eficazes (Muresan; Ionescu, 2020).

O modelo FOPDT é uma equação de transferência que representa a dinâmica de muitos processos industriais de forma simplificada, conforme Equação 1 (Coelho & Coelho, 2016).

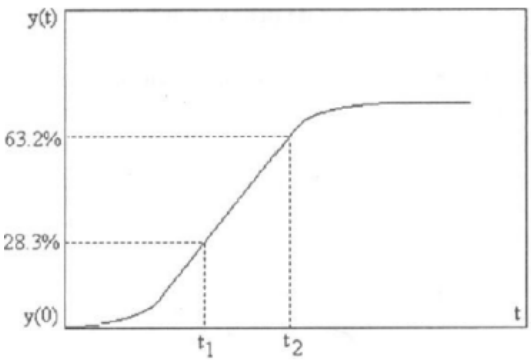
$$G_p(S) = \frac{Y(S)}{U(S)} = \frac{K_p}{\tau S + 1} e^{-\theta S} \tag{1}$$

onde Kp, θ e τ são respectivamente, o ganho estático, atraso de transporte e a constante de tempo. A literatura apresenta diferentes métodos de identificação para modelagem FOPDT.

2.2.1 Método de Smith

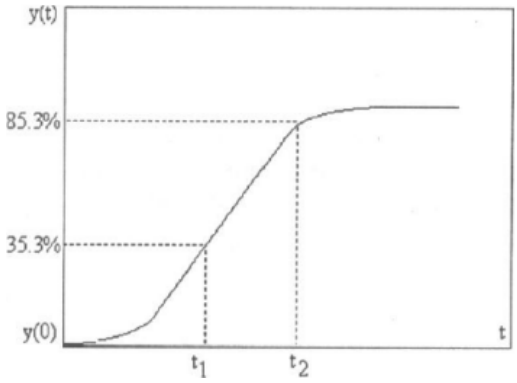
O método de Smith é uma abordagem para a identificação de sistemas FOPDT, levando em consideração a compensação do tempo morto, ele utiliza dois pontos na curva de resposta ao degrau para estimar os parâmetros τ e θ. Esse método é especialmente útil quando o atraso θ é significativo, permitindo ajustes mais precisos para sistemas (Gama, 2016). Neste método, sobre a curva de reação são marcados os instantes de tempo t_1 e t_2 correspondentes às passagens da resposta pelos pontos, conforme Figura 2 (Coelho & Coelho, 2016).

Figura 2 - Método de Smith.



Fonte: Coelho & Coelho, 2016

Figura 3 - Método de Sundaresan e Krishnaswamy.



Fonte: Coelho & Coelho, 2016

Então pode-se determinar Kp, τ e θ seguindo as Equações 2.

$$K_p = \frac{\Delta y}{\Delta u}; \quad \tau = 1{,}5(t_2 - t_1); \quad \theta = t_2 - t_1 \tag{2}$$

2.2.2 Método de Sundaresan e Krishnaswamy

Este método baseia-se na resposta ao degrau do sistema e utiliza dois pontos específicos da curva no instante em que a saída atinge 35,3% e 85,3% do valor final para estimar os parâmetros τ e θ, Figura 3 (Coelho & Coelho, 2016). Cálculo de Kp, τ e θ pelas Equações 3.

$$K_p = \frac{\Delta y}{\Delta u} \quad \tau = 0{,}67(t_2 - t_1); \qquad \theta = 1{,}3t_1 - 0{,}29t_2 \tag{3}$$

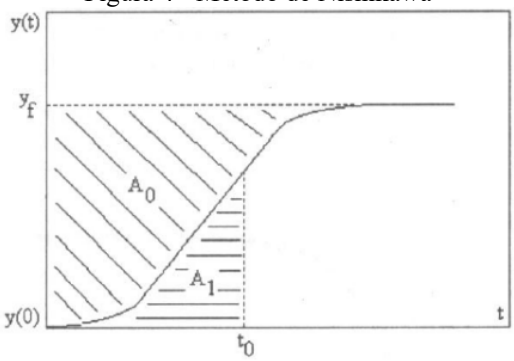
2.2.3 Método de Nishikawa

O método de Nishikawa se diferencia dos anteriores por analisar a área sob a curva de resposta ao degrau e propõe um ajuste baseado em características específicas da resposta do sistema, como o ponto de inflexão e a inclinação inicial (Coelho & Coelho, 2016). São calculadas duas áreas na curva de resposta, A0 e A1, como pode ser observado na Figura 4 e as Equações 4. Os valores de τ e θ podem ser estimados pelas Equações 5.

$$A0 = \int_0^{\infty} \Delta y(\infty) - \Delta y(t)\, dt \qquad A1 = \int_0^{t_0} \Delta_y(t) dt \tag{4}$$

$$K_p = \frac{\Delta y}{\Delta u}, \quad \tau = \frac{A_1}{0{,}368\Delta y(\infty)}, \quad \theta = t_0 - \tau, \quad t_0 = \frac{A_0}{\Delta y(\infty)} \tag{5}$$

Figura 4 - Método de Nishikawa



Fonte: Coelho & Coelho, 2016

2.3 MÍNIMOS QUADRADOS RECURSIVOS (MQR)

A estimação dos MQR é uma técnica amplamente utilizada em sistemas de identificação e controle adaptativo. O principal objetivo desse método é a atualização iterativa dos parâmetros do modelo de um sistema, garantindo uma melhor adequação às mudanças dinâmicas do processo sob estudo (Coelho & Coelho, 2016).

Os principais elementos envolvidos na formulação do estimador recursivo incluem modelo matemático do sistema, baseado em dados medidos ao longo do tempo; erro de modelagem, que é a diferença entre a saída real do sistema e a saída prevista pelo modelo estimado; e atualização paramétrica, que corresponde ao ajuste dos coeficientes do modelo a cada nova amostra. Para este método, são considerados quatro parâmetros, caracterizando-o como um modelo de 2ª ordem, conforme visto na Equação 6.

$$y(k) = -a_1 y(k-1) - a_2 y(k-2) + b_0 u(k-d-1) + b_1 u(k-d-2) \qquad (6)$$

sendo $y(k)$ e $u(k)$ os sinais de saída e entrada, respectivamente, a_1, a_2, b_0 e b_1 os parâmetros a serem estimados e d o atraso de transporte discreto.

2.3.1 MQR Clássico

No método do MQR, a cada período de amostragem, novas medidas tornam-se disponíveis e são utilizadas com o modelo atual para gerar um novo erro de modelagem, $\varepsilon(k)$que indica a qualidade do modelo estimado. As estimativas anteriormente são atualizadas no instante k, $\hat{\theta}(k)$, para gerar novas estimativas $\hat{\theta}(k+1)$ (Coelho & Coelho, 2016).

Para aferir se os cálculos das estimativas supracitadas são confiáveis, então a matriz $P(k)$ é construída como uma diagonal principal positiva e de magnitude inferior, ou seja, próximo de zero. Deixando $K(k) \approx 0$ e $\hat{\theta}(k+1) \approx \hat{\theta}(k)$

Ademais, uma vez parametrizado, deve-se qualificar o modelo estimado utilizando técnicas de validação de modelos. Entre as diversas técnicas de validação, pode-se investigar a magnitude de certos índices de desempenho (Brosilow ; Joseph, 2002, apud Coelho & Coelho, 2016). Para avaliação da qualidade dos modelos, Somatório do Erro Quadrático (SEQ) e Coeficiente de Correlação Múltipla (R^2), utiliza-se as Equações 7.

$$SEQ = \sum_{k=1}^{N} [y(k) - \hat{y}(k)]^2; \qquad R^2 = 1 - \frac{\sum_{k=1}^{N} [y(k) - \hat{y}(k)]^2}{\sum_{k=1}^{N} [y(k) - \overline{y}]^2} \qquad (7)$$

onde, $y(k)$ é a saída real, $\hat{y}(k)$ é a saída estimada e $\overline{y}$ é a média de N amostras. Logo, se o valor R^2 estiver entre 0.9 a 1 pode ser considerado suficiente para muitas aplicações práticas em identificação (Coelho & Coelho, 2016).

2.3.2 MQR com atualização da Matriz P

Nesse método, os elementos da matriz P são aumentados por intermédio da soma de uma matriz pré-definida Q(k), a saber: $P(k) = P(k) + Q(k)$. Dois métodos utilizam o algoritmo baseado nesta equação, *Random Walk* e *Covariance Resseting.*

Random Walk: Nesse método, a matriz $Q(k) = qI_{na+nb+1}$.

Onde q pode ser definido com um valor constante ou determinado por uma equação heurística, conforme equação $q = \frac{t_r[P(k)]}{(na+nb+1)}$.

Sendo que $t_r[P(k)]$ é o traço da matriz P(k) e $(na + nb + 1)$ é o número de parâmetros estimados. O Covariance resetting: **O** método Covariance resetting permite que o projetista, adicione a matriz Q(k) somente se a matriz P(k) for menor que um determinado valor especificado. Portanto, a matriz de covariância é avaliada ou pelo traço da mesma $t_r[P(k)]$ ou pelo erro de previsão $\varepsilon(k)$ (Coelho & Coelho, 2016).

2.3.3 MQR com fator de esquecimento

Este método usa a lógica de dar a capacidade de adaptação mínima para todo tipo de medida. Dessa forma essa capacidade pode ser obtida dando uma maior importância às novas medidas pela regulagem do fator de aquecimento. O MQR com fator de esquecimento tem como escopo evitar que os elementos da matriz P(k) cheguem a zero, permitindo assim que o estimador fique sempre alerta. O fator de esquecimento λ nas Equações 8 e 9 pode variar de 0 a 1 (Coelho & Coelho, 2016). Caso o λ seja igual a 1, não há alteração na ponderação. Logo, ele é um MQR clássico. Na prática, utiliza-se λ entre 0.9 e 1.

$$K(k+1) = \frac{P(k)\varphi(k+1)}{\lambda + \varphi^T(k+1)P(k)\varphi(k+1)} \tag{8}$$

$$P(k+1) = \frac{1}{\lambda}\{P(k) - \frac{P(k)\varphi(k+1)\varphi^T(k+1)P(k)}{\lambda + \varphi^T(k+1)P(k)\varphi(k+1)}\} \tag{9}$$

Na prática, existem 3 métodos para atribuir um valor a λ, Fator de esquecimento constante, fator de esquecimento variável e fator de esquecimento exponencial.

2.3.4 Aproximação estocástica

Este método tem a vantagem da simplicidade e a velocidade de cálculo. As desvantagens do método de estimação da aproximação estocástica são a baixa convergência dos parâmetros estimados e a "pobre" adaptação a mudanças nos parâmetros variantes do sistema (Wellstead; Zarrop, 1991, apud, Coelho & Coelho, 2016). Sendo assim, na equação de atualização das estimativas, substitui-se $P(k+1)$ pelo ajuste de ganho $\gamma(k+1)$.

A seleção do ajuste de ganho pode ser realizada de três formas: Sequência ganho escalar constante: $\gamma(t)$ = constante. Sequência ganho com aprendizado sequencial. Sequência ganho com o vetor total de medidas (Coelho & Coelho, 2016). A equação da atualização das estimativas, são realizadas conforme Equações 10.

$$\begin{aligned} \hat{\theta}(k) &= \hat{\theta}(k-1) + [r(k)]^{-1}\varphi(k)\left[y(k) - \varphi^T(k)\hat{\theta}(k-1)\right]; \\ r(k) &= r(k-1) + |\varphi(k)^2| \end{aligned} \tag{10}$$

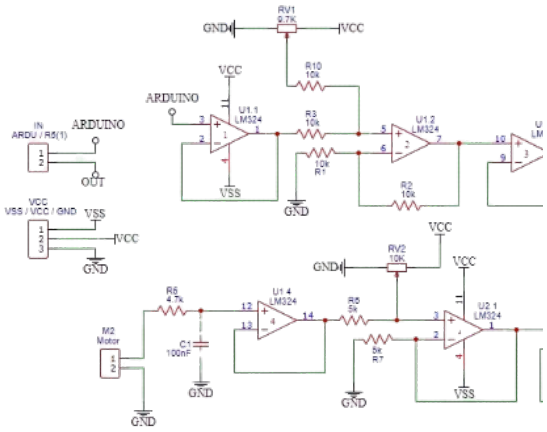
2.4 PROJETO

O projeto é desenvolvido em três etapas: a primeira constitui no desenvolvimento de um circuito eletrônico, dividido em circuito de medição e atuação, no software Protheus (Figura 5) do circuito do MTG, seguida pela montagem do protótipo físico. Na segunda etapa, após o desenvolvimento da placa de circuito impresso, o sistema é integrado ao MATLAB e ao Arduino, para que o controle da velocidade do motor seja ajustado e validado por meio de testes. E por fim, na terceira etapa, ajustes finos são realizados na estrutura física, como a calibração do Spam e do Offset.

Neste artigo, o circuito proposto tem como principal objetivo regular a velocidade do motor de forma precisa, a partir do sinal de realimentação fornecido pelo tacogerador, que converte a rotação do eixo do motor em uma tensão proporcional.

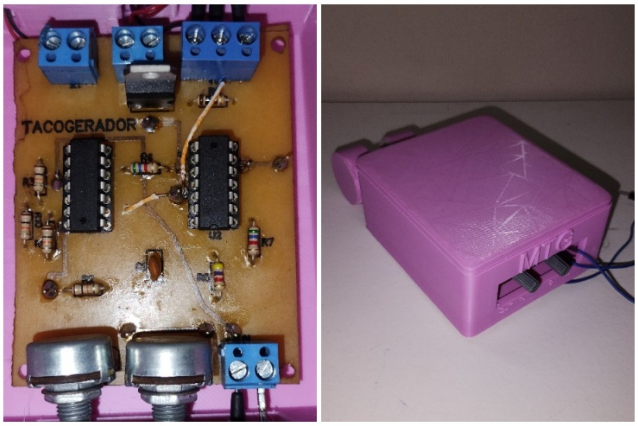
O módulo proposto, consiste em uma placa de circuito impresso (PCI) que desempenha um duplo papel: além de abrigar os componentes eletrônicos necessários para o controle do sistema motor-tacogerador, também atua como suporte mecânico para fixação desse conjunto. A estrutura de suporte do módulo é desenvolvida utilizando uma caixa modelada e impressa em 3D. Esse processo de impressão 3D traz a vantagem de maior personalização, permitindo um encaixe mais preciso dos componentes e proporcionando uma proteção robusta e eficaz, além de também oferecer uma solução prática e compacta, facilitando a montagem, manutenção e diminuindo os ruídos do sistema. Na Figura 6 pode-se ver a PCI com o circuito eletrônico e o suporte do MTG.

Figura 5 - Circuito eletrônico do MTG.



Fonte: Os autores (2024)

Figura 6 - PCI com o circuito eletrônico e o suporte do MTG.



Fonte: Os autores (2024)

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto foi realizado por intermédio de etapas progressivas. A metodologia adotada para o desenvolvimento deste projeto segue um enfoque prático-teórico, característico de abordagens de aprendizado baseado em projetos, em que a aprendizagem é guiada por atividades práticas que integram conceitos teóricos.

a) Inicialmente, foi abordada a fundamentação teórica para aplicação dos métodos de identificação. Esse conteúdo teórico foi explorado com o intuito de obter preparação, compreensão e a implementação prática de identificação de sistemas.

b) Os alunos receberam um circuito eletrônico, que continha os componentes necessários para o controle de um motor DC. Foi feita então a análise crítica do circuito, buscando compreender seu funcionamento e, em seguida, simplificá-lo para otimizar o desempenho. Essa atividade exigiu a aplicação dos conceitos teóricos previamente discutidos, promovendo uma reflexão crítica sobre a estrutura do circuito.

c) Com base no circuito, iniciou-se a fase de montagem de uma PCI. A partir do esquema eletrônico, a PCI foi projetada e confeccionada, permitindo a soldagem dos componentes eletrônicos na placa. Após a conclusão da montagem, a placa foi testada utilizando um motor DC obtido de um leitor de DVD, a fim de verificar a funcionalidade.

d) A etapa de testes foi conduzida com a integração entre o Arduino e o software MATLAB. Primeiramente, com o escopo de testar o funcionamento da PCI, foi

implementado o código de malha aberta por meio do MATLAB. Essa integração permitiu o ajuste dos parâmetros afim de calibrar a saída e a entrada. Posteriormente a validação da calibração do MTG, prosseguiu-se com a aplicação das técnicas de identificação.

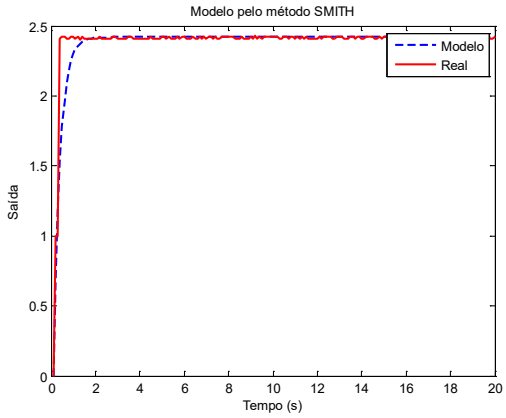
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Ogata (2011), do ponto de vista da estabilidade, o sistema de controle de malha aberta é mais fácil de ser construído, pois a estabilidade é um problema menos significativo. Por outro lado, a estabilidade constitui um problema importante nos sistemas de controle de malha fechada, que podem apresentar uma tendência de correção de erros além do necessário, causando oscilações de amplitude constante ou variável. Deve-se enfatizar que, para sistemas nos quais as entradas são conhecidas com antecedência e que são isentos de distúrbios, é conveniente o uso do controle de malha aberta. Portanto, como o resultado da saída já era conhecido, utiliza-se a simulação em malha aberta para calibrar os potenciômetros e testar se o MTG está funcionando adequadamente.

4.1 MODELO FOPDT - MÉTODO DE SMITH e SUNDARESAN E KRISHNASWAMY

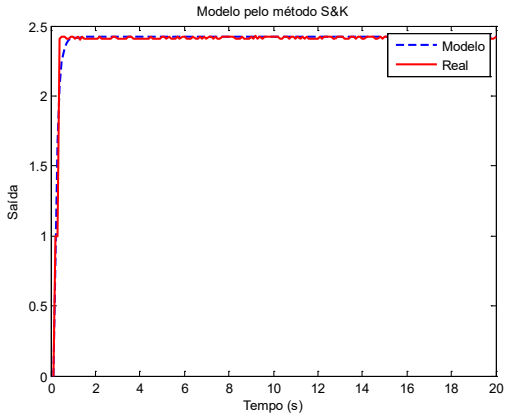
Por meio do método de identificação FOPDT de Smith e de Sundaresan e Krishnaswamy, tem-se os parâmetros do modelo do processo, conforme Figuras 7 e 8 e Equações 11 e 12, respectivamente.

Figura 7 - Modelagem via método de Smith.



Fonte: Os autores (2025)

Figura 8 - Modelagem via Sundaresan e Krishnaswamy.



Fonte: Os autores (2025)

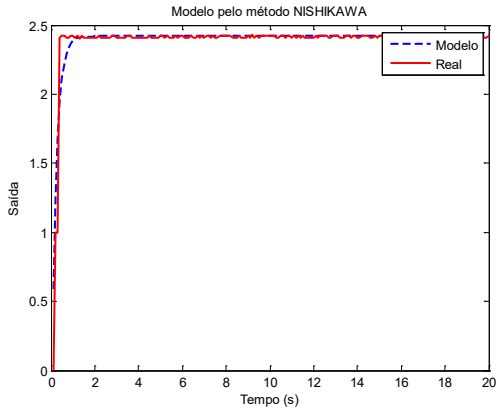
$$G(s) = \frac{0{,}968}{0{,}3s + 1} x e^{-0{,}1s} \tag{11}$$

$$G(s) = \frac{0{,}968}{0{,}134s + 1} x e^{-0{,}144s} \tag{12}$$

4.2 MODELO FOPDT - MÉTODO DE NISHIKAWA

Por meio do método de Nishikawa tem-se os parâmetros do modelo do processo, conforme Figura 9 e Equação 13.

Figura 9 - Método FOPDT – Nishikawa.



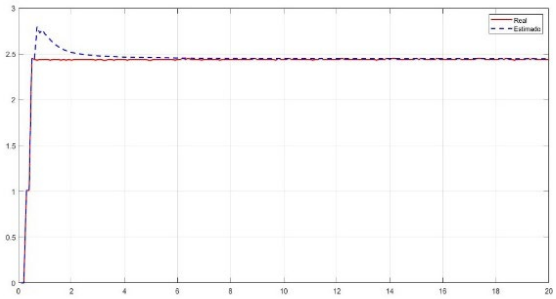
$$G(s) = \frac{0{,}968}{0{,}2246s+1} x e^{-0{,}037s} \quad (13)$$

Fonte: Os autores (2025)

4.3 MQR CLÁSSICO

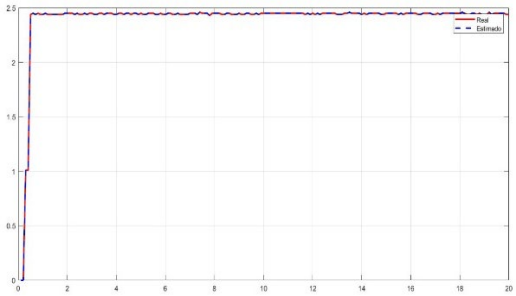
Por meio do MQR Clássico e do MQR com atualização da matriz P, do tipo Randon walk, os parâmetros do modelo do processo são obtidos, conforme pode ser observado nas Figuras 10 e 11 e os valores nas Tabelas 2 e 3.

Figura 10 - Identificação via MQR Clássico.



Fonte: Os autores (2025)

Figura 11 - Identificação via MQR - Random Walk.



Fonte: Os autores (2025)

Tabela 2 - Parâmetros de identificação pelo método de clássico.

PARÂMETROS
$\hat{a}_1 = -0{,}2887;\ \hat{a}_2 = -0{,}2294;\ \hat{b}_0 = 0{,}2356;\ \hat{b}_1 = 0{,}2356$
ÍNDICES DE VALIDAÇÃO
$SEQ = 0{,}7025$ e $R^2 = 0{,}9553$

Fonte: Os autores (2025)

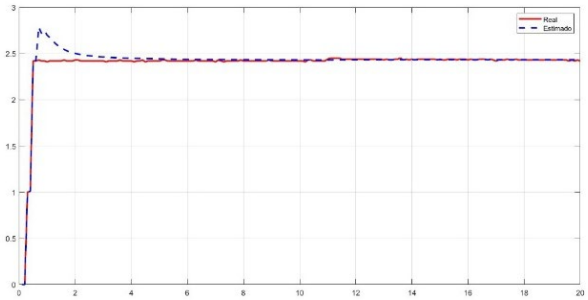
Tabela 3 - Parâmetros de identificação pelo método Random Walk.

PARÂMETROS
$\hat{a}_1 = -0{,}0416;\ \hat{a}_2 = -0{,}1612;\ \hat{b}_0 = 0{,}3887;\ \hat{b}_1 = 0{,}3887$
ÍNDICES DE VALIDAÇÃO
$SEQ = 1{,}438x10^{-8}$ e $R^2 = 1{,}0000$

Fonte: Os autores (2025)

Por meio do MQR com atualização da matriz P do tipo Covariance Resetting, os parâmetros do modelo do processo são obtidos, conforme Figura 12 e Tabela 4.

Figura 12 - Identificação via MQR - Covariance resetting.



Fonte: Os autores (2025)

Tabela 4 - Parâmetros de identificação pelo método covariance resetting.

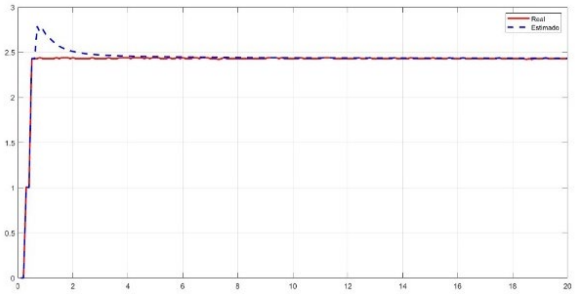
PARÂMETROS
$\hat{a}_1 = -0{,}2957;\ \hat{a}_2 = -0{,}2262;\ \hat{b}_0 = 0{,}2326;\ \hat{b}_1 = 0{,}2326$
ÍNDICES DE VALIDAÇÃO
$SEQ = 0{,}7123$ e $R^2 = 0{,}9542$

Fonte: Os autores (2025)

Dessa forma, analisa-se que o método Random Walk (RW) serviu melhor do que o Covariance Resetting (CR) porque permitiu uma adaptação contínua dos parâmetros, garantindo que a estimativa acompanhasse melhor a resposta real do sistema. No RW, a matriz de covariância é atualizada constantemente, resultando em uma curva suave e precisa, sem oscilações excessivas. Já no CR, a atualização só ocorre quando a matriz atinge um limite especificado, o que pode gerar atrasos na resposta e oscilações iniciais, como visto no pico da estimativa. Além disso, o RW respondeu mais rapidamente às mudanças no sistema, enquanto o CR apresenta uma adaptação mais lenta, dificultando o rastreamento preciso das variações. Isso faz com que o RW ofereça uma estimativa mais confiável e estável em relação ao CR.

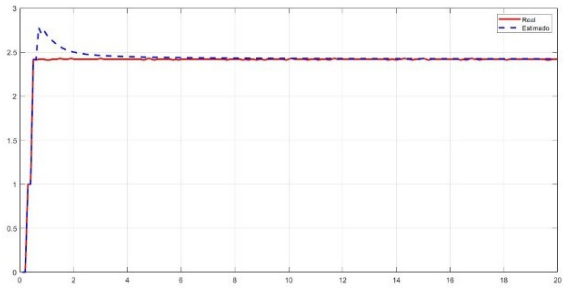
Utilizando-se λ=0,99 e por meio do MQR com fator de esquecimento constante, obtém-se os parâmetros do modelo do processo, conforme Figura 13 e Tabela 5. Por meio do MQR com fator de esquecimento variável, os parâmetros do modelo do processo são obtidos, conforme Figura 14 e Tabela 5.

Figura 13 - Identificação via MQR – Fator de esquecimento constante.



Fonte: Os autores (2025)

Figura 14 - Identificação via MQR – Fator de Esquecimento variável.



Fonte: Os autores (2025)

Tabela 5 - Parâmetros de identificação pelo método de fator de esquecimento constante e variável.

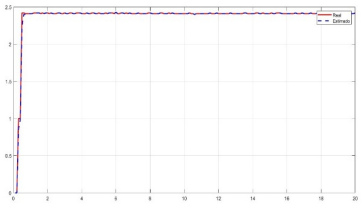
PARAMETROS
Fator constante: $\hat{a}_1 = -0{,}2859$; $\hat{a}_2 = -0{,}2304$; $\hat{b}_0 = 0{,}2354$; $\hat{b}_1 = 0{,}2354$
Fator variável: $\hat{a}_1 = -0{,}2864$; $\hat{a}_2 = -0{,}2326$; $\hat{b}_0 = 0{,}2332$; $\hat{b}_1 = 0{,}2332$
INDICES DE VALIDAÇAO
Fator constante: $SEQ = 0{,}6564$ e $R^2 = 0{,}9580$
Fator variável: $SEQ = 0{,}7075$ e $R^2 = 0{,}9542$

Fonte: Os autores (2025)

Analisando os resultados dos dois tipos de MQR com fator de esquecimento, observa-se que a diagonal principal da matriz P é menor e o R^2 é mais próximo de 1 quando o fator de esquecimento (λ) é constante. Portanto, para os dados retirados do MTG, o MQR com λ constante apresenta um desempenho superior ao MQR com λ variável.

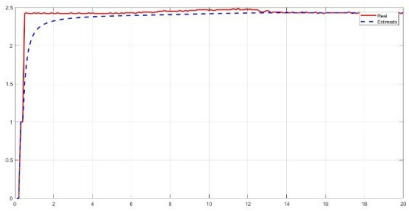
Por meio do MQR com ganho sequencial e MQR por ganho vetor total, os parâmetros do modelo do processo são obtidos, conforme Figuras 15 e 16 e Tabela 6.

Figura 15 - Identificação via MQR - Ganho Sequencial.



Fonte: Os autores (2025)

Figura 16 - Identificação via MQR - Ganho vetor total



Fonte: Os autores (2025)

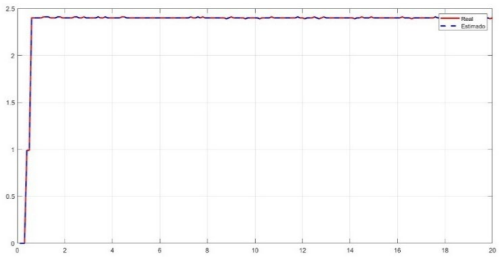
Tabela 6 - Parâmetros de identificação pelo método de ganho sequencial e vetor total.

PARAMETROS
Sequencial: $\hat{a}_1 = -0{,}0880$; $\hat{a}_2 = -0{,}0768$; $\hat{b}_0 = 0{,}4044$; $\hat{b}_1 = 0{,}4044$
Vetor total: $\hat{a}_1 = -0{,}1221$; $\hat{a}_2 = -0{,}1013$; $\hat{b}_0 = 0{,}3774$; $\hat{b}_1 = 0{,}3774$
INDICES DE VALIDAÇAO
Sequencial: $SEQ = 0{,}0555$ e $R^2 = 0{,}9964$
Vetor total: $SEQ = 2{,}2704$ e $R^2 = 0{,}8562$

Fonte: Os autores (2025)

Por meio do MQR com matriz estendida, os parâmetros do modelo do processo são obtidos, conforme Figura 17 e Tabela 7.

Figura 17: Identificação via MQR - Matriz estendida.



Fonte: Os autores (2025)

Tabela 7 - Parâmetros de identificação pelo método de matriz estendida

PARÂMETROS
$\hat{a}_1 = -0{,}0782$; $\hat{a}_2 = -0{,}1180$; $\hat{b}_0 = 0{,}3857$; $\hat{b}_1 = 0{,}3857$; $\hat{c}_1 = -0{,}0477$; $\hat{c}_2 = 0{,}0967$
INDICES DE VALIDAÇÃO
$SEQ = 1{,}0372x10^{-12}$ e $R^2 = 1{,}0000$

Fonte: Os autores (2025)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo e implementação de técnicas de identificação de sistemas dinâmicos em um motor tacogerador demonstraram a eficácia desses métodos na modelagem e controle de sistemas eletromecânicos. Ao longo do projeto, foram aplicados modelos como Primeira Ordem com Tempo Morto (FOPDT) e Segunda Ordem com Tempo Morto (SOPDT), além do método dos MQR para estimação de parâmetros, permitindo a caracterização precisa do comportamento dinâmico do sistema.

A correta identificação dos parâmetros do modelo foi fundamental para a obtenção de um desempenho otimizado, tanto em termos de estabilidade quanto de resposta do sistema. A utilização de ferramentas como MATLAB e Arduino facilitou significativamente o processo de análise e validação dos modelos, permitindo ajustes mais eficientes. Os resultados experimentais validaram a estratégia adotada, demonstrando que os métodos de identificação são capazes de representar com precisão a dinâmica do motor tacogerador, mesmo em condições de carga variáveis. As técnicas aplicadas mostraram-se fundamentais para a construção de um instrumento didático modular e de baixo custo, proporcionando uma abordagem acessível para o ensino de modelagem e controle de sistemas dinâmicos.

REFERÊNCIA

ANDRADE, H. P. **Sensor de velocidade**. Natal: [s.n.], 2008.

BARCELAR, Pablo David da Costa; DIACENCO, Adriana Amaro. Melhoria implementada em uma máquina trefiladora multifilar: troca de tacogerador por encoder. **Revista Científic@ Universitas**, Itajubá, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2015.

CHAPMAN, Stephen J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

Coelho, Antônio Augusto Rodrigues e Leandro dos Santos Coelho. **Identificação de Sistemas Dinâmicos Lineares**, UFSC, 2016.

GAMA, Bruno Queiroz. **Estimação e adaptação do tempo morto para o controle de sistemas com atraso: abordagem baseada em funções de correlação**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

MURESAN, Cristina; IONESCU, Clara. Generalization of the FOPDT Model for Identification and Control Purposes. **Processes**, v. 8, n. 6, 2020.

OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

BRAÇO MANIPULADOR ROBÓTICO PARA O ENSINO DA ROBÓTICA

Helder Khawan Coelho Miranda[1]
Yuri Fernando de Souza Yamada Alves[2]
Mateus Paulo De Oliveira Pereira[3]
Rejane de Barros Araujo[4]
Vanessa Souza Alvares de Mello[5]

RESUMO

O presente artigo apresenta o desenvolvimento de um Braço Manipulador Robótico (BMR), com 4 graus de liberdade, controlado por meio de uma interface mobile, utilizando a plataforma Arduino para o acionamento dos servomotores responsáveis pelo movimento das articulações. A estrutura física do braço robótico é modelada e impressa em impressora 3D, integrada ao circuito eletrônico e ao sistema de software desenvolvido para a movimentação dos servomotores. A metodologia adotada envolve a construção da estrutura física, a montagem do circuito eletrônico e a programação da placa Arduino para interpretar os comandos enviados pelo aplicativo móvel e convertê-los em movimentos precisos do braço robótico. Foram realizados testes para validar a comunicação entre os dispositivos e a resposta dos servomotores, garantindo precisão e tempo de resposta adequado. Os resultados demonstraram a viabilidade da solução proposta, permitindo o controle remoto eficiente do BMR, validando a implementação do sistema. Como conclusão, o projeto evidencia o potencial da combinação entre microcontroladores e interfaces mobile para aplicações em automação e robótica, além de possibilitar futuras melhorias, como a implementação de algoritmos de inteligência artificial para aprimorar a autonomia e a precisão dos movimentos. É importante ressaltar que o projeto faz parte dos diversos trabalhos desenvolvidos pelos membros do Grupo de Estudos em Robótica Aplicada e Educacional (GERAE), estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Campus Belém.

Palavras-chave: Arduino; Interface mobile; Braço manipulador robótico.

1 INTRODUÇÃO

A robótica tem se consolidado como uma área essencial para diversas aplicações, desde a automação industrial até o desenvolvimento de tecnologias assistivas. Nesse contexto, o presente estudo aborda o desenvolvimento de um sistema de controle para um Braço Manipulador Robótico (BMR) utilizando Arduino e uma interface mobile, permitindo o acionamento remoto de suas articulações por meio de servomotores. A estrutura física do braço é modelada e impressa em impressora 3D, facilitando a integração entre o circuito eletrônico e o software de controle.

[1] Graduando em engenharia de controle e automação pela IFPA. E-mail: kh4w4n@ifpa.edu.br
[2] Graduando em engenharia de controle e automação pela IFPA. E-mail:yurifernando2004@gmail.com
[3] Graduando em engenharia de controle e automação pela IFPA. E-mail: matteusifpa@gmail.com
[4] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: rejane.barros@ifpa.edu.br
[5] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: vanessa.mello@ifpa.edu.br

O objetivo geral do estudo é projetar e implementar um sistema funcional que permita o controle eficiente e intuitivo do BMR, para ser utilizado como ferramenta de ensino na robótica educacional. Como objetivos específicos, busca-se desenvolver a comunicação entre a plataforma arduino e a interface mobile, garantir a precisão dos movimentos dos servomotores e validar a usabilidade do sistema por meio de testes práticos.

A escolha desse tema justifica-se pela crescente demanda por soluções acessíveis, de baixo custo e eficientes no campo da automação e da robótica, além da ampla aplicabilidade desses sistemas em diferentes áreas. A metodologia adotada inclui a modelagem e impressão 3D da estrutura física, a programação do Arduino, a criação da interface mobile e a realização de testes para validar o desempenho do sistema.

Este artigo está estruturado em 4 seções divididas da seguinte forma: a segunda seção apresenta o referencial teórico, abordando conceitos essenciais para o desenvolvimento do projeto; a terceira seção descreve a metodologia utilizada; a quarta seção expõe os resultados obtidos e suas respectivas discussões; por fim, a quinta seção apresenta as considerações finais sobre a pesquisa realizada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são abordados os conceitos fundamentais relacionados à robótica, automação e controle de sistemas embarcados. Também são discutidas as bases teóricas sobre microcontroladores, comunicação sem fio e acionamento de servomotores, com referências a estudos que embasam a proposta do projeto.

O Arduino constitui uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto, amplamente utilizada em projetos de automação e robótica, devido à sua facilidade de programação e versatilidade (Banzi; Shiloh, 2014). A plataforma possibilita a leitura de sensores e o controle de atuadores, como servomotores, utilizando uma linguagem de programação baseada em C/C++. No presente projeto, o Arduino é encarregado de receber os comandos da interface móvel e controlar os servomotores responsáveis pelo movimento das articulações do braço robótico.

Os servomotores são dispositivos que permitem o controle preciso de posição, velocidade e aceleração, sendo amplamente utilizados em robótica para movimentar articulações de braços mecânicos (Craig, 2005). Eles operam com base em sinais *Pulse Width Modulation* (PWM), que definem o ângulo de rotação do eixo do motor. Neste projeto, os servomotores são responsáveis por mover as articulações do braço robótico de acordo com os comandos enviados pelo usuário.

A comunicação entre a interface móvel e o Arduino é estabelecida por meio de tecnologias sem fio, como Bluetooth ou Wi-Fi. Essas tecnologias viabilizam a transmissão de dados de maneira rápida e confiável, permitindo o controle remoto do braço robótico (Gomez; Paredes; Morales, 2012). O Bluetooth, em especial, destaca-se como uma opção popular para aplicações de curto alcance, em razão de seu baixo consumo de energia e simplicidade na implementação.

A interface móvel desenvolvida utiliza frameworks como React Native, Flutter, que viabilizam a criação de aplicativos intuitivos e de fácil navegação (Heitkötter; Handschuh; Majchrzak, 2013). O aplicativo usado é Arduino Bluetooth Controller que permite ao usuário enviar comandos para o Arduino, como a movimentação de uma articulação específica ou a execução de uma sequência predefinida de movimentos. A usabilidade da interface é um fator crítico para a aceitação do sistema (Nielsen, 1994).

A robótica é uma área interdisciplinar que combina conhecimentos de engenharia, computação e eletrônica para criar sistemas autônomos ou semi-autônomos (Siciliano; Khatib, 2016). Neste projeto, o BMR é utilizado como uma ferramenta de ensino de sistemas robóticos

embarcados, demonstrando como a integração entre hardware e software pode resultar em soluções eficientes, de baixo custo e versáteis. A automação de tarefas repetitivas ou de alta precisão é uma das principais aplicações da robótica na indústria e em outras áreas (Koren, 2010).

3 METODOLOGIA

Nesta seção é apresentada a descrição do processo de desenvolvimento do sistema, detalhando a modelagem 3D, o circuito eletrônico e a integração entre a interface mobile e o Arduino para o controle do BMR, assim como os componentes utilizados, o esquema de comunicação entre os dispositivos e a programação aplicada para o acionamento dos servomotores.

3.1 Definição dos requisitos e materiais

Primeiramente, foram identificados os requisitos do sistema, a modelagem 3D, o tipo de material para a impressão, a impressão 3D, além da integração do sistema físico e o software, incluindo também a necessidade de controle remoto, precisão nos movimentos e a usabilidade da interface móvel. A definição de requisitos representa uma fase crucial para o êxito do projeto, assegurando que todas as funcionalidades necessárias sejam implementadas (Sommerville, 2011).

Foram selecionados os componentes necessários para o projeto, tais como o Arduino, servomotores, módulo de comunicação sem fio (Bluetooth ou Wi-Fi) e a estrutura física do BMR. A escolha dos componentes foi baseada em critérios como custo, disponibilidade e compatibilidade.

3.2 Programação e configuração do Arduino

O código desenvolvido para a plataforma Arduino foi projetado para controlar os servomotores, baseando-se nos comandos recebidos da interface móvel. A programação abrange a leitura dos sinais transmitidos pelo aplicativo móvel, bem como a conversão desses sinais em movimentos precisos dos servomotores. A linguagem de programação utilizada no Arduino é fundamentada em C/C++, o que facilita a implementação de lógicas complexas (Monk, 2016).

A programação do Arduino para controlar os servomotores, utilizando a biblioteca "`Servo.h`", é uma abordagem eficiente e amplamente utilizada em projetos de robótica e automação. A biblioteca "`Servo.h`" simplifica o controle dos servomotores, permitindo movimentos precisos e suaves. Na Figura 1 tem-se o código para a estrutura e utilização da biblioteca `Servo.h` para controlar os servos com base nos comandos recebidos da interface móvel. Ainda em relação ao código, foram definidos os pinos aos quais os servos estão conectados e valores mínimos e máximos de cada servo para limitar seus movimentos.

Para o prosseguimento do código, foi usado a variável boleana de comando "bool" que armazenam os estados dos comandos recebidos via Bluetooth, essas variáveis atuam como "interruptores" que ativam ou desativam os movimentos dos servos. Com o mesmo comando também é possível controlar a velocidade por meio da variável "vel". Na Figura 2 é possível observar a definição dessas variáveis.

Figura 1- Definição das variáveis e dos pinos.

```
Código elaborado por: Enzo de Oliveira Cervinski; Na data de: 19/02/2024
O código consiste em uma garra robótica com 4 servo motores, onde se pode
movimentar nos 4 graus de liberdade guardando a informação da última posição,
também se pode alternar entre dois modos de velocidade, um rápido e outro devagar,
e é claro também é possível resetar a garra para a posição inicial.
Aplicativo usado para controlar a garra via módulo Bluetooth, disponível na Play Store:
https://play.google.com/store/apps/details?id=safisoft.roboboy
*/ /*include<Servo.h>*/

// Definição dos pinos dos servos
int esq = 3;   // Pino do servo que controla o movimento esquerdo
int dir = 5;   // Pino do servo que controla o movimento direito
int base = 9;  // Pino do servo que controla a base
int garra = 11; // Pino do servo que controla a garra

// Definição dos valores mínimos e máximos para os servos
int servoMin1 = 110;  // Valor mínimo do primeiro servo
int servoMax1 = 229;  // Valor máximo do primeiro servo
int servoMin2 = 103;  // Valor mínimo do segundo servo
int servoMax2 = 229;  // Valor máximo do segundo servo
int servoMin3 = 103;  // Valor mínimo do terceiro servo
int servoMax3 = 255;  // Valor máximo do terceiro servo
int servoMin4 = 83;   // Valor mínimo do quarto servo
int servoMax4 = 136;  // Valor máximo do quarto servo

// Variáveis para armazenar os valores atuais dos servos
int servoValor1 = servoMin1;  // Valor atual do primeiro servo
int servoValor2 = servoMin2;  // Valor atual do segundo servo
int servoValor3 = 175;        // Valor atual do terceiro servo
int servoValor4 = servoMax4;  // Valor atual do quarto servo
```

Fonte: Autores (2025).

Figura 2 - Configuração das variáveis de velocidade e de comando.

```
// Variáveis de comando
bool comandoF = false;
bool comandoT = false;
bool comandoB = false;
bool comandoC = false;
bool comandoE = false;
bool comandoD = false;
bool comandof = false;
bool comandoa = false;
bool comandoL = false;
bool reset = false;

bool rapido = false;  // Modo de velocidade rápida
bool devagar = false; // Modo de velocidade devagar
int vel = 0;          // Variável de velocidade
```

Fonte: Autores (2025).

A função “setup” é executada uma vez no início, então ela inicializa a comunicação serial para receber os comandos via bluetooth, configura os pinos dos servos como saída, define os valores iniciais dos servos e colocar a velocidade inicial como devagar. A função “loop()” é executada repetidamente e contém a lógica principal do código. Dependendo do comando recebido, o valor do servo correspondente é incrementado ou decrementado, respeitando os limites mínimo e máximo. Nas Figuras 3 e 4 observa-se a inicialização da comunicação serial (função setup) e o controle dos servosmotores (função loop), respectivamente.

Figura 3 - Inicialização da comunicação serial.

```
void setup() {
  // Inicializa a comunicação serial para receber comandos via Bluetooth
  Serial.begin(9600);

  // Define os pinos dos servos como saída
  pinMode(esq, OUTPUT);
  pinMode(dir, OUTPUT);
  pinMode(base, OUTPUT);
  pinMode(garra, OUTPUT);

  // Inicializa os servos com os valores iniciais
  analogWrite(esq, servoValor1);
  analogWrite(dir, servoValor2);
  analogWrite(base, servoValor3);
  analogWrite(garra, servoValor4);

  // Define a velocidade inicial como devagar
  rapido = false;
  devagar = true;

  // Pequeno atraso para garantir estabilidade inicial
  delay(1000);
}
```

Fonte: Autores (2025).

Figura 4: Controle dos servomotores

```
void loop() {
  // Controle dos servos baseado nos comandos recebidos
  if (comandoF == true){
    servoValor1 = min(servoValor1 + 1, servoMax1);
  }
  else if (comandoT == true){
    servoValor1 = max(servoValor1 - 1, servoMin1);
  }
  else if (comandoB == true){
    servoValor2 = min(servoValor2 + 1, servoMax2);
  }
  else if (comandoC == true){
    servoValor2 = max(servoValor2 - 1, servoMin2);
  }
  else if (comandoE == true){
    servoValor3 = min(servoValor3 + 1, servoMax3);
  }
  else if (comandoD == true){
    servoValor3 = max(servoValor3 - 1, servoMin3);
  }
  else if (comandof == true){
    servoValor4 = min(servoValor4 + 1, servoMax4);
  }
  else if (comandoa == true){
    servoValor4 = max(servoValor4 - 1, servoMin4);
  }
```

Fonte: Autores (2025).

O código verifica se há comandos recebidos via Bluetooth, dependendo do comando, ele atualiza as variáveis de controle (comandoF, comandoT, etc.) ou alterna o modo de velocidade. Na Figura 5 tem-se o código para a leitura dos comandos que são enviado via bluetooth.

Figura 5 - Leitura dos comandos.

```
// Lê os comandos enviados via Bluetooth
if (Serial.available() > 0) {
  char comando = Serial.read(); // Lê o comando recebido

  // Muda o modo de velocidade
  if (comando == 'r'){
    rapido = true;
    devagar = false;
  }
  else if (comando == 'd'){
    rapido = false;
    devagar = true;
  }

  // Comandos de movimento para os servos
  if (comando == 'F') {
    comandoF = true;
  }
  else if (comando == 'T') {
    comandoT = true;
  }

  if (comando == 'B') {
    comandoB = true;
  }
  else if (comando == 'C') {
    comandoC = true;
  }
}

if (comando == 'E') {
  comandoE = true;
}
else if (comando == 'D') {
  comandoD = true;
}

if (comando == 'f') {
  comandof = true;
}
else if (comando == 'a') {
  comandoa = true;
}

// Comando para parar todos os movimentos
if(comando == 'L'){
  comandoF = false;
  comandoT = false;
  comandoB = false;
  comandoC = false;
  comandoE = false;
  comandoD = false;
  comandof = false;
  comandoa = false;
  reset = false;
}

// Comando para resetar a posição da garra
if (comando == 'R'){
  reset = true;
}
```

Fonte: Autores (2025).

Se o comando R for recebido, os servos são resetados para suas posições iniciais e os valores atualizados dos servos são enviados aos pinos correspondentes. Então Um pequeno atraso é adicionado para suavizar o movimento dos servos. O valor do atraso depende do modo de velocidade selecionado (rápido ou devagar). Na Figura 6 tem-se o código para o controle de velocidade do BMR.

Figura 6 - Controle de velocidade do braço manipulador robótico.

```
// Define a velocidade de acordo com o modo selecionado
if((rapido == true) && (devagar == false)){
  vel = 4; // Velocidade rápida
}
else if((rapido == false) && (devagar == true)){    vel = 14; // Velocidade devagar
}

// Envia os valores atualizados para os servos
analogWrite(esq, servoValor1);
analogWrite(dir, servoValor2);
analogWrite(base, servoValor3);
analogWrite(garra, servoValor4);

// Pequeno atraso para suavizar o movimento dos servos
delay(vel);
```

Fonte: Autores (2025).

3.3 Desenvolvimento da Interface Móvel

A interface móvel foi criada utilizando um framework de desenvolvimento de aplicativos, como React Native ou Flutter. O aplicativo Arduino Bluetooth Controller permite ao usuário enviar comandos para o Arduino de forma intuitiva, como selecionar uma articulação e definir o ângulo de movimento.

A usabilidade da interface foi priorizada, seguindo as diretrizes de design centrado no usuário (Norman, 2013). A interface está disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=safisoft.roboboy.

3.4 Integração entre Hardware e Software

A comunicação entre o Arduino e a interface móvel foi implementada utilizando um módulo de comunicação sem fio. Foram realizados testes para garantir que os comandos enviados pelo aplicativo fossem interpretados corretamente pelo Arduino e executados pelos servomotores. A integração entre hardware e software é um desafio comum em projetos de robótica (Siciliano; Khatib, 2016).

O usuário tem uma experiência facilitada com a interface do aplicativo, que foi feita pensando nas necessidades dele. Com isso, seleciona-se as articulações ou os ângulos de movimento na hora de trabalhar nos projetos de robótica.

Usando bibliotecas de Bluetooth, tipo “react-native-ble-plx” ou “flutter_blue”, o aplicativo dá uma olhada nos dispositivos por perto, encontra o Arduino pelo nome ou endereço *Media Access Control* (MAC) e já faz a conexão.

Depois que tudo está conectado, existem comandos, como números ou textos definidos que são enviados para o Arduino de um jeito específico, como strings ou bytes. E, se quiser, o aplicativo pode até receber um retorno do Arduino, como confirmações ou status do hardware, pra manter o usuário informado sobre o que está acontecendo.

3.5 Modelagem e Impressão 3D

A estrutura física do BMR foi modelada utilizando-se plataformas de desenvolvimento para modelagem 3D, e as peças foram impressas em uma impressora 3D da marca Ender, utilizando-se filamento do tipo PLA (ácido poliláctico).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

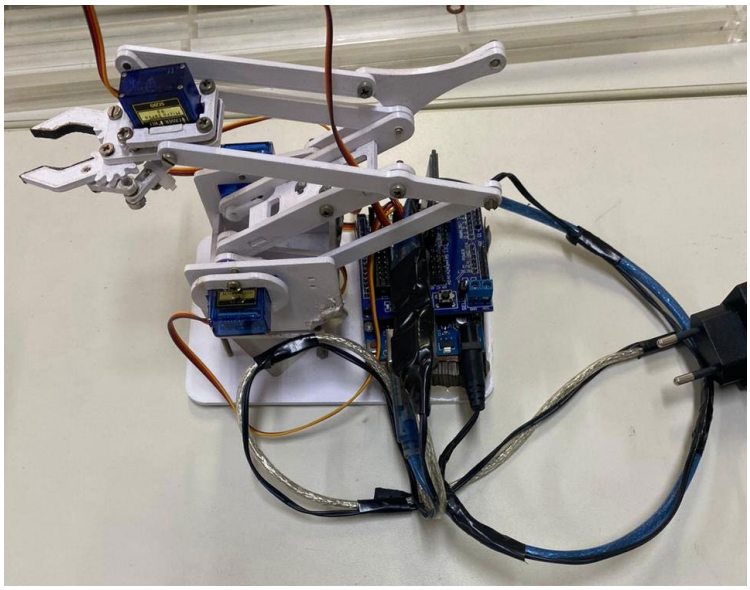
O BMR é um projeto desafiador e que desenvolve no estudante diversas habilidades importantes para a sua formação profissional, como a integração entre hardware e software, sendo cada um desenvolvido de forma separada e ao mesmo temo integrada.

Além dessas habilidades, como o braço robótico foi modelado e impresso utilizando a tecnologia 3D, também é adquirida a habilidade de modelagem e impressão 3D, tão buscada hoje em dia no mercado de trabalho. Na Figura 7 tem-se o BMR no seu formato de produto “finalizado”.

O BMR foi apresentado em diversos eventos cientí9cos e feiras onde o GERAE se apresentou, tais como a 3ª Semana Nacional da Educação profissional e Tecnológica (SNEPT), que ocorreu no Centro de Convenções Ulysses Guimarães em Brasília-DF, no ano de 2023. Na Figura 8 observa-se um

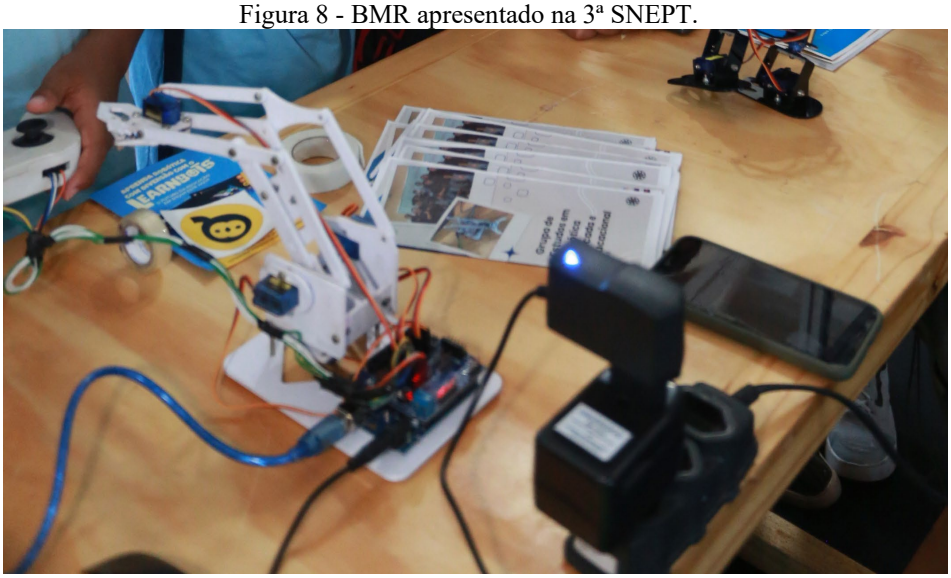
registro fotográfico do BMR sendo utilizado pelos visitantes do evento no estande do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA).

Figura 7 – BMR na forma de produto “finalizado”



Fonte: Autores (2025).

Figura 8 - BMR apresentado na 3ª SNEPT.



Fonte: Autores (2025).

O BMR também foi apresentado na 14ª edição do Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI), que ocorreu em Belém-PA, no ano de 2024. Os participantes do CONNEPI mostraram bastante interesse no BMR, perguntando sobre sua construção física

e como foi desenvolvido o software de controle. Na Figura 9 é possível observar um registro fotográfico da apresentação do BMR.

Figura 9 - BMR apresentado na 14ª edição do CONNEPI.

Fonte: Autores (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais deste estudo demonstram que a integração entre Arduino e uma interface mobile para o controle de um BMR se mostrou eficaz e viável. O sistema desenvolvido permitiu a operação remota dos servomotores das articulações de forma precisa e responsiva, validando os objetivos estabelecidos.

A metodologia aplicada garantiu uma comunicação eficiente entre os dispositivos, possibilitando a execução de comandos de maneira intuitiva pelo usuário. Além disso, a impressão da estrutura física do BMR desenvolver um protótipo de baixo custo, pois tanto a impressora como o filamento já existiam no Laboratório Maker do IFPA Campus Belém, onde o GERAE vem desenvolvendo seus projetos.

Os resultados confirmaram que a proposta pode ser utilizada em aplicações diversas dentro da robótica e automação, com potencial para aprimoramentos futuros, como a inclusão de algoritmos de inteligência artificial para aumentar a autonomia do sistema. Assim, o estudo contribui para a exploração de soluções acessíveis e eficientes na área, reforçando a importância do uso de tecnologias embarcadas no desenvolvimento de sistemas robóticos interativos.

Adicionalmente o BMR pode ser utilizado como ferramenta de ensino na disciplina Introdução a Robótica ministrada ao Curso de Engenharia de Controle e Automação do IFPA Campus Belém.

REFERÊNCIAS

BANZI, M., SHILOH, M. **Make**: introdução ao Arduino, a plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto. 3. ed. Sebastopol, CA, EUA: Maker Media, Inc. 2014.

CRAIG, J. J. Introdução à Robótica: Mecânica e Controle. 3.ed. Rio Saddle Superior: Pearson Prentice Hall, 2005. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1f_264HImgBI7mbiS5nNAltFh6SWlOmWz/view. Acesso em: 20 fev. 2025.

GOMEZ, C.; PAREDES, R.; MORALES, A. Wireless Communication Technologies for IoT Applications. *In*: International Conference on Electronics, Communications and Computing, 2012. **Anais** [...] IEEE, 2012. p. 1-6.

HEITKÖTTER, H.; HANDSCHUH, S.; MAJCHRZAK, T. A. Cross-Platform Development of Mobile Applications with PhoneGap. *In*: International Conference on Web Information Systems and Technologies, 2013. **Anais** [...] Springer, 2013. p. 120-138.

KOREN, Y. **The Global Manufacturing Revolution**: Product-Process-Business Integration and Reconfigurable Systems. 1. ed. Hoboken: Wiley, 2010.

MONK, S. **Programming Arduino**: Getting Started with Sketches. 2. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2016.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. 1. ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1994.

NORMAN, D. A. **The Design of Everyday Things**. Revised and Expanded Edition. New York: Basic Books, 2013.

SICILIANO, B.; KHATIB, O. **Springer Handbook of Robotics**. 2. ed. Berlin: Springer, 2016. Disponível em: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-32552-1. Acesso em: 20 fev. 2025.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/35470384/ENGENHARIA_DE_SOFTWARE_9a_EDICAO_IAN_SOMMERVILE?auto=download. Acesso em: 22 fev. 2025.

CAMPEONATO DE FUTEBOL DE ROBÔS: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DA ROBÓTICA

Ariston Souza Monteiro[1]
Eduardo Garcia Nunes Rosa[2]
Mateus Cardoso e Cardoso[3]
Rejane de Barros Araujo[4]
Vanessa Souza Alvares de Mello[5]

RESUMO

O presente artigo apresenta a aplicação do Campeonato de Futebol de Robôs, como ferramenta para ensino da Robótica Educacional, uma iniciativa desenvolvida pelo Grupo de Estudos em Robótica Aplicada e Educacional (GERAE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus Belém. O projeto teve como objetivo principal incentivar a aprendizagem da robótica, programação e eletrônica, por meio da construção e competição de robôs controláveis, utilizando um modelo inspirado no futebol. A proposta foi amplamente divulgada em eventos científicos de relevância nacional, como a 76ª reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), 14º Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI) e 4ª Semana Nacional de Educação Profissional e Tecnológica (SNEPT), consolidando-se como um projeto de grande impacto na educação, sobretudo porque mistura tecnologia com o futebol. O campeonato trabalha com estudantes do ensino médio do IFPA Campus Belém, dividindo esses estudantes em equipes, representando clubes tradicionais do futebol paraense, competindo com robôs projetados e construídos pelos próprios estudantes, sob a orientação de técnicos capacitados, estudantes dos cursos superiores do IFPA Campus Belém. A metodologia incluiu oficinas e treinamentos voltados ao aprendizado de eletrônica e programação, além da elaboração de robôs com materiais reutilizáveis, promovendo a sustentabilidade e o ensino prático. O objetivo foi estimular o interesse pela robótica, difundir a cultura *maker* e fortalecer o desenvolvimento da robótica no Estado do Pará. O campeonato é uma oportunidade de aprendizado interdisciplinar, incentivando o protagonismo do estudante e a formação de futuros profissionais na área tecnológica.

Palavras-chave: Robótica educacional; robótica sustentável; competição tecnológica.

1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional tem se consolidado como uma ferramenta essencial para o ensino de ciências e tecnologia, promovendo o desenvolvimento de habilidades técnicas e interpessoais nos estudantes. No entanto, a sua inserção no ambiente escolar ainda enfrenta desafios, especialmente em instituições públicas, devido ao alto custo de equipamentos e à necessidade de capacitação docente. Diante desse cenário, o GERAE do IFPA - Campus Belém, vem trabalhando o Campeonato de Futebol de Robôs, uma iniciativa inovadora que visa integrar conceitos de robótica, eletrônica e programação ao ensino médio técnico, utilizando um modelo dinâmico e de baixo custo baseado no futebol.

---

[1] Graduando em Engenharia de Controle e Automação. E-mail: mariston748@gmail.com
[2] Graduando em Engenharia de Controle e Automação. E-mail: eduardogarcia2705@gmail.com
[3] Graduando em Engenharia de Controle e Automação. E-mail: mc829891@gmail.com
[4] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: rejane.barros@ifpa.edu.br
[5] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: vanessa.mello@ifpa.edu.br

A metodologia de ensino já vem sendo realizada desde 2022, com diferentes configurações, participando de competições e eventos científicos, feiras e exposições. O campeonato de futebol de robôs conta com seis equipes formadas por estudantes do IFPA - Campus Belém, cada uma representando clubes tradicionais do futebol paraense, sendo eles Paysandu Sport Club, Clube do Remo, Tuna Luso Brasileira, Castanhal Esporte Clube, Águia de Marabá Futebol Clube e Bragantino Clube do Pará. A competição segue um formato estruturado em fase classificatória e eliminatória, onde os estudantes são responsáveis pela criação e programação de seus robôs para competir em partidas de futebol adaptado. A metodologia empregada combina aprendizado orientado a projetos, por meio de oficinas técnicas e treinamentos conduzidos pelos técnicos das equipes, que são estudantes dos cursos superiores do IFPA Campus Belém, integrantes do GERAE, e que já possuem a capacitação para atuarem como técnicos das equipes de estudantes do ensino médio.

A relevância deste projeto foi evidenciada por sua participação em eventos acadêmicos e científicos de destaque, como a 76ª reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), 14º Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI) e 4ª Semana Nacional de Educação Profissional e Tecnológica (SNEPT), em Brasília. Nesses eventos, a proposta atraiu grande interesse do público e demonstrou seu potencial como ferramenta educacional. Além disso, a adoção de materiais recicláveis na construção dos robôs reforçou a robótica sustentável, promovendo a conscientização ambiental entre os participantes.

O objetivo central do campeonato de futebol de robôs foi estimular o interesse dos estudantes pela robótica, eletrônica e programação, incentivando o aprendizado interdisciplinar por meio da metodologia Ciência, Tecnologia, Humanas, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM). Além disso, buscou-se fortalecer o trabalho em equipe, a resolução de problemas e o pensamento lógico dos estudantes, preparando-os para futuros desafios no meio acadêmico e profissional. Metodologicamente, esta prática se caracterizou como um estudo de caso, pois analisou o desenvolvimento de competências técnicas e colaborativas dos estudantes ao longo da competição. A abordagem utilizada é predominantemente qualitativa e prática, uma vez que priorizou a experiência dos participantes e a aplicação prática do conhecimento. O campeonato foi acompanhado por registros sistemáticos, permitindo uma análise detalhada do impacto da robótica aplicada no contexto do ensino médio técnico.

2 EVOLUÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO CAMPEONATO DE FUTEBOL DE ROBÔS

O Campeonato de Futebol de Robôs surgiu como uma iniciativa para integrar a robótica ao ensino médio técnico de forma prática e acessível. Ao longo do tempo, o projeto evoluiu, ganhando novas estruturas, aprimoramentos metodológicos e maior reconhecimento acadêmico. A proposta buscou unir aprendizado e inovação, incentivando o desenvolvimento de habilidades técnicas e criativas por meio da competição e do trabalho em equipe.

Nesta seção, são abordados os fundamentos que sustentam a realização do campeonato, explorando a importância da robótica educacional no ensino fundamental e médio, as estratégias utilizadas para tornar o campeonato mais acessível e os impactos já observados entre os participantes. Além disso, são apresentadas as etapas de planejamento e execução do campeonato, detalhando desde a construção dos robôs até o formato das partidas e os critérios de avaliação. Também são analisadas as experiências adquiridas nas edições anteriores, destacando desafios enfrentados, melhorias implementadas e a recepção do projeto em eventos científicos e acadêmicos. Por fim, são discutidas as expectativas para a edição de 2025, considerando novas estratégias, ajustes estruturais e possibilidades de expansão do campeonato.

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A implementação da robótica educacional tem demonstrado grande eficácia na promoção do ensino técnico e científico, proporcionando aos estudantes oportunidades de desenvolver habilidades técnicas e cognitivas de forma interdisciplinar. Segundo Zilli (2004), a introdução da robótica no ambiente escolar ainda enfrenta desafios, como a falta de capacitação docente e o alto custo dos equipamentos, no entanto, essa metodologia tem se mostrado eficaz para estimular a aprendizagem e o engajamento dos estudantes, permitindo que adquiram conhecimentos de forma mais dinâmica e interativa.

O aprendizado baseado em projetos (PBL) tem sido amplamente utilizado em conjunto com o ensino por meio da robótica, pois coloca os estudantes no centro do processo de aprendizagem, incentivando-os a resolver problemas reais e a aplicar conceitos teóricos na prática. Conforme destacado por Bacich e Holanda (2020), o PBL possibilita a integração de diferentes áreas do conhecimento e favorece o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico. No Campeonato de Futebol de Robôs, essa abordagem foi aplicada à medida que os alunos foram desafiados a projetar, construir e programar seus próprios robôs, enfrentando dificuldades técnicas que exigiram a experimentação e a busca por soluções inovadoras.

Outro aspecto relevante do projeto é sua vinculação à metodologia STEAM, que promove um ensino interdisciplinar e conecta diferentes áreas do conhecimento. Esse modelo educacional busca integrar a criatividade e o design ao ensino de ciências e tecnologia, tornando o aprendizado mais contextualizado e próximo da realidade dos estudantes (Bacich e Holanda, 2020). No Campeonato de Futebol de Robôs, os participantes não apenas trabalham com conceitos de programação, eletrônica e mecânica, mas também são incentivados a desenvolver estratégias de jogo, personalizar os robôs com identidade visual própria e planejar soluções inovadoras para otimizar seu desempenho nas partidas.

Além do impacto educacional, a robótica também tem sido apontada como uma ferramenta para desenvolver a autonomia e a capacidade de resolver problemas complexos. De acordo com Campos (2017), a inserção da robótica no ensino brasileiro enfrenta desafios estruturais, mas apresenta um grande potencial para ampliar o acesso ao conhecimento técnico e estimular a participação dos estudantes em iniciativas de inovação. O futebol de robôs, ao ser estruturado como um torneio acessível e de baixo custo, buscou justamente tornar a robótica mais inclusiva, permitindo que estudantes de diferentes contextos socioeconômicos tivessem contato com essa tecnologia e desenvolvessem habilidades técnicas para o mercado de trabalho.

A realização de competições estudantis é uma estratégia eficaz para consolidar o aprendizado, pois proporciona aos estudantes uma experiência imersiva e desafiadora. Segundo Yin (2015), estudos de caso aplicados à educação permitem uma análise detalhada dos impactos das metodologias utilizadas, fornecendo subsídios para aprimorar práticas pedagógicas. O Campeonato de Futebol de Robôs, ao longo de suas apresentações em eventos como a 76ª reunião da SBPC, o 14º CONNEPI e a Feira de Cursos do IFPA, demonstrou seu potencial para atrair a atenção dos alunos e estimular o interesse por áreas como programação, eletrônica e engenharia. A continuidade do projeto permite uma avaliação mais aprofundada de seus resultados e possibilita ajustes para aprimorar sua metodologia.

Outro fator essencial do projeto é o compromisso com a sustentabilidade e a acessibilidade. O uso de materiais recicláveis na construção dos robôs incentiva os estudantes a explorarem soluções inovadoras para o reaproveitamento de recursos, promovendo a conscientização ambiental e a criatividade na resolução de problemas técnicos. Segundo Fernandes e Zanon (2022), embora os estudantes tenham conhecimento sobre o impacto ambiental do resíduo eletrônico, a falta de descarte adequado ainda é um desafio, o que reforça a necessidade de iniciativas educacionais voltadas para a conscientização e a aplicação de

soluções sustentáveis na tecnologia. Dentro dessa perspectiva, o Campeonato de Futebol de Robôs buscou não apenas reduzir os custos da competição, mas também estimular os participantes a encontrarem soluções acessíveis e ecologicamente responsáveis para seus projetos, reforçando a importância da sustentabilidade no aprendizado técnico.

Dessa forma, a robótica educacional se apresenta como uma ferramenta pedagógica que vai além do ensino técnico, preparando os estudantes para desafios futuros e incentivando sua participação ativa na construção do conhecimento. O Campeonato de Futebol de Robôs se insere nesse contexto como uma iniciativa inovadora, que alia teoria e prática, promovendo um aprendizado significativo e interdisciplinar.

2.2 PROCEDIMENTOS E DIRETRIZES PARA A COMPETIÇÃO

O Campeonato de Futebol de Robôs vem sendo realizado no IFPA – Campus Belém, com o objetivo de incentivar o aprendizado de robótica, eletrônica e programação entre os estudantes do ensino médio técnico. A competição seguiu um formato estruturado, garantindo que os participantes tivessem contato com conceitos essenciais de tecnologia, inovação e trabalho em equipe.

2.2.1 Estrutura das equipes e construção dos robôs

O torneio contou com seis equipes, cada uma formada por três estudantes do ensino médio (sendo pelo menos uma menina) e um técnico qualificado, estudante de cursos superiores, integrante do GERAE. Cada equipe representa um dos times tradicionais do futebol paraense – Paysandu Sport Club, Clube do Remo, Tuna Luso Brasileira, Castanhal Esporte Clube, Águia de Marabá Futebol Clube e Bragantino Clube do Pará – incorporando suas cores, mascotes e identidade visual na caracterização dos robôs.

Os robôs foram construídos integralmente pelas equipes, utilizando materiais reutilizados e sustentáveis, estimulando desde cedo a consciência ambiental nos estudantes. Essa abordagem não só reforça a importância da sustentabilidade, mas também incentiva a criatividade e a inovação na construção dos robôs. Os estudantes do ensino médio, antes das rodadas da competição iniciar, foram capacitados por meio de oficinas e orientação individual de cada equipe, pelos técnicos, onde estes ensinaram programação em arduino, modelagem e impressão 3D e eletrônica básica, para que cada equipe fosse capaz de construir e operar seu próprio robô para participarem das competições.

2.2.2 Formato da competição

Após a confecção e programação dos robôs, foi o momento da competição. O torneio foi dividido em duas fases, sendo a primeira a fase de pontos, onde cada equipe enfrentou todas as outras cinco em partidas programadas em datas pré-definidas. A pontuação seguiu os padrões estabelecidos pela Federação Internacional de Futebol (FIFA), da seguinte forma:

- Vitória → 3 pontos
- Empate → 1 ponto para cada equipe
- Derrota → 0 pontos

Esse formato incentivou as equipes a sempre buscarem a vitória, tornando os jogos mais estratégicos e competitivos. Ao término dos 15 jogos da fase de pontos, foi construída uma classificação geral do 1º ao 6º lugar, conforme exemplificado no Quadro 1. Baseando-se nas informações de Martín (2022), e adaptando-as a este campeonato, em caso de empate na pontuação, foram aplicados os seguintes critérios de desempate, em ordem de prioridade:

1. Saldo de gols (diferença entre gols marcados e sofridos);
2. Número de vitórias (quem venceu mais partidas fica à frente);
3. Gols marcados (quem fez mais gols ao longo do torneio);
4. Confronto direto (quem venceu o jogo entre as equipes empatadas).

Quadro 1 - Classificação geral dos times após a fase de pontos.

EQUIPE	PONTUAÇÃO	VITÓRIAS	DERROTAS	EMPATES
1º colocado				
2º colocado				
3º colocado				
4º colocado				
5º colocado				
6º colocado				

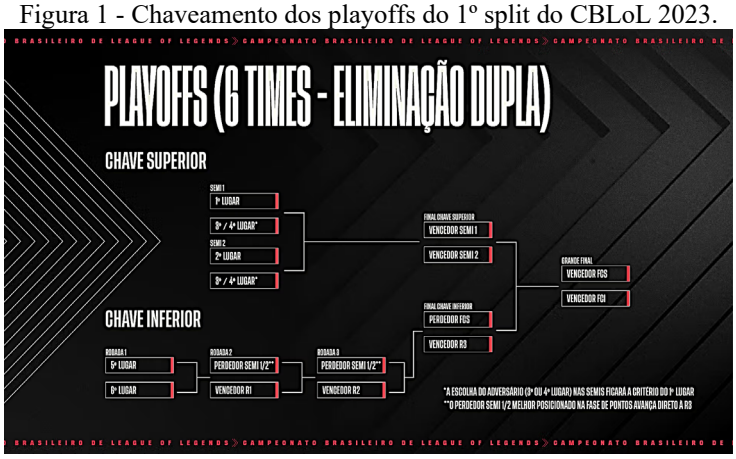
Fonte: Autores (2025).

Após a fase de grupos, iniciou-se a fase eliminatória, estruturada em um formato inspirado nos torneios de e-sports, como os utilizados pela Riot Games em competições de League of Legends.

- Os quatro primeiros colocados (em azul) avançam para a chave superior;
- Se perderem uma partida, caem para a chave inferior, tendo uma segunda chance de continuar na competição;
- Os 5º e 6º colocados (em vermelho) iniciam diretamente na chave inferior e, se perderem, são eliminados imediatamente.

Esse modelo foi adotado para garantir que as equipes com melhor desempenho na fase de pontos tivessem uma vantagem estratégica, enquanto aquelas que não fossem tão bem ainda tivessem uma última chance de recuperação. A Figura 1 apresenta um exemplo desse formato, utilizando o chaveamento do Campeonato Brasileiro de League of Legends (CBLOL) de 2023 como referência.

Figura 1 - Chaveamento dos playoffs do 1º split do CBLoL 2023.



Fonte: Riot Games (2023).

Após todas as partidas disputadas, o torneio culminou na grande final, onde as duas melhores equipes disputaram o título e o troféu do Campeonato de Futebol de Robôs.

2.3 HISTÓRICO E RESULTADOS

O primeiro Campeonato de Futebol de Robôs ocorreu em 2022 no TechCamp Pará, financiado pela Embaixada Americana no Brasil e organizado pelo IFPA Campus Belém, Secretaria de Educação do Pará (SEDUC) e Centro Cultural Brasil Estados Unidos (CCBEU), onde o evento aconteceu no Ginásio de Esportes do IFPA Campus Belém, com a participação de estudantes do ensino médio do IFPA e das Escolas Estaduais de todo o Estado do Pará. Os estudantes do IFPA Campus Belém do curso técnico em eletrônica, integrado ao ensino médio, tendo como técnico um estudante do curso de Engenharia de Controle e Automação, alcançaram o 3º lugar na competição. Nas Figuras 2 e 3 é possível observar alguns registros do evento.

Figura 2 – Campeonato de Futebol de Robôs no TechCamp Pará.

Fonte: Autores

Figura 3 - Equipe do IFPA Campus Belém que alcançou o 3º lugar no Campeonato no TechCamp Pará.

Fonte: Autores

Após o TechCamp Pará 2022, o Campeonato de Futebol de Robôs participou da 3ª SNEPT, ocorrida no Centro de Convenções Ulysses Guimarães, em Brasília-DF, em Outubro de 2023. Neste evento, o Futebol de Robôs foi exposto no estande do IFPA a atraiu a atenção de diversos participantes, sendo um momento de descontração da Feira. Na Figura 4 é possível observar uma partida de futebol entre o IFPA (integrantes do GERAE) e os estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), Campus Jacarezinho.

Figura 4 - Estudantes IFPA Campus Belém (GERAE) na 3ª SNEPT - Campeonato de Futebol de Robôs.

Fonte: Autores

O Futebol de Robôs vêm participando de diversos eventos, o qual vale destacar a 76ª Reunião Anual da SBPC, realizada em julho de 2024. O GERAE foi responsável por representar o IFPA – Campus Belém no último dia do evento, apresentando seus trabalhos na área de robótica para atrair a atenção dos visitantes.

Nesta experiência, os robôs foram construídos de forma artesanal, utilizando caixas de papelão, EVA, fita crepe e papel, todos pintados à mão. O campo de jogo foi improvisado diretamente no chão do salão de eventos, com delimitação feita por fitas adesivas. Apesar das limitações de espaço e dos desafios enfrentados, a atividade despertou grande interesse do público, que se envolveu ativamente nas partidas. Conforme apresentado na Figura 5, a simplicidade da estrutura foi compensada pelo entusiasmo dos participantes, demonstrando, desde o início, o grande potencial educacional e competitivo dessa iniciativa.

Após essa experiência, decidiu-se expandir o Futebol de Robôs para outros eventos acadêmicos e científicos. Assim, em agosto de 2024, o GERAE voltou a representar o IFPA – Campus Belém, desta vez na 14ª edição do CONNEPI. Semelhante à participação na Reunião Anual da SBPC, o espaço disponível era limitado e não havia um campo oficial para os robôs. No entanto, com base nos aprendizados do evento anterior, foram implementadas melhorias:

barreiras de papelão foram adicionadas para delimitar o campo e as áreas dos gols, evitando que a bola saísse com frequência e tornando as partidas mais dinâmicas.

Mais uma vez, a apresentação despertou a atenção do público de diferentes regiões do Brasil, que não apenas se interessava em participar das partidas, mas também demonstrava curiosidade sobre o funcionamento dos circuitos eletrônicos e a possibilidade de confeccionar seus próprios robôs em casa, conforme mostrado na Figura 6. O entusiasmo crescente dos visitantes reforçou o potencial do Futebol de Robôs como ferramenta educacional acessível e interativa, incentivando ainda mais seu aprimoramento para eventos futuros.

Figura 5 - Futebol de robôs na 76ª Reunião Anual da SBPC.

Fonte: Autores (2025).

Figura 6 - Futebol de robôs na 14º CONNEPI.

Fonte: Autores (2025).

Em setembro de 2024, durante as comemorações do 115º aniversário do IFPA – Campus Belém, o GERAE apresentou novamente seus trabalhos na área de robótica e eletrônica, e a exibição do Futebol de Robôs mais uma vez se destacou como uma das principais atrações do evento. Já em outubro de 2024, na 2ª Edição da Feira de Cursos do IFPA, a iniciativa retornou com uma estrutura ainda mais aprimorada. Para essa edição, um campo maior, feito de MDF, foi construído, com as marcações das linhas delimitadas por fita isolante, assim como pode ser observado na Figura 7. Essa melhoria garantiu que nem a bola nem os robôs ultrapassassem os limites do campo, tornando as partidas mais dinâmicas, intensas e visualmente atrativas.

A nova estrutura chamou ainda mais a atenção do público, atraindo olhares curiosos e ampliando o interesse pela competição. Dessa vez, foram os próprios estudantes do campus que demonstraram grande entusiasmo pelo Futebol de Robôs. Muitos se interessaram não apenas pelo jogo, mas também pelas áreas envolvidas no desenvolvimento dos robôs, como engenharia, eletrônica e desenvolvimento de sistemas.

Por fim, no mês de novembro de 2024, a competição alcançou um novo patamar ao ser apresentada na 4ª Edição da SNEPT, realizada em Brasília, no Estádio Mané Garrincha. Esse evento, promovido pelo Ministério da Educação (MEC), teve como tema "Inovação, Inclusão e Sustentabilidade", reunindo projetos inovadores de diversas instituições do país.

Figura 7 - Apresentação do projeto na 2ª Feira de Cursos do IFPA - Campus Belém.

Fonte: Autores (2025).

O GERAE levou ao evento uma versão aprimorada do Futebol de Robôs, agora com uma estrutura mais avançada, utilizando modelagem 3D para a confecção dos robôs. Com essa melhoria, os dispositivos ganharam um design mais resistente, estético e funcional, garantindo maior durabilidade e desempenho durante as partidas. A inovação não passou despercebida, despertando o interesse dos visitantes e consolidando ainda mais a iniciativa como uma referência em robótica educacional e acessível. As novas carcaças dos robôs, produzidas por impressão 3D, são mostradas na Figura 8.

Figura 8 - Novas carcaças dos robôs feitas em impressão 3D.

Fonte: Autores (2025).

Esse engajamento crescente levou à concepção da realização de um campeonato interno, no qual os estudantes poderiam participar ativamente, projetando, montando e programando seus próprios robôs-jogadores desde o início. A partir dessa iniciativa, consolidou-se a ideia de utilizar a competição como uma ferramenta pedagógica para estimular o interesse pela robótica, promovendo um ambiente de aprendizado prático e colaborativo e reforçando a importância dessa área de estudo tão ampla e essencial para a atualidade.

2.4 PERSPECTIVAS FUTURAS

Com o crescimento do Futebol de Robôs e o interesse demonstrado pelos alunos do IFPA – Campus Belém, o projeto avança para uma nova etapa, buscando consolidar o Campeonato de Futebol de Robôs 2025 como um evento permanente na instituição. A expectativa é aprimorar sua estrutura, ampliar sua visibilidade e proporcionar uma experiência ainda mais imersiva para os participantes. A competição, prevista para ocorrer entre março e dezembro de 2025, será estruturada para garantir maior profissionalização, tanto na organização dos jogos quanto na qualidade técnica dos robôs. Para viabilizar tais melhorias, busca-se estabelecer parcerias com clubes de futebol e empresas privadas, que possam contribuir com recursos para fortalecer a identidade do torneio e ampliar suas possibilidades.

O apoio dos clubes de futebol será essencial para aproximar os estudantes da cultura esportiva local, tornando a competição mais atrativa e incentivando a valorização do esporte aliado à tecnologia. Além disso, parcerias com empresas permitirão melhorias na infraestrutura do torneio, como a aquisição de equipamentos tecnológicos avançados, o desenvolvimento de materiais didáticos para os participantes e a ampliação da divulgação do evento. Esse suporte será fundamental para expandir o alcance do projeto e consolidá-lo como uma referência na área de robótica educacional paraense.

Outro aspecto fundamental para o futuro do campeonato é a manutenção do compromisso com a sustentabilidade. O incentivo ao uso de materiais recicláveis na construção dos robôs será reforçado, promovendo a conscientização ambiental entre os estudantes e desafiando-os a desenvolverem soluções inovadoras e acessíveis. Por fim, espera-se que o Campeonato de Futebol de Robôs 2025 continue despertando o interesse dos estudantes por áreas como engenharia, eletrônica e programação, contribuindo para sua formação acadêmica e profissional. Com o suporte adequado, o projeto tem potencial para evoluir, se expandir e transformar a maneira como a robótica é ensinada, consolidando-se como uma iniciativa inovadora dentro do IFPA e, futuramente, em outras instituições.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Campeonato de Futebol de Robôs se apresenta como uma iniciativa inovadora que alia educação, tecnologia e competitividade, promovendo um ambiente de aprendizado prático e interdisciplinar para os estudantes do ensino médio técnico do IFPA – Campus Belém. A partir da metodologia PBL e da abordagem STEAM, o torneio estimulou o desenvolvimento de habilidades técnicas e socioemocionais, preparando os alunos para desafios futuros na área de tecnologia.

Os resultados observados ao longo das apresentações do projeto em eventos científicos, como o TechCamp Pará, 3ª SNEPT, a 76ª reunião do SBPC, o 14º CONNEPI, e a 4ª SNEPT e a Feira de Cursos do IFPA Campus Belém, demonstraram o potencial da iniciativa para engajar os participantes e despertar o interesse pela robótica educacional. Além disso, o projeto incorpora elementos de sustentabilidade, incentivando o uso de materiais recicláveis na construção dos robôs e promovendo a conscientização ambiental entre os estudantes. Assim, o campeonato contribuiu não apenas para a formação técnica dos participantes, mas também para

o desenvolvimento de uma consciência ambiental mais ativa, reforçando a importância da inovação tecnológica com um viés sustentável e educativo.

Além disso, a acessibilidade do torneio permitiu que estudantes de diferentes perfis tivessem contato com conceitos de programação, eletrônica e mecânica, independentemente de experiência prévia na área. A adoção de um sistema de pontuação e desempate inspirado nas competições oficiais da FIFA, com o sistema de chaveamento de equipes baseado nas competições do CBLoL, contribuiu para garantir um formato justo e competitivo, tornando a experiência ainda mais envolvente para os participantes.

Dessa forma, conclui-se ainda que o realização do Campeonato de Futebol de Robôs no ano de 2025 irá representar não apenas um evento esportivo e tecnológico, mas uma ferramenta pedagógica capaz de fomentar o interesse pela ciência e inovação. Espera-se que a continuidade do projeto, aliada à busca por parcerias estratégicas com clubes de futebol e empresas privadas, permita sua expansão e consolidação como uma referência no ensino de robótica no Estado do Pará, incentivando novas gerações a explorarem soluções tecnológicas sustentáveis, acessíveis e inovadoras.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (org.). **STEAM em sala de aula:** a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. São Paulo: Penso Editora, 2020.

CAMPOS, Flávio Rodrigues. Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v.12, n.4, p. 2108-2121, out./dez. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.21723/riaee.v12.n4.out./dez.2017.8778. Acesso em: 20 fev. 2025.

FERNANDES, Nídia Mara Melchiades Castelli; ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante. Integração entre robótica educacional e abordagem STEAM: desenvolvimento de protótipos sobre a temática responsabilidade social e sustentabilidade. **Dialogia**, São Paulo, n. 40, p. 1-22, e21600, jan./abr. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.5585/40.2022.21600. Acesso em: 25 fev. 2025.

LOL ESPORTS BR. CBLOL e CBLOL Academy: tudo sobre ingressos dos Playoffs. **LoL Esports**, 26 jul. 2023. Disponível em: https://lolesports.com/pt-BR/news/cblol-e-cblol-academy-tudo-sobre-ingressos-dos-playoffs. Acesso em: 25 fev. 2025.

MARTÍN, Marta. Critérios de desempate na fase de grupos da Copa do Mundo FIFA. **Olympics.com**, 28 nov. 2022. Disponível em: https://www.olympics.com/pt/noticias/criterios-de-desempate-fase-de-grupos-copa-do-mundo-fifa. Acesso em: 25 fev. 2025.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental:** perspectivas e prática. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

ESTUDO DE MODELAGEM PARAMÉTRICA LINEAR EM UM SISTEMA DE COLUNA DE DESTILAÇÃO

Carlos Augusto Jorge Lima [1]
Rejane de Barros Araújo[2]

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo comparativo entre técnicas de modelagem paramétricas lineares utilizando otimização pelo método dos mínimos quadrados recursivo, aplicadas em uma coluna de destilação etano-etileno. A coluna de destilação é uma máquina que atua na separação de uma mistura que possui componentes com pontos de ebulição diferentes, dessa maneira, ao receberem calor ocorre a vaporização parcial da mistura para garantir a retirada do componente com maior volatilidade. Para realizar a estimação da função que rege o funcionamento da destiladora, é utilizada uma base de dados previamente coletadas nas quais são utilizados os seguintes métodos: Mínimos Quadrados Recursivos clássico, Random Walk, Fator de Esquecimento, Aproximação Estocástica e Variável Instrumental. Os resultados obtidos são apresentados de forma gráfica e por meio de funções de transferência discretas, além dos índices quantitativos para análise dos resultados acerca da compatibilidade estimada com a real.

Palavras-chave: coluna de destilação; modelagem de sistemas; mínimos quadrados recursivos.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, no âmbito industrial, é de grande importância que as máquinas estejam adequadamente parametrizadas para que atuem em sua plena capacidade, visando uma melhora na sua eficiência energética e diminuição de perdas de insumos. Para que isso ocorra, é necessário conhecer o perfil de funcionamento do sistema, bem como as características físicas que impactam na sua resposta. Assim, surge a necessidade de representar matematicamente os aspectos essenciais de um sistema dinâmico.

Atualmente, no âmbito industrial, é de grande importância que as máquinas estejam adequadamente parametrizadas para que atuem em sua plena capacidade, visando uma melhora na sua eficiência energética e diminuição de perdas de insumos. Para que isso ocorra, é necessário conhecer o perfil de funcionamento do sistema, bem como as características físicas que impactam na sua resposta. Assim, surge a necessidade de representar matematicamente os aspectos essenciais de um sistema.

Dessa forma, ao modelar uma equação matemática para responder questões sobre o funcionamento do sistema implementa-se uma forma de realizar testes de operação e desempenho sem que seja necessário parar a produção, garantindo, assim, a possibilidade de controlar, supervisionar e aperfeiçoar a máquina ou o processo que se deseja. No entanto,

1 Graduando em Engenharia de Controle e Automação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, Campus Belém. E-mail: calosjlima.73@gmail.com.br.
2 Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, Campus Belém. Doutora em Engenharia de Automação e Sistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: rejane.barros@ifpa.edu.br.

para que a simulação possa representar com segurança a atuação do sistema é necessário que o modelo matemático seja bem representado.

Este trabalho aborda um estudo de coluna de destilação de etano-etileno, a qual deseja-se representar matematicamente o comportamento apresentado a cerca da influência de suas variáveis de entrada e saída. Dessa maneira, ao aplicar técnicas de identificação de sistemas é analisada a correlação entre a composição de etano e etileno em diferentes partes da coluna e o raio da vazão entre os tubos de alimentação do sistema. Para isso, utiliza-se uma base de dados extraída da seguinte plataforma: http://www.esat.kuleuven.ac.be/sista/daisy. A base de dados Daisy, possui informações de diferentes processos industriais.

Para realizar a modelagem do sistema dinâmico discreto proposto, no qual não se conhece seus parâmetros e que são não-linear e variantes no tempo, utiliza-se técnicas de identificação por equações diferenciais com ênfase no estimador dos mínimos quadrados visto que é base para o desenvolvimento de outros métodos de identificação (Ljung,1999). Dessa maneira, são apresentadas cinco formas de estimar um modelo matemática que represente o funcionamento da coluna de destilação, sendo estes: Mínimos Quadrados Recursivos Clássico (MQR), MQR com atualização da matriz de covariância P utilizando o método *Randow Walk*, MQR com Fator de Esquecimento, Aproximação Estocástica e Variável instrumental. A identificação de sistemas é um processo fundamental para o desenvolvimento de modelos matemáticos precisos, especialmente quando os parâmetros do sistema são desconhecidos ou variáveis no tempo, e métodos como o estimador de mínimos quadrados desempenham um papel central no fornecimento de soluções práticas para essas situações" (Ljung, 1999, p. 34).

Os métodos de modelagem aplicados geram 5 funções de transferências de 1ª ordem no domínio do tempo discreto, e para cada técnica experimentada, tem-se diferentes formas para realizar a estimação dos parâmetros a cada iteração, podendo ser a forma como se atualiza a matriz de covariância, o número de cálculos a cada iteração ou o tratamento de ruídos da base de dados coletadas. Como índice quantitativo para validação dos modelos matemáticos, utiliza-se o somatório do erro quadrático (SEQ) e o Coeficiente de Correlação Múltipla (R^2).

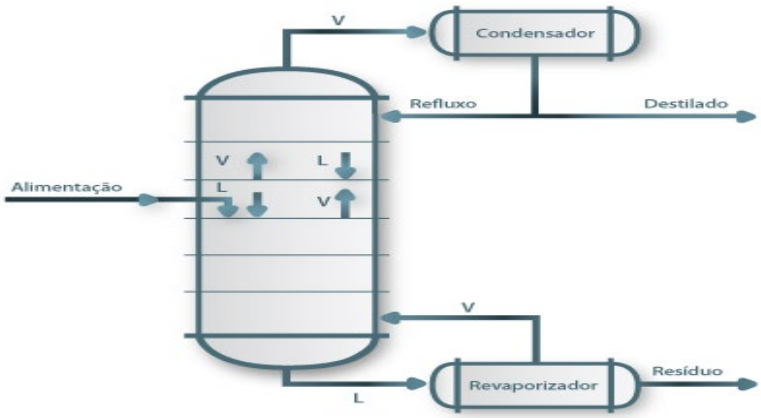
2 COLUNA DE DESTILAÇÃO

Em termos gerais, uma coluna de destilação atua na separação de substâncias com diferenças de volatilidade, logo, segundo Generoso (2021), a destilação é um processo no qual se separam substâncias no seu estado líquido a partir do princípio da diferença de volatilidade relativa, ou seja, da diferença entre seus pontos de ebulição.

Dessa forma, dentro da indústria existem diversas maneiras de realizar tal processo. O caso exposto neste artigo retrata a destilação do etano e etileno que se encontram misturados na base da coluna de destilação que será aquecida até que o seu material entre em ponto de ebulição. Após o composto entrar em ponto de ebulição o vapor irá subir pela coluna, em seu topo um condensador irá retirar o calor do vapor ao entrar em contato com serpentinas percorridas por água fria. Assim, o composto retornará ao seu estado líquido que será separado em duas partes, sendo uma para o refluxo para garantir o enriquecimento do próprio composto base e a segunda será o composto destilado (Fogler, 2008, p. 221).

O processo de enriquecimento do vapor acontece quando o vapor que sobe na coluna encontra o líquido que não foi destilado no topo, aumentando, dessa forma, a sua concentração e permitindo um melhor destilado. Na Figura 1 é possível observar a imagem de uma coluna de destilação que representa o processo descrito.

Figura 1: Coluna de destilação.



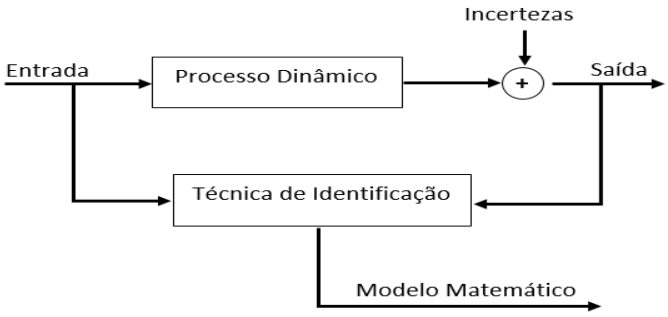
Fonte: Fogler (2008).

3 TÉCNICAS DE MODELAGEM PARAMÉTRICA

Com o aumento do grau de complexidade dos processos dentro da indústria, surge a necessidade de modelos matemáticos para ajudar a analisar, projetar e entender o funcionamento de sistemas que se planejam controlar. Nesse contexto, o sistema é um conjunto de objetos que possuem uma finalidade com propriedade a ser estudada por meio de técnicas de modelagem matemática devido a influência do seu comportamento (Coelho; Coelho, 2016):

Em um processo que se conhece a entrada e saída, identificar o sistema por meio de técnicas matemáticas, para produzir uma saída estimada que se assemelhe a saída original é de grande importância para estimar seu comportamento dentro de determinadas situações. Na Figura 2 tem-se o fluxograma utilizado para a identificação de sistemas lineares dinâmicos

Figura 2: Fluxograma para identificação do processo.



Fonte: Coelho e Coelho (2016).

Para o modelo linear discreto apresentado pela base de dados da coluna de destilação, serão empregadas cinco técnicas de identificação a fim de reproduzir os sinais de saída e assim compreender melhor a função que rege esse sistema.

No teste de resposta ao degrau, as medidas do processo são obtidas pelo deslocamento do ponto de operação, como as amostras utilizadas possuem variância reduzida o estimador de

mínimos quadrados surge como uma forma de estimar parâmetros do modelo por meio de manipulação das medidas de entrada e saída de maneira iterativa e não iterativa, visto que não se trata de um processo fabril no qual a mudança do ponto de operação poderia causar produtos manufaturados com deformidades, por exemplo.

A fundamentação teórica para os modelos empregados nesse artigo para o estimador de mínimos quadrados, estabelece que para parâmetros desconhecidos em um modelo matemático, o valor mais provável para esses parâmetros é aquele que minimiza a soma dos quadrados de diferença entre o valor conhecido e o estimado multiplicado por números que medem o seu grau de precisão (Ljung e Sodestrom, 1983)

Portanto, em um estimador de mínimos quadrados, no qual assume-se conhecer os valores estimados de um vetor de parâmetros θ e um erro ε acometido pela tentativa de explicar o valor observado em y a partir do vetor de regressores φ e de θ , tem-se:

$$y = \varphi^T \theta^{+\varepsilon} \tag{1}$$

Define-se J_{MQ}, que quantifica a qualidade de ajuste $\varphi^T \theta$ ao vetor de dados y como:

$$J_{MQ} = \sum_{i=1}^{N} \varepsilon(i)^2 = \varepsilon^T \varepsilon = \|\varepsilon\|^2 \tag{2}$$

Substituindo-se o valor de ε e minimizando o valor de J_{MQ} em relação a θ^T e igualando-se a 0, obtêm-se a expressão que é conhecida como estimador dos mínimos quadrados clássicos.

$$\theta = [\varphi\varphi^T]^{-1}\varphi^T y \tag{3}$$

Entretanto, para aplicação em tempo real de um controle adaptativo, o estimador de parâmetros precisa ser iterativo, de maneira que o modelo do sistema possa ser atualizado a cada período de amostragem, utiliza-se portanto do estimador do MQR, pois em cada nova amostra uma nova medida é apresentada e usada para calcular um novo erro de modelagem.

Logo, no instante), novas medidas $u(k+1)$ e $y(k+1)$ estão disponíveis ~~e~~ assim, então utilizam-se as estimativas que foram anteriormente calculadas no instante k, $\theta^{(k)}$ para obter novas estimativas $\theta^{(k+1)}$. Ao conhecer o vetor regressor, $\varphi(k+1)$, pode ser atualizada a matriz de correlação $\varphi^T(k)\theta(k)$ para se obter a matriz atual $\varphi^T(k+1)\theta(k+1)$.

Em prol da necessidade de criar uma forma de atualizar a inversa de $\varphi^T(k)\varphi(k)$ sem precisar calcular a matriz inversa a cada instante, define-se uma matriz de covariância:

$$P(k) = [\varphi^T(k)\varphi(k)]^{-1} \tag{4}$$

É necessário também atualizar $\varphi^T(k+1)y(k+1)$ e para isso se declara a constante:

$$R(k) = \varphi^T(k)y(k) \tag{5}$$

A mesma atualização é feita para o cálculo do erro de previsão:

$$\varepsilon(k+1) = y(k+1) - \varphi^T(k+1)\theta^{(k)} \tag{6}$$

Além disso, o termo $P(k+1)\varphi(k+1)$ na literatura é o ganho do estimador, representado como K. Assim, fazendo as devidas manipulações ao combinar $\varepsilon(k+1)$, $R(k+1)$ e $P(k+1)$, obtém-se a forma recursiva de $\theta^{(k+1)}$ e as principais equações para a primeira técnica de estimação baseada no estimador MQR:

$$\begin{aligned} \theta(k+1) &= \theta(k)K(k+1)[y(k+1) - \varphi^T(k+1)\theta(k)] \\ K(k+1) &= \frac{P(k)\varphi(k+1)}{1+\varphi^T(k+1)P(k)\varphi(k+1)} \\ P(k+1) &= P(k) + K(k+1)[\varphi^T(k+1)P(k)] \end{aligned} \tag{7}$$

Porém, ajustes podem ser realizados nos métodos matemáticos apresentados para garantir uma estimação mais assertiva. Por exemplo, ao se trabalhar com sistemas variantes no tempo, é importante que a matriz de covariância não tenha valores muito pequenos para que os estimadores possam ser atualizados de maneira correta. Para isso dois procedimentos foram empregados: a atualização de $P(k)$ e o fator de esquecimento.

Na literatura existem duas maneiras de se atualizar $P(k)$ por meio da equação $P(k) = P(k) + Q(k)$, sendo elas *Random Walk* e *Covariance Resetting.* .No presente trabalho, foi utilizado para a segunda técnica de identificação o método *Random Walk,* pautada na adição de uma matriz diagonal semidefinida positiva $Q(k)$.

$$Q(k) = qI(na + nb + 1) \tag{8}$$

De maneira que q é representado como o traço da matriz $P(k)$ dividido pelo número de parâmetros acrescentado de 1. Para além da técnica supracitada, existe a técnica de MQR com fator de esquecimento (λ), como forma de refinar o MQR. Esse é um modelo que surge da necessidade de ponderar os valores estimados com maior grau de relevância, ou seja, garantindo que o ganho do estimador não tenda a zero.

Portanto, introduz-se um λ que varia de 1 a 0. Considera-se que quando $\lambda = 1$ tem-se o sistema MQR clássico, $0.9 < \lambda < 1$ como um λ constante e o λ variável no qual se define uma condição $\lambda = \frac{tr[P(k)]}{tr0}$ se $tr[P(k)] < tr0$ caso contrário o λ pode ser uma constante pré-definida.

Sendo assim, o MQR com fator de esquecimento pode ser representado como:

$$\begin{aligned} \theta(k+1) &= \theta(k) + K(k+1)[y(k+1) - \varphi^T(k+1)\theta(k)] \\ K(k+1) &= \frac{P(k)\varphi(k+1)}{\lambda+\varphi^T(k+1)P(k)\varphi(k+1)} \\ P(k+1) &= \frac{1}{\lambda}\{P(k) + K(k+1)[\varphi^T(k+1)P(k)]\} \end{aligned} \tag{9}$$

A quarta técnica apresentada é o algoritmo de aproximação estocástica com técnica de aprendizado, a qual diminui o número de cálculos a cada iteração dentro do algoritmo para casos em que o processo seja mais rápido e necessite de uma dinamicidade maior, visto que a ordem elevada dos números de polos e zeros em malha aberta, podem tornar mais complexo esse processamento. Para isso, substitui-se $P(k)$, na equação de atualização de estimativas $\theta(k+1) = \theta(k) + P(k+1)\varphi^T(k+1)\varepsilon(k+1)$, por um ganho escalar $\gamma(k+1)$ com técnica de aprendizado, sendo $\gamma = \frac{\alpha}{\beta+\varphi^T(k)\varphi(k)}$, de maneira α e β são pré-determinados, "onde $\beta > 0$ e

$0 < \alpha < 2$ são escalares fixos ajustados pelo usuário para calibrar a estabilidade e o tamanho do passo de adaptação do estimador." (Coelho e Coelho, 2016, p. 170). Dessa forma, o MQR de aproximação estocástica com técnica de aprendizado pode ser calculado da mesma forma que as técnicas anteriores apenas com a alteração do estimador de teta, que passa a ser calculado como:

$$\theta(k+1) = \theta(k) + \gamma(k+1)\varphi^T(k+1)\varepsilon(k+1) \tag{10}$$

Por último, a quinta técnica de modelagem se chama algoritmo de estimação de variável instrumental, tal modelo surge para obter valores estimados não-polarizados, quando a perturbação não é um ruído branco. Dessa forma, cria-se uma variável chamada de variável instrumental para separar a relação de entrada e saída do ruído, porém existem diversas maneiras, na literatura, para selecionar a variável instrumental $Z(k)$ (Söderström et al., 1987).

A variável instrumental é descrita como:

$$Z(k) = [-x(k-1)\ldots -x(k-na)u(k-d)\ldots u(k-d-nb)]^T \tag{11}$$

$$Z(k)[u(k)\ldots u(k-na-nb)]^T \tag{12}$$

Sendo assim o código recursivo para esse modelo se torna:

$$\begin{aligned} \theta(k+1) &= \theta(k) + K(k+1)[y(k+1) - \varphi^T(k+1)\theta(k)] \\ K(k+1) &= \frac{P(k)Z(k+1)}{\lambda + \varphi^T(k+1)P(k)Z(k+1)} \\ P(k+1) &= \frac{1}{\lambda}\{P(k) - K(k+1)[\varphi^T(k+1)P(k)]\} \end{aligned} \tag{13}$$

4 RESULTADOS OBTIDOS

Para realizar a análise das técnicas de estimação do MQR fora retirado do banco de dados Daisy os valores coletados durante o processo de destilação do composto etano-etileno, dessa forma, buscou-se compreender como a composição do composto químico dentro do tanque, a entrada do estimador, afeta a composição do etano no topo do tanque, o etileno no fundo e a diferença de pressão existente no tanque.

Apesar da base de dados registrar 5 entradas diferentes, limitou-se a utilização apenas de uma para que o sistema fosse calculado de maneira desacoplada, ou seja, limitou-se a modelagem de apenas uma entrada para uma saída por vez para assim analisar como cada saída é afetada pela mesma entrada e assim criar um modelo matemático linear, de maneira a simplificar os modelos desenvolvidos a dois parâmetros de saída e um de entrada.

Após a parametrização do processo é necessário qualificar o modelo estimado, para isso pode-se investigar a magnitude de certos índices de desempenho (Brosilow; Joseph, 2002). A primeira técnica é o Somatório de Erro Quadrático (SEQ) entre a saída real e a estimada pelo modelo, logo quanto menor o valor melhor. O SEQ é calculado como:

$$SEQ = \sum_{k=1}^{N} [y(k) - \hat{y}(k)]^2 \tag{14}$$

A segunda técnica é o R^2, sendo o valor de 0 a 1 e considera-se que valores entre 0.9 e 1 são considerados aproximações adequadas para o uso, tem-se a equação:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{K=1}^{N}[y(k) - \hat{y}(k)]}{\bar{y}(k)} \tag{15}$$

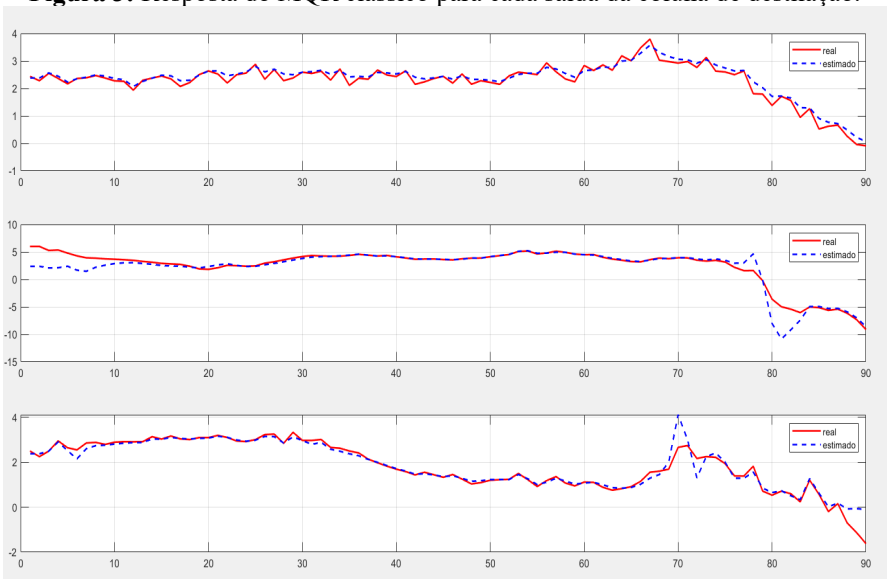
O primeiro modelo estimado, trata-se do Modelo do MQR que apresenta, como mostra o Quadro 1, o valor de função de transferência para as três saídas e seus respectivos SEQ e R^2. Dessa forma é possível analisar que dentro dos resultados obtidos apenas os valores referentes a segunda saída que possuem um SEQ mais elevado. O gráfico da Figura 3 possui o eixo x referindo-se ao tempo em segundos para as três saídas e o eixo y demonstra a concentração do composto químico no topo e na base da coluna (primeiro e segundo gráfico), e a diferença de pressão entre as extremidades do processo no terceiro gráfico. Portanto, o distanciamento dos valores estimados para o início e fim das amostras fica evidente, com o R^2 abaixo do adequado.

Quadro 1: Resultados do MQR clássico.

Função de Transferência	SEQ	R^2
$\frac{-0.0014Z^{-1}}{1 - 0.64z^{-1} - 0.105z^{-2}}$	2.04	0.95
$\frac{-133.94Z^{-1}}{1 - 1.52z^{-1} + 0.39z^{-2}}$	155.24	0.84
$\frac{50.84Z^{-1}}{1 - 1.25z^{-1} - 0.28z^{-2}}$	7.79	0.92

Fonte: autores (2025).

Figura 3: Resposta do MQR clássico para cada saída da coluna de destilação.



Fonte: autores (2025).

O segundo modelo apresentado é obtido pelosMQR com atualização da matriz de covariância utilizando a técnica Random Walk. Os resultados demonstrados no Quadro 2 apresentam uma estimação satisfatória para as três saídas, no entanto cabe analisar que dentre elas a que obteve o menor somatório de erros é a primeira saída, enquanto a que obteve o maior somatório é a segunda saída. Na Figura 4 observa-se os resultados para as três saídas,

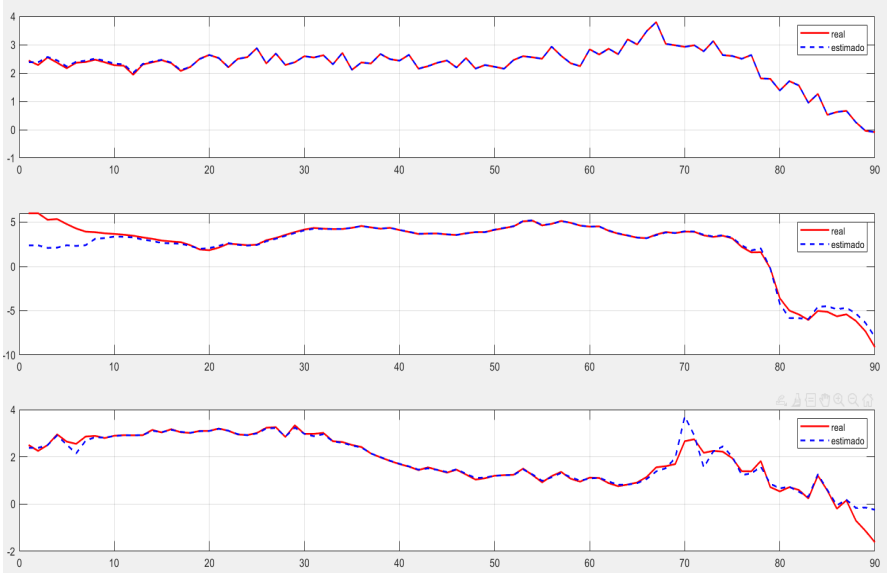
utilizando o MQR com atualização da matriz de covariância com a diagonal principal constante.

Quadro 2: Resultados do MQR com atualização da matriz de covariância.

Função de Transferência	SEQ	R^2
$\frac{-8.1910^{-6}Z^{-1}}{1-0.26z^{-1}-0.02z^{-2}}$	0.04	0.99
$\frac{-135.73Z^{-1}}{1-1.392z^{-1}+0.22z^{-2}}$	66.49	0.93
$\frac{40.80Z^{-1}}{1-1.26z^{-1}-0.275z^{-2}}$	5.30	0.94

Fonte: autores (2025).

Figura 4: Resposta do MQR com atualização da matriz de covariância.



Fonte: autores (2025).

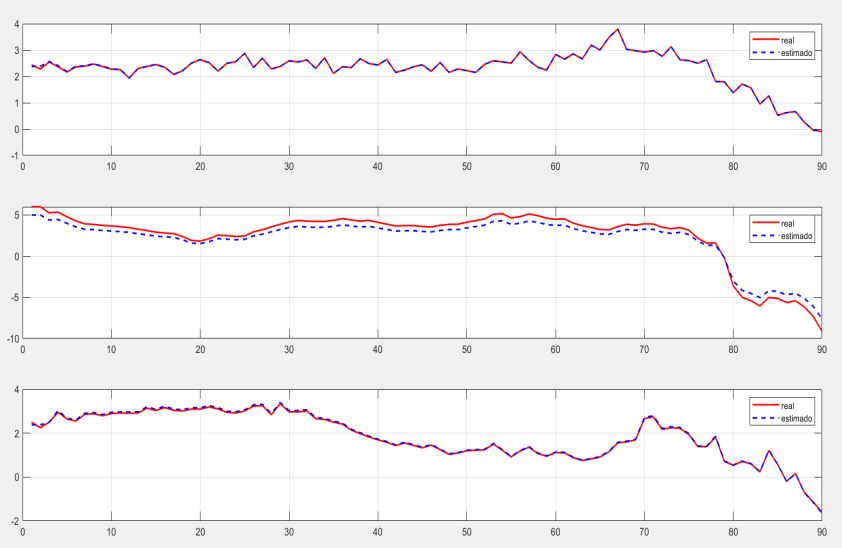
Para o uso de uma matriz diagonal variável obtém-se os resultados expostos no Quadro 3. É importante frisar que para a melhor estimativa da segunda saída, utiliza-se o recurso de predeterminar o valor 5 para os 5 primeiros valores estimados de sua saída, a fim de garantir uma melhor adequação do modelo no seu ponto de partida, no entanto ele continua possuindo o SEQ maior dentre os três, demonstrando, que o modelo para a sua saída pode ser melhorado. Na Figura 5 observa-se os resultados para o MQR com atualização da matriz de covariância.

Quadro 3: Resultados do MQR com atualização da matriz de covariância.

Função de Transferência	SEQ	R^2
$\frac{-0.0018Z^{-1}}{1-0.27z^{-1}-0.31z^{-2}}$	0.01	0.99
$\frac{-0.0091Z^{-1}}{1-2.07z^{-1}+0.98z^{-2}}$	43.4	0.95
$\frac{0.14Z^{-1}}{1-0.92z^{-1}-0.83z^{-2}}$	0.17	0.99

Fonte: autores (2025).

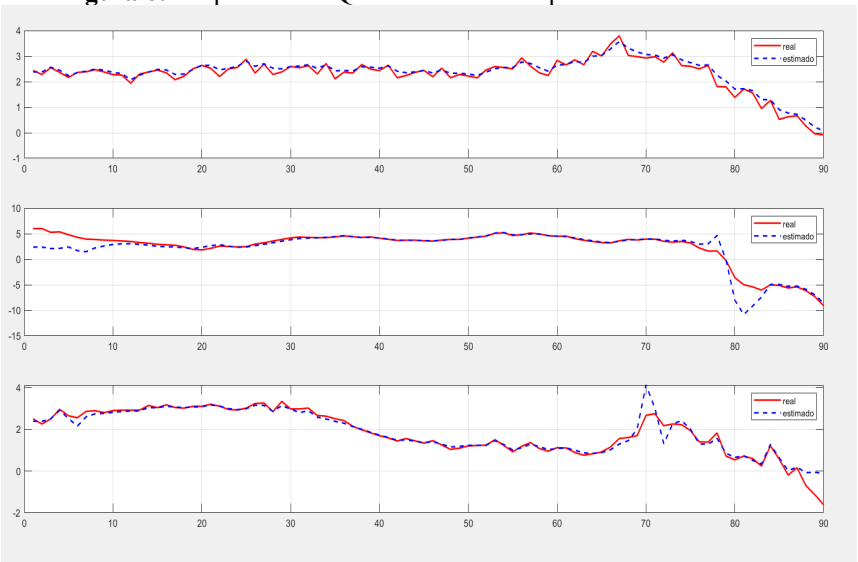
Figura 5: Resposta do MQR com atualização da matriz de covariância.



Fonte: autores (2025).

Para o método do MQR com λ constante, assim como variável se obteve respostas idênticas ao modelo MQR clássico, visto que é utilizada $\lambda = 0.5$ para todos os modelos seguintes devido a melhora significativa na resposta de saída. Para λ variável, porém como é visto no Quadro 4 e Figura 6, obtém-se os mesmos valores do Quadro 1 e Figura 3.

Figura 6: Resposta do MQR com fator de esquecimento constante e variável.



Fonte: autores (2025).

Quadro 4: Resultados do MQR com fator de esquecimento constante e variável.

Função de Transferência	SEQ	R^2
$\frac{-0.0014Z^{-1}}{1-0.64z^{-1}-0.105z^{-2}}$	2.04	0.95
$\frac{-133.94Z^{-1}}{1-1.52z^{-1}+0.39z^{-2}}$	155.24	0.84
$\frac{50.844Z^{-1}}{1-1.252z^{-1}-0.28z^{-2}}$	7.79	0.92

Fonte: autores (2025).

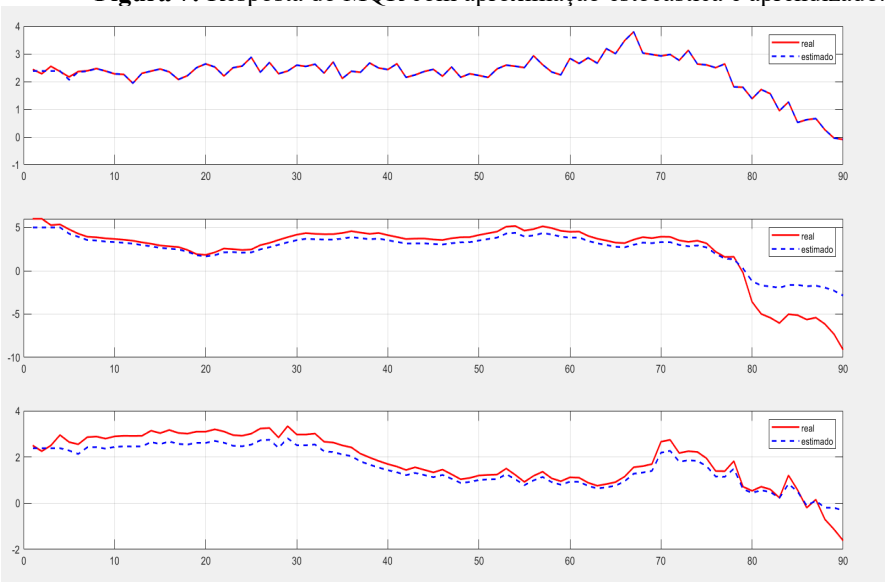
O quarto modelo utilizado fora o modelo de aproximação estocástica com aprendizado, dessa maneira definiu-se $\alpha = 1$ e $\beta = 1$ para a primeira saída, $\alpha = 1$ e $\beta = 3$ para a segunda, sendo que nesta saída mais uma vez utilizou-se o recurso de emular o valor 5 para as primeiras 5 saídas estimadas, a terceira saída, por sua vez possui $\alpha = 1$ e $\beta = 0.1$. Desta forma, apenas a primeira saída estimada obteve um resultado satisfatório, a terceira saída estimada carece de alguns ajustes para poder ser considerada um modelo apropriado enquanto a segunda saída estimada devido ao seu distanciamento da saída real é mais uma vez o modelo que mais se distancia do desejado como pode ser visto no Quadro 5 assim como na Figura 7.

Quadro 5: Resultados do MQR com aproximação estocástica e aprendizado.

Função de Transferência	SEQ	R^2
$\frac{-0.0013Z^{-1}}{1-0.11z^{-1}-0.13z^{-2}}$	0.054	0.99
$\frac{-0.003Z^{-1}}{1-1.66z^{-1}+0.49z^{-2}}$	203.66	0.79
$\frac{0.0014Z^{-1}}{1-1.22z^{-1}-0.35z^{-2}}$	13	0.87

Fonte: autores (2025).

Figura 7: Resposta do MQR com aproximação estocástica e aprendizado.



Fonte: autores (2025).

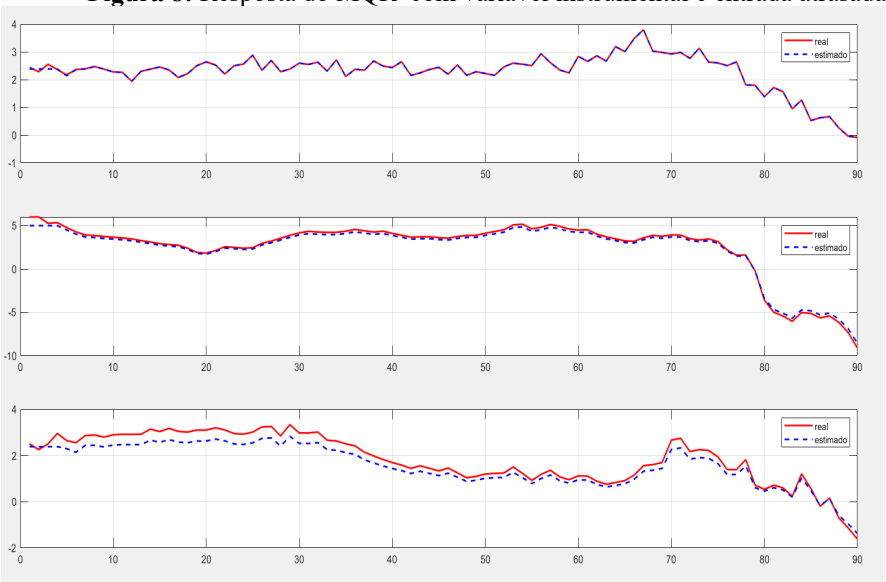
O quinto e último modelo, refere-se ao método da variável instrumental com entrada atrasada. Como fica exposto no Quadro 6 as estimativas do modelo matemático para as entradas e saídas se aproximam das amostras coletadas pois se trata de uma base de dados que não possui ruídos. A primeira saída possui um SEQ melhor em comparação com as da demais saídas, no entanto como pode ser visto na Figura 8, ambas continuam a demonstrar de maneira satisfatória a estimativa encontrada.

Quadro 6: Resultados do MQR com variável instrumental e entrada atrasada.

Função de Transferência	**SEQ**	R^2
$\frac{-0.0013Z^{-1}}{1-0.11z^{-1}-0.13z^{-2}}$	0.044	0.99
$\frac{-0.0045Z^{-1}}{1-2.39z^{-1}+1.36z^{-2}}$	7.46	0.99
$\frac{0.008Z^{-1}}{1-1.08z^{-1}-0.57z^{-2}}$	9.33	0.91

Fonte: autores (2025).

Figura 8: Resposta do MQR com variável instrumental e entrada atrasada.



Fonte: autores (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentado uma planta referente a uma coluna de tanque de destilação de etano-etileno, da qual foi extraída uma base de dados com três saídas referentes: à composição do etano no topo da coluna, a composição do etileno na base e a diferença de pressão entre o topo e a base e como entrada a composição do etano e a pressão do topo da coluna. Dessa forma, para analisar o modo como essas informações se relacionam por meio de um modelo matemático, foram discutidas cinco técnicas de identificação de sistemas dinâmicos para esse sistema linear e variante no tempo.

O primeiro modelo analisado foi o estimador do MQR. Como explicado anteriormente, ao garantirmos uma análise iterativa do sistema, a cada nova iteração pode ser calculado um novo erro e assim corrigir a resposta estimada pelo código. Dessa forma, nos resultados obtidos ficou claro como a utilização de uma matriz de covariância para atualizar os vetores regressores e a utilização de um ganho de estimador trazem segurança para o sistema apresentado. Porém, é válido destacar a forma como a segunda saída, diferentemente da primeira e terceira que possuíram um coeficiente de correlação múltipla dentro da margem do aceitável, teve um resultado que não chegou ao satisfatório de maneira que caberia modificações para uma análise melhorada da saída referente a composição do etileno na base da coluna.

Assim, para que o sistema possa obter respostas mais confiáveis da matriz $P(k)$ e que seus estimadores sejam utilizados sem que seus valores se tornem pequenos e imprecisos, foi utilizado o modelo *Random Walk*, no qual o valor da matriz diagonal foi analisado como constante e variável. Dentro da primeira abordagem, na qual se definiu 0.1 como a constante que irá ser usada na atualização da matriz $P(k)$, observou-se uma melhora nas três estimações, sendo as três consideradas como confiáveis quanto à identificação do sistema dinâmico apresentado. Já na segunda abordagem, na qual utilizou-se $tr[P(k)]$ para realizar a atualização, obteve-se um resultado superior ao da primeira, ou seja, mesmo que ambas garantam um modelo matemático de estimação precisa, por conta do modelo com diagonal constante depende da definição prévia do valor, pode haver a escolha de um valor constante que não satisfaça as expectativas do projeto, enquanto que o modelo variável garante uma

maior confiabilidade sem que o projetista precise realizar testes para encontrar o valor ideal da constante.

O terceiro método aplicado continua a tarefa de atualizar a matriz de covariância por meio de um fator de esquecimento que busca atualizar seu valor. Assim como o modelo anterior, usou-se dois algoritmos para se analisar os casos de utilização de um fator variável e constante, no entanto, para ambos os modelos a resposta obtida foi idêntica ao sistema proposto pelo Modelo do MQR visto que o valor de lambda de ambos convergiam para o mesmo valor.

O quarto método demonstrado no trabalho ponderou os efeitos do modelo de aproximação estocástico perante o sistema do tanque de destilação. Dessa forma, buscou-se que o código implementado pudesse ter um tempo de processamento reduzido para assim ter uma resposta mais rápida para a planta. Entretanto, por se tratar de um sistema no qual se tem apenas um polo e dois zeros, a atualização a cada iteração não se torna trabalhosa, perdendo, assim, a efetividade do modelo proposto, o que é comprovado como o único conjunto de estimações do modelo duas saídas estimadas não puderam ser utilizadas como estimações plausíveis de uso.

O último modelo apresentado foi o estimador com variável instrumental atrasada, nele técnicas matemáticas para uma estimação que separe os ruídos dos dados coletados. Dessa forma, por conta de se analisar um sistema ideal no qual os dados não possuem os ruídos, nota-se como a resposta da saída estimada se tornou ideal para os três cenários propostos, sendo, portanto, o melhor conjunto de estimação apresentado.

REFERÊNCIAS

BROSILOW, C.; JOSEPH, B. *Techniques of Model-Based Controller.* Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 2002.

COELHO, Antonio Augusto Rodrigues; COELHO, Leandro dos Santos. *Identificação de sistemas dinâmicos lineares.* 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2016.

FOGLER, H. Scott. *Elements of Chemical Reaction Engineering.* 4. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2008.

LJUNG, L. *System Identification: Theory for the User.* Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1999.

LJUNG, L.; SÖDERSTRÖM, T. *Theory and Practice of Recursive Identification.* Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1983.

GENEROSO, Bárbara Raissa. *Simulação de uma coluna de destilação para produção de etanol hidratado e análise de perdas na vinhaça e pureza do etanol produzido.* 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/14990.

SÖDERSTRÖM, T.; STOICA, P.; TÖRULSSON, E. *Instrumental Variables Methods for Closed-Loop Systems.* Proc. 10 (sem informações sobre o ano ou local de publicação, então foi deixado em aberto).

PROGRAMAÇÃO DESPLUGADA E PLUGADA: ENSINO CRIATIVO E INTERATIVO

Juan Victor dos Santos Tavares[1]
Thaís Thãmires Magalhães de Sousa[2]
Rejane de Barros Araujo[3]
Vanessa Souza Alvares de Mello[4]

RESUMO

O presente artigo apresenta o projeto de ensino denominada "Programação Desplugada e Plugada: ensino criativo e interativo", desenvolvido pelo Grupo de Estudos em Robótica Aplicada e Educacional (GERAE), com o objetivo de introduzir o pensamento computacional e o raciocínio lógico a estudantes de escolas públicas, por meio de atividades lúdicas e acessíveis. A metodologia da pesquisa possui caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, estruturada em quatro etapas: planejamento e desenvolvimento dos materiais, criação de jogos digitais na plataforma Scratch, aplicação de oficinas e avaliação dos resultados. As atividades desplugadas são baseadas em jogos de tabuleiro confeccionados em MDF, enquanto as atividades plugadas utilizam ferramentas digitais intuitivas, interativa e lúdica. Os resultados evidenciam um impacto positivo no engajamento dos estudantes, promovendo o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, criatividade e colaboração. Além disso, o projeto obteve reconhecimento na 3ª Semana Nacional de Educação Profissional e Tecnológica (SNEPT) e 4ª SNEPT, na 76ª reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), no 14º Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI) e em outros eventos científicos em que o GERAE participou, sendo destaque também na mídia, demonstrando sua relevância para a inclusão digital. Conclui-se que a abordagem integrada favorece a democratização do ensino de programação de computadores, despertando o interesse dos estudantes por ciência e tecnologia, e que futuras iniciativas devem ampliar a diversidade de estratégias pedagógicas e fortalecer a participação da comunidade escolar para garantir a continuidade e expansão dos resultados.

Palavras-chave: Pensamento computacional; educação tecnológica; inclusão digital.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da programação tem se consolidado como uma habilidade essencial na formação dos estudantes, especialmente no contexto atual, em que a tecnologia desempenha um papel central na sociedade. A crescente digitalização e a presença cada vez mais marcante da inteligência artificial, da automação e da análise de dados reforçam a necessidade de preparar os estudantes para um mundo onde o pensamento computacional se torna uma competência fundamental (Veloso, 2014). No entanto, muitas escolas públicas ainda enfrentam dificuldades para implementar o ensino de programação de maneira acessível e eficaz, seja por limitação de recursos tecnológicos, formação inadequada de professores ou falta de infraestrutura adequada.

[1] Graduando em Engenharia de Controle e Automação. Email: juanvictor.ifpa@gmail.com
[2] Graduanda em Engenharia de Controle e Automação. Email: thaisthamiresifpa@gmail.com
[3] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: rejane.barros@ifpa.edu.br
[4] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: vanessa.mello@ifpa.edu.br

Neste cenário, o projeto de ensino de "Programação desplugada e plugada: ensino criativo e interativo" visa introduzir o pensamento computacional a estudantes de escolas públicas, combinando atividades desplugadas e plugadas de maneira inovadora e acessível. A abordagem adotada busca democratizar o acesso ao ensino da programação, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades de resolução de problemas, criatividade e pensamento crítico, independentemente da disponibilidade de dispositivos eletrônicos. O uso de atividades desplugadas, como jogos de tabuleiro e dinâmicas interativas, possibilita uma aprendizagem significativa, sem a necessidade inicial de computadores ou internet. Posteriormente, ao introduzir atividades plugadas, utilizando ferramentas digitais como a plataforma Scratch, os alunos são incentivados a aplicar os conceitos aprendidos de maneira prática e interativa.

O tema deste estudo foca na aplicação de metodologias que combinam jogos analógicos e digitais, oferecendo aos alunos uma forma lúdica e interativa de aprender programação. De acordo com Papert (1993), a aprendizagem é mais significativa quando os alunos constroem seu conhecimento por meio da experimentação e resolução de problemas, o que fundamenta a escolha do método adotado. O objetivo principal é avaliar a eficácia dessa abordagem híbrida no desenvolvimento do pensamento computacional e na inclusão digital de jovens da rede pública, com foco nas habilidades de resolução de problemas, criatividade e trabalho colaborativo.

A escolha do tema justifica-se pela crescente importância do ensino de programação e da inclusão digital nas escolas, especialmente em contextos onde o acesso a tecnologias digitais é limitado. Além disso, a metodologia de combinação de abordagens analógicas e digitais torna o aprendizado mais acessível, atraente e adaptável a diferentes perfis de alunos. Pesquisas de iniciativas similares, como o trabalho de Resnick et al. (2009), evidenciam que o uso de ferramentas como o Scratch favorece o aprendizado ativo e facilita a transição do ensino analógico para o digital, promovendo a criatividade e a resolução de problemas.

De acordo com Alves e Barbosa (2016, p. 45):

> A aprendizagem ativa, caracterizada pela participação efetiva do estudante, é um dos aspectos mais fundamentais para o sucesso do ensino da programação. A prática de atividades que estimulem o pensamento crítico e a solução de problemas, por meio de uma abordagem interativa e colaborativa, favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais para a formação dos alunos no contexto atual.

Essa citação reforça a importância de uma abordagem educacional que envolva os estudantes de forma ativa, permitindo-lhes experimentar e colaborar enquanto desenvolvem habilidades cognitivas e socioemocionais. No contexto deste projeto, a combinação de atividades desplugadas e plugadas propicia exatamente esse tipo de aprendizado, favorecendo o engajamento dos alunos e estimulando sua curiosidade e criatividade.

A metodologia adotada neste estudo é de natureza exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa, buscando entender os impactos do projeto por meio de observações e análise das experiências dos alunos. Essa abordagem busca criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e colaborativo, alinhado com as necessidades de desenvolvimento dos estudantes no cenário contemporâneo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento do pensamento computacional no contexto educacional tem sido amplamente discutido nas últimas décadas, principalmente devido à crescente digitalização e à necessidade de preparar os estudantes para a sociedade tecnológica em que vivem. Segundo Wing (2006), o pensamento computacional pode ser definido como a habilidade de formular problemas e suas soluções de maneira que um computador possa executar. Este conceito vai

além da simples programação de computadores, envolvendo processos como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e desenvolvimento de algoritmos. Wing (2006) destaca ainda que o pensamento computacional é essencial para todos os cidadãos que precisam entender e interagir com as tecnologias que moldam o mundo moderno. Nesse sentido, integrar o ensino do pensamento computacional nas escolas é um passo fundamental para preparar os alunos para os desafios do futuro. Para ensinar pensamento computacional, a abordagem tradicional baseada no uso de computadores nem sempre é suficiente, especialmente em contextos de ensino que carecem de recursos tecnológicos adequados. Em resposta a essa limitação, surge a ideia de atividades desplugadas, um método pedagógico que utiliza recursos analógicos, como jogos de tabuleiro, para ensinar conceitos de programação e lógica computacional sem a necessidade de dispositivos digitais.

Papert (1993), um dos principais defensores desse tipo de abordagem, argumenta que as atividades desplugadas são uma maneira eficaz de ensinar conceitos abstratos de forma tangível e prática. Ele defende que o uso de objetos físicos e a resolução de problemas concretos são fundamentais para o aprendizado ativo, pois permitem que os alunos visualizem e experimentem diretamente os conceitos que estão sendo ensinados. As atividades desplugadas possuem o benefício adicional de promoverem a inclusão, uma vez que podem ser realizadas em contextos educacionais com limitações de acesso à tecnologia. Em um estudo de Alves e Barbosa (2016), ficou claro que a aprendizagem ativa e o uso de jogos para introdução ao pensamento computacional são estratégias eficazes para engajar os alunos, desenvolver o raciocínio lógico e fortalecer a resolução de problemas. As atividades desplugadas também incentivam a colaboração, já que os jogos frequentemente envolvem trabalho em equipe, um aspecto importante para o desenvolvimento de competências socioemocionais, como comunicação, empatia e cooperação.

Além das atividades desplugadas, as ferramentas digitais têm se mostrado uma excelente alternativa para a educação no século XXI. O uso de plataformas de programação visual, como o Scratch, tem se popularizado como uma forma eficaz de ensinar programação para crianças e adolescentes. De acordo com Resnick et al. (2009), o Scratch permite que os alunos criem suas próprias histórias, jogos e animações interativas, utilizando blocos de código de maneira intuitiva. Essa abordagem visual facilita a compreensão de conceitos de programação, como sequência, repetição e condicional, de forma acessível e divertida. O Scratch, ao ser projetado para ser simples e interativo, também contribui para o desenvolvimento da criatividade, um dos principais benefícios do ensino de programação. Os estudantes não apenas aprendem a programar, mas também são incentivados a pensar de maneira criativa para resolver problemas e expressar suas ideias. O uso de plataformas no ensino da programação pode ser combinado com atividades desplugadas para criar uma abordagem híbrida e mais inclusiva.

Almeida e Lima (2018) apontam que a combinação de metodologias analógicas e digitais oferece um caminho promissor para o ensino de programação, atendendo a diferentes estilos de aprendizagem. As atividades desplugadas podem ser usadas para introduzir conceitos fundamentais de programação, enquanto as atividades digitais permitem que os estudantes aprofundem esse conhecimento e apliquem os conceitos de forma mais dinâmica e interativa. Esse modelo híbrido proporciona uma experiência de aprendizado mais rica e adaptável às necessidades dos estudantes, pois permite que eles aprendam de diferentes maneiras, de acordo com suas preferências e ritmos de aprendizado. Além disso, estudos têm demonstrado que a combinação de atividades práticas e colaborativas, tanto desplugadas quanto digitais, é especialmente eficaz para o desenvolvimento de competências socioemocionais dos estudantes.

Ainda segundo Almeida e Lima (2018), o ensino de programação, quando realizado de forma lúdica e colaborativa, não só melhora as habilidades cognitivas dos estudantes, mas

também fortalece competências como a comunicação, a perseverança e o trabalho em equipe. Essas competências são essenciais não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para a vida profissional e pessoal dos estudantes. Portanto, a metodologia adotada no projeto descrito neste artigo, que integra atividades desplugadas e plugadas, se alinha com essas práticas pedagógicas inovadoras e com as necessidades educacionais contemporâneas.

Outro ponto crucial a ser abordado é o papel da inclusão digital no ensino da programação. O acesso desigual às tecnologias digitais nas escolas públicas continua sendo um dos maiores desafios para garantir a equidade educacional, pois muitos estudantes, especialmente aqueles em contextos mais vulneráveis, não têm o mesmo acesso a recursos tecnológicos que seus pares em escolas privadas ou em regiões mais desenvolvidas, isso cria uma disparidade significativa nas oportunidades de aprendizado. Entretanto, como já discutido, as atividades desplugadas surgem como uma alternativa eficaz para contornar essa limitação. Ao permitir que os estudantes experimentem os conceitos fundamentais do pensamento computacional sem depender de dispositivos tecnológicos, essas práticas possibilitam a todos os estudantes, independentemente do seu acesso à tecnologia, a oportunidade de aprender e desenvolver habilidades essenciais para o futuro.

A utilização de abordagens desplugadas amplia as possibilidades de ensino em contextos de escassez tecnológica e proporciona um aprendizado mais inclusivo e acessível. Dessa forma, essa metodologia contribui para a democratização do ensino de programação, tornando-o mais equitativo e permitindo que estudantes de escolas públicas, muitas vezes excluídos do ensino digital, se apropriem dos fundamentos da ciência da computação. A inclusão digital, quando aliada a abordagens criativas como as desplugadas, tem o potencial de minimizar as desigualdades educacionais e promover uma educação mais inclusiva.

Em resumo, este estudo aborda a importância do pensamento computacional como habilidade essencial para a formação dos estudantes e destaca a eficácia das metodologias desplugadas e digitais no ensino da programação. O uso de atividades práticas e colaborativas, tanto no ambiente físico quanto digital, promove o aprendizado ativo, a resolução de problemas e o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais. Essas abordagens são fundamentais para o ensino de programação de forma inclusiva, acessível e motivadora, preparando os alunos para os desafios tecnológicos do futuro.

Este projeto de ensino vêm de encontro a Lei nº 14.533 de 11 de janeiro de 2023, que institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED) e altera as demais Leis nº 9.448, 10.260 e 10.753. Portanto, a alteração na Lei de Diretrizes e Base (LDB) em 2023 veio em virtude da Nova Política Nacional de Educação Digital no seu art. 7, § 11, que estabelece que a "A educação digital, com foco no letramento digital e no ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais, será componente curricular do ensino fundamental e do ensino médio". Ressalta-se que no Parágrafo único do mesmo artigo que "Para efeitos do disposto no inciso XII do caput deste artigo, as relações entre o ensino e a aprendizagem digital deverão prever técnicas, ferramentas e recursos digitais que fortaleçam os papéis de docência e aprendizagem do professor e do estudante e que criem espaços coletivos de mútuo desenvolvimento" (Brasil, 2023).

3 METODOLOGIA

A execução deste projeto teve como fundamento metodológico uma pesquisa de caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa. Essa escolha se justifica pelo fato de o estudo não se preocupar com representatividade numérica, mas sim com a compreensão dos processos envolvidos no ensino do pensamento computacional e da cultura maker buscando uma análise detalhada das práticas e percepções dos participantes. A pesquisa qualitativa permite a exploração das experiências dos envolvidos, proporcionando

uma visão mais rica e contextualizada do processo educativo. A realização do projeto é estruturada em quatro etapas, a saber:

1ª Etapa: Planejamento e Desenvolvimento dos Materiais

Nesta fase, foram definidos os conceitos fundamentais trabalhados e também elaborados os materiais necessários para as atividades. Para garantir que os estudantes compreendessem e aplicassem os conceitos de forma prática, foram criados tabuleiros em MDF (Figura 1), confeccionados com o auxílio de uma máquina cortadora a laser. Essa escolha garantiu a precisão e a durabilidade dos materiais, permitindo que os estudantes manipulassem as peças de forma eficaz. Além disso, peças recicláveis foram utilizadas na criação de personagens e obstáculos para os jogos, promovendo a sustentabilidade e incentivando a criatividade dos estudantes. O uso desses materiais também contribuiu para sensibilizar os estudantes sobre a importância do reaproveitamento e da consciência ambiental no contexto educacional.

Figura 1 – Tabuleiro em mdf para a programação desplugada.

Fonte: Autores (2025).

2ª Etapa: Desenvolvimento dos Jogos Digitais

Na abordagem plugada, os jogos foram criados utilizando a plataforma Scratch, permitindo a introdução progressiva de conceitos de programação. O design dos jogos foi pensado para ser intuitivo e acessível, facilitando a transição dos estudantes entre as atividades desplugadas e digitais.

3ª Etapa: Aplicação de Oficinas

Diversas oficinas de programação desplugada e plugada foram aplicadas em diferentes espaços, nos laboratórios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Belém, nas escolas públicas visitadas pelo projeto e no Centro Cultural Brasil-Estados Unidos (CCBEU), beneficiando estudantes do ensino fundamental e médio. Esses locais foram escolhidos por sua infraestrutura adequada e pelo ambiente propício ao desenvolvimento de atividades práticas. Durante as atividades, os estudantes foram incentivados a interagir, colaborar entre si, resolver desafios e modificar os jogos, o que tornou o aprendizado mais dinâmico e participativo. Essa abordagem ajudou a despertar o interesse dos estudantes pela programação e pela tecnologia, ao mesmo tempo em que promovia habilidades como trabalho em equipe e criatividade. Além disso, a possibilidade de

personalizar os jogos permitiu que os estudantes se sentissem mais envolvidos no processo de aprendizagem.

4ª Etapa: Avaliação e Reflexão sobre o Processo

Após a realização das oficinas, foi conduzida uma análise qualitativa sobre o impacto da metodologia utilizada. A análise envolveu a observação da participação ativa dos estudantes, o nível de engajamento nas atividades propostas e o grau de entendimento dos conceitos abordados. Essa etapa permitiu reflexões importantes sobre o andamento do projeto, possibilitando identificar pontos fortes e áreas que necessitam de melhorias ou adaptações para futuras edições. Além disso, as observações serviram como base para o aprimoramento contínuo das práticas pedagógicas e das atividades oferecidas.

Em síntese, a metodologia adotada busca promover o ensino do pensamento computacional de forma acessível e interativa, utilizando uma combinação eficaz de atividades analógicas e digitais. O projeto foi desenvolvido ao longo dos anos de 2023 e 2024, com a colaboração dos membros do GERAE, garantindo uma abordagem bem fundamentada e integrada. As escolas participantes foram selecionadas pelas secretarias de educação dos municípios envolvidos e pela coordenação do projeto, garantindo a inclusão de instituições da rede pública e promovendo a democratização do acesso à educação tecnológica. O foco principal do projeto está na experiência prática dos estudantes, sem a realização de análises estatísticas, priorizando uma avaliação qualitativa que proporcionasse resultados sobre o impacto das oficinas na aprendizagem e no engajamento dos participantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

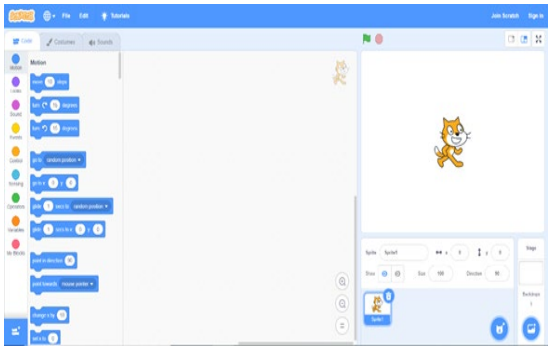
O projeto obteve resultados positivos na introdução ao pensamento computacional para estudantes de escolas públicas de Belém, Ananindeua, Benevides e Vigia. A combinação de atividades analógicas e digitais se mostrou altamente eficaz em promover o aprendizado de maneira interativa e envolvente, permitindo que os estudantes explorassem e compreendessem conceitos fundamentais de programação de forma acessível e prática. As oficinas proporcionaram um ambiente dinâmico e lúdico, onde a participação ativa dos estudantes foi incentivada, estimulando não só o aprendizado teórico, mas também o desenvolvimento de habilidades essenciais, como resolução de problemas, criatividade, trabalho colaborativo e pensamento crítico.

Nas Figuras 2 e 3 é possível observar respectivamente o tabuleiro em mdf e as peças recicláveis utilizadas para a programação desplugada e a tela do programa Scratch para a aplicação da programação plugada, respectivamente.

Figura 2 - Estudantes desenvolvendo um jogo na abordagem desplugada.

Fonte: Autores (2025).

Figura 3- Interface da plataforma SCRATCH.



Fonte: SCRATCH (2025).

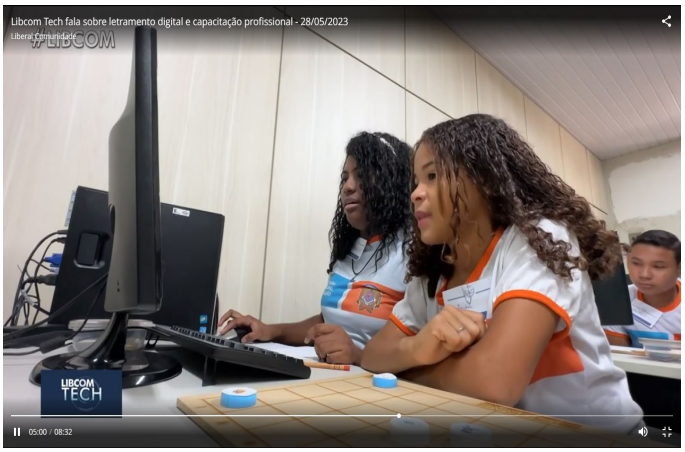
O sucesso do projeto foi destacado em diversos espaços, como a 3ª Semana Nacional de Educação Profissional e Tecnológica (SNEPT) e 4ª SNEPT, na 76ª reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e no 14º Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI). Na Figura 4 observa-se o estudante do GERAE mostrando a programação desplugada e plugada aos visitantes do estande do IFPA, na 3ª SNEPT, em 2023, em Brasília, onde foi apresentado em um estande, que reuniu iniciativas de diversas instituições de ensino federais de todo o Brasil, incluindo o estande do IFPA, onde o GERAE expos seus diversos projetos.

Figura 4 – Apresentação do projeto na 3ª SNEPT.

Fonte: Autores (2025).

Além disso, o projeto foi destaque em uma matéria da TV Liberal, no programa LibcomTech (2023), sobre Letramento Digital, ampliando ainda mais sua visibilidade e ressaltando sua contribuição para a inclusão digital e democratização do ensino de tecnologia, como pode ser observado na Figura 5.

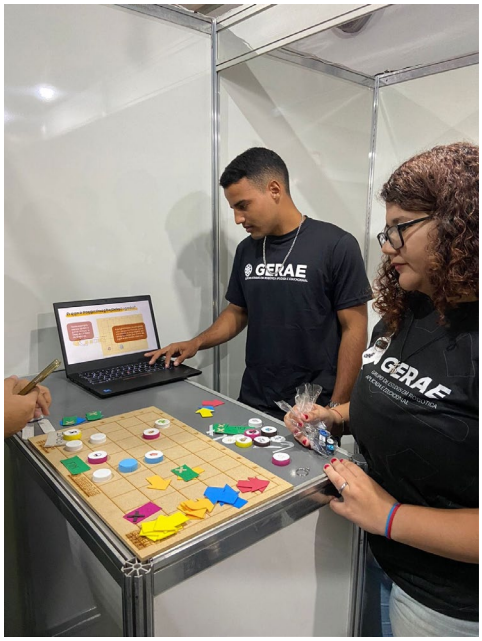
Figura 5 - Apresentação no LibTech.



Fonte: Autores (2025).

O projeto de ensino também foi apresentado na 76ª Reunião Anual da SBPC, e na 14ª edição do CONNEPI, no estande do IFPA, chamando a atenção de muito visitantes, como pode ser observado nas Figuras 6 e 7, respectivamente.

Figura 6 - Apresentação na 76ª SBPC.



Fonte: Autores (2025).

Figura 7- Apresentação no 14° CONNEPI.

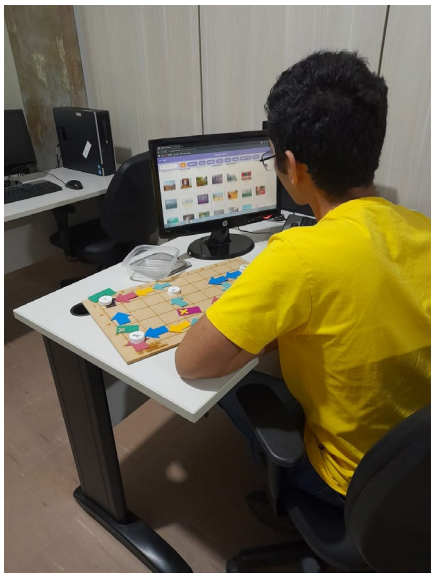
Fonte: Autores (2025).

Além das apresentações nos eventos científicos, o projeto de ensino aplicou diversas oficinas em escolas públicas, com a participação de professores e estudantes. As oficinas motivaram os professores, à aplicarem a metodologia em suas escolas e os estudantes a desenvolverem o raciocínio lógico e o pensamento computacional de forma intuitiva e lúdica. Nas Figuras de 8 a 10 observa-se algumas aplicações de oficinas nas EMEF José Leôncio em Benevides, no IFPA Campus Belém e na EEEFM D. Pedro II em Belém, respectivamente.

Figura 8 - Oficina aplicada aos alunos da EMEF José Leôncio – Benevides.

Fonte: Autores (2025).

Figura 9 - Oficina aplicada aos alunos do IFPA Campus Belém.



Fonte: Autores (2025).

Figura 10 - Oficina aplicada aos alunos da EEEFM D. Pedro II – Belém.

Fonte: Autores (2025)

Em termos qualitativos, a análise do impacto das oficinas revelou que os alunos adquiriram conhecimento sobre os conceitos fundamentais da programação e despertaram um maior interesse por áreas relacionadas à ciência e tecnologia. Muitos alunos demonstraram uma curiosidade crescente sobre o universo digital e seu potencial, o que contribuiu para um engajamento mais profundo com as disciplinas de tecnologia. O projeto, portanto, cumpriu seu objetivo inicial de introduzir os alunos ao pensamento computacional e, ao mesmo tempo, incentivou a curiosidade, o engajamento e a exploração de novas áreas do conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo proporcionar uma experiência inovadora de ensino para os alunos das escolas públicas de Belém, Ananindeua, Benevides e Vigia, buscando o aprendizado de programação e a aproximação dos jovens com novas formas de pensar e solucionar problemas. Ao combinar atividades desplugadas e plugadas, foi possível criar um ambiente educacional mais inclusivo, estimulante e acessível, capaz de engajar estudantes com diferentes ritmos e estilos de aprendizagem. Essa abordagem metodológica permitiu que cada estudante se envolvesse de forma mais ativa no processo, despertando um interesse genuíno pela tecnologia e pela ciência, áreas muitas vezes vistas como distantes da realidade cotidiana de muitos jovens. O aprendizado ativo e a aplicação de conceitos em projetos práticos promoveram o desenvolvimento de competências digitais, e também o fortalecimento de habilidades socioemocionais essenciais, como autonomia, colaboração e perseverança.

Para futuras iniciativas, é fundamental considerar uma maior diversidade nas abordagens pedagógicas, incluindo o uso de novas tecnologias e plataformas que possibilitem um aprofundamento gradual e contínuo no ensino da programação. Além disso, é crucial que se promova uma integração mais eficaz com a comunidade escolar, envolvendo de forma mais ativa professores, gestores e familiares no processo educacional, para criar um ciclo de aprendizado mais robusto e sustentável. O envolvimento contínuo das escolas e a adaptação das atividades ao contexto local também são essenciais para garantir a continuidade e a expansão dos resultados alcançados, ampliando seu impacto em diferentes comunidades.

Por fim, essa iniciativa demonstrou de forma clara a importância de buscar alternativas criativas e flexíveis para o ensino de temas complexos, como a programação, tornando-os mais acessíveis e atraentes para os estudantes. A experiência reforçou a necessidade de uma abordagem pedagógica que promova a inclusão digital, o letramento tecnológico de maneira

prática e aplicada, preparando os estudantes para os desafios do futuro, de modo que possam se tornar agentes ativos na sociedade digital que está em constante transformação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. S.; LIMA, M. L. **O ensino de programação e o desenvolvimento de competências digitais**: uma abordagem híbrida entre atividades desplugadas e digitais. 2018. Disponível em: https://www.examplelink.com. Acesso em: 26 fev. 2025.

ALVES, J. R.; BARBOSA, L. M. **A aprendizagem ativa no ensino de programação**: abordagens e metodologias. São Paulo: Editora Acadêmica, 2016.

BRASIL. **Lei nº 14.533/23, de 11 de janeiro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2023.

LIBCOM Tech fala sobre letramento digital e capacitação profissional. Liberal Comunidade. Belém: TV Liberal, 23 maio 2023. Disponível em: https://globoplay.globo.com/v/11650812/. Acesso em: 26 fev. 2025.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 1993.

RESNICK, Michel et al. Scratch: programação para todos. **Comunicações da ACM**, [s.l.], v. 52, n. 11, p. 60-67, nov. 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1145/1592761.1592779. Acesso em: 26 fev. 2025.

VELOSO, Fernando de Castro. **Informática**: conceitos básicos. 9. Ed. São Paulo: Campus, 2014.

WING, J. M. Pensamento Computacional. **Comunicações da ACM**, [s.l.], v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1145/1118178.1118215. Acesso em: 26 fev. 2025.

ROBÓTICA: A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE MANUFATURA ADITIVA PARA PRODUZIR UM ROBÔ R2D2

Bruno Mauro Valente Soares[1]
Gabriel Barros de Farias[2]
Paula Caroline dos Santos Guedes[3]
Rejane de Barros Araujo[4]
Vanessa Souza Alvares de Mello[5]

RESUMO

Este estudo tem como tema principal a utilização de novas tecnologias, como a impressão 3D para o auxílio na construção de autômatos. Apesar da grande interação entre as tecnologias, em especial na área de produção, falta ainda processos para integrar de fato a área de Controle e Automação às ferramentas disponíveis, fazendo com que os discentes ainda na faculdade possam enxergar novos horizontes a serem desbravados, bem como foi desbravado pela saga Star Wars na década de 80 o imaginário dos telespectadores, justo por isso é escolhido como representatividade principal deste estudo o Robô personagem R2D2. Tendo como objetivo principal chamar atenção e apresentar à comunidade acadêmica o material científico de pesquisa produzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Campus Belém, sendo utilizado diversas metodologias para a construção deste projeto, tal qual são necessárias para suprir toda a demanda de pesquisa dessa grandiosa jornada acadêmica, utiliza-se a pesquisa bibliográfica para embasar cientificamente as impressões 3D e também a contextualização histórica e teórica-educacional, buscando sempre a correlação com a construção física da peça principal. Além disso, é também utilizado o conhecimento qualitativo para avaliar a real semelhança entre o projeto construído e a imagem original, bem como a conduta exploratória a fim de encontrar os meios mais eficientes para automatizar e controlar remotamente a peça. Conclui-se que idealizar e desenvolver esse projeto permitiu a abertura de novas possibilidades no estudo e na atuação dos estudantes do curso de Engenharia de Controle e Automação.

Palavras-chave: Impressão 3D; controle e automação; R2D2.

1 INTRODUÇÃO

A saga Star Wars, é uma franquia de filmes de autoria do cineasta George Lucas, do tipo space opera (ópera espacial), um subgênero da ficção científica, sendo reproduzidas em literatura, cinema, histórias em quadrinhos, televisão e videogames. Sendo o filme de 2015 “Star Wars: O Despertar da Força” o quinto filme de maior bilheteria na história do cinema, foram mais de 2,071 bilhões de dólares arrecadados com a bilheteria mundial. Essa é uma franquia rentável também em conteúdo, pois até os dias atuais são lançados filmes, séries e animações contando a história da guerra entre a força da luz e do lado negro. A obra de

[1] Graduando em engenharia de controle e automação pelo IFPA. E-mail: bruninhovalente@hotmail.com
[2] Graduando em engenharia de controle e automação pelo IFPA. E-mail: gbfarias2004@gmail.com
[3] Graduando em engenharia de controle e automação pelo IFPA. E-mail: carolineguedes2003@gmail.com
[4] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: rejane.barros@ifpa.edu.br
[5] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: vanessa.mello@ifpa.edu.br

George Lucas pode não agradar a todos, mas é inegável a relevância que Star Wars possui. Há mais de 40 anos estreava o primeiro filme, desde 1977 até os dias atuais as aventuras intergalácticas dos personagens da saga influenciam não apenas a ficção científica, mas toda a cultura pop mundial.

O Robô R2D2, tornou-se uma figura emblemática, pois era uma conjectura prévia da realidade futura, à época futurística. Apesar de os robôs já existirem, eram ferramenta não muito difundida e ainda peças rudimentares, contudo o R2D2 apresentava-se como um robô de personalidade, o que marcou simbolicamente a história da robótica.

Os filmes exploraram o personagem do robô R2D2 com uma personalidade fictícia aventureira, corajosa, determinada e independente, presente desde o primeiro filme da saga em 1977, sua bravura e determinação foram fundamentais para o êxito das missões que lhes eram confiadas, inclusive auxiliando a Aliança Rebelde a reestabelecer a república e salvar o universo do Império Galáctico, na narrativa fantasiosa. O personagem R2D2 esteve presente em todos os filmes da saga, e apesar da projeção futurística, na realidade ele era interpretado pelo ator britânico Kenny Baker, o qual tinha a peculiaridade de ser anão, média 112 centímetros, e controlava a estrutura do robô R2D2 por dentro.

Apesar da imaginação fértil de George Lucas nas narrativas da saga, a tecnologia ainda era escassa, mas não se poderia imaginar o impacto que tais projeções causariam no público. A saga Star Wars deu início a uma nova geração de filmes de alto orçamento e grandiosos efeitos especiais, além disso, abriu a possibilidade de imaginação e expansão de grandes planos na realidade da robótica.

Portanto, a escolha do referido tema dá-se pela necessidade de incentivo à robótica na Amazônia Paraense, e, justamente, a escolha da figura do R2D2, por ser emblemática de idealização de robô do mercado cultural internacional da década de 1970. Não somente visando a popularidade da figura tema exposta nesta pesquisa, mas também a área educacional. Partindo dessas premissas e utilizando a ferramenta de impressão 3D juntamente a temática da série de filmes Star Wars, pretende-se voltar a atenção da academia, discentes, docentes, comunidade escolar e a sociedade em geral, para a importância do processo de ensino aprendizagem da robótica, bem como o estudo dessa vertente do conhecimento, imprescindível para o cotidiano da humanidade, uma vez que tais artefatos e tecnologias são frutos da economia e cultura atuais, visando não somente o crescimento econômico, mas também a facilitação da vida cotidiana com ferramentas e soluções úteis e práticas.

Outro ponto de fundamental importância nessa pesquisa é a escolha da reprodução em tamanho real do personagem, impresso com tecnologia de impressão 3D, para causar o maior impacto visual. No início da pesquisa foi utilizado um projeto de construção da estrutura de madeira, constatando-se problemas com peso e acabamento. Posteriormente foi cogitada a utilização da tecnologia de impressão 3D, sendo considerada viável financeiramente, e solucionando os problemas apresentados anteriormente com a utilização da madeira, além de apresentar mais uma tecnologia e ferramenta para ser utilizada conjuntamente à robótica, auxiliando a construção de protótipos de forma rápida, econômica e fiel a escala, para manipulação de professores e alunos de maneira didática.

A meta era realizar 80% da impressão e automação do exemplar e doá-lo ao Grupo Estudo em Robótica Aplicada e Educacional (GERAE), pertencente ao IFPA, Campus Belém, para benefício dos alunos do ensino técnico integrado, bem como, aos alunos dos cursos de Engenharia, Tecnologias e afins, para despertar o interesse desses em prosseguir o projeto e finalizá-lo, aprendendo na prática a teoria estudada nos cursos. Em especial, voltando o foco aos alunos do ensino técnico integrado que se interessam pela área e ainda não decidiram qual carreira seguir.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INFLUÊNCIA E BENEFÍCIO DA CULTURA GEEK PARA O PROJETO

O tema traz uma grande repercussão histórica da saga Star Wars no cinema, que incentiva o estudo e a produção robótica automatizada, com as tecnologias atuais que permitem tal produção. Sendo imagem mais atrativa, com o intuito de despertar nos telespectadores e fãs da cultura Geek um sentimento de pertencimento e a aspiração de recriar, incentivando assim o estudo da robótica. Entende-se a cultura Geek como: "Cultura que se caracteriza por um estilo de vida no qual os indivíduos se interessam por tudo que está relacionado a tecnologia, gostam de filmes de ficção científica, são fanáticos por jogos eletrônicos e de tabuleiro e são extremamente inteligentes. A cultura Geek está fortemente presente na sociedade atual, apresentando-se como tendência, são pessoas ligadas em novas tecnologias relacionadas às diversas áreas do entretenimento, como computadores, games, livros, filmes e cultura pop em geral" (Silveira, 2017).

2.2 ABORDAGEM HISTÓRICA

Com o advento da Revolução Industrial no século XVIII, a indústria sofreu modificações nos processos de produção manual, esses processos receberam o auxílio de máquinas manuais e à vapor, posteriormente sendo, progressivamente, substituídos por máquinas mais modernas que realizavam o trabalho do ser humano de uma forma mais rápida, produtiva e menos custosa, reduzindo, assim, a quantidade de funcionários na linha de produção. As fases da Revolução Industrial simbolizam um novo patamar alcançado no desenvolvimento da civilização humana, no que diz respeito aos avanços tecnológicos, ao surgimento de novas indústrias, bem como à capacidade produtiva de cada uma delas. Sendo assim, não se pode considerar que houve rupturas ao longo da Revolução Industrial, mas sim o alcance de novos níveis de industrialização (Sousa, 2022).

O que nasceu com um simples mecanismo de produção e instrumentalização de atividades humanas para facilitá-las, possibilitou o advento de tecnologias, dentre elas, a robótica, sendo o intuito principal desta pesquisa incentivar o estudo e produção de conhecimento na área da robótica. A robótica é uma vertente da ciência que aprecia a construção de estruturas automatizadas, ou mecânicas, que surgiu pela necessidade humana de produção, em especial na área industrial, com a finalidade de baratear os custos, facilitar ou melhorar um processo de produção. A automação surge a partir da demanda de construção de máquinas que substituíssem as máquinas à vapor (Reis; Souza, 2020).

Nos anos de 1950 a literatura de ficção científica já previa questões éticas da convivência entre humanos e robôs, como no livro "Eu, robô" de Isaac Asimov. No entanto, a realidade se difere da ficção criada a partir da tecnologia da década de 40, na qual computadores eram alegorias distantes em livros de ficção, e na realidade eram máquinas repletas de peças que ocupavam um prédio inteiro e executavam um programa por vez.

2.3 IMPLEMENTAÇÃO DA ROBÓTICA E SUAS EFETIVIDADES

A robótica surge como uma forma efetiva e lúdica para o desenvolvimento das habilidades nas diversas áreas do conhecimento, principalmente para crianças e adolescentes. O estudo da robótica introduz e incentiva o aluno a aprender tecnologia com base nos três pilares da robótica: mecânica, elétrica e programação. O aluno percebe que pode usar conhecimentos adquiridos da robótica em outras disciplinas (matemática, física, entre outras), sentindo-se motivado a empenhar-se mais nos estudos, desta forma, aumenta o rendimento,

com facilidade de fixação dos conceitos aprendidos em sala de aula de forma divertida e descontraída, proporcionando uma maior independência, responsabilidade, autonomia e senso crítico, tornando o aluno mais preparado para os novos desafios do mundo atual. O objetivo da robótica não é que o aluno saiba apenas repetir, mas que ele aprenda por si próprio, isto é, possibilita que o aluno seja capaz de interagir com a realidade, desenvolvendo a capacidade para formular e equacionar problemas. Dentre os principais benefícios da robótica educacional pode-se destacar o incentivo de trabalho em grupo, raciocínio lógico, estímulo a criatividade e habilidades para solucionar problemas (MODELIX [...], 2023).

2.4 INSERÇÃO DA MANUFATURA ADITIVA (IMPRESSÃO 3D)

Tecnologia é o conjunto de instrumentos, ferramentas, técnicas e métodos que permitem o aproveitamento prático do conhecimento científico, posto isso, a impressão 3D é uma tecnologia atual de fabricação aditiva na qual um modelo tridimensional é criado por sucessivas camadas de materiais. O processo dispensa o uso de moldes e outras ferramentas como uma forma de produzir peças criativas com maior liberdade e sem uma tiragem mínima, na qual a impressão em 3D é realizada a partir de máquinas (impressoras) que depositam em camadas filamentos de plástico (ou outros materiais) fundidos (Reis; Souza, 2020).

Esse processo possibilita a materialização de tudo que a imaginação humana pode conceber, desde peças minúsculas de artigos de decoração até grandes partes de embarcações, aeronaves, entre outros. Auxilia na indústria médica, a qual possibilita desde a construção de próteses a custos mais baixos, até a produção de órgãos, utilizando para a produção do tecido humano, células do próprio paciente como base, o que diminui a taxa de rejeição (Reis; Souza, 2020).

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada nesta pesquisa foi por meio de amplo levantamento acadêmico bibliográfico, tais como livros e publicações científicas na área da robótica. A pesquisa foi direcionada inicialmente para o trabalho manual com material que se mostrou ineficiente para os fins do projeto (madeira). Abandonada a ideia da utilização do referido material, cogitou-se a utilização da tecnologia 3D, verificando a viabilidade de tal material, a pesquisa transcorreu o curso. A partir dessa modificação, a pesquisa foi direcionada para pesquisa na literatura e no levantamento de referências em sites de modelagem, buscando um modelo já existente para a produção das peças do personagem escolhido.

A aquisição das máquinas de impressora 3D foi de fundamental importância para o prosseguimento da pesquisa, que juntamente com a pesquisa bibliográfica e documental, foi sobreposta a pesquisa experimental, que deu início a fase de impressão das peças para a montagem tanto do robô, e ao desenvolvimento e implementação dos circuitos de acionamento e medição para o controle manual e automático do robô R2D2.

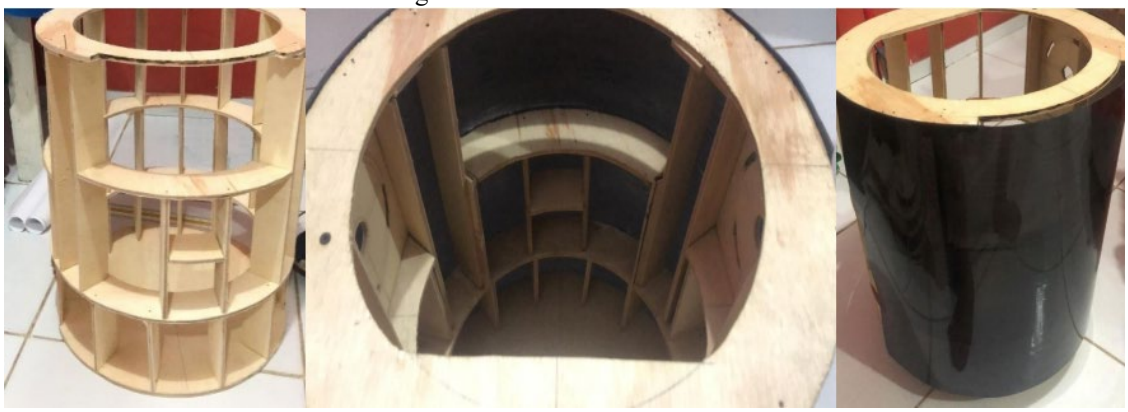
Posteriormente a isso, iniciou-se o processo de divulgação por meio de mídias sociais para avaliar a receptividade da comunidade acadêmica e escolar. Posto isso, verificou-se o interesse da comunidade escolar e acadêmica no assunto, por meio de divulgação, palestras, visitas nas escolas, levando o exemplar do robô para a apreciação do tema “robótica” por parte da comunidade acadêmica. Para fins de análise dos dados para medir o interesse dessa, fez-se um breve questionário com perguntas objetivas.

Dessa maneira, utilizou-se todos os métodos disponíveis para sanar as questões que poderão aparecer no decorrer da pesquisa, a fim de se chegar ao resultado com todas os questionamentos elucidados.

4.1 A CONSTRUÇÃO DO ROBÔ R2D2

A partir da teoria supracitada, iniciou-se a construção do R2D2, optando-se, a princípio por um material de madeira como base para o projeto. Com isso, a partir de arquivos disponibilizados pela comunidade *Astromech* (Site que une pesquisadores, artistas e afins para construção de variados modelos de robôs de ficção científica), são impressos os moldes na Fonte: Autores (2024).escala de um para um, com isso se iniciou o projeto, sendo adquirida a madeira (compensado de 3 mm, como orientado). Com os moldes em escala impressos no papel, iniciou-se os cortes com uma serra tico-tico, e após a montagem de todo o corpo e braços, identificaram-se alguns problemas, tais como peso da estrutura e o acabamento da parte externa, conforme pode ser observado nas imagens da Figura 1.

Figura 1- Estrutura em madeira.



Fonte: Autores (2024).

Posto a dificuldade na construção da réplica perfeita do robô R2D2 com a utilização do material em madeira, optou-se na produção usando unicamente a manufatura aditiva, a impressão 3D, como solução.

É escolhida a réplica de autoria de Michael Baddeley, criada após pesquisa na comunidade *Astromech*, sobre medidas do modelo usado para produzir os filmes originais. Baddeley, disponibiliza os arquivos já em formato *Standard Triangle Language* (STL) que é um formato de arquivo usado para impressão 3D. A partir do início da impressão das peças, verificou-se que devido ao tamanho do modelo ser maior que a área máxima de impressão das impressoras adquiridas, é necessário utilizar o arquivo o qual possuía as peças cortadas nos tamanhos viáveis para as impressoras. Na Figura 2 observa-se o resultado de peças do corpo utilizando impressão 3D.

Figura 2 - Detalhe do corpo em impressão 3D.

Fonte: Autores (2023).

Em resumo, foram 349 cortes de peças das mais variadas em questão de tamanho e gramatura, são 455 peças impressas, 16.265 gramas de PLA, Ácido Polilático, material termoplástico usado em impressões 3D, sendo o PLA um polímero biodegradável, inodoro e antitóxico, que pode ser obtido de fontes renováveis. São 121.215 minutos em tempo real de impressão, totalizando 2 meses, 24 dias, 4 horas e 15 minutos de impressão. Em questão do peso são aproximadamente 16,3 quilos em PLA, nesse registro não estão sendo contabilizados os erros de impressão que ocorreram em algumas peças.

Para o projeto de impressão do robô R2D2 foram utilizadas 4 impressoras 3D da marca Creality dos modelos Ender 3PRO, Ender V2 e Ender 3MAX. São utilizados também dois tipos de filamentos sendo eles PLA e TPU, esse último um termoplástico de poliuretano, um tipo de filamento flexível amplamente utilizado na impressão 3D. Para o fatiamento dos arquivos é utilizado o Ultimaker Cura, por ser um software gratuito e ter muito conteúdo educativo para aprendizagem disponível pela própria comunidade que utiliza esse software.

Após a impressão foi realizado um processo de acabamento e montagem das peças, nessa etapa do projeto foram utilizadas lixas de variadas numerações, lixadeira, estilete, alicate de corte, microrretifica, parafusos, porcas, massa plástica cinza, supercola, cola epóxi, spray de tinta (prime, tinta e verniz) e graxa para as engrenagens, também produzidas em 3D.

Com as peças devidamente encaixadas, após lixadas, é realizado o processo de colagem, em que se usa na maioria das vezes supercola de baixa viscosidade (com secagem mais rápida), em lugares onde a tensão é maior se usa cola epóxi. Seguindo com o processo é passado algumas camadas de massa plástica cinza para correção de defeitos, em seguida as peças, já em conjunto, são lixadas novamente e lavadas para enfim passarem ao processo de pintura como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 - Corpo em produção

Fonte: Autores (2023).

Na etapa de projeto e desenvolvimento do circuito eletrônico de acionamento do robô R2D2, utiliza-se para os pés, motores de scooter do modelo ZY6812 de 24 V/150 W. Para o projeto eletrônico do controlador é escolhido o Arduino por ser uma plataforma de fácil

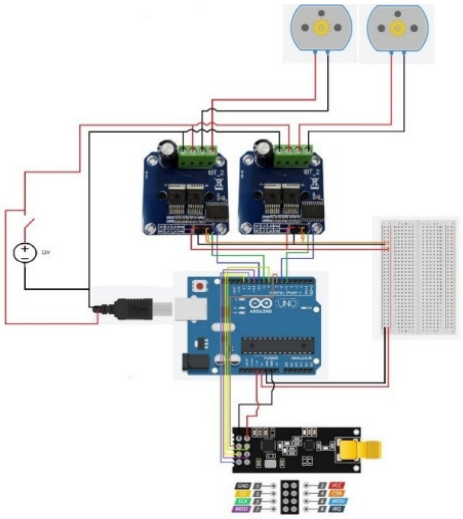
acesso e utilização, ideal para prática educacional. Associado a isso, para o controle remoto, é utilizado um módulo joystick, e para a comunicação entre eles é escolhido dois módulos de rádio. Na Figura 4 pode-se observar as etapas da produção do controle remoto.

Figura 4 - Produção do controle remoto.

Fonte: Autores (2023).

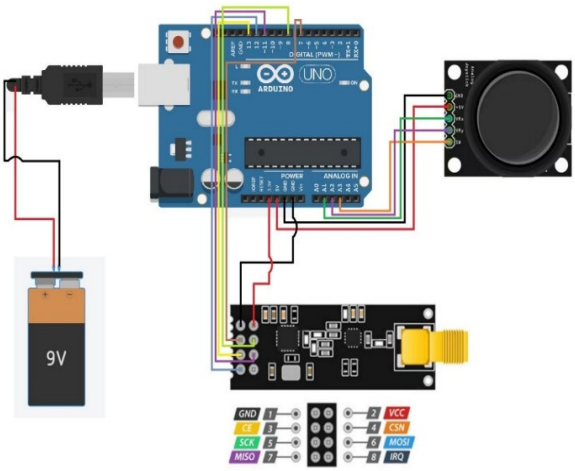
Após pesquisa e teste de amperagem dos motores, é escolhida uma ponte H robusta de modelo BTS7960B, que suporta uma corrente de até 43 A e 45 V, o que supre todas as necessidades do projeto. A bateria utilizada para alimentação de todo o sistema principal é uma bateria de nobreak de 12 V/9 A, e para a bateria do controle remoto é escolhida uma bateria 9 V, sendo escolhidas mediante custo/benefício e disponibilidade. O circuito eletrônico para o acionamento e movimento do robô R2D2, bem como suas conexões, pode ser observado na Figura 5. O controle de direção é realizado pelas portas digitais do Arduino que emitem um sinal PWM que são responsáveis pelo controle de potência. A Figura 6 mostra o esquema de conexões da parte eletrônica, responsável pelo controle remoto do robô R2D2.

Figura 5: Conexões responsáveis pelo movimento da estrutura.



Fonte: Autores (2023).

Figura 6: Circuito de controle remoto.



Fonte: Autores (2023).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A intenção inicial era produzir uma cópia em tamanho real de um ícone da área tecnológica a fim de se trazer visibilidade para o trabalho e pesquisa desenvolvida no IFPA Campus Belém, contudo não se imaginou que a réplica seria tão fiel ao personagem que a deu origem, e mais que atenção dos fãs da franquia, chamou também a atenção de estudantes do ensino médio, que buscaram se inteirar do projeto, inclusive participando e auxiliando nas etapas de construção do robô.

Seguindo o projeto e aplicando melhorias chegou-se em um resultado satisfatório, uma réplica realmente, fiel ao original em forma e tamanho. Com essa réplica é possível aplicar o movimento controlado remotamente via rádio, o que deu vida ao robô e, posteriormente, trabalhando no acabamento e na similaridade da imagem da réplica com a imagem real do personagem. A partir do projeto pronto pode-se verificar por meio de diversos convites para expor o robô R2D2 em feiras de tecnologias e mostras culturais, os quais elevou mais ainda a notoriedade do projeto para a comunidade acadêmica e simpatizantes da cultura Geek, elevando também o nome do IFPA Campus Belém.

Após o término de 80% da impressão e acabamento da réplica, começou-se o processo de divulgação dela para o público, sendo o R2D2 convidado a participar de alguns eventos no decorrer da produção até a apresentação deste. Em todos os eventos o robô R2D2 concentrou em si muita atenção, onde diversas pessoas pediam para bater fotos e se encantendo com a fidelidade do projeto.

Ressalta-se aqui a participação do Robô no Concerto da trilha sonora da saga Star Wars, em homenagem aos 47 anos da franquia, que ocorreu no Teatro Margarida Schivasappa, em maio de 2024, na cidade de Belém-Pa. Por ser tão fiel, a réplica levou ao público curiosidade sobre o método de produção, em que a perfeição dos detalhes da impressão 3D possibilitou que um personagem antes visto apenas em filmes estivesse ali presente em seu tamanho real. É possível observar que a curiosidade sobre impressão 3D e robótica, o furor tomou conta de muitos ali presentes, e muitas das dúvidas puderam ser sanadas pelo autor da réplica. Na Figura 7 observa-se a participação do Robô R2D2 no Concerto da trilha sonora de Star Wars no Teatro Margarida Schivasappa realizada pela Orquestra Paraense de Cinema.

Figura 7 - Concerto da trilha sonora de Star Wars no teatro Margarida Schivasappa

Fonte: Autores (2023).

Além do resultado *in locus* também houve a divulgação pelas mídias digitais, em páginas oficiais do SENAI-Belém, do Centro Cultural Brasil Estados Unidos (CCBEU), da Orquestra Paraense de Cinema e do IFPA Campus Belém. Com toda a repercussão que o

Robô causou pode-se inferir que o intento inicial é alcançado, uma vez que se esperava principalmente a visibilidade, e com isso difundir as tecnologias estudadas e construídas.

Um grande reconhecimento veio com o convite para participar e expor o Robô R2D2 na 4ª Semana Nacional da Educação Profissional e Tecnológica, realizada pelo Ministério da Educação em Brasília, como mostra a publicação nas plataformas de redes sociais do Ministério da Educação. Na Figura 8: o Ministro da Educação, Camilo Sobreira de Santana, parabenizando a equipe do IFPA, Campus Belém, ao lado do Robô R2D2.

Figura 8 - Ministro da Educação, Camilo Sobreira de Santana, parabenizando a equipe do IFPA, Campus Belém, ao lado do Robô R2D2.

Fonte: Autores (2024).

Portanto, pode-se afirmar que os resultados superaram todas as expectativas iniciais, pois a princípio cogitou-se apenas apresentações em escolas e afins, no entanto, todo um público fiel de fãs da saga e também de educadores visionários abraçaram o projeto

Outros eventos que o Robô R2D2 participou podem ser vistos nas Figuras de 9 a 12.

Figura 9 - Star Wars day, CCBEU.

Fonte: Autores (2025).

Figura 10 - Feira de cursos do IFPA.

Fonte: Autores (2025).

Figura 11 - 76° Reunião Anual da SBPC.

Fonte: Autores (2025).

Figura 12 – 14º CONNEPI.

Fonte: Autores (2025).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta pesquisa pode-se concluir que se logrou êxito no intento inicial de chamar atenção das novas gerações para a área da robótica. Além de perceber que a tecnologia de impressão 3D revolucionou a fabricação deste dispositivo, permitindo a produção de peças complexas com precisão, versatilidade, agilidade e custo reduzido, em comparação ao custo-benefício de outras técnicas, facilitando, assim, a prototipagem, personalização, produção em massa de componentes que seriam difíceis de fabricar utilizando métodos tradicionais.

Muitos desafios foram vencidos nas etapas de construção deste robô, como o aprendizado no processo de impressão das peças e manutenção das impressoras, o qual precisou ser aprendido não só a utilizar a ferramenta, mas também corrigir seus erros, tais como o nivelamento perfeito da mesa de impressão, bico entupido, falhas na extrusora, entre outros, influenciam em muito a qualidade das peças. Somando com o processo de acabamento que demandou criatividade, estudo e aprendizado no manuseio de ferramentas como retifica, lixadeira, parafusadeira, entre outros. Demandou muito tempo e dedicação para a solução de tais problemas, onde na maioria das vezes a prática de tentativa e erro solucionou-o.

Com a produção de cerca de 80% da réplica, se viu um resultado extremamente satisfatório quanto ao pretendido. Outros 20% serão em trabalhos futuros para o GERAE, tal porcentagem se refere as impressões não feitas, além de eletroeletrônicos que podem ser implantados para mais funcionalidades da réplica. Essa lacuna na entrega tem o intuito de incentivar o grupo a fazer para adquirir o conhecimento em impressão 3D e robótica aplicada.

Ainda sobre trabalhos futuros a serem implantados na réplica, existem algumas impressões a serem realizadas sobre a estética da réplica, como a estrutura que cobre os pés, a caixa de bateria nas laterais dos pés (o que esconde os motores), algumas lacunas no corpo da réplica, entre outros. Já na parte eletroeletrônica, pode ser realizado o trabalho para movimentação da cúpula, leds implantados no domo, abertura de portas via servos motores, movimentação dos projetores da cúpula, abertura dos braços, transformação na versão de apenas duas pernas, e por fim o controle automático para seguidor pessoal. Além desses

citados, muitos outros trabalhos podem ser aplicados a réplica, e todos exigem o aprendizado em impressão 3D e eletroeletrônica/robótica.

Apesar dessas dificuldades encontradas no processo de criação das peças em dimensões reais, pode-se comprovar que a tecnologia de impressão 3D beneficia o dia a dia de pessoas e indústrias das mais variadas áreas, oferecendo soluções facilitadoras e personalizadas. Ao fim dessa empreitada com uma réplica fiel e funcional do Robô R2D2 pode-se estimular discentes e docentes do IFPA a debruçarem-se sobre o estudo da robótica. No entanto, a produção alucinou fãs e é muito além do intento inicial de apenas expor a réplica, chegando a ser convidado a participar de eventos artístico-culturais, como feiras Geek e concertos temáticos. Ao fim o êxito logrado não é apenas de difundir o IFPA Campus Belém, mas também, pela grandiosidade do que é pretendido e executado, conseguindo unir gerações e marcar a história, ficando não apenas na memória, mas como forma viva e atuante no cerne do conhecimento que é e que será construído na prática pelos discentes

REFERÊNCIAS

MODELIX Robótica Educacional. **O que é robótica educacional**. Disponível em: https://www.modelix.com.br/o-que-e-robotica-educacional. Acesso em: 25 fev. 2025.

REIS, Ney Robinson Salvi dos; SOUZA, Lucia Helena Ramos de. Robótica no Brasil: relatos de pesquisa e desenvolvimento - Seminário nacional da história da ciência e da tecnologia. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 17., 2020, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos** [...]. Rio de Janeiro: UNIRIO, 2020, p. 1-9.

SILVEIRA, Debora Priscila. **O que é cultura geek.** Disponível em: Acessado em 22 de março de 2022.

SOUSA, Rafaela. **Segunda Revolução Industrial**. Brasil Escola. 2022. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/historiag/segunda-revolucao-industrial.htm. Acesso em: 26 fev. 2025.

ROBÓTICA EDUCACIONAL: FERRAMENTA PARA O ENSINO DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E CULTURA MAKER

Isabella Nicoly Vaz da Silva[1]
Rayana Nicolle Moraes dos Santos[2]
Renan Michel Machado da Silva[3]
Rejane de Barros Araujo[4]
Vanessa Souza Alvares de Mello[5]

RESUMO
Este artigo relata o projeto de educação tecnológica voltado aos fundamentos da robótica educacional e da cultura maker em escolas públicas e privadas do ensino fundamental. A iniciativa teve como objetivo promover um ensino mais dinâmico e interdisciplinar, utilizando metodologias ativas, como a abordagem Science, Technology, Human, Engineering, Art, Math (STHEAM), para estimular o desenvolvimento de habilidades científico-tecnológicas e a resolução de problemas. O projeto foi estruturado em três etapas: planejamento, execução e realimentação. A fase de planejamento envolveu a produção de materiais didáticos e a definição das escolas participantes. Na execução, foram realizadas oficinas práticas de programação desplugada e plugada, programação em Arduino e atividades maker. A etapa de realimentação incluiu reuniões quinzenais para ajustes metodológicos e avaliação do impacto do projeto. Os resultados demonstraram um aumento significativo no engajamento dos estudantes, com 85,4% compreendendo o conceito da cultura maker e 80,5% reconhecendo o potencial da robótica para desenvolver soluções tecnológicas. Conclui-se que a robótica educacional é uma ferramenta eficaz para o ensino interdisciplinar, mas sua implementação demanda suporte institucional e capacitação docente contínua.

Palavras-chave: Robótica educacional; robótica sustentável; competição tecnológica.

1 INTRODUÇÃO

Apesar do crescente reconhecimento da importância da tecnologia na educação, muitas escolas públicas ainda enfrentam desafios na implementação da robótica como ferramenta pedagógica. A falta de infraestrutura adequada, a escassez de formação específica para os professores e a resistência a metodologias inovadoras são alguns dos fatores que dificultam a adoção dessa abordagem. Nesse contexto, surge a necessidade de investigar de que forma a robótica educacional pode ser integrada de maneira eficaz ao ensino fundamental, promovendo uma aprendizagem mais ativa, inclusiva e significativa.

Diante desse cenário, este projeto propôs uma abordagem voltada à democratização do acesso à robótica educacional, buscando superar essas barreiras e transformar a tecnologia em um recurso pedagógico acessível e eficaz. Por meio de capacitações e atividades práticas,

[1] Graduando em Engenharia de Controle e Automação. E-mail: nicolyisabella04@gmail.com
[2] Graduando em Engenharia de Controle e Automação. E-mail: est.rayananicolledossantos@gmail.com
[3] Graduando em Engenharia de Controle e Automação. E-mail: renan13michel@gmail.com
[4] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: rejane.barros@ifpa.edu.br
[5] Professora do IFPA Campus Belém. E-mail: vanessa.mello@ifpa.edu.br

buscou-se integrar a tecnologia como um recurso pedagógico estratégico, promovendo um ensino mais dinâmico, lúdico, inclusivo e engajador. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a integração da cultura digital ao currículo escolar é essencial para o desenvolvimento de competências do século XXI, tornando a robótica uma ferramenta estratégica para fortalecer o aprendizado interdisciplinar (Brasil, 2018). Considerando esse potencial, este projeto buscou potencializar o desenvolvimento das habilidades criativas e inovadoras dos estudantes, além de estimular o interesse pela área da tecnologia, ampliando suas competências para a resolução de problemas e a construção do conhecimento. Para Alves, Sampaio e Elia (2014), a Robótica Educacional é uma abordagem multidisciplinar de ensino que engloba desafio e ludicidade no processo de aprimoramento da aprendizagem dos conteúdos curriculares, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e interativo.

Nesse sentido, no ensino fundamental, a incorporação de práticas maker e metodologias ativas, como a abordagem STEAM, possibilita uma relação significativa entre teoria e prática. Essas estratégias pedagógicas promovem a criatividade, o pensamento crítico e a resolução de problemas, além de fortalecer um processo de aprendizagem mais ativo e participativo.

Com base nesse contexto, este projeto foi desenvolvido com o objetivo de ampliar o uso da robótica nas escolas públicas e privadas, aprimorando a formação de estudantes e professores por meio de experiências práticas e reflexivas, com a interseção entre tecnologia e educação, buscando-se não apenas desenvolver o ensino dos conteúdos curriculares, mas também fortalecer o protagonismo e a autonomia dos estudantes no processo de aprendizagem.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este tópico apresenta os principais conceitos que sustentam o projeto, abordando a Robótica Educacional e sua relação com metodologias ativas de ensino, como a Cultura Maker e a abordagem STEAM. Além disso, discute-se o desenvolvimento do Pensamento Computacional e sua aplicação no ensino interdisciplinar, evidenciando a importância da robótica como ferramenta pedagógica no aprendizado e no desenvolvimento de habilidades científicas e tecnológicas. Esta seção também examina os desafios e perspectivas da implementação dessas abordagens em diferentes contextos educacionais, enfatizando o impacto da tecnologia na formação dos estudantes e na construção do conhecimento.

2.1 A ROBÓTICA EDUCACIONAL E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO

A Robótica Educacional tem se consolidado como um recurso eficaz para promover o aprendizado ativo e interdisciplinar, combinando conceitos de diversas áreas, como matemática, física, ciências, entre outros. Papert (1980), enfatiza que a aprendizagem ocorre de forma mais significativa quando os estudantes constroem e interagem com artefatos concretos, princípio que fundamenta o uso da robótica no ambiente educacional. Essa abordagem possibilita que os estudantes experimentem, testem hipóteses e solucionem problemas reais de maneira prática, tornando-se protagonistas do próprio aprendizado.

Pesquisas recentes indicam que a robótica não apenas facilita a assimilação de conteúdos técnicos, mas também desenvolve habilidades cognitivas e socioemocionais, como pensamento crítico, criatividade, autonomia e colaboração. A robótica permite que os estudantes desenvolvam o raciocínio lógico ao criar soluções para desafios reais, estimulando

a resolução de problemas complexos. No ensino fundamental, o uso de kits robóticos, sensores e plataformas de programação, como o Arduino e o Scratch, proporciona uma aprendizagem interativa, fortalecendo a importância da tecnologia na construção do conhecimento (Silva et al., 2024).

Além disso, estudos apontam que a Robótica Educacional tem sido um fator de engajamento, especialmente em escolas públicas, onde metodologias tradicionais muitas vezes não contemplam abordagens dinâmicas e práticas. Segundo Petry (2023), a inserção da robótica no ensino fundamental tem mostrado impactos positivos na motivação dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais atrativo e acessível.

2.2 A CULTURA MAKER E ABORDAGEM STHEAM NO PROCESSO EDUCACIONAL

A cultura maker vem ganhando espaço como uma abordagem pedagógica que incentiva a experimentação e a criação ativa, rompendo com o ensino tradicional baseado na memorização. Quando os estudantes têm liberdade para explorar ideias, testar soluções e desenvolver seus próprios projetos, a aprendizagem se torna mais significativa. Nesse contexto, a cultura maker se alinha à Robótica Educacional ao proporcionar um aprendizado prático, utilizando materiais acessíveis e tecnologia aberta, favorecendo a inovação e a autonomia dos estudantes.

A metodologia ativa STEAM também desempenha um papel essencial na estruturação de projetos educacionais baseados em robótica. Segundo Blikstein (2013), ao integrar diferentes áreas do conhecimento, a metodologia STEAM estimula a criatividade e a resolução de problemas de forma interdisciplinar. Assim, a robótica não se restringe ao ensino de conceitos técnicos, mas se transforma em um meio para o desenvolvimento de habilidades amplas e aplicáveis a diversas áreas.

Em escolas públicas, a cultura maker e a abordagem STEAM incentivam a colaboração e a resolução de desafios práticos, fortalecendo a conexão entre teoria e prática. Estudos de Maltempi e Azevedo (2020) destacam que essa estratégia torna o ensino mais dinâmico e significativo, potencializando a aprendizagem. Além disso, Oliveira et al. (2022) demonstraram que atividades maker e STEAM promovem um ambiente mais inclusivo e estimulante, permitindo que estudantes com diferentes perfis de aprendizado encontrem formas personalizadas de se envolver no processo educacional.

2.3 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES TECNOLÓGICAS

O Pensamento Computacional tem sido amplamente reconhecido como uma competência essencial no século XXI. Wing (2006) define esse conceito como um conjunto de habilidades que envolvem a decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmização. A robótica educacional, ao integrar programação e eletrônica, estimula o desenvolvimento dessas competências, preparando os estudantes para os desafios da era digital.

Diversos estudos apontam que a robótica facilita o aprendizado de programação de forma intuitiva e acessível. Projetos que utilizam plataformas como Arduino, Scratch e simuladores digitais permitem que os estudantes experimentem a lógica de programação de maneira interativa e progressiva (Silva et al., 2024). Além disso, a utilização de sensores, atuadores e microcontroladores promove a aplicação do pensamento computacional na resolução de problemas do cotidiano, tornando o aprendizado mais contextualizado e envolvente.

A BNCC também reconhece a importância do pensamento computacional ao incluí-lo como uma das competências essenciais no ensino básico, destacando que seu desenvolvimento possibilita aos estudantes uma compreensão crítica e criativa da tecnologia, preparando-os para a vida acadêmica e profissional (Brasil, 2018). Segundo Ferreira e Costa (2023), escolas que implementaram a robótica como estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional observaram um avanço na capacidade dos estudantes de lidar com desafios lógicos e estruturais, refletindo positivamente em outras disciplinas.

2.4 ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENSINO MULTIDISCIPLINAR

A Robótica Educacional destaca-se por seu caráter multidisciplinar, permitindo a aplicação de conceitos de diferentes áreas do conhecimento em um único projeto. Petry (2023) ressalta que a robótica pode ser utilizada para ensinar matemática por meio da programação de movimentos precisos, explorar conceitos de física com sensores e circuitos, além de desenvolver habilidades em artes e design na construção de protótipos interativos.

Estudos como os de Pinto e Pazelli (2020) indicam que a participação em atividades de robótica melhora significativamente o desempenho dos estudantes em disciplinas como matemática e ciências, tornando o aprendizado mais concreto e aplicável. Além disso, a robótica no ensino interdisciplinar fortalece a capacidade de resolver problemas complexos e estimula o trabalho em equipe, competências essenciais no mundo contemporâneo.

A revisão da literatura evidencia que a Robótica Educacional, aliada à cultura maker, ao pensamento computacional e à abordagem STEAM, constitui uma estratégia pedagógica eficaz para o ensino fundamental. A integração entre teoria e prática possibilita um aprendizado mais significativo, promovendo o desenvolvimento de habilidades técnicas, criativas e socioemocionais. A pesquisa reforça a necessidade de ampliar o acesso a tecnologias educacionais e metodologias inovadoras nas escolas públicas, garantindo que um maior número de estudantes possa se beneficiar dessas estratégias. Dessa forma, a robótica não apenas fortalece a aprendizagem de conteúdos curriculares, mas também prepara os estudantes para os desafios da sociedade digital e tecnológica contemporânea.

3 METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido em três etapas: inicial, de execução e de realimentação. Cada uma delas foi estruturada para garantir a implementação eficaz das atividades e a avaliação dos impactos gerados nas escolas participantes.

3.1 ETAPA INICIAL

A fase inicial do projeto envolveu o planejamento das atividades a serem realizadas, incluindo a definição dos conteúdos das palestras e oficinas, o contato com as escolas que se dispuseram a participar do projeto e a aplicação de questionários para avaliar o nível de conhecimento prévio dos estudantes sobre os temas de robótica abordados. Essas etapas foram essenciais para estruturar as ações do grupo do projeto de maneira adequada ao perfil e às necessidades dos participantes.

Um questionário foi utilizado como instrumento de coleta de dados no primeiro contato dos estudantes com o projeto. O uso do questionário apresenta diversas vantagens, entre elas a economia de tempo e recursos, permitindo uma coleta eficiente e rápida de informações, sem a necessidade de treinamento extensivo para os pesquisadores (Batista et al, 2021; Oliveira et al, 2016). Além disso, esse método possibilita a obtenção de um grande volume de dados de forma estruturada, o que facilita a análise e a identificação de padrões no conhecimento dos estudantes (Batista et al., 2021). Assim, a aplicação do questionário (Figura 1) permitiu mapear as percepções e os níveis de familiaridade dos estudantes com os conceitos da robótica e programação, facilitando a abordagem dos bolsistas do projeto, que ficaram responsáveis pela aplicação das oficinas.

Além disso, a etapa inicial também envolveu uma palestra sobre o futuro da robótica na sociedade atual, reuniões de alinhamento com os responsáveis pedagógicos das escolas participantes. Nessas reuniões, foram definidas estratégias para a implementação das atividades como datas e disponibilidade de cada escola e turma. Paralelo a isso, foram produzidos materiais didáticos voltados aos estudantes, visando garantir que os conteúdos estivessem em uma linguagem acessível e de fácil compreensão.

Figura 1 - Questionário aplicado aos estudantes atendidos pelo projeto.

INSTITUTO FEDERAL
Pará
Campus Belém

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ - IFPA
CAMPUS BELÉM
QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PET ROBÓTICA

1. A robótica estuda apenas a programação de máquinas.
( ) Verdadeiro ( ) Falso

2. Os robôs podem agir de forma autônoma, sem interferência humana, para realizar tarefas específicas.
( ) Verdadeiro ( ) Falso

3. A robótica não pode ser aplicada na educação e na medicina.
( ) Verdadeiro ( ) Falso

4. A robótica sustentável utiliza materiais reciclados para reduzir o impacto ambiental..
( ) Verdadeiro ( ) Falso

5.As principais áreas de estudo na robótica são Mecânica, Eletrônica e Programação.
( ) Verdadeiro ( ) Falso

6. Um dos benefícios da robótica é a melhoria da coordenação motora e do trabalho em equipe..
( ) Verdadeiro ( ) Falso

7. A robótica só é útil para aumentar a produtividade nas fábricas.
( ) Verdadeiro ( ) Falso

8. No Pará, existem oportunidades de estudo em robótica, incluindo participação em competições como a FLL
( ) Verdadeiro ( ) Falso

9. A metodologia STEAM inclui Ciência, Tecnologia, Engenharia e Arte.
( ) Verdadeiro ( ) Falso

10. A robótica pode ser aplicada tanto em residências quanto no meio ambiente.
( ) Verdadeiro ( ) Falso

Fonte: Autores (2025).

3.2 ETAPAS DE EXECUÇÃO

A implementação das atividades ocorreu conforme o cronograma estabelecido e envolveu a realização de oficinas práticas de programação desplugada e plugada, bem como a introdução ao uso da plataforma Arduino para desenvolvimento de projetos simples em Robótica Educacional. As oficinas de programação com Arduino foram realizadas com kits cedidos pelo Grupo de Estudos em Robótica Aplicada e Educacional (GERAE), permitindo aos participantes explorarem conceitos fundamentais de eletrônica e automação.

Durante as oficinas, eles puderam experimentar a programação de LEDs e a construção de um semáforo na protoboard, proporcionando uma aplicação inicial dos conteúdos abordados. O Arduino, desenvolvido por um grupo de pesquisadores italianos do Interaction Design Institute Ivrea, destaca-se como uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto, acessível e flexível, sendo amplamente utilizada no ensino de robótica devido ao seu baixo custo e facilidade de uso. Essa abordagem possibilita que estudantes criem dispositivos interativos sem a necessidade de um conhecimento aprofundado em eletrônica, favorecendo uma aprendizagem baseada na experimentação e no desenvolvimento de projetos práticos.

Além disso, foram desenvolvidas atividades de Computação Desplugada, baseadas na metodologia CS Unplugged (Bell et al., 2009). Essa abordagem tem como objetivo ensinar os fundamentos da computação de maneira lúdica e acessível, sem o uso de computadores, minimizando distrações e eliminando barreiras técnicas excessivas (Vieira; Passos; Barreto, 2013). As atividades foram estruturadas a partir de materiais comuns, como papel, EVA e tampas de garrafas, permitindo que os estudantes interagissem fisicamente com conceitos computacionais, incorporando operações realizadas por um computador por meio de movimentos.

Aliando criatividade e tecnologia, os participantes também foram introduzidos ao Scratch no momento da oficina que abordou Programação Plugada, uma linguagem de programação baseada em blocos que permite a construção intuitiva de jogos e animações. O Scratch destaca-se por sua interface acessível e pela possibilidade de promover a criatividade dos estudantes, proporcionando liberdade de criação, colaboração e compartilhamento de projetos (Pinto, 2011). Segundo Marques (2009), essa plataforma contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como raciocínio lógico, decomposição de problemas complexos e persistência na resolução de desafios. Além disso, Martins (2012, p. 55) ressalta que:

> Quando o próprio aluno cria, faz, age sobre um software, experimenta o ciclo que Dewey chamou de continum experiencial, decidindo o que melhor solucionaria um problema, tornase sujeito ativo de sua aprendizagem. Afinal, o computador, ao ser manipulado pelo indivíduo, na visão construcionista de Papert, permite a construção e reconstrução do conhecimento, e a aprendizagem torna-se uma descoberta. Quando a informática é utilizada a serviço da educação de forma inventiva, o aluno ganha em qualidade de ensino e aprendizagem e exercita sua criatividade.

Nesse contexto, a execução das palestras e oficinas buscou integrar diferentes metodologias ativas para promover um aprendizado dinâmico e engajador. A combinação entre programação desplugada e plugada, associada ao Arduino e ao Scratch, permitiu que os estudantes ampliassem sua compreensão sobre o funcionamento dos sistemas computacionais, incentivando a resolução de problema e o interesse pela tecnologia.

3.3 ETAPAS DE REALIMENTAÇÃO

A etapa de realimentação ocorreu de forma contínua ao longo da implementação do projeto, permitindo ajustes e melhorias nas atividades desenvolvidas. Como parte desse processo, foi realizada uma avaliação dos estudantes beneficiados pelo projeto antes e depois da participação nas oficinas (Figura 2), possibilitando uma análise do impacto das ações pedagógicas na aprendizagem dos estudantes. Os resultados obtidos foram coletados e organizados para serem discutidos na seção de resultados e discussão, permitindo uma compreensão mais aprofundada dos efeitos do projeto.

Figura 2 - Questionário final aplicado aos estudantes beneficiados pelo projeto.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL
Pará
Campus Belém

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ - IFPA

CAMPUS BELÉM

SEGUNDO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PET ROBÓTICA

1. Os robôs podem ser programados para interagir com o ambiente de forma autônoma, sem precisar de controle humano constante.
   ( ) Verdadeiro ( ) Falso
2. A robótica combina elementos de mecânica, eletrônica e programação para criar sistemas automatizados.
   ( ) Verdadeiro ( ) Falso
3. Um dos princípios da robótica sustentável é o uso de novos materiais eletrônicos, sem reaproveitamento..
   ( ) Verdadeiro ( ) Falso
4. O principal objetivo da robótica é substituir completamente o trabalho humano em todos os setores da indústria.
   ( ) Verdadeiro ( ) Falso
5. A robótica estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico e promove o trabalho em equipe.
   ( ) Verdadeiro ( ) Falso
6. O ensino de robótica para jovens pode contribuir para o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas e sustentáveis
   ( ) Verdadeiro ( ) Falso
7. A cultura maker promove a ideia de que qualquer pessoa pode criar, consertar ou melhorar tecnologias usando ferramentas acessíveis e compartilhando conhecimentos.
   ( ) Verdadeiro ( ) Falso
8. Os robôs são capazes de sentir o ambiente ao seu redor e tomar decisões baseadas nas informações captadas por seus sensores.
   ( ) Verdadeiro ( ) Falso
9. As competições de robótica, como a FLL e a OBR, são fundamentais para incentivar a inovação e o desenvolvimento de novas tecnologias.
   ( ) Verdadeiro ( ) Falso
10. A robótica pode ser utilizada para tarefas que vão desde simples movimentações mecânicas até processos complexos de automação industrial.
   ( ) Verdadeiro ( ) Falso

Fonte: Autores (2025).

Além da avaliação dos estudantes, o projeto manteve reuniões quinzenais com a equipe escolhida para ministrar as aulas nas escolas beneficiadas, possibilitando um diálogo aberto sobre o desenvolvimento das atividades. Essas reuniões foram fundamentais para a troca de percepções, ajustes e garantiram a efetividade da iniciativa, além de contribuir para a melhoria do ensino de robótica nas escolas públicas atendidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto obteve resultados expressivos, evidenciando impactos positivos na aprendizagem e no engajamento dos estudantes. Durante as atividades, observou-se um aumento significativo no interesse dos estudantes, o que se refletiu nos seguintes dados:

- 85,4% dos estudantes compreenderam o conceito de cultura maker, evidenciando a eficácia das metodologias ativas aplicadas;
- 80,5% dos participantes reconheceram o potencial da robótica para o desenvolvimento de soluções tecnológicas, demonstrando uma mudança na percepção sobre o uso da tecnologia;
- 77,5% dos estudantes afirmaram ter adquirido conhecimento sobre conceitos fundamentais de robótica, reforçando a relevância do ensino interdisciplinar.

Além dos avanços pedagógicos, o projeto também enfrentou desafios. A desistência de duas das três escolas inicialmente envolvidas impactou a coleta de dados, resultando em uma redução no número de participantes do segundo questionário (45 alunos, ou seja, 26,38% da amostra inicial). Isso limitou a comparação entre os resultados pré e pós-intervenção. Também foram observadas dificuldades operacionais, como reprogramação de atividades devido a imprevistos administrativos das escolas beneficiadas.

Apesar desses desafios, a EEEFM Dom Pedro II se destacou, concentrando 60,7% das atividades do projeto e apresentando maior engajamento dos estudantes. Esse resultado sugere que a continuidade do apoio institucional das escolas e a capacitação docente são fatores decisivos para o sucesso de iniciativas como essa. Para garantir a expansão e a melhoria do projeto, recomenda-se:

- Estratégias de engajamento escolar para fortalecer a adesão ao longo de todo o processo;
- Maior ênfase na capacitação docente, permitindo que as escolas sustentem as práticas pedagógicas inovadoras a longo prazo;
- Novas abordagens para avaliação do impacto, buscando instrumentos que permitam uma análise mais abrangente dos resultados.

As atividades desenvolvidas pelo projeto nas escolas foram muito positivas, estudantes e professores se envolveram, aprenderam e se divertiram com as oficinas. Mostrando interesse em dá continuidade ao projeto. Os estudantes beneficiados apresentaram interesse em estudar no IFPA Campus Belém. Nas Figuras 3 e 4 observa-se alguns registros das oficinas aplicadas aos estudantes envolvidos.

Figura 3 - Oficina de programação desplugada e plugada.

Figura 4 - Oficina de programação em arduino

Fonte: Autores (2025).

Fonte: Autores (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto demonstrou o potencial da Robótica Educacional para tornar o ensino mais dinâmico, inclusivo e inovador, estimulando o pensamento computacional, a criatividade e a resolução de problemas. A experiência prática com programação plugada e desplugada, aliada ao uso de plataformas como Arduino e Scratch, proporcionou aos alunos uma visão ampliada sobre o uso da tecnologia na solução de desafios reais.

Apesar de limitações estruturais e dificuldades na adesão de algumas escolas, os resultados obtidos confirmam que a robótica pode ser integrada ao ensino fundamental de maneira eficaz, promovendo um aprendizado interdisciplinar e participativo. O alto nível de engajamento observado em algumas escolas, destaca a importância do suporte institucional e da formação contínua dos professores na manutenção dessas práticas.

Diante disso, sugere-se que futuras iniciativas na área de Robótica Educacional e cultura maker ampliem o suporte oferecido às escolas, buscando:

- Garantir infraestrutura adequada para a implementação contínua da robótica educacional;
- Estabelecer programas de formação continuada para docentes, assegurando a sustentabilidade da metodologia aplicada;
- Explorar novas estratégias de avaliação do impacto das oficinas, ampliando a análise para além dos questionários aplicados.

A tecnologia e a educação devem caminhar juntas para preparar os estudantes para os desafios do século XXI. Assim, o fortalecimento de políticas públicas e parcerias entre instituições educacionais são essenciais para consolidar a Robótica Educacional como uma ferramenta de transformação do ensino público.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rafael Machado; SAMPAIO, Fábio Ferrentini; ELIA, Marcos da Fonseca. DuinoBlocks: desenho e implementação de um ambiente de programação visual para robótica

educacional. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 03. 2014.

BATISTA, B. et al. Técnicas de recolha de dados em investigação: Inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista. **Reflexões em torno de Metodologias de Investigação: recolha de dados**, v. 2, p. 13-36, 2021.

BELL, T.; ALEXANDER, J.; FREEMAN, I.; GRIMLEY, M. Computer science unplugged: School students doing real computing without computer, **The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology**, v. 13, n. 1, p. 20–29. 2009.

BLIKSTEIN, Paulo. **Educação Maker**: um guia para escolas. São Paulo: Penso, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 21 fev. 2025.

FERREIRA, Rodrigo dos Santos; COSTA, André Pereira da. Robótica educacional no ensino de matemática: uma análise de produções científicas brasileiras. **Educação Online**, v. 18, n. 42, p. e231801-e231801, 2023.

MALTEMPI, Marcus Vinícius; AZEVEDO, Greiton Toledo de. Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação**, v. 26, e20061, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320200061. Acesso em: 21 fev. 2025.

MARQUES, Maria Teresa Pinheiro Martinho. **Recuperar o engenho a partir da necessidade, um recurso às tecnologias educativas: contributo do ambiente gráfico de programação o Scratch em contexto formal de aprendizagem**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação), Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. 2009.

MARTINS, A. R. de Q. **O potencial da programação de computadores para o desenvolvimento do pensamento criativo em crianças de ensino fundamental**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2012.

OLIVEIRA, José Clovis Pereira de et al. O questionário, o formulário e a entrevista como instrumentos de coleta de dados: vantagens e desvantagens do seu uso na pesquisa de campo em ciências humanas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., Natal. **Anais** [...]. Natal, 2016. p. 1-13. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/21719. Acesso em: Acesso em: 21 fev. 2025.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 1980.

PETRY, Ednéia Leite. Robótica educacional no ensino fundamental: um caminho para a motivação e o desenvolvimento de potencialidades em matemática. *In:* ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 27., 2023, Vitória. **Anais** [...]. Vitória, 2023. Disponível em:

https://www.sbembrasil.org.br/ocs/index.php/EBRAPEM/EBRAPEM027/paper/viewFile/2667/1701. Acesso em: 21 fev. 2025.

PINTO, Marcos de Castro. **Aplicação de Arquitetura Pedagógica em Curso de Robótica Educacional com Hardware Livre**. 2011. Dissertação (Mestrado em Informática), Universidade Federal do Rio de Janeiro Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, 2011.

PINTO, Rafael S.; PAZELLI, Raphael V. A Influência das Competições de Robótica no Aprendizado Escolar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 14, n. 2, p. 123-140, 2020.

SILVA, Francisco Wanderson J. da et al. Um estudo de caso sobre o ensino da robótica educacional no ensino fundamental II. *In:* ENCONTRO REGIONAL DE CIÊNCIA, EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA APLICADA E INOVAÇÃO (ERCEMAPI), 12., 2024, Araripe. **Anais** [...]. Araripe: SBC, 2024. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/ercemapi/article/view/30170/29978. Acesso em: 22 fev. 2025.

VIEIRA A.; PASSOS, O.; BARRETO, R. Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 21., 2013, Maceió. **Anais** [...]. Maceió: SBC, p.670–679. 2013

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

SETECI

SEMANA TÉCNICO-CIENTÍFICA DO IFPA - CAMPUS BELÉM

DESTINAÇÃO E GERAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: O PAPEL DA EDUCAÇÃO NA PROMOÇÃO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA