

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO -
CAMPUS CATU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA**

PLACÍDIO DE LIMA FERREIRA FILHO

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR MEIO DA ABORDAGEM
DESPLUGADA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM GUIA
DIDÁTICO PARA PROFESSORES DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
DA FUNDAÇÃO BAHIANA DE ENGENHARIA**

**Catu
2025**

PLACÍDIO DE LIMA FERREIRA FILHO

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR MEIO DA ABORDAGEM
DESPLUGADA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM GUIA
DIDÁTICO PARA PROFESSORES DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
DA FUNDAÇÃO BAHIANA DE ENGENHARIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Catu, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Gilvan Martins Durães
Coorientadora: Profa. Dra. Camila Lima Santana e Santana

Linha de pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica

Catu

2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus Catu*
Setor de Biblioteca

F383	Ferreira Filho, Plácido de Lima O pensamento computacional por meio da abordagem desplugada na educação profissional e tecnológica: um guia didático para professores do curso técnico em eletrotécnica da fundação bahiana de engenharia. 139 f. il.: Orientador: Prof. Dr. Gilvan Martins Durães Coorientadora: Profa. Dra. Camila Lima Santana e Santana Dissertação (mestrado), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), Catu, 2025. 1. Pensamento Computacional. 2. Abordagem Desplugada. 3. Educação Profissional e Tecnológica. 4. Práticas Educativas I. Durães, Gilvan Martins. II. Santana, Camila Lima Santana e. III. Título CDU 377:004:37.02
------	--

PLACÍDIO DE LIMA FERREIRA FILHO

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR MEIO DA ABORDAGEM
DESPLUGADA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM GUIA
DIDÁTICO PARA PROFESSORES DO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA
DA FUNDAÇÃO BAHIANA DE ENGENHARIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Catu, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovada em 28 de março de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gilvan Martins Durães (Orientador)
Instituto Federal Baiano (ProfEPT / IF Baiano)

Profa. Dra. Camila Lima Santana e Santana (Coorientadora)
Instituto Federal Baiano (ProfEPT / IF Baiano)

Prof. Dr. Jailton Weber Gomes (Examinador externo)
Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Profa. Dra. Janaína dos Reis Rosado (Examinadora interna)
Instituto Federal Baiano (ProfEPT / IF Baiano)

PLACÍDIO DE LIMA FERREIRA FILHO

**GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO COM O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO
CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA DA FUNDAÇÃO BAHIANA DE
ENGENHARIA - ABORDAGEM DESPLUGADA.**

Produto Técnico Tecnológico apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Catu, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em 28 de março de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gilvan Martins Durães (Orientador)
Instituto Federal Baiano (ProfEPT / IF Baiano)

Profa. Dra. Camila Lima Santana e Santana (Coorientadora)
Instituto Federal Baiano (ProfEPT / IF Baiano)

Prof. Dr. Jailton Weber Gomes (Examinador externo)
Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Profa. Dra. Janaína dos Reis Rosado (Examinadora interna)
Instituto Federal Baiano (ProfEPT / IF Baiano)

Aos meus amados pais e professores da vida, Nair (*In Memoriam*) e Plácido (*In Memoriam*), a quem devo absolutamente tudo o que eu sou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo, ao Nosso Senhor Jesus e a Nossa Senhora Aparecida pela fé e esperança. Ao meu *Orixá* e dono do meu *Orí*, Pai *Ogum*, e também ao *Juntó*, Mãe *Oyá*, pela força e proteção ao longo desta caminhada.

Aos meus amados pais, Nair (*In Memoriam*) e Plácido (*In Memoriam*), por me proporcionar amor, saúde, moradia, lazer e educação para toda a vida. À minha esposa Jeanny Ketelly, pelo amor incondicional, sempre ao meu lado, incentivando e aconselhando. À Lúcia, Lícia e Gal por todas as orações emanadas ao universo e fundamentais nesta trajetória.

Ao meu orientador, Gilvan Martins Durães, por sua dedicação, paciência e valiosas orientações, que contribuíram imensamente para o desenvolvimento deste trabalho. A minha coorientadora, Camila Lima Santana e Santana, por sua experiência e conhecimento, essenciais para minha evolução como pesquisador.

Aos colegas de pesquisa e professores da Fundação Bahiana de Engenharia (FBE), que participaram deste estudo e compartilharam suas experiências, contribuindo significativamente para a construção deste trabalho.

Aos amigos e amigas que, de diferentes formas, estiveram ao meu lado, oferecendo apoio, palavras de incentivo e momentos de descontração quando mais precisei.

Ao IF Baiano *Campus* Catu, aos professores do ProfEPT, pelo suporte acadêmico e pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa na área da Educação Profissional e Tecnológica. Aos meus colegas de turma por compartilhar caminhos tão diversificados e em especial os diálogos na padaria.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste estudo, o meu mais sincero obrigado.

Uma educação omnilateral, tecnológica ou politécnica formadora de sujeitos autônomos e protagonistas de cidadania ativa e articulada a um projeto de Estado radicalmente democrático e a um projeto de desenvolvimento “sustentável”.

(FRIGOTTO, 2001, p.82)

RESUMO

Minha motivação para esta pesquisa surgiu da minha atuação como professor na Fundação Bahiana de Engenharia (FBE), onde percebi os desafios enfrentados pelos docentes no ensino de conceitos complexos sem o suporte de metodologias inovadoras. Portanto, surgiu o interesse em investigar as possíveis contribuições do Pensamento Computacional, por meio da abordagem desplugada, para as práticas educativas dos professores da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) que atuam no curso técnico em Eletrotécnica, na forma subsequente, ofertado pela FBE. Para alcançar esse objetivo, foi desenvolvido um Produto Técnico Tecnológico (PTT) na forma de um Guia Didático, direcionado aos docentes desse curso, com atividades baseadas nos pilares do Pensamento Computacional: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. A pesquisa, de natureza qualitativa, adotou a metodologia da Pesquisa-Aplicação, utilizando procedimentos iterativos para o desenvolvimento e validação do PTT junto aos professores participantes. Foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD) como método de análise de dados coletados. Os resultados evidenciam que a abordagem desplugada favorece a contextualização e a aplicabilidade dos conceitos do Pensamento Computacional em disciplinas da área de eletrotécnica, promovendo a autonomia docente e enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, o estudo dialoga com os fundamentos da politecnia, omnilateralidade e formação humana integral, reforçando a importância da interdisciplinaridade e do pensamento crítico na EPT. Conclui-se que a inserção estruturada do Pensamento Computacional por meio da abordagem desplugada nas práticas educativas, aliada a materiais didáticos acessíveis, potencializa a formação dos estudantes e aprimora a prática pedagógica dos professores. Por fim, sugere-se a ampliação dessa abordagem para outros cursos técnicos, bem como novas investigações sobre a formação docente para o uso do Pensamento Computacional na EPT.

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Abordagem Desplugada; Educação Profissional e Tecnológica; Práticas Educativas.

ABSTRACT

My motivation for this research arose from my work as a professor at the Fundação Bahiana de Engenharia (FBE), where I observed the challenges faced by teachers in teaching complex concepts without the support of innovative methodologies. Therefore, I became interested in investigating the possible contributions of Computational Thinking, through the unplugged approach, to the educational practices of Professional and Technological Education (EPT) teachers working in the Technical Course in Electrotechnics, in the subsequent modality, offered by FBE. To achieve this goal, a Technological Technical Product was developed in the form of a Didactic Guide, aimed at the teachers of this course, with activities based on the pillars of Computational Thinking: decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithms. The research, of a qualitative nature, adopted the Research-Application methodology, using iterative procedures for the development and validation of the material with the participating teachers. The Discursive Textual Analysis was used as the method for analyzing the collected data. The results show that the unplugged approach facilitates the contextualization and applicability of Computational Thinking concepts in electrotechnics disciplines, promoting teacher autonomy and enriching the teaching-learning process. Furthermore, the study aligns with the principles of polytechnic education, omnilaterality, and integral human formation, reinforcing the importance of interdisciplinarity and critical thinking in Professional and Technological Education. It is concluded that the structured integration of Computational Thinking, through the unplugged approach, into educational practices, along with accessible teaching materials, enhances student training and improves teachers' pedagogical practice. Finally, it is suggested that this approach be extended to other technical courses, as well as further research on teacher training for the use of Computational Thinking in Professional and Technological Education.

Keywords: *Computational Thinking; Unplugged Approach; Professional and Technological Education; Educational Practices.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Exemplo da atividade 3 do PTT	75
Figura 2 -	1ª e 2ª iterações de aplicação, avaliação e validação do PTT	78
Figura 3 -	Capa do guia didático	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dissertações com o tema PC no ProfEPT	28
Quadro 2 - Critérios de qualidade para revisão da intervenção/PTT	48
Quadro 3 - Fragmento 1 do diário de campo	56
Quadro 4 - Fragmento 2 do diário de campo	57
Quadro 5 - Fragmento 3 do diário de campo	58
Quadro 6 - Princípios de <i>design</i> aplicado ao desenvolvimento do PTT	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual e Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEB	Câmara de Educação Básica
CEP	Código de Endereçamento Postal
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Brasileira
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CPS	<i>Cyber-Physical Systems</i>
CSTA	<i>Computer Science Teachers Association</i>
EEEMBA	Escola de Engenharia e Eletro-Mecânica da Bahia
EMI	Ensino Médio Integrado
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
EPTNM	Educação Profissional Técnica de Nível Médio
ETFBa	Escola Técnica Federal da Bahia
FBE	Fundação Bahiana de Engenharia
IF Baiano	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
ISTE	<i>International Society for Technology in Education</i>
MEC	Ministério da Educação
MOOC	<i>Massive Open Online Course</i>
PC	Pensamento Computacional
PNED	Política Nacional de Educação Digital

ProfEPT	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
PTT	Produto Técnico Tecnológico
RFEPCT	Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SISTEC	Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UFBA	Universidade Federal da Bahia
ONU	Organização das Nações Unidas
WEF	<i>World Economic Forum</i>

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	17
1	INTRODUÇÃO	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1	OS PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL	25
2.1.1	Abordagens plugada e desplugada	26
2.2	O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)	27
2.3	AS POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT)	29
2.3.1	Politecnia, educação omnilateral e a formação humana integral	30
2.3.2	A profissionalidade dos professores do curso subsequente	35
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	39
3.1	DESCRIÇÃO DA PROPOSTA - PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO (PTT)	42
3.2	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	45
3.3	IMPLEMENTAÇÃO DA INTERVENÇÃO - 1ª e 2ª ITERAÇÕES	45
3.3.1	Participantes da pesquisa	46
3.3.2	Procedimentos para coleta de dados	47
3.3.3	Procedimentos de análise de dados	47
3.3.4	Procedimentos de revisão de intervenção	48
3.4	REFINAMENTO DOS PRINCÍPIOS DE DESIGN E APRESENTAÇÃO DO PTT	50
3.5	CRITÉRIOS ÉTICOS	51

3.5.1	Comitê de ética em pesquisa	52
3.5.2	Riscos da pesquisa	52
3.5.3	Benefícios da pesquisa	53
4	ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS	55
4.1	DESMONTAGEM DOS TEXTOS (UNITARIZAÇÃO)	56
4.1.1	Diário de campo	56
4.1.2	Questionário diagnóstico	60
4.1.3	Roteiro de entrevistas semiestruturadas	62
4.2	ESTABELECIMENTO DE RELAÇÕES (CATEGORIA)	64
4.2.1	Conhecimento prévio e descoberta do PC	65
4.2.2	Importância do PC para a EPT	65
4.2.3	Potencial da abordagem desplugada na EPT	66
4.2.4	Desafios na implementação do PC	67
4.3	CAPTAÇÃO DO NOVO EMERGENTE (METATEXTO)	68
4.4	CONCLUSÃO DA ANÁLISE DE DADOS	69
5	PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO (PTT)	72
5.1	DESENVOLVIMENTO DO GUIA DIDÁTICO	73
5.1.1	Estrutura e organização do guia	74
5.1.2	Refinamento dos princípios de <i>design</i> e apresentação do PTT	75
5.2	IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PTT	78
5.2.1	Aplicação do guia didático na FBE	79
5.2.2	Observações da apresentação do guia didático	80
5.3	CONCLUSÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PTT	81
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
	REFERÊNCIAS	87
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E	

ESCLARECIDO (TCLE)	92
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	97
APÊNDICE C - DIÁRIO DE CAMPO	99
APÊNDICE D - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	100
APÊNDICE E - GUIA DIDÁTICO	102
ANEXO A - ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO	128
ANEXO B - MATRIZ CURRICULAR	135
ANEXO C - EMENTAS DAS DISCIPLINAS	136

APRESENTAÇÃO

Dou início a esse trabalho, trazendo o meu local de fala pré e pós Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Sou egresso da antiga Escola Técnica Federal da Bahia (ETFBa), hoje Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), lá foi onde dei meus primeiros passos dentro dos conhecimentos da EPT. Costumo dizer que o IFBA foi minha segunda casa e primeira grande escola que tive na vida. Pois foi lá que amadureci enquanto jovem em formação, ser humano e futuro profissional. Tive a oportunidade de conviver e compartilhar conhecimentos com grandes mestres das áreas de exatas da Bahia. E foi o local onde conheci a maioria das amizades que possuo até o presente.

Com os conhecimentos adquiridos tive a oportunidade de trabalhar em grandes empresas nacionais e multinacionais. Em uma delas foi onde iniciei os meus primeiros passos na docência, como recompensa em razão da dedicação e presteza em realizar as demandas da empresa. Após alguns anos de trabalho, me tornei monitor de treinamento traçando meu caminho rumo a docência. Encerrei meu contrato com essa empresa, já mordido pelo mosquito da docência profissional e comecei a lecionar na Escola de Engenharia e Eletro-Mecânica da Bahia (EEEMBA), nas turmas de eletrotécnica, eletromecânica e eletrônica nas modalidades do Ensino Médio Integrado (EMI) e subsequente.

Com a experiência adquirida na antiga empresa somada à da EEEMBA, no ano de 1999 passei a ministrar aulas na FBE, contrato existente até os dias atuais. Nas disciplinas dos cursos técnicos em eletrotécnica, eletromecânica, eletrônica, telecomunicações e mecatrônica, todos na modalidade subsequente. Como a área de exatas já estava intrínseca na minha jornada, iniciei minha graduação em Engenharia de Telecomunicações no ano de 2002, fui aluno *Laureado Magno* na faculdade e com essa premiação me foi oferecido pela instituição a escolha de uma pós-graduação *Lato Sensu*, dentre as opções oferecidas optei pela pós em Formação Docente, tendo em vista já atuar na docência e entender a minha necessidade em melhorar a minha condução e preparação das aulas para os meus alunos. Essa Pós me abriu os olhos para as diferentes formas de abordagem educacional e a partir delas iniciei a minha busca por conhecimento enquanto docente.

Passei por algumas disciplinas do Mestrado em Engenharia Elétrica da Universidade Federal da Bahia (UFBA) como aluno especial, mas não consegui

aplacar meus anseios em conhecer novas formas de atuação docente, depois de alguns anos de busca me deparei com o Programa de Pós Graduação em EPT (ProfEPT). Ao tomar maiores conhecimentos sobre o programa, percebi que esse seria o local onde poderia realizar uma pesquisa direcionada ao público de alunos e disciplinas que leciono e professores que convivo a tantos anos. É de conhecimento geral que toda pesquisa inicia-se de inquietações. E foram essas inquietações que me levaram a realizar esta pesquisa com enfoque na aplicação do Pensamento Computacional (PC) por meio da abordagem desplugada para a formação docente dos professores da instituição que leciono, FBE. Ao apresentar meus anseios ao meu professor orientador, este me questionou porque utilizar a forma desplugada, expliquei que essa abordagem é mais acessível a todos podendo ser aplicada sem a necessidade dos meios eletrônicos.

Com esse anseio passamos a montar nossa estratégia de pesquisa, buscando autores e materiais necessários ao seu desenvolvimento. Encontramos muitas barreiras que foram sendo derrubadas com o avançar dos estudos e parceria orientador/orientando. Delimitamos nosso campo focal, aos professores da EPT da FBE por ser o local ao qual também faço parte enquanto docente e consigo entender muitas das adversidades encontradas pelos professores, podendo, assim, ater nossos olhares para as questões deles que também são minhas, sobre o currículo de formação continuada dos professores da EPT aplicado ao Pensamento Computacional Desplugado.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo teve como propósito investigar o tema do Pensamento Computacional (PC) e seus fundamentos teóricos que estimulam a capacidade cognitiva. A partir disto, propor um Produto Técnico Tecnológico (PTT) no formato de um guia didático para professores da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), utilizando a abordagem desplugada para elaborar estratégias nas práticas educativas em sala de aula, na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e à luz dos princípios da EPT, a fim de trazer contribuições para o desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes capazes de solucionar problemas do cotidiano, e no futuro, quando egressos, resolverem problemas complexos no mundo do trabalho.

Embora o PC traga uma expectativa de utilização dos recursos tecnológicos como dispositivos de *hardware* e *software* e, com isso, uma ideia pré-concebida em relação ao tema, a proposta é contribuir nas práticas educativas dos docentes da EPT, tanto das disciplinas propedêuticas quanto das disciplinas de formação técnica com o eixo desplugado do PC, ou seja, sem a necessidade de utilização dos equipamentos da ciência da computação.

De acordo com a competência número 5 das competências gerais da educação básica da BNCC é possível destacar, ao menos na teoria, uma observação especial do Estado Brasileiro no tocante às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e a inserção da cultura digital na educação básica:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais da informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva, e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9)

Conforme trecho acima, faz-se necessário reconhecer que a inserção das TDIC na BNCC é um norte para utilização e difusão da cultura digital nos indivíduos, mas ainda, capazes de solucionar problemas e exercer protagonismo na transformação social. Entretanto, não podemos confundir como saber utilizar um recurso tecnológico em como resolver problemas da vida pessoal ou profissional.

O PC apresenta pilares que corroboram com a competência 5 da BNCC. A

tese de doutorado de Christian Puhlmann Brackmann, Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica, apresenta os quatro pilares:

O Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÕES), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (ABSTRAÇÃO). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (ALGORITMOS). (BRACKMANN, 2017, p. 33)

Conforme os pilares trazidos por Brackmann, o PC trata de pessoas que objetivam resolver problemas do atual contexto social utilizando técnicas e estratégias dos computadores sem a utilização dos mesmos. Os pilares do PC colaboram no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e no pensamento algoritmo e sistemático. Na resolução de problemas com o PC, é possível utilizar somente um dos pilares, ou ainda dois ou três. Depende das características próprias de cada situação/problema ou desafio.

O PC não se aplica somente no campo da ciência de computação, pode ser utilizado em outras áreas, como ciências sociais, saúde, economia e outras. Muito mais PENSAMENTO do que COMPUTADOR. De nada adianta saber utilizar os recursos tecnológicos da atualidade se não aprendemos como refletir com situações abstratas cada vez mais presentes. “O Pensamento Computacional deve, ainda, ser reconhecido como uma habilidade social fundamental para a Sociedade Moderna, não uma habilidade mecânica.” (DE QUADROS MARTINS, MIRANDA, DA SILVA ELOY, 2020, p. 3).

Importante mencionar também a lei nº 14.533 de 11 de janeiro de 2023 (Brasil, 2023), que institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED), e deve impulsionar políticas públicas para incrementar a computação na educação básica mesmo que ainda trabalhada transversalmente nas atividades pedagógicas no desenvolvimento do PC, Cultura Digital (CD) e Mundo Digital (MD).

Acredita-se que com a aprovação da PNED, aumente o estímulo no desenvolvimento de produtos educacionais voltados para professores a respeito do tema do PC e suas possibilidades de aplicação nas práticas educativas.

Foram utilizados os procedimentos metodológicos da pesquisa-aplicação com a intencionalidade de desenvolver um PTT tangível e aplicável nas práticas docentes na EPT.

É importante destacar a formação integrada na EPT que possibilite uma educação politécnica e formação omnilateral nas dimensões do trabalho, a ciência e a cultura (RAMOS, 2008). Nesse sentido, é imperativo desenvolver estudos a respeito do PC para uma efetiva aplicação no currículo integrado de todas as formas de EPT, cursos técnicos integrados, subsequentes, concomitantes e outros, para que supere a dualidade educacional brasileira e propicie uma educação unitária.

O atual estágio de estudos de pesquisas do tema PC na EPT é uma realidade, entretanto, o eixo abordado é predominantemente o plugado, conforme destacado nas dissertações de Conceição (2021) e Lima (2021) que utilizaram o *Scratch* no desenvolvimento de suas respectivas pesquisas; Cardoso (2021) aplicou o jogo *Lightbot* como desafio e o *VisuAlg* na construção de algoritmos; Martins (2021) que trabalhou com a plataforma *Code.org* como ferramenta de aplicação do PC; Marquiori (2021) também aplicou os desafios da plataforma *Code.org* e construiu algoritmos com *Padlet*; e Thomas (2022) que utilizou o *APP Inventor* na construção de aplicativos com base no PC. A abordagem plugada apresenta outras possibilidades, seja por meio de recursos *no code* (sem código), aplicações de *cloud computing* (computação na nuvem), ou plataformas abertas de prototipagem como *Arduino* e *Microbit* para construção e desenvolvimento da robótica.

Já o eixo desplugado ou computação desplugada, sem equipamentos e recursos da ciência de computação, apresenta-se como um novo paradigma a ser estudado e pesquisado na EPT, razão pela qual se faz *mister* trazer essa abordagem para o Programa de Mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT).

Conforme a apresentação, o autor do presente estudo, também faz parte da comunidade escolar da Fundação Bahiana de Engenharia (FBE), lecionando disciplinas do curso supracitado no título, em razão disso, a definição do *lócus* da pesquisa no chão educacional da referida instituição. Atuar na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), em especial na modalidade dos cursos técnicos subsequentes da área industrial, torna-se uma missão desafiadora para professores. A experiência docente de 25 anos em instituições privadas, é fato perceber que a contratação de professores para essa modalidade de ensino leva em consideração a formação

superior em Engenharia e/ou se é egresso de um dos cursos técnicos. Em geral, não se observa formação pedagógica ou especialização em didática de ensino.

Nesses cursos, é essencial que os professores estejam atualizados e capacitados para proporcionar aos alunos as habilidades e conhecimentos necessários para ingressar no mundo do trabalho e enfrentar os desafios da sociedade contemporânea. Logo, um material de apoio didático no processo de ensino adquire ainda mais relevância, uma vez que nessas instituições geralmente tem autonomia maior para desenvolver seus próprios programas de curso e adaptar-se rapidamente às demandas do mundo do trabalho. Entretanto, essa autonomia traz consigo especificidades para atender às demandas do capital do setor produtivo e tecnológico, sem observar sua principal responsabilidade em oferecer uma formação integral dos egressos.

A pesquisa buscou contribuir com as práticas educativas dos docentes na EPT, colaborando para que os mesmos possam aperfeiçoar sua aplicação pedagógica, agregando valor na produção de conhecimentos com os seus alunos e auto estima no seu trabalho.

Nos chama a atenção às transformações sofridas no mundo do trabalho, sobretudo nas diversas áreas de atuação dos egressos da EPT que enfrentam desafios profissionais não previstos durante sua trajetória na condição de estudante. As empresas buscam profissionais capazes de enfrentar problemas com características multidisciplinares tornando-os cada vez mais complexos.

Dessa forma, a pesquisa do PC através da abordagem desplugada, buscou contribuir com as práticas educativas dos professores a fim de corroborar na formação de estudantes críticos, criativos, colaborativos e que sejam capazes de solucionar problemas a partir das habilidades adquiridas durante as aulas e dos conhecimentos técnicos da sua área de atuação.

Trazer o PC para a prática docente na EPT, como meio de transformação social para os atuais desafios tecnológicos, políticos e econômicos que nos encontramos, em conformidade com a linha de pesquisa Práticas Educativas do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), e Macroprojeto 1 – Propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT.

Embora o PC esteja em pauta de diversas pesquisas como abordagem na educação e presente nas competências gerais da recente BNCC, a eficácia de

atividades desplugadas no âmbito da EPT ainda é pouco aplicada. Portanto, foi apresentado como problema norteador do estudo e pesquisa: Como o Pensamento Computacional, por meio da abordagem desplugada, pode contribuir nas práticas educativas dos professores da Educação Profissional e Tecnológica?

Os objetivos geral e específicos foram definidos com o propósito de responder a pergunta de partida desta pesquisa e guiar todo o processo de desenvolvimento do tema Pensamento Computacional por meio da abordagem desplugada.

O objetivo geral desta pesquisa é investigar as possíveis contribuições do Pensamento Computacional por meio da abordagem desplugada nas práticas educativas dos professores da EPT, que atuam no curso técnico em Eletrotécnica, na forma subsequente, ofertado pela Fundação Bahiana de Engenharia.

A fim de alcançar o propósito geral descrito anteriormente, os objetivos específicos representam os passos intermediários e concretos desta pesquisa. Foram definidos a seguir:

1. Discutir o Pensamento Computacional, seus fundamentos e suas contribuições para o desenvolvimento cognitivo do estudante do curso técnico em Eletrotécnica;
2. Analisar as especificidades da abordagem desplugada no desenvolvimento do Pensamento Computacional em sala de aula e suas potencialidades de contextualização no curso técnico em Eletrotécnica;
3. Demonstrar atividades desplugadas do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas dos docentes que atuam no curso técnico em Eletrotécnica, na forma subsequente;
4. Propor um Guia Didático em Pensamento Computacional sob a abordagem desplugada para professores do curso técnico em Eletrotécnica, na forma subsequente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A expressão *Computational Thinking* (Pensamento Computacional) foi apresentada ao meio acadêmico, em sua primeira vez, em março de 2006 pela norte americana Jeannette Wing, professora e chefe do Departamento de Ciência da Computação na Universidade de Carnegie Mellon, Pittsburg, PA. Wing (2006, p. 1)¹ afirma que o PC “envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano, através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação”. A autora aponta que o PC é recursivo, e também utiliza o raciocínio heurístico no desenvolvimento de soluções. Considera como uma habilidade fundamental para todos os indivíduos, não devendo ficar restrito aos cientistas da computação, e que é preciso inserir o PC à capacidade analítica das crianças.

Faz-se necessário reconhecer que Papert (1980) já defendia a utilização da programação como estímulo no desenvolvimento da capacidade cognitiva das crianças. Através do programa *LOGO*, situações problemas são contextualizadas tendo uma tartaruga como o personagem em uma série de desafios para elaboração de algoritmos com o objetivo de encontrar uma ou mais soluções. A linguagem de programação *LOGO* teve relevante influência na promoção da utilização do computador na educação de crianças.

Em conformidade da importância do PC como habilidade fundamental para todos, Blikstein (2008) afirma que os indivíduos do século XXI precisam acumular um conjunto extenso de habilidades e competências para o seu pleno exercício de cidadania, e do desafio dos educadores em ensinar essas habilidades, considerando que algumas não são conhecidas ainda, mas que é necessário desenvolvê-las. “Estamos em uma época de transição no mundo científico, em que o pensamento computacional está transformando profundamente a academia e a indústria”, afirma o autor (BLIKSTEIN, 2008, p. 1).

Percebe-se cada vez mais a evolução e o destaque que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) apresentam no cotidiano das pessoas, gerando impactos sociais e econômicos. As transformações no mundo do trabalho com a Indústria 4.0 que marca a era dos *Cyber-Physical Systems (CPS)*, que são sistemas que integram redes de comunicação, computação e controle de

¹ “(...) involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior, by drawing on the concepts fundamental to computer science.(...)”

processos físicos, robôs autônomos, internet das coisas e automação de *softwares*. Sem esquecer do termo Sociedade 5.0 que surgiu no Japão no ano de 2016, e que contempla uma sociedade para os próximos anos do século XXI com características de criatividade, inovação, produtividade, bem estar no ser humano, e conectividade sem perder o foco do avanço da indústria.

O relatório do segmento de educação, habilidades e aprendizagem do *World Economic Forum 2020 (WEF 2020)*, em português, Fórum Econômico Mundial 2020, chama a atenção da necessidade dos trabalhadores em desenvolver habilidades essenciais para se manterem em suas funções, visto que mudanças significativas ocorrerão no mundo do trabalho até 2025. Salienta-se que cinco das dez principais habilidades profissionais do amanhã, conforme o relatório da *WEF 2020*, estão relacionadas diretamente com a resolução de problemas.

O PC está presente em ações de instituições internacionais para a promoção e o desenvolvimento na educação. Destacam-se duas organizações a *Computer Science Teachers Association (CSTA)* realizando um papel de orientar os professores norte americanos na área do PC, e a *International Society for Technology in Education (ISTE)* na europa estabelecendo para o uso das TDIC na educação.

No Brasil, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), ambas organizações sem fins lucrativos que apoiam professores, estudantes, pesquisadores na área de computação na educação e com importantes contribuições do PC.

2.1 OS PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Utilizar o PC para solucionar problemas é um exercício de sistematização e análise do problema em questão. Segundo Martins (2021), é fundamental reconhecer o contexto do problema, aplicar um ou mais modelos do PC, e identificar suas possibilidades para em seguida encontrar uma solução. Os modelos do PC podem ser aplicados individualmente ou associados. “Os modelos de pensamento computacional são estruturas que dividem o pensamento computacional em etapas que são ligadas entre si, e que podem ou não ser executadas sequencialmente” (MARTINS, 2021, p. 45).

Conforme Brackmann (2017), os pilares do PC são normalmente apresentados em grande parte da seguinte forma:

1. “Decomposição” - Consiste em dividir os problemas em partes menores que podem ser separadas para proporcionar uma melhor visualização e detalhamento para ajudar na construção de possíveis soluções;
2. “Reconhecimento de padrões” - Objetiva-se trabalhar na observação de características comuns entre os problemas e soluções já apresentadas em outras situações problemas e se podem ser replicadas;
3. “Abstração” - Essa etapa busca encontrar os principais elementos do problema através de filtragem e classificação dos mesmo, e consequentemente, organizar e estruturar as informações para as possíveis soluções;
4. “Algoritmo” - Desenvolver uma sequência ou instruções detalhadas em uma ordem lógica e concisa para a solução do problema, escrita de diferentes formas como, fluxograma, diagrama, pseudocódigo ou qualquer outra linguagem de programação.

Jeannette Wing (2006), caracteriza os pilares do PC como “uma série de ferramentas mentais que refletem a vastidão do campo da ciência da computação” (WING, 2006, p. 1)². Ou seja, as ferramentas mentais do PC podem ser desenvolvidas e aplicadas pelos indivíduos no mundo do trabalho e em seu contexto social, com raciocínio crítico e reflexivo para exercer a cidadania consciente.

2.1.1 Abordagens plugada e desplugada

Existem possibilidades e métodos para desenvolvimento do PC na educação. Segundo Valente (2016), existem seis categorias de abordagens que o professor desenvolve no seu trabalho docente: atividades sem o uso dos equipamentos tecnológicos; programação com o *Scratch*; robótica educacional; narrativas interativas digitais; desenvolvimento de jogos digitais; e utilização de *softwares* simuladores. Nota-se que apenas a primeira abordagem não utiliza os recursos da ciência da computação, diferentemente das demais que os utilizam.

Pode-se reagrupar as abordagens do PC em dois grupos macros: plugada e desplugada. O PC por meio da abordagem plugada, que é um conjunto de atividades gamificadas através de jogos digitais em computadores e aplicações para

² “(...) a range of mental tools that reflect the breath of the field of computer science.”

o desenvolvimento de algoritmos e linguagens de programação. Já o PC por meio da abordagem desplugada, também conhecida como computação desplugada, é desenvolvida com atividades gamificadas, porém com jogos analógicos e listas de exercícios / questões com desafios para soluções de problemas sem qualquer equipamento digital. “Cada uma das abordagens possui uma característica diferente para se chegar ao objetivo em comum: o desenvolvimento do Pensamento Computacional” (BRACKMANN, 2017, p. 49).

É importante considerar que o Brasil possui distintas condições sociais e desenvolvimento econômico, e que nem sempre é possível dispor de recursos da TDIC, logo a abordagem desplugada torna-se uma alternativa relevante no desenvolvimento do PC em sala de aula. Outro aspecto fundamental na promoção do PC para docentes de áreas diferentes da ciência da computação conforme apontado por Brackmann (2017, p. 50):

Muitos tópicos importantes da Computação podem ser ensinados sem o uso de computadores. A abordagem desplugada introduz conceitos de hardware e software que impulsionam as tecnologias cotidianas a pessoas não-técnicas. (...) os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos da Computação.

Para ilustrar a citação supracitada, é possível que um(a) docente de língua portuguesa construa o conceito de formação de palavras a partir da utilização da derivação prefixal e sufixal de outras palavras com os pilares do PC (exemplo proposto no MOOC (sigla em inglês que significa *Massive Open Online Course* - Curso online aberto e massivo) sobre o PC na educação básica do grupo de pesquisa Pensa-RN da Universidade Federal do Rio Grande do Norte). A conclusão do exemplo é um algoritmo - derivação sufixal e prefixal.

2.2 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Conforme mencionado na introdução, o PC aparece na competência geral número 5 (cinco). O documento apresenta um total de dez competências que objetivam garantir os direitos de aprendizagens e desenvolvimento dos estudantes, dos anos iniciais, fundamental I e II, até a conclusão do ensino médio. A definição de competência é assim apresentada:

(...) é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BNCC, 2018, p. 8).

Percebe-se uma convergência da definição da BNCC com a lista das dez principais habilidades profissionais do amanhã, conforme o relatório da *WEF 2020*, e a sintonia com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

Em relação a BNCC, Jordana Martins (2021) esclarece que o documento, “apresenta em diversos momentos vários aspectos da construção do pensamento computacional intrínseco no currículo da educação básica” (p. 32). A autora menciona que a utilização e compreensão das TDIC e resolução de problemas aparecem em diversas competências o que identifica o PC no documento da BNCC e o relacionamento das dimensões do conhecimentos, habilidades, atitudes e valores:

Estas dimensões caracterizam a computação e as tecnologias digitais da informação e da comunicação com o pensamento computacional tanto para o ensino fundamental quanto para o ensino médio. E são localizadas no que diz respeito a: formas de organização da aprendizagem matemática do ensino fundamental; contribuições na aprendizagem de álgebra; resolução e formulação de problemas em contextos diversos no ensino fundamental; na área de matemática e suas tecnologias do ensino médio; algoritmos e de seus fluxogramas e identificação de padrões (...) (MARTINS, 2021, p. 33).

Lima (2021) também considera que o texto da BNCC apresenta condições de fomentar a implementação do PC na educação básica em razão das características das competências. O autor aponta a participação da SBC no projeto da BNCC, propondo incluir o PC na educação básica através do ensino de computação. Trás também o desafio da implantação do PC em função da lacuna deste tema nos cursos de formação inicial e continuada para professores.

Uma observação importante com relação ao texto do documento da BNCC é demonstrada a seguir:

(...) No que se refere às tecnologias digitais e à Computação, o documento apresenta a importância da articulação entre as dez competências gerais à aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes e os três eixos da Computação (Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital), mas a discussão sobre o Pensamento Computacional limita-se à área de Matemática e suas tecnologias como a única disciplina responsável no currículo pela operacionalização dessa integração (CONCEIÇÃO, 2021, p. 17).

Conceição (2021) chama a atenção que as demais áreas do conhecimento estejam inseridas nas discussões de implementação do PC de forma ampla para que os benefícios alcancem a formação integral do estudante. E ainda completa, “(...)rejeitamos a abordagem reducionista do Pensamento Computacional a atividades ligadas tão somente à área de exatas e a sua instrumentalização através da programação de computadores(...)” (p. 18), reforçando que o PC desenvolve um conjunto de habilidades para todas as áreas, e romper a dualidade entre as disciplinas técnicas e propedêuticas da EPT.

É inegável que o Estado Brasileiro apresenta um norte para a promoção do PC na educação básica, mesmo que aparentemente limitando a uma área, entretanto é importante compreender a relevância de cursos de formação inicial e continuada para professores dos anos iniciais ao ensino médio, e especificamente aos professores da EPT.

2.3 AS POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT)

Pesquisas apontam benefícios de trabalhar o PC, especificamente no ProfEPT que objetiva apresentar um produto aplicável na EPT. O quadro 1 apresenta algumas dissertações com o tema do PC com o eixo plugado:

Quadro 1 - Dissertações com o tema PC no ProfEPT

Autor(a) / ano	Título	Produto	Eixo
Cardoso (2021)	Metodologias ativas no contexto dos três momentos pedagógicos (3MP) como apoio à promoção do pensamento computacional e ensino e aprendizagem de algoritmos.	PassosPlay: um curso gamificado de pensamento computacional e algoritmo básico.	Plugado
Conceição (2021)	Contribuições do pensamento computacional na formação continuada de professores da educação profissional e tecnológica.	Caderno de oficina: pensamento computacional para professores da EPT.	Plugado
Lima (2021)	Pensamento computacional na formação técnica de nível médio: Proposta de uma sequência didática interativa.	Sequência didática interativa: pensamento computacional contextualizado à formação técnica em administração.	Plugado
Marquiori (2021)	Pensamento computacional na compreensão de problemas do cotidiano feminino para o letramento	Pensamento computacional: guia didático para a construção	Plugado

Autor(a) / ano	Título	Produto	Eixo
	em programação.	de oficinas.	
Martins (2021)	Metodologias ativas no ensino integrado: Pensamento computacional como metodologia de ensino de lógica computacional.	Uma sequência didática para desenvolver lógica computacional utilizando a plataforma code.org.	Plugado
Thomas (2022)	O ensino de programação na educação profissional e tecnológica: desenvolvimento do pensamento computacional por meio da construção de aplicativos no APP Inventor.	Sequência didática para o desenvolvimento do pensamento computacional por meio da construção de aplicativos no app inventor.	Plugado

Fonte: autor

A inserção do PC nas práticas educativas dos professores pode convergir com os princípios da bases conceituais da EPT: o trabalho como princípio educativo, a formação humana integral ou omnilateral e a politecnia (FEITOSA, 2021). Depende da assertiva instrumentalização e assimilação dos pilares por parte dos sujeitos, para que os mesmos, possam realizar o exercício de correlacionar as habilidades com suas respectivas componentes curriculares.

O PC não é uma disciplina no currículo, e sim uma abordagem educacional transdisciplinar conforme defende Conceição (2021). O autor ressalta ainda que:

(...) o PC possibilita aos professores e aos estudantes uma mudança cognitiva na forma como se produz tecnologia, não apenas criando e catalogando soluções para os diversos problemas existentes, mas contribuindo com o pensar sobre as ações, pensar sobre si e com as relações existentes, reverberando em seu macroprocesso formativo (CONCEIÇÃO, 2021, p. 29).

Ou seja, utilizando o PC em suas aulas, os professores têm a oportunidade de se tornarem curadores do processo de aprendizagem dos seus alunos, incentivando a criatividade, o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Os estudantes são estimulados a pensar com análise crítica, participativa e colaborativa.

2.3.1 Politecnia, educação omnilateral e a formação humana integral

A politecnia pode contribuir no desenvolvimento das potencialidades cognitivas e sociais dos estudantes conforme destaca Feitosa (2021):

A politecnia pode ser considerada como um instrumento para se chegar a uma formação humana integral, considerando o homem como um ser histórico-cultural e a educação como uma prática social tendente a desenvolver múltiplas potencialidades: cognitivas, estéticas, físicas e sociais. (FEITOSA. 2021, p. 6)

O autor argumenta que a educação é uma prática social que visa desenvolver diversas capacidades humanas, incluindo as cognitivas, estéticas, físicas e sociais. Isso implica que a abordagem educacional deve abranger uma gama ampla de habilidades e conhecimentos, reconhecendo a complexidade do ser humano e sua interação com o ambiente.

E Saviani (2003) enfatiza:

(...)Politecnia diz respeito ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo do trabalho produtivo moderno. Está relacionada aos fundamentos das diferentes modalidades de trabalho e tem como base determinados princípios, determinados fundamentos, que devem ser garantidos pela formação politécnica. Por quê? Supõe-se que, dominando esses fundamentos, esses princípios, o trabalhador está em condições de desenvolver as diferentes modalidades de trabalho para desenvolver aquele tipo de habilidade. Diferentemente, trata-se de propiciar-lhe um desenvolvimento multilateral, um desenvolvimento que abarca todos os ângulos da prática produtiva na medida em que ele domina aqueles princípios que estão na base da organização da produção moderna. (SAVIANI, 2003, p. 140)

O autor frisa a possibilidade de construção de princípios em uma perspectiva de formação multilateral. A politecnia não é um amontoado de técnicas para atender aos direcionamentos de um mercado de trabalho capitalista liberal.

Considerando que pretende-se com o presente projeto, pesquisar uma inovação na prática educativa dos docentes na EPT, Saviani (1989) já defendia uma necessidade de criatividade na práxis docente em sala de aula:

(...) é preciso entender que o automatismo é condição da liberdade e que não é possível ser criativo sem dominar determinados mecanismos. Isto ocorre com o aprendizado nos mais diferentes níveis e com o exercício de atividades também as mais diferentes. (SAVIANI, 1989, p.290)

Promover o PC na prática educativa na EPT é uma inovação com possibilidades de formação de sujeitos emancipados em uma sociedade com diferentes contextos sociais. Conforme apresentado por Ciavatta (2014), no seu artigo “O Ensino Integrado, a Politecnia e a Educação Omnilateral. Por que lutamos?”, ilustra a necessidade de maior compreensão dos termos para “delinear

estratégias” e por consequência, ações para uma formação integrada, politécnica e omnilateral. Uma abordagem educacional transdisciplinar pode contribuir para a politecnia e a omnilateralidade, e o PC apresenta-se como uma possibilidade de aplicação na EPT.

Uma educação omnilateral, tecnológica ou politécnica formadora de sujeitos autônomos e protagonistas de cidadania ativa e articulada a um projeto de Estado radicalmente democrático e a um projeto de desenvolvimento “sustentável”. Afirmar a idéia de que essa educação por ser básica e de qualidade social, é a que engendra o sentido da emancipação humana e a melhor preparação técnica para o mundo da produção no atual patamar científico tecnológico. (FRIGOTTO, 2001, p.82)

O autor defende uma educação transformadora e emancipatória, não somente uma educação básica que adestra, desfragmenta e que limita o potencial dos estudantes. Argumenta que essa educação é fundamental para a emancipação humana, ou seja, para capacitar pessoas a se tornarem independentes, tanto intelectualmente quanto socialmente. Destaca ainda, que essa educação não apenas promove a emancipação, mas também oferece uma preparação técnica sólida para enfrentar os desafios do mundo do trabalho, especialmente no contexto científico e tecnológico atual.

A preocupação da formação omnilateral remota ainda no final dos anos 1990 conforme citação:

(...) formar hoje para uma perspectiva omnilateral, e dentro de uma concepção de que as pessoas vêm em primeiro lugar, pressupõe tornar-se senso comum de que as relações capitalistas são incapazes, por natureza intrínseca, de prover minimamente o conjunto de direitos fundamentais a todos os seres humanos, a começar pelo direito à vida digna, à saúde, à educação, habitação, emprego ou salário desemprego, lazer, etc., sem o que o humano se atrofia (FRIGOTTO, 1996, p. 157)

O autor apresenta uma reflexão sobre a importância de uma formação educacional voltada para uma perspectiva omnilateral, que considere as diversas dimensões da vida humana e priorize o bem-estar das pessoas. Argumenta-se que, dentro dessa concepção, torna-se senso comum que as relações capitalistas são intrinsecamente incapazes de garantir os direitos fundamentais de todos os seres humanos, como o direito à vida digna, saúde, educação, moradia, emprego, lazer, entre outros. Destaca a necessidade de reconhecer que, sem o acesso adequado a esses direitos fundamentais, a condição humana se atrofia, ou seja, o

desenvolvimento integral das pessoas é comprometido. Essa reflexão sugere que a formação educacional deve ir além da transmissão de conhecimentos técnicos e acadêmicos, incorporando uma visão crítica e comprometida com a promoção da igualdade e da dignidade humana.

A formação de profissionais hoje deve estar alinhada a uma perspectiva que coloca as pessoas em primeiro lugar, buscando superar as limitações do sistema capitalista na garantia dos direitos fundamentais. Isso implica reconhecer as desigualdades e injustiças sociais e buscar formas de transformação que promovam uma sociedade mais justa, inclusiva e igualitária. No contexto da formação continuada para professores, a citação aponta para a importância de desenvolver uma consciência crítica e uma postura comprometida com a defesa dos direitos humanos. Os docentes devem estar preparados para promover uma educação que vá além da mera reprodução das desigualdades e que contribua para a formação de cidadãos conscientes, engajados na construção de uma sociedade mais justa e equitativa.

Portanto, a Frigotto (1996) ressalta a necessidade de uma formação que vá além dos aspectos técnicos e aborde as questões sociais, políticas e econômicas, buscando contribuir para a transformação da realidade e para a promoção da dignidade e dos direitos fundamentais de todas as pessoas.

As instituições particulares elaboram os currículos dos cursos subsequentes com a carga horária mínima, se afastando das bases conceituais da EPT conforme a seguir:

(...) a elaboração do currículo escolar dos cursos subsequentes parece ser orientada por uma perspectiva tecnicista e reducionista que contradiz as bases conceituais da EPT e limita o percurso formativo ao campo da técnica, em geral da reprodução da técnica-trabalho, restringindo-se assim as possibilidades de formação à instrumentalização técnica. Ao enunciar essas nuances, não estamos negando o valor e o papel da formação técnica, mas apontando o desequilíbrio e a contradição gerada por uma concepção de formação técnica que se afasta dos fundamentos da EPT e, sob o argumento reducionista de que a formação profissional ocorre mediante ao exclusivo domínio teórico-prático dos saberes técnicos, fecha as portas para uma perspectiva educativa pautada em uma concepção humanista que valoriza a filosofia, a ciência, a produção de conhecimentos e a inovação. (GOMES, DA SILVA SANTOS, 2022, p. 15)

A citação apresenta uma análise crítica em relação à elaboração do currículo escolar dos cursos técnicos subsequentes, argumentando que essa elaboração é influenciada por uma perspectiva tecnicista e reducionista. Essa abordagem reduz a

formação dos estudantes apenas ao domínio técnico e limita as possibilidades de formação ao campo da técnica, negligenciando aspectos essenciais da EPT.

O texto enfatiza que não se nega o valor da formação técnica, mas questiona o desequilíbrio gerado por uma concepção que se afasta dos fundamentos da EPT. Ao se basear exclusivamente no domínio teórico-prático dos saberes técnicos, essa concepção restringe a educação profissional a uma perspectiva meramente instrumental, negligenciando a importância da filosofia, ciência, produção de conhecimentos e inovação.

A crítica aponta para a necessidade de uma abordagem mais abrangente e humanista na formação técnica, que valorize não apenas as habilidades técnicas, mas também o desenvolvimento integral do estudante, promovendo a reflexão crítica, o pensamento inovador e a capacidade de produzir conhecimentos.

Essa análise tem implicações importantes para as práticas de ensino dos professores desses cursos técnicos subsequentes. Os docentes devem ser preparados para romper com essa perspectiva tecnicista e reducionista, buscando uma formação que abarque não apenas os aspectos técnicos, mas também os fundamentos da EPT, promovendo uma educação mais ampla, humanista e atualizada em relação aos avanços científicos e tecnológicos.

Os professores bachareis em engenharia enfrentam dificuldades em proporcionar práticas educativas que promovam uma educação omnilateral. Essas dificuldades surgem devido a algumas características específicas da formação desses profissionais e das demandas da educação contemporânea.

Uma das dificuldades está relacionada à ênfase na formação técnica e científica durante a graduação em engenharia. Muitas vezes, os professores bachareis têm uma formação mais voltada para o conhecimento específico da área de engenharia, o que pode limitar sua visão sobre outras áreas do conhecimento e a compreensão da importância da formação integral do indivíduo.

Além disso, a falta de experiência pedagógica e de formação em educação é outra dificuldade enfrentada por esses professores. Eles podem ter um domínio profundo dos conteúdos técnicos, mas não estão familiarizados com as metodologias de ensino, estratégias didáticas e práticas pedagógicas que promovem uma educação omnilateral. Isso pode dificultar a transmissão dos conhecimentos de forma mais abrangente e a promoção do desenvolvimento integral dos estudantes.

Com isso, Da Silva et al (2015, p. 44-45), questionam se ao término do curso subsequente “esses sujeitos garantirão sua formação omnilateral, ou, ao menos, conseguirão assegurar um espaço no mercado de trabalho, garantindo sua condição de subsistência(..)”. Portanto, a citação levanta uma crítica válida sobre a concepção dominante na elaboração do currículo dos cursos técnicos subsequentes, ressaltando a importância de uma formação que vá além da mera reprodução da técnica-trabalho, e instiga a reflexão sobre a necessidade de uma abordagem mais integradora e abrangente para a EPT.

2.3.2 A profissionalidade dos professores de curso subsequente

Os cursos técnicos subsequentes destinam-se aos sujeitos que possuem o Ensino Médio (EM) completo. Embora a forma subsequente de oferta da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) seja diferente do Ensino Médio Integrado (EMI), é importante observar a legislação educacional para compreender seus objetivos. A Resolução CNE/CEB nº 6/2012, de 20 de setembro de 2012, estabeleceu as Diretrizes Curriculares nacionais para a EPTNM. O artigo 5º desta resolução destaca que, além da formação profissional, a EPTNM, independentemente de sua forma de oferta, deve se preocupar com uma formação mais abrangente voltada ao exercício da cidadania, incorporando conhecimentos sócio-históricos e culturais.

A resolução também apresenta dezoito princípios norteadores no artigo 6º, que tratam da integração entre o ensino médio e a educação profissional, princípios gerais para a EPTNM e outros relacionados à indissociabilidade entre teoria e prática, identidade e perfil profissional, diversidade e pluralismo de ideias.

Essa ampliação da formação na EPTNM reflete a concepção da própria educação profissional e caminha em direção a uma formação escolar que vai além da aquisição e reprodução de habilidades técnicas de uma determinada ocupação. A resolução contém uma concepção de educação que busca atender às premissas de uma formação integral e emancipatória, conforme evidenciado no Capítulo II, intitulado "Princípios norteadores".

Ao tratar da estrutura curricular dos cursos de EPTNM na forma subsequente, a resolução prevê a introdução de conhecimentos e habilidades da Educação Básica, em consonância com o respectivo eixo tecnológico, para complementar e atualizar os estudos. No entanto, os cursos subsequentes tendem a focar mais

diretamente nos componentes curriculares relacionados à formação técnica/profissional, além de incluir reforço em língua portuguesa, matemática e língua estrangeira. Essa estruturação curricular aparentemente não considera elementos que demandam uma formação mais ampla.

A resolução também destaca a importância de diálogo com diversos campos do trabalho, ciência, tecnologia e cultura, compreensão das relações sociais de produção e trabalho, exercício profissional com competência, responsabilidade e princípios éticos, além de fundamentos de empreendedorismo, legislação trabalhista, ética profissional e outras habilidades específicas de cada habilidade técnica.

Embora os cursos subsequentes sejam mais direcionados à formação técnica/profissional, é importante reconhecer a perspectiva de uma formação ampla e integral. Alguns princípios das diretrizes apontam para a inclusão de saberes das ciências humanas e filosofia, que geralmente não são contemplados nos currículos desses cursos. A suposição de que os estudantes já tenham cursado o ensino médio e, portanto, dominem esses saberes pode limitar a abordagem das relações sociais e do mundo do trabalho.

Na prática, a realidade é completamente diferente da teoria. O professor da EPT que atua na forma subsequente necessita de habilidades e estratégias de ensino específicas conforme citação a seguir:

O professor da EPT requer formação diferenciada em virtude de especificidades próprias da modalidade de ensino, as quais necessitam de atenção nas discussões da ciência já que raras são as produções que tratam do assunto com a profundidade epistemológica que merece. (CASTAMAN, VIEIRA, PASQUALLI, 2019, p. 103)

Os autores defendem que a formação de professores para a EPT não pode ser abordada da mesma forma que a formação de professores para outros níveis de ensino, devido às especificidades inerentes à EPT. Enfatizam que essas especificidades têm sido pouco exploradas em produções acadêmicas, o que sugere a necessidade de uma abordagem mais aprofundada e rigorosa no tratamento dessas questões.

O guia didático em PC por meio da abordagem desplugada possibilitará ao profissional docente da EPT, uma visão de agregar em sua prática pedagógica diária a massificação de habilidades importantes para os futuros egressos do contexto

tecnológico dos próximos anos, como raciocínio analítico, pensamento crítico, colaboração e criatividade.

Conforme Castaman, Vieira e Pasqualli (2019), materiais instrucionais tornam-se um grandes aliados no desenvolvimento de práticas inovadoras na sala de aula em EPT, entretanto o termo inovação é interpretado de forma equivocada. Os autores alertam que:

O termo inovação nem sempre é empregado em sua acepção mais adequada. Frequentemente é utilizado como sinônimo de alteração ou de renovação ou de reforma, sem, contudo, se tratar de realidades idênticas. A inovação não é uma mudança qualquer, uma vez que se constitui por um caráter intencional, afastando do seu campo as modificações produzidas pela “evolução natural” do sistema. A inovação é, pois, uma mudança deliberada e conscientemente assumida, visando a uma melhoria da ação educativa. (CASTAMAN, VIEIRA, PASQUALLI, 2019, p. 104)

Trata também que a inovação no ensino proporciona empoderamento aos professores e maior engajamento dos alunos. Os professores passam também para a prática de “Docência como Curadoria” (DA SILVA, HESSEL, 2021).

As autoras Da Silva e Hessel (2021) partiram da premissa existente na sociedade brasileira que tende a desvalorizar o papel do professor como profissional, ao constantemente serem questionados, “e você só dá aula?”. De fato, temos que concordar com as autoras que a profissão de professor é desvalorizada por nossa sociedade, e essa desvalorização desgasta e desmotiva os profissionais que estão em atuação e os que pretendem ingressar na carreira docente. E ao partirem dessa premissa, as autoras trazem como solução a aplicação da curadoria nas ações e planejamentos pedagógicos, que coloca tanto o professor quanto o aluno em posição de destaque na produção do conhecimento. Coloca o professor como além de mediador de conhecimento, trazendo valor e empoderamento aos docentes.

Nesse contexto, é possível verificar a importância da utilização das ferramentas tecnológicas na educação, porém de forma responsável e crítica do que se consome na *web*. É necessário entender que nem tudo que está na *web* é verdadeiro ou serve de apoio pedagógico. É percebido um despreparo nos cursos de licenciatura na formação de práticas pedagógicas alinhadas com as TDIC. Partindo de pesquisas e de teorias de educação discutidas, as pesquisadoras aplicaram os conceitos e práticas da curadoria pedagógica apresentando e

utilizando junto com o grupo pesquisado algumas ferramentas da TDIC.

A intervenção para aplicação do tema do PTT desta pesquisa objetiva-se traçar um perfil do grupo em observação, bem como observar como cada um dos indivíduos se desenvolve nas opções de abordagem do PC e qual melhor se adapta. Para esse processo, serão realizados encontros em PC para professores da EPT, com aplicação de questionários de diagnóstico no início e no final para posterior análise de resultados.

No texto de Da Silva e Hessel (2021), percebe-se que as autoras aplicaram um curso em TDIC e chegaram a algumas conclusões importantíssimas para o docente e para a própria pesquisa, uma delas é que a utilização da curadoria na docência deve ser utilizada na preparação e aplicação das atividades docentes, pois dessa forma os dois lados conseguem desenvolver novas habilidades.

Entendemos que há um grande caminho a percorrer para que a docência seja valorizada como profissão. Contudo, a perspectiva do docente como curador do conhecimento pode ajudar a modificar o *mindset* (mentalidade, ou programação mental), e ele próprio deve empoderar-se, acreditando em si, utilizando o amor pela profissão e o poder de transformação que ela contempla. Esse pode ser o primeiro passo para a valorização da docência como profissão. (DA SILVA, HESSEL, 2021, p. 124)

A profissionalidade está relacionada ao docente que busca sua auto gestão de desempenho, ou seja, busca mais conhecimento para o crescimento profissional e pessoal. A profissionalização é a situação do trabalhador docente perante a sociedade, sua importância no contexto e a sua valorização em termos tangíveis e intangíveis. E o profissionalismo é demonstrar o compromisso com o trabalho em todos os aspectos que envolve a profissão docente como conhecer e aplicar o projeto pedagógico, preparar as aulas conforme o perfil da turma, assiduidade e pontualidade (PAULA JÚNIOR, 2012, p. 4).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Destaca-se inicialmente, a caracterização do tipo de pesquisa que tem como direção apresentar e descrever como foi desenvolvido o estudo de pesquisa e precipuamente alcançar os objetivos propostos na pesquisa.

Quanto aos objetivos metodológicos, foi utilizada a pesquisa exploratória no aprofundamento do tema do PC por meio da abordagem desplugada e suas possibilidades de inovação na sala de aula da na EPT. Gil (2002) enfatiza a característica dinâmica da pesquisa exploratória a fim de aprimorar o objeto de estudo com vastos aspectos relevantes e complexos. Em destaque:

(...) têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (...). (GIL, 2002, p. 41)

Para iniciar a investigação do PC por meio da abordagem desplugada nas práticas educativas dos docentes da EPT e compreender a construção de uma proposta de um guia didático, foram utilizadas: a pesquisa bibliográfica em obras científicas nacionais e internacionais; como também a pesquisa documental do ProfEPT, da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPT), e BNCC.

Conforme os conceitos apresentados:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza (...). A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, (...) (GIL, 2002, p. 44)

Quanto à abordagem das informações / dados, a pesquisa foi conduzida conforme a pesquisa qualitativa e de natureza aplicada por considerar intrínseco neste programa de mestrado, buscar uma resposta ao problema de pesquisa.

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. (...) O universo da produção humana que pode ser resumido no mundo das relações, das representações e da

intencionalidade e é o objeto da pesquisa qualitativa dificilmente pode ser traduzido em números e indicadores quantitativos. (...) (DE SOUZA MINAYO, 2011, p. 2)

A autora afirma que essa abordagem é adequada para explorar aspectos da realidade que não podem ser facilmente quantificados ou que não deveriam ser reduzidos a números e que a pesquisa qualitativa se concentra em um nível de realidade que está ligado ao universo das relações humanas, das representações e das intenções.

Sugere ainda, que a pesquisa qualitativa é mais apropriada para compreender a complexidade das interações humanas, das experiências subjetivas e das interpretações individuais, destacando que essa abordagem lida com um mundo que é rico em significados e nuances, que não podem ser facilmente expressos em termos quantitativos ou traduzidos em números e indicadores. Logo, a autora defende que a pesquisa qualitativa é uma ferramenta valiosa para explorar e compreender os aspectos mais profundos e subjetivos das questões sociais.

Quanto à natureza aplicada da pesquisa, temos:

A pesquisa aplicada concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou atores sociais. Ela está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. (FLEURY, DA COSTA WERLANG, 2016, p. 11)

Conforme os autores, a pesquisa aplicada está envolvida na realização de diagnósticos, ou seja, na análise detalhada e sistemática de situações problemáticas, entendendo suas causas e impactos. Com isso, a pesquisa aplicada busca soluções para esses problemas com o objetivo de oferecer abordagens práticas e viáveis para melhorar a situação ou resolver os desafios enfrentados pelas instituições ou atores sociais em questão.

Portanto, a pesquisa aplicada tem um enfoque prático e direcionado para a solução de problemas reais, concentrando-se na identificação, análise e resolução das questões presentes nas atividades sociais.

Em consonância com a produção do conhecimento e desenvolvimento de PTT na EPT e a linha de pesquisa 1 - Práticas Educativas em EPT, Macroprojeto 1 - Propostas metodológicas e recursos didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT do ProfEPT, a pesquisa utilizou os fundamentos e procedimentos metodológicos da pesquisa-aplicação com o propósito de construir saberes do PC

de forma colaborativa com os professores da EPT, através de uma intervenção do espaço educacional com a finalidade de apresentar um protótipo de um Produto Técnico Tecnológico (PTT) com o tema do PC por meio da abordagem desplugada na EPT, com duas iterações para testar e avaliar sua aplicação prática.

(...) surge como a necessidade de preenchimento de uma lacuna no campo das abordagens metodológicas na pesquisa em educação, na medida em que busca desenhar, desenvolver e aplicar intervenções no chão dos espaços educacionais - na educação Básica (educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Médio Técnico e Ensino Médio Profissional), educação Tecnológica, educação Superior (cursos tecnológicos e graduações, bacharelados e licenciaturas e pós-graduação *lato e stricto-sensu*) (...). (NONATO, MATTA, 2018, p. 14)

A necessidade explicitada pelos autores está relacionada às pesquisas que não apresentam uma solução prática para os problemas da comunidade escolar ou chão dos espaços educacionais, preenchendo uma lacuna deixada por pesquisas não aplicadas.

A pesquisa-aplicação é uma abordagem metodológica que se propõe a interconectar o pensar e fazer ciência com as ações de intervenção na prática educacional, articulando os vários sujeitos do processo pedagógico com pesquisadores em um todo complexo que dissolve a separação entre os que pesquisam e produzem conhecimento e os que operam a educação e aplicam os conhecimentos produzidos, construindo em seu lugar a noção de grupo de pesquisa e desenho instrucional, isto é, um todo responsável simultaneamente por: produzir conhecimento que fundamente uma intervenção a partir da interação com o contexto em que se origina a demanda; planejar, desenvolver e aplicar o construto pedagógico, avaliando-o sistematicamente ao longo do processo; refinar o construto em ciclos iterativos de estudo, planejamento, desenvolvimento, aplicação e avaliação; construir uma solução concreta para o problema abordado através de uma intervenção aplicada como produto final refinado nos vários ciclos de aplicação; e produzir conhecimento generalizável sobre o modo de abordar problemas de determinada matriz. (NONATO, MATTA, 2018, p. 15)

Os autores discutem o conceito e a abordagem da pesquisa-aplicação como uma metodologia que busca integrar a produção do conhecimento científico com ações de intervenção na prática educacional. Eles explicam que a pesquisa-aplicação visa superar a divisão tradicional entre aqueles que realizam pesquisas e produzem conhecimento e aqueles que implementam práticas educacionais, promovendo uma colaboração mais estreita entre esses dois grupos. Demonstra indubitavelmente sua concreta articulação de orientação entre o chão dos espaços educacionais e pesquisadores que utilizam os processos da

pesquisa-aplicação.

É fundamental ressaltar a importância de desenvolver propostas de intervenções em práticas educativas com base técnica e científica conforme citação:

(...)aos **estudos de desenvolvimento**, o propósito da pesquisa-aplicação em educação é produzir soluções baseadas em pesquisa para problemas complexos na prática educacional. Esse tipo de pesquisa-aplicação é definido como *a análise, o projeto e a avaliação sistemática de intervenções educacionais com o duplo objetivo de produzir soluções baseadas em pesquisa para problemas complexos na prática educacional e aprofundar nosso conhecimento sobre as características dessas intervenções e sobre seus processos para projetá-las e desenvolvê-las*. (PLOMP, 2018, p. 31, grifo do autor)

Aos estudos de desenvolvimento articula-se com análise, projetos e avaliação do PTT com o objetivo de trazer contribuições no processo de ensino docente com recursos educacionais tangíveis que tragam soluções de qualidade para os problemas da prática educacional na EPT.

Já para os estudos de validação:

(...)nos **estudos de validação** o propósito da pesquisa-aplicação é o desenvolvimento ou a validação de uma teoria, e esse tipo de pesquisa-aplicação é definida como *o estudo de intervenções educacionais tais como processos de aprendizagem, ambientes de aprendizagem e assemelhados com o propósito de desenvolver ou validar teorias sobre tais processos e como eles podem ser concebidos*. (PLOMP, 2018, p. 31 grifo do autor)

Conforme a citação, o presente estudo de pesquisa também buscou validar os pressupostos teóricos do PC como processo de aprendizagem na EPT já apresentados em outras pesquisas, porém com o viés da abordagem desplugada.

Portanto, a pesquisa apresentou-se com a combinação dos estudos de desenvolvimento e validação (PLOMP, 2018, p. 41). Foi aplicada na intervenção do espaço educacional uma proposta de PTT resultante de outros contextos para o problema central desta pesquisa.

3.1 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA - PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO (PTT)

A finalidade da proposta de intervenção é apresentar um PTT no formato de um guia didático em PC por meio da abordagem desplugada, para professores da EPT que atuam no curso técnico em eletrotécnica da Fundação Bahiana de Engenharia (FBE).

O guia didático está tipificado como “PPT1 - Material didático/instrucional” conforme documento de orientações de registro de produção técnica tecnológica da CAPES. Trecho a seguir:

(...) A seguir são apresentados os PTT considerados pela Área de Ensino: PTT1 - Material didático/instrucional - são propostas de material didático/instrucional para o ensino as apresentadas a seguir: propostas de experimentos e outras atividades práticas; sequências didáticas; propostas de intervenção; roteiros de oficinas; material textual, como manuais, **guias**, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários; mídias educacionais, como vídeos, simulações, animações, vídeo-aulas, experimentos virtuais e áudios; objetos de aprendizagem; ambientes de aprendizagem; páginas de Internet e blogs; jogos educacionais de mesa ou virtuais, e afins; entre outros; (...) (Brasil, 2022, p. 2, grifo próprio)

Para a elaboração da primeira versão do protótipo do PTT foram pesquisadas e analisadas recentes dissertações e produtos do programa de mestrado do ProfEPT que tiveram como tema o PC, com o intuito de refinar para a abordagem desplugada conforme os resultados obtidos nas respectivas pesquisas.

Definição dos objetivos do curso, a proposta pedagógica, os conteúdos e materiais necessários para a realização do mesmo, devidamente apoiado em Kaplún (2003) a respeito da necessidade de um produto educacional em conformidade com os três eixos temáticos: conceitual, pedagógico e comunicacional.

(...) será preciso escolher as idéias centrais que serão abordadas pelo material, bem como o tema ou temas principais através dos quais se procurará gerar uma experiência de aprendizado. (...) implica realizar um trabalho de *pré-alimentação* da mensagem educativa, elaborar, saber o que sabem, o que querem, o que pensam, imaginam, ignoram do tema em questão, e quais necessidades nosso material poderia responder. (KLAPÚN, 2003, p. 48, grifo do autor)

O eixo conceitual se apoia no tema do PC e busca conhecer os sujeitos da pesquisa através dos relatórios de outras pesquisas relacionadas ao tema e respectivas opiniões de seus autores pesquisadores.

O eixo pedagógico é, ou deveria ser, segundo nos parece, o articulador principal de um material educativo, se é que queremos que ele seja realmente educativo. É através dele que estabeleceremos um ponto de partida e um ponto de chegada, em termos de tentativa, para o destinatário do material. (KLAPÚN, 2003, p. 49)

Para balizar o material educativo do PTT, o eixo pedagógico teve a finalidade de propor um caminho na construção e desenvolvimento do PC com a abordagem desplugada na EPT.

Elaborar um material não é apenas *transmitir* um conhecimento já existente, mas sim, em certa medida, *produzir* o novo. O eixo comunicacional pode levar-nos a repensar também os outros dois, a história que se põe em marcha adquire vida própria e pode mostrar-nos possibilidades inéditas, que não tínhamos imaginado em nosso projeto original, problemas não previstos no começo (...) (KLAPÚN, 2003, p. 58)

Conforme o autor, o eixo comunicacional é fundamental para alcançar os sujeitos que se destina a pesquisa através da organização estrutural, diagramação, exemplos e linguagem utilizada.

A intervenção proposta na metodologia da pesquisa-aplicação, foi uma apresentação dos os conceitos do PC e suas abordagens em conjunto com o protótipo das versões do PTT. Seguem os tópicos da apresentação:

1. Pilares do PC;
 - i. Relevância e conceitos;
 - ii. Reconhecimento de padrões;
 - iii. Decomposição;
 - iv. Abstração;
 - v. Algoritmo;
2. Computação Desplugada;
 - i. As possibilidades do PC na EPT;
 - ii. Computação Desplugada;
3. O PC na PNED e na BNCC;
 - i. Normas e resoluções no Brasil;
 - ii. O exemplo da CIEB com a BNCC;
4. Atividades desplugada do PC;
 - i. Estratégias para a inserção do PC;
 - ii. Desafios para solucionar situações problemas;
 - iii. Exemplos contextualizados.

Logo, a intervenção é uma estratégia de apresentação, avaliação e validação do protótipo da PTT, com acréscimo de exemplos contextualizados, considerações e colaborações dos sujeitos da pesquisa para o melhoramento do guia.

3.2 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

O local da aplicação da proposta de intervenção ocorreu nas dependências da Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica, também denominada instituição mantenedora da Escola Bahiana de Ciências e Tecnologia, instituição mantida. Situada na rua Adhemar Pinheiro Lemos, n. 1617, bairro Imbuí, município Salvador, Estado da Bahia. CEP: 41.720-350. A instituição funciona desde 2003 e é reconhecida através do nome de fantasia, Fundação Bahiana de Engenharia (FBE), por toda a comunidade formada por professores, alunos, egressos e funcionários técnicos administrativos.

O objetivo da intervenção consiste em avaliar e validar o protótipo do PTT através da comunidade docente de forma colaborativa. A intervenção seguiu em duas iterações (1ª e 2ª iterações), e em cada iteração, com **dois momentos**: **Momento I** com um encontro presencial com todos os participantes e duração de 2h para aplicação do questionário diagnóstico (APÊNDICE B), apresentação do conteúdo do PC e protótipo da PTT e anotações do diário de campo (APÊNDICE C); o **Momento II** ocorreu através de agendamento individual com cada participante para aplicação da entrevista semiestruturada (APÊNDICE D) com duração aproximada de 1h. Foram 4 (quatro) professores participantes em cada iteração, totalizando 8 (oito) professores participantes em toda a pesquisa.

Conforme mencionado na apresentação desta dissertação, o autor também faz parte da comunidade escolar da FBE, lecionando disciplinas dos módulos I, II e III, do curso supracitado no título, em razão disso, possui conhecimento do Projeto Pedagógico do Curso (PPC). Em destaque, os trechos referentes a organização curricular do curso (ANEXO A), matriz curricular (ANEXO B), e ementas das disciplinas (ANEXO C).

3.3 IMPLEMENTAÇÃO DA INTERVENÇÃO - 1ª e 2ª ITERAÇÕES

Para esta etapa, foram previstas duas iterações com o objetivo de realização dos estudos de validação e refinamento do PTT com os sujeitos da pesquisa.

Pretende-se com as aplicações das 1ª e 2ª iterações, analisar os dados coletados e verificar as conformidades e não conformidades da proposta de intervenção na prática educativa docente em relação ao tema do PC conforme os passos:

1. Aplicação dos **momentos I e II** com os professores da EPT atuantes no curso técnico em Eletrotécnica da FBE;
2. Procedimentos para levantamento dos dados;
3. Procedimentos de análise dos dados
4. Procedimentos de revisão de intervenção e do PTT.

3.3.1 Participantes da pesquisa

Os participantes do estudo de pesquisa foram os professores da FBE do curso técnico em Eletrotécnica, que é ofertado na forma subsequente e modalidade presencial.

A instituição possui 9 (nove) cursos técnicos cadastrados no MEC conforme o *site* eletrônico do Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC)³. Todos os cursos ofertados na forma subsequente e modalidade de ensino presencial.

Foram disponibilizadas 8 (oito) vagas para a participação da pesquisa, sendo 4 (quatro) para cada iteração. Os professores foram convidados individualmente para participar de forma voluntária na proposta de intervenção da pesquisa sobre o tema do PC por meio da abordagem desplugada para que de forma colaborativa desenvolver práticas educativas inovadoras na EPT. Foram apresentados a justificativa do tema, o programa de mestrado, a linha de pesquisa e os procedimentos e colaboração da pesquisa. Com o aceite do professor em participar de forma voluntária, foi realizada a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e explicações das informações presentes no documento a fim de dirimir todas as possíveis dúvidas. Em seguida, o preenchimento ou não do consentimento pós-esclarecido do TCLE.

Após a defesa da dissertação e do produto, será apresentado à toda comunidade docente da FBE, a primeira edição do PTT. Esta apresentação será uma oportunidade única para compartilhar os resultados e inovações desenvolvidas ao longo da pesquisa. Além disso, a dissertação completa estará disponível para consulta, proporcionando um aprofundamento detalhado dos métodos, análises e conclusões do estudo. Os arquivos serão hospedados em plataformas digitais, e os links serão disponibilizados para que todos possam acessar e revisar os materiais conforme necessário. Esta iniciativa visa promover a disseminação do conhecimento

³ <https://sistec.mec.gov.br/consultapublicaunidadeensino/#>

e incentivar a continuidade das discussões e pesquisas na área.

3.3.2 Procedimentos para coleta de dados

Para a realização dos procedimentos de coleta de dados foram utilizados 3 (três) instrumentos: questionário diagnóstico (APÊNDICE B), diário de campo (APÊNDICE C), e roteiro de entrevistas semiestruturadas (APÊNDICE D).

A finalidade do questionário diagnóstico é descobrir o nível de conhecimento do tema do PC dentro e fora da área de ensino, bem como suas possibilidades de implementação na prática docente da EPT. Foi aplicado logo após o preenchimento e assinatura do TCLE , antes do início do momento I em cada iteração.

O diário de campo foi utilizado para o registro dos convites aos docentes e também nos momentos I e II, a fim de subsidiar a etapa de procedimentos de análise de dados.

(...)O diário de campo é o instrumento básico de registro de dados do pesquisador; o próprio nome “diário” é inspirado nos primeiros antropólogos que, ao estudarem sociedades longínquas, carregavam consigo um caderno no qual registravam experiências e reflexões a respeito dos grupos sociais estudados. A forma como deve constituir e o que deve conter esse diário são escolhas do pesquisador, que vai construindo esse documento dependendo das problematizações de sua própria pesquisa.(...)(MARQUES, 2016, p. 281)

Conforme citado acima, foi registrado no diário de campo as impressões e reflexões dos participantes da pesquisa, como também do pesquisador em cada tópico apresentado nos momentos I e II da proposta de intervenção.

Já o roteiro de entrevistas semiestruturadas, ocorreu somente no momento II, individualmente, com a finalidade semelhante do diário de campo, mas principalmente trazer as reflexões do participante da pesquisa em relação aos assuntos e atividades apresentadas no momento I.

3.3.3 Procedimentos de análise de dados

A metodologia adotada para análise de dados coletados deste estudo de pesquisa foi a Análise Textual Discursiva (ATD).

A análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo e a análise de discurso, representando,

diferentemente destas, um movimento interpretativo de caráter hermenêutico. (MORAES, GALIAZZI, 2020, p. 13)

De acordo com Moraes e Galiazzi (2020), a ATD é uma metodologia que aborda a análise qualitativa de informações com o propósito de apresentar novas interpretações sobre fenômenos e discursos para extrair compreensões profundas, não se limitando à quantificação dos dados e sim a qualidades das informações.

Em uma outra referência dos mesmos autores:

A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer o movimento intenso de interpretação e produção de argumentos.(...)(MORAES, GALIAZZI, 2006. p. 118)

Na citação acima, Moraes e Galiazzi (2006) consideram a importância da escrita na ATD como fundamento central na análise das informações, na mediação e interpretação dos significados, processos recursivos e análise empírica.

Os procedimentos foram organizados em um ciclo composto de três momentos: desmontagem dos textos (unitarização), estabelecimento de relações (categorizações) e captação do novo emergente (metatextos) (MORAES, GALIAZZI, 2020, p. 13).

3.3.4 Procedimentos de revisão de intervenção

Foi realizada uma análise da efetividade e relevância da proposta de intervenção com o protótipo do PPT, conforme os objetivos propostos neste presente estudo, com os participantes, já que o produto educacional em questão foi idealizado para os mesmos. A metodologia de pesquisa-aplicação necessita de duas ou mais iterações para o refinamento e desenvolvimento do protótipo educacional.

Na maioria das vezes, os participantes são sujeitos implicados na prática aplicada que está sendo implementada – são pessoas envolvidas com a comunidade de aprendizagem que é o foco ou contexto para o estudo. Pois é assim que o diálogo de avaliação e validação de cada ciclo de aplicação deve ter como regra a responsividade em relação à comunidade envolvida e suas questões. (MATTA, SILVA, BOAVENTURA, 2014, p. 31)

O pronunciamento dos autores reforça a necessidade da participação ativa dos sujeitos da pesquisa, pois estão diretamente inseridos na comunidade e

mergulhados no objeto de análise. Logo, é fundamental o *feedback* de suas experiências e expectativas, como também a responsividade do pesquisador para com esta comunidade, realizando uma análise sistemática da intervenção.

Nessa corrente:

(...) definimos a pesquisa-aplicação em educação como a *análise sistemática, o desenho e a avaliação de intervenções educacionais com o duplo objetivo de produzir soluções com base em pesquisa para problemas complexos na prática educacional e aprofundar nosso conhecimento sobre as características dessas intervenções e de seus processos de desenho e desenvolvimento*. (NIEVEEN, FOLMER, 2018, p. 177, grifo dos autores)

Nieveen e Folmer (2018) apresentam um conceito da pesquisa-aplicação voltada para a área de educação enfatizando sua natureza interdisciplinar com os objetivos de solucionar problemas educacionais complexos através da pesquisa e discutir conhecimento para o desenvolvimento de intervenções.

Os procedimentos de revisão de intervenção seguiram os quatro critérios de qualidade de Nieveen e Folmer (2018, p. 187) conforme quadro abaixo:

Quadro 2 - Critérios de qualidade para revisão da intervenção/PTT

Critérios de qualidade	Análise
1 - Relevância	O protótipo apresentado na intervenção é importante e necessário no contexto da comunidade.
2 - Consistência	A intervenção possui uma sequência lógica.
3 - Praticidade esperada e real	A utilidade da intervenção para o ambiente educacional proposto.
4 - Efetividade esperada e real	O resultado da intervenção com o PTT na prática da comunidade.

Fonte: adaptada de Nieveen e Folmer (2018)

Os critérios de qualidade adotados para a revisão da intervenção foram fundamentados na ATD, considerando tanto os contextos específicos de cada disciplina ministrada pelos professores participantes quanto a perspectiva geral do curso técnico em eletrotécnica, em consonância com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da instituição. Essa abordagem garantiu que o processo de refinamento do material didático fosse alinhado às necessidades formativas dos docentes e às diretrizes institucionais, assegurando sua aplicabilidade e relevância para o ensino

técnico.

3.4 REFINAMENTO DOS PRINCÍPIOS DE *DESIGN* E APRESENTAÇÃO DO PTT

Nesta etapa da pesquisa, foi realizada uma reflexão dos princípios de *design* e refinamento do protótipo do PTT trabalhado nas iterações de intervenção.

(...) em termos de conhecimento científico toma a forma de Princípios Teóricos, ou de Design, resultante da heurística evidenciada pela práxis da aplicação desenvolvida.(...)quando se pensa na possibilidade de construção gradativa e replicação contextualizada dos princípios de design, resultado científico do diálogo prático entre as teorias e a validação comunitária, percebe-se que estes resultados contêm um potencial de generalização dialógico, bastante aplicado, e capaz de transformar seu potencial de generalização, mesmo limitado, em desenvolvimento de aplicações concretas, responsivas ao comunitário, e sempre realizados em diálogo com os conhecimentos locais. Os avanços práticos vão acontecendo a partir da replicação dos princípios que sempre dialogam com a comunidade, e o conhecimento vai avançando em práxis comunitárias.(MATTA, SILVA, BOAVENTURA, 2014 ,p. 32)

Para os autores, é fundamental a interação entre a teoria apresentada com a validação dos participantes da pesquisa, realizando assim o processo de transformação do conhecimento em princípios de *design* através da aplicação no chão do espaço educacional. Destaca ainda, que o conhecimento não é aplicado de forma unilateral, mas é contextualizado e validado de forma colaborativa, observando as características próprias da comunidade.

Nieveen e Folmer (2018, p. 177-178) sugerem um conjunto de princípios de design bem articulados para a área de educação:

- A. propósito/função da intervenção;
- B. características chave da intervenção (ênfase substantiva);
- C. diretrizes para o desenho da intervenção (ênfase procedimental);
- D. suas condições de implementação;
- E. os argumentos teóricos e empíricos (provas) para as características e diretrizes procedimentais.

Em suma, os conjuntos de princípios de *design* apresentados pelos autores, os critérios de qualidade foram analisados para a revisão da intervenção e observados as orientações da Capes para avaliação do PPT com a finalidade de refinamento do produto.

3.5 CRITÉRIOS ÉTICOS

Nesta seção, destacam-se as diretrizes éticas para a realização da presente pesquisa científica que foi cadastrada na Plataforma Brasil e submetida para análise do comitê de ética, destacando os riscos e benefícios da pesquisa.

As Resoluções 510/2016 e 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) estabelecem princípios éticos nas pesquisas envolvendo seres humanos: autonomia, beneficência e não maleficência, justiça e equidade.

O princípio da autonomia está relacionado à liberdade de decisão da pessoa. Refere-se que os participantes da pesquisa devem estar cientes e informados a respeito dos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa, permitindo o livre arbítrio para as escolhas conscientes, e livres sobre sua participação ou não da pesquisa. O TCLE é o documento que visa garantir essa autonomia.

Beneficência e não maleficência são princípios que norteiam os pesquisadores a fim de maximizar os benefícios e minimizar os possíveis danos aos participantes. A beneficência implica que a pesquisa seja construída na linha de proporcionar a satisfação dos participantes, enquanto a não maleficência implica em não causar qualquer tipo de dano ou constrangimento.

Justiça e equidade se referem à socialização dos benefícios, proporcionando um retorno dos resultados da pesquisa aos sujeitos participantes. Isso significa que todos devem ter igual acesso aos benefícios da pesquisa, e nenhum indivíduo ou coletivo deve ser preterido ou prejudicado injustamente. A justiça requer que todas as pesquisas com seres humanos sejam conduzidas com respeito e sem discriminação a todos os indivíduos.

Esses princípios são mutuamente correlatos e devem ser aplicados em conjunto para garantir a proteção e o respeito aos direitos dos participantes de pesquisas. A adesão às Resoluções 466/2012 e 510/2016, é imperativa para todo o pesquisador que busca o conhecimento sem comprometer os valores humanos. As resoluções do CNS são marcos importantes para a ética em pesquisa no Brasil, buscando assegurar que as práticas científicas respeitem a dignidade humana e promovam o bem-estar social.

Aplicar esses princípios éticos é fundamental para o desenvolvimento responsável de uma pesquisa respeitosa com seres humanos. Além de proteger os participantes da pesquisa, também visam propor credibilidade e validade acadêmica e científica aos estudos. O pesquisador deve garantir que a pesquisa seja conduzida

de forma ética, promovendo a confiança pública na ciência e contribuindo para o avanço do conhecimento de maneira justa e humanitária.

3.5.1 Comitê de ética em pesquisa

A avaliação ética deste estudo de pesquisa ocorreu com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) conforme as resoluções do Conselho Nacional de Saúde (CNS): nº 466, de 12 de dezembro de 2012, e nº 510, de 07 de abril de 2016. O CEP IFBA está situado na avenida Araújo Pinho, nº 39, Bairro Canela, 2º andar. Município Salvador, Estado Bahia. CEP: 40.110-150.

Os CEP são órgãos “colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos” (BRASIL, 2012).

O CEP IFBA, através do parecer número 7.017.184, aprovou o protocolo de pesquisa em 20 de agosto de 2024, pois os documentos atenderam às orientações e solicitações conforme o parecer anterior.

3.5.2 Riscos da pesquisa

Conforme a Resolução CNS nº 466/12 “toda pesquisa com seres humanos envolve riscos nas dimensões física, psíquica, moral, intelectual, emocional, social, cultural ou espiritual do ser humano, em tipos e gradações variadas, mesmo que mínimas”.

Foi assegurado aos professores participantes da pesquisa, a confidencialidade, o sigilo, a privacidade, a proteção da imagem, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico – financeiro, primando sempre pela garantia do respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, com as diferenças e singularidades do grupo, e ainda, o cuidado com a preservação dos seus espaços/ambientes de trabalho. Os resultados da pesquisa serão publicados, contudo a sua identidade não será divulgada, o sigilo será mantido utilizando-se recursos linguísticos como o uso de nomes fictícios, foco no conteúdo e não na forma das falas.

Quanto aos possíveis riscos decorrentes dos participantes da pesquisa estão, possibilidade de constrangimento ao responder a entrevista; medo de não saber responder ou de ser identificado(a); estresse; cansaço ou vergonha ao responder às perguntas; quebra de anonimato e de sigilo, mesmo que de forma involuntária e não intencional. Ciente destes riscos, o pesquisador buscará garantir a dignidade dos(as) participantes, mantendo-se o princípio da integridade e da justiça e equidade, bem como o direito de manifestar-se em conformidade ou não com o que está sendo proposto. A fim de minimizar os riscos de constrangimento, cansaço e/ou desconforto, no que tange às participações nas avaliações, será promovida uma exposição sobre a pesquisa e seus objetivos, bem como sobre a importância do respeito às diversas opiniões, com o intuito de motivar a interação dos participantes e valorizar a participação de cada um na construção do seu próprio conhecimento e no conhecimento coletivo. Os encontros serão realizados previamente, em um ambiente confortável, na própria dependência da Fundação Bahiana de Engenharia de forma a otimizar o tempo, evitando assim o cansaço e o desgaste. Durante os encontros, o pesquisador estará atento aos sinais verbais e não verbais de desconforto e/ou cansaço, e caso ocorra, o participante terá toda a liberdade de não responder mais às questões. Buscando ainda minimizar os riscos de constrangimento, incômodo ou ofensa, os instrumentos de pesquisa foram elaborados levando-se em consideração, esta pesquisa seguirá os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resoluções nº 510/16 e 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que versam sobre a ética na pesquisa, preocupando-se em desenvolver abordagens respeitadas.

Considerando que essas medidas atenuam, mas não anulam os riscos de dano e de quebra de confidencialidade, caso o participante se sinta constrangido, inseguro, ameaçado, desconfortável ou desmotivado a participar, terá o direito e a liberdade de retirar o consentimento, a qualquer tempo, antes ou depois da coleta dos dados, sem nenhum prejuízo para sua pessoa, sem nenhum ônus ou constrangimento. Ainda que tomados todos os cuidados, o participante tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa, poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente.

3.5.3 Benefícios da pesquisa

Os possíveis benefícios que a pesquisa trará aos participantes e

posteriormente a comunidade docente da EPT, do curso técnico em eletrotécnica da FBE são: compreensão dos pilares do PC, em especial a sua abordagem desplugada; um PTT do tipo material didático/instrucional específico para esta comunidade; inovação de práticas educativas na EPT; e profissionalidade docente na EPT.

4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Este capítulo apresenta a análise das informações obtidas a partir dos instrumentos de pesquisa, questionário diagnóstico (APÊNDICE B), diário de campo (APÊNDICE C), e roteiro de entrevistas semiestruturadas (APÊNDICE D), aplicados aos professores participantes da pesquisa nas 1ª e 2ª iterações. A compreensão e análise segue o método da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2020), que compreende três etapas principais: desmontagem dos textos (unitarização); estabelecimento de relações emergentes (categorização); e captação do novo emergente (metatextualização).

O objetivo da análise é compreender as percepções dos docentes sobre o PC por meio da abordagem desplugada no ensino técnico do curso de eletrotécnica da FBE, além de identificar oportunidades e desafios para uma possível implementação em suas práticas educativas na EPT.

Percebe-se que a ATD não se limita a um procedimento de pesquisa com técnicas e métodos de análise tradicionais, requer do pesquisador uma postura investigativa e reflexiva das respostas dos sujeitos participantes da pesquisa. Lembrando que este pesquisador faz parte do mesmo espaço de ensino, ou seja, intrinsecamente ligado ao “chão educacional” da FBE. Moraes (2020) informa que a ATD promove transformações no próprio pesquisador, exigindo uma postura crítica reflexiva a respeito de como o conhecimento é construído.

No texto, argumenta-se que o envolvimento com a Análise Textual Discursiva consiste não apenas em apropriar-se de uma metodologia de análise para produzir resultados de pesquisas, mas implica, simultaneamente, transformações do pesquisador, desafiando-o a assumir pressupostos de natureza epistemológica, ontológica e metodológica, com superação de modelos de ciência deterministas e com valorização dos sujeitos pesquisadores como autores das compreensões emergentes de suas pesquisas. (MORAES, 2020, p. 596)

O autor evidencia que o pesquisador não é um mero observador neutro na aplicação da pesquisa, ao contrário, é necessário assumir uma postura ativa na construção das compreensões emergentes de sua pesquisa.

Mostra-se, ainda, que a ATD, em uma abordagem radicalmente qualitativa, evidencia aproximações com a Hermenêutica, acionando processos reconstrutivos concretizados na linguagem, importante ferramenta de produção e expressão das compreensões produzidas. (MORAES, 2020, p. 596)

A afirmação evidencia que essa metodologia se baseia na interpretação e reconstrução de sentidos a partir da linguagem. A ênfase na linguagem como ferramenta essencial para a produção e expressão de compreensões destaca a importância do discurso no processo investigativo, consolidando a ATD como um método que não apenas analisa textos, mas também promove reflexões sobre os próprios sujeitos que os interpretam.

4.1 DESMONTAGEM DOS TEXTOS (UNITARIZAÇÃO)

Nesta seção, apresentam-se as informações coletadas ao longo da pesquisa, obtidas por meio de três instrumentos principais: diário de campo, questionário diagnóstico e roteiro de entrevista semiestruturada. A utilização desses instrumentos permitiu a triangulação dos dados, garantindo uma análise mais abrangente e aprofundada sobre o fenômeno investigado.

O diário de campo possibilitou o registro sistemático dos convites para a participação da pesquisa, assim como das observações e reflexões ao longo da pesquisa, contribuindo para uma compreensão contextualizada das interações e dos acontecimentos relevantes durante as 1ª e 2ª iterações. O questionário diagnóstico foi aplicado com o objetivo de obter um panorama inicial sobre a existência ou não de conhecimento prévio a respeito do PC por parte dos professores participantes da pesquisa. Já as entrevistas semiestruturadas, conduzidas com professores do curso técnico de eletrotécnica da FBE participantes da pesquisa, permitiram explorar em profundidade as percepções e experiências dos sujeitos envolvidos, proporcionando uma visão mais detalhada sobre o PC por meio da abordagem deslocada na EPT.

A seguir, são apresentadas as informações coletadas por meio de cada um desses instrumentos, de forma organizada e detalhada.

4.1.1 Diário de campo

O diário de campo foi utilizado como ferramenta para registrar observações e reflexões ao longo do processo investigativo, permitindo um acompanhamento detalhado das interações, comportamentos e impressões do pesquisador. Os registros foram feitos de forma sistemática durante os meses de setembro a dezembro de 2024, conforme o cronograma aprovado pelo CEP IFBA. Os registros iniciaram com os convites aos professores que ministram ou já ministraram disciplinas no curso técnico em eletrotécnica da FBE. Cada candidato convidado,

recebeu a denominação CANDIDATO 1, CANDIDATO 2, e assim por diante. Conforme cada candidato que aceitava participar da pesquisa, recebia o documento TCLE para leitura, aprovação e assinatura do mesmo. Em seguida, era registrada a nova denominação do sujeito participante da pesquisa como PROFESSOR 1, PROFESSOR 2, e assim sucessivamente conforme fragmento 1 do instrumento de pesquisa a seguir.

Quadro 3 - Fragmento 1 do diário de campo

Data	Atividade	Impressões / Reflexões
12/09/2024	Convite e leitura do TCLE	Início dos convites para os colegas professores para participar da pesquisa. Os encontros ocorrem na sala dos professores ou na sala da supervisora pedagógica. Sempre antes da primeira aula da noite e nos intervalos. Para cada professor que teve disponibilidade e ouvir o convite, foi denominado CONVIDADO 1, CONVIDADO 2 e assim sucessivamente. A medida que o CONVIDADO aceitar participar e assinar o TCLE, recebe uma nova denominação PROFESSOR 1, PROFESSOR 2 e assim sucessivamente até o limite de participantes determinado no projeto de pesquisa aprovado pela banca de qualificação e comitê de ética em pesquisa. O CONVIDADO 1 aceitou participar da pesquisa, após a leitura e preenchimento do TCLE, realizou a assinatura. A nova denominação do CONVIDADO 1 é PROFESSOR 1. O CONVIDADO 2 também aceitou participar da pesquisa, após a leitura e preenchimento do TCLE, realizou a assinatura. A nova denominação do CONVIDADO 2 é PROFESSOR 2.

Fonte: Autor.

Conforme o registro inicial, os convites ocorreram nas dependências da FBE, como sala dos professores e principalmente na sala da supervisão pedagógica por ser um local de visitação diária para pegar e entregar as cadernetas das turmas. Sempre no início da noite, antes da primeira aula e também nos intervalos.

Ocasionalmente, os convites não eram aceitos conforme outro fragmento do diário de campo.

Quadro 4 - Fragmento 2 do diário de campo

Data	Atividade	Impressões / Reflexões
30/10/2024	Convite e leitura do TCLE	O CONVIDADO 7 aceitou participar da pesquisa, mas após a leitura do TCLE declinou do convite. Não alegou o motivo e agradei e informei que não teria nenhum problema.
31/10/2024	Convite e leitura do TCLE	O CONVIDADO 8 mostrou-se interessado em participar da pesquisa, e solicitou um tempo para realizar a leitura do TCLE. Informou que entrava em contato caso concordasse em participar da pesquisa. Agradei e informei que não teria nenhum problema. O CONVIDADO 9 mostrou-se interessado em participar da pesquisa, e também solicitou um tempo para realizar a leitura do TCLE. Informou que entrava em contato caso concordasse em participar da pesquisa. Agradei e informei que não teria nenhum problema. O CONVIDADO 10 aceitou participar da pesquisa, após a leitura e preenchimento do TCLE, realizou a assinatura. A nova denominação do CONVIDADO 10 é PROFESSOR 6.

Fonte: Autor.

Este fato ocorreu antes do início da 2ª iteração e causou um sentimento de apreensão em relação a realização ou não desta etapa de coleta de dados. Não foi possível identificar os motivos da não aceitação em participar da pesquisa, talvez a escassez de tempo, a proximidade de finalização do semestre ou até mesmo a falta de interesse.

Conforme apresentado na metodologia da pesquisa, as iterações foram divididas em momento I e II. Os registros do questionário de diagnóstico e as observações e reações dos participantes ocorreram no momento I. Já os registros dos roteiros de entrevistas semiestruturadas ocorreram no momento II. Seguem outros fragmentos dos registros do instrumento de pesquisa.

Quadro 5 - Fragmento 3 do diário de campo

Data	Atividade	Impressões / Reflexões
28/09/2024	Aplicação do questionário diagnóstico	Iniciei a iteração I cumprimentando os colegas participantes da pesquisa e agradecendo a presença de todos. Expliquei que primeiro a necessidade da aplicação do questionário diagnóstico e como faria a identificação de cada um, preservando o anonimato das informações conforme descrito no TCLE. Todos responderam sem nenhuma dúvida e em seguida, entreguei uma cópia impressa do protótipo do Produto Técnico Tecnológico (PTT) no formato de guia didático. Iniciei a apresentação dos slides da iteração I.
28/09/2024	Apresentação dos pilares do (PC): relevância e conceitos; reconhecimentos de padrões; decomposição; abstração; e algoritmo.	Durante a apresentação, o PROFESSOR 3 solicitou a palavra: “Conheci o PC na área de ciência da computação como método para elaboração de algoritmos e não “instrumento de técnicas de ensino.” Os demais concordaram com o colega.
09/11/2024	Desafios para solucionar situações problemas, exemplos contextualizados do PTT;	O PROFESSOR 6 disse: “Gostei dos exemplos propostos no guia e que a partir deles é possível que cada professor elabore conforme e o contexto da disciplina.” O PROFESSOR 7 concordou plenamente com a observação do colega. O PROFESSOR 8 também elogiou, mas fez uma ressalva que percebeu a falta de um exemplo da disciplina de Controle e Automação Industrial. O mesmo ficou de compartilhar alguns exemplos para acrescentar no PTT. O PROFESSOR 5 não fez observação.
09/11/2024	Aplicação do roteiro de entrevista semiestruturada (individual).	Foi agendado a aplicação do roteiro de entrevista semiestruturada para a semana seguinte, de 11 a 14 de novembro de 2024. Encerramos a iteração II.

Fonte: Autor.

As anotações incluíram descrições sobre o tema do PC por meio da abordagem desplugada na EPT e principalmente em relação ao protótipo do PTT e aos critérios de qualidade estabelecidos para avaliar e validar a construção do produto educacional. O diário de campo mostrou-se como um instrumento reflexivo, auxiliando na compreensão dos desafios metodológicos e na interpretação dos dados obtidos

4.1.2 Questionário diagnóstico

O instrumento de pesquisa supracitado foi aplicado aos professores do curso técnico em eletrotécnica da FBE, com o objetivo de identificar sua formação acadêmica, tempo de docência, disciplinas ministradas e conhecimentos sobre o PC. O instrumento também buscou compreender se conheciam o tema e como os docentes utilizam os pilares do PC na prática pedagógica. A aplicação do questionário ocorreu nas 1ª e 2ª iterações, nas dependências da FBE, entre os meses de setembro e dezembro de 2024, de forma presencial, com a participação de oito professores. As respostas foram analisadas a fim de identificar padrões e tendências que subsidiassem as etapas seguintes da pesquisa.

Destaca-se no perfil dos professores participantes, formações acadêmicas variadas, abrangendo desde nível técnico até mestrado. O tempo de docência variou entre 14 e 22 anos, e as disciplinas lecionadas informadas foram: Eletrotécnica Básica; Eletrônica Geral; Leitura e Produção de Textos; Instalações Elétricas Prediais; Medidas Elétricas; Máquinas Elétricas; Controle e Automação Industrial; e Projetos.

Entre os professores entrevistados, quatro afirmaram conhecer o Pensamento Computacional, enquanto outros quatro indicaram desconhecimento ou conhecimento limitado sobre o tema. Isso demonstra uma distribuição equilibrada entre aqueles que já possuem familiaridade com o conceito e aqueles que não o aplicam em sua prática docente.

Os professores foram questionados sobre a utilização de pilares do Pensamento Computacional em suas aulas, sendo essas categorias:

- I. Abstração (foco nos detalhes importantes);
- II. Decomposição (segmentação de problemas em partes menores);
- III. Reconhecimento de padrões (identificação de soluções comuns);
- IV. Algoritmos (sequência de passos para solucionar problemas).

A análise das respostas revelou que:

- A. três professores afirmaram utilizar abstração em suas práticas, destacando a importância de filtrar informações essenciais para facilitar o ensino;
- B. dois professores relataram a aplicação da decomposição, segmentando problemas para melhor compreensão dos alunos;
- C. três professores mencionaram utilizar reconhecimento de padrões, facilitando a aprendizagem por meio da comparação de problemas semelhantes;
- D. três professores enfatizaram o uso de algoritmos, seguindo sequências lógicas para estruturar o ensino dos conteúdos.

Resolução de problemas de forma eficiente, melhorando a cognição. (PROFESSOR 1)

Algoritmo. Sempre sigo uma sequência lógica na organização aplicação do conteúdos das disciplinas que ministro. (PROFESSOR 3)

Utilizo bastante o pilar abstração, pois ao filtrar informações de fato relevantes, consigo entender a causa raiz, ou as causas raízes e delas montar planos de ações. (PROFESSOR 4)

(...) Como as matérias são repetidas ano a ano e são da área tecnológica, as aulas não mudam muito de didática, apenas são acrescentadas algumas informações novas que surgem (...). (PROFESSOR 7)

Por outro lado, três docentes, embora tenham marcado algum pilar, afirmaram não ter conhecimento formal sobre o PC, associando suas respostas a metodologias que já utilizam em sala de aula.

Me identifico com o Reconhecimento de Padrões, mas não sei informar se existe semelhança com os fundamentos do PC. Gosto de trazer para os meus alunos, exemplos de problemas e suas respectivas resoluções para análise e fixação da teoria estudada. (PROFESSOR 2)

Algoritmo, primeiro tento entender o problema, identificar as causas, criar maneiras de resolver e acompanho o resultado. (PROFESSOR 5)

Conforme a resposta da questão 6, não tenho conhecimento do pensamento computacional, mas marquei os pilares de acordo com o nome e a descrição que se aproxima com o que procuro trabalhar em sala de aula, que no caso são os pilares da abstração e decomposição. (PROFESSOR 6)

A partir das respostas, percebe-se que, mesmo sem um conhecimento formal sobre PC, alguns professores já incorporam seus princípios na prática pedagógica, especialmente na organização de conteúdos e resolução de problemas. No entanto, a falta de familiaridade com o conceito pode indicar a necessidade de ações de cursos de formação, visando ampliar a compreensão sobre o tema e sua aplicabilidade no ensino técnico.

4.1.3 Roteiro de entrevistas semiestruturadas

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com professores do curso técnico em Eletrotécnica da FBE, visando explorar suas percepções sobre a inserção do PC por meio da abordagem desplugada no ensino, a avaliação e validação do protótipo do PTT. Os questionamentos foram organizados em quatro critérios de qualidade conforme apresentado por Nieveen e Folmer (2018, p. 187): relevância, consistência, praticidade e efetividade.

No critério relevância da inserção do PC, os entrevistados destacaram a importância do PC como ferramenta para auxiliar na resolução de problemas complexos, independentemente do uso de equipamentos de tecnologia, permitindo uma abordagem mais estruturada e lógica. Além disso, foi ressaltado que o produto didático/instrucional sobre PC pode facilitar a compreensão dos docentes e alunos, tornando o ensino mais acessível e eficiente. Professores apontaram que essa abordagem possibilita uma melhor associação entre conceitos teóricos e aplicações práticas, favorecendo o aprendizado dos alunos

Bastante relevante visto a facilidade de aplicar o PC de maneira prática e bastante acessível sem a necessidade de auxílio de equipamentos, como computador. (PROFESSOR 4)

Achei muito interessante a apresentação do pensamento computacional, principalmente a questão de desenvolver o raciocínio lógico no alunos dos curso técnico sem a necessidade do computador e programas específicos da área de eletrotécnica. Se o aluno sabe resolver problemas com o raciocínio lógico, ele não terá dificuldade em se desenvolver na sua atuação profissional. (PROFESSOR 6)

Em relação ao critério da consistência dos conteúdos apresentados, os professores consideraram que os conteúdos sobre PC possuem alta coerência e fundamentação científica, fornecendo um embasamento sólido para a sua aplicação.

Uma consistência muito alta levando em consideração as práticas que já utilizo , sendo que , utilizando o PC , tendo a melhorar a eficiência no processo de ensino. (PROFESSOR 3)

Os conteúdos sobre o assunto apresentado foram bastantes consistentes uma vez que o objetivo desejado para o entendimento foi alcançado (PROFESSOR 7)

Gostei muito da ideia do guia do pensamento computacional para o curso técnico. (..) Achei a proposta do guia muito consistente. (PROFESSOR 8)

Para o critério da praticidade da abordagem desplugada, ao serem questionados sobre a aplicabilidade do PC em suas atividades docentes, os professores mencionaram que a abordagem desplugada é prática e acessível, pois não depende de equipamentos tecnológicos avançados. Relataram que utilizam simuladores e ferramentas didáticas para facilitar o entendimento dos alunos e que o PC pode auxiliar na sistematização do ensino.

Os benefícios apontados incluem o desenvolvimento de habilidades e competências, o fortalecimento do pensamento lógico e a facilitação da resolução de problemas complexos em diversas disciplinas, como Eletrotécnica Básica, Eletrônica, Medidas Elétricas, Instalações Elétricas Prediais, e Controle e Automação Industrial.

Como docente de curso técnico de eletrônica, automação, controle, instrumentação, convivo com buscas de ferramentas para aplicar nas diversas situações que envolvem a resolução de problemas diversos correlacionados a essas disciplinas. (PROFESSOR 1)

Ao utilizar a abordagem desplugada, são indiscutíveis os benefícios, o professor ao inserir nas atividades práticas educacionais, não apenas para o aprendizado do aluno, onde ele já terá um maior desenvolvimento, como a forma de pensar, construindo um pensamento lógico, vai servir para o seu dia a dia, facilitando inclusive resolver outros problemas extracurriculares, por exemplo. (PROFESSOR 4)

E por fim, no critério da efetividade e intenção de adoção do PC, a maioria dos entrevistados reconheceram que a proposta de inserção do PC possui potencial para melhorar o desempenho dos alunos, tornando-os mais preparados para desafios do mundo do trabalho. Relataram que há interesse em adotar a metodologia em sala de aula, utilizando os quatro pilares do PC (abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos) na elaboração de suas

respectivas práticas educativas na EPT.

Sim, principalmente as atividades desplugadas nas aulas práticas.(PROFESSOR 4)

Sim, pretendo me aprofundar no tema e trazer para o meu plano de aula. Pretendo inicialmente buscar exemplos que apresentem os pilares da abstração e algoritmo por conta da identificação. Atestado de forma positiva o resultado, pretendo contemplar os demais pilares e buscar novos exemplos com o colega que apresentou o guia. (PROFESSOR 6)

Entretanto, alguns professores enfatizaram que precisam aprofundar seus conhecimentos sobre o tema para aplicá-lo de maneira mais eficaz. Nesse sentido, sugeriram que a inclusão de exemplos práticos e contextualizados dos assuntos das disciplinas pode facilitar a adoção do PC.

Após a fragmentação das informações coletadas através dos instrumentos de pesquisa, realizou-se uma análise de agrupamento por semelhança de contextos, possibilitando a identificação das categorias emergentes, conforme descrito na próxima seção.

4.2 ESTABELECIMENTO DE RELAÇÕES (CATEGORIA)

Nesta etapa, as informações coletadas sobre o PC por meio da abordagem desplugada foram organizadas em categorias emergentes, considerando as percepções e experiências dos professores do curso técnico em Eletrotécnica da FBE. Os dados indicam que, embora alguns docentes já utilizem conceitos alinhados aos pilares do PC, a formalização e aprofundamento da abordagem desplugada ainda são desafios.

Professores destacaram que a proposta educativa pode favorecer a resolução de problemas e a abstração de conceitos complexos, especialmente em disciplinas que exigem raciocínio lógico. Além disso, identificou-se que o uso da abordagem desplugada é visto como uma alternativa viável para tornar o ensino mais acessível, independentemente da infraestrutura tecnológica disponível. No entanto, foi apontada a necessidade de capacitação docente para garantir que a inserção do PC ocorra de maneira estruturada e eficaz.

A análise identificou quatro categorias emergentes, as quais refletem os aspectos mais recorrentes nas percepções dos docentes sobre o PC por meio da abordagem desplugada na EPT:

1. Conhecimento prévio e descoberta do PC;
2. Importância do PC para a EPT;
3. Potencial da abordagem desplugada na EPT;
4. Desafios na implementação do PC.

4.2.1 Conhecimento prévio e descoberta do PC

Os docentes apresentaram diferentes níveis de familiaridade com o PC. Alguns participantes desconheciam totalmente o conceito, enquanto outros possuíam uma compreensão limitada e restrita ao campo da programação de computadores. Essa variação sugere a ausência de uma abordagem mais estruturada sobre o tema na formação inicial e continuada dos docentes. Exemplos:

Devido à necessidade de comunicação e programação de alguns dispositivos comerciais de controle, ainda é preciso reconhecer a importância do PC. (PROFESSOR 1)

Melhora o desempenho de toda a turma, de um modo geral. Com a utilização de sistemas computacionais, percebemos um maior envolvimento dos discentes na sala de aula e no laboratório. (PROFESSOR 2)

Conheci o PC na área de ciência da computação como método para elaboração de algoritmos e não como instrumento de técnicas de ensino. (PROFESSOR 3)

Conforme a resposta da questão 6, não tenho conhecimento do pensamento computacional, mas marquei os pilares de acordo com o nome e a descrição que se aproxima com o que procuro trabalhar em sala de aula, que no caso são os pilares da abstração e decomposição. (PROFESSOR 6)

Acreditava que o pensamento computacional fosse algum programa ou ferramenta da área de informática para auxiliar no trabalho e nenhuma noção do que era a abordagem desplugada. Muito importante a iniciativa do colega em trazer um guia a respeito do tema para a nossa realidade. (PROFESSOR 6)

A lacuna formativa evidenciada nesta categoria aponta para a necessidade de capacitação docente que forneça subsídios teóricos e metodológicos para a aplicação do PC no contexto da EPT.

4.2.2 Importância do PC para a EPT

Os professores reconheceram o potencial do PC no ensino técnico,

principalmente no que se refere ao desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, raciocínio lógico e tomada de decisão. Para alguns docentes, o PC pode suprir lacunas cognitivas dos alunos, especialmente no que diz respeito à matemática e à física, disciplinas frequentemente apontadas como desafiadoras.

Exemplos:

É uma contribuição importante para uma sequência lógica no processo de ensino / aprendizagem , que está em alinhamento com as práticas mais modernas implantadas nos sistemas de ensino profissionalizante, (...) orienta o docente a utilizar ferramentas mais interativas e de sequenciamento lógico do conteúdo ministrado (PROFESSOR 3)

Confesso que desconhecia de diversos tópicos mostrados no dia da apresentação do pensamento computacional referente a educação profissional. Por isso, tive dificuldade no início, mas após o conceito do pensamento computacional e os pilares e a diferença entre as abordagens plugadas e desplugadas, ficou mais fácil. Gostei também dos exemplos que podem ser trabalhados em aula. (PROFESSOR 6)

O Pensamento Computacional, nos dias de hoje, é muito importante para a praticidade do ensino e da aprendizagem dos alunos. Estamos vivendo em um mundo totalmente tecnológico, onde a inteligência artificial está ganhando espaço na vida de todos, especialmente da indústria, portanto não é razoável que deixemos os nossos alunos de fora dessa prática, por isso devemos fazê-los entender a importância dessa tecnologia sem a necessidade de estarmos utilizando computadores ligados na rede. (PROFESSOR 7)

Na disciplina que trabalho, é muito importante que os alunos saibam desenvolver programação do equipamento CLP e outros. Pretendo utilizar nas atividades teóricas e práticas da disciplina (..) Espero que facilite o entendimento de programação e solução de problemas que os alunos vão encontrar no mercado de trabalho. (PROFESSOR 8)

O reconhecimento da relevância do PC reforça seu papel como uma prática educativa inovadora que pode favorecer o aprendizado e a preparação dos estudantes para o mundo do trabalho, tornando-se uma estratégia pedagógica valiosa na EPT.

4.2.3 Potencial da abordagem desplugada na EPT

A abordagem desplugada foi bem recebida pelos docentes, pois permite trabalhar conceitos fundamentais do PC sem a necessidade de recursos computacionais avançados. A falta de infraestrutura tecnológica em algumas instituições foi destacada como uma barreira para o ensino do curso técnico em eletrotécnica, pois cada vez mais surgem dispositivos e soluções da computação na

área, o que torna a abordagem desplugada uma alternativa viável e acessível para a preparação e desenvolvimento dos alunos. Exemplos:

A importância sem dúvida são as aplicações, onde as atividades desplugadas são facilitadores, podendo tanto o professor como o aluno associar o âmbito acadêmico com as situações reais. (PROFESSOR 4)

Se o indivíduo desenvolve a capacidade de resolver problemas sem o recurso do computador, imagine utilizando o computador. Posso atestar porque trabalho em uma grande corporação do mercado de trabalho, e a diretoria valoriza talentos com esse perfil. (PROFESSOR 6)

Um dos benefícios é a rapidez da elucidação dos problemas apresentados e o entendimento do assunto por mais complexo que seja, com o desenvolvimento mental de cada aluno de forma lúdica e fácil de entender. (PROFESSOR 7)

Achei muito importante o guia do pensamento computacional com a abordagem desplugada porque se o aluno entender o assunto de automação na teoria, ele desenvolve em qualquer programa, independentemente do fabricante do CLP. (PROFESSOR 8)

A aceitação da abordagem desplugada indica sua potencialidade como estratégia metodológica para o ensino técnico, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades computacionais e analíticas mesmo em contextos com restrição de infraestrutura tecnológica.

4.2.4 Desafios na implementação do PC

Apesar do reconhecimento da importância do PC, os professores relataram obstáculos para sua implementação, destacando a falta de formação específica, a carga horária limitada e as dificuldades acadêmicas dos alunos.

(..) fui professor substituto em um Instituto Federal e constatei a diferença em trabalhar com uma turma do integrado para uma turma do subsequente. Infelizmente, alguns alunos do subsequente não chegam com base. E nas turmas do subsequente da FBE, o desafio ainda é maior, já que grande parte dos alunos trabalham durante o dia. (PROFESSOR 3)

A disciplina que leciono apresenta um vasta teoria, cálculos e práticas no laboratório. O maior desafio é trabalhar a abstração para resolver os exercícios, logo acredito que posso utilizar o pilar da abstração do pensamento computacional para ajudar os alunos na compreensão dos assuntos e também o pilar algoritmo nas atividades práticas. (PROFESSOR 6)

É nosso dever como professor buscar inovação para melhorar o rendimento dos nossos alunos do curso técnico. Eles chegam aqui cada vez mais sem conhecimento básico e com inúmeras dificuldades de compreensão principalmente das novas tecnologias. (PROFESSOR 7)

Está cada vez mais difícil trabalhar com os alunos no curso técnico. Eles chegam sem base de matemática, física e outras disciplinas básicas. Alegam que terminaram o ensino médio a muito tempo ou que simplesmente não estudaram o assunto porque vieram de escolas públicas. Porém temos que preparar a turma para o mercado de trabalho e vejo que a proposta do pensamento computacional pode trazer uma novidade para as minhas aulas. (PROFESSOR 8)

Os desafios relatados reforçam a necessidade de um planejamento pedagógico estruturado, que contemple formação docente, adaptação dos conteúdos curriculares e estratégias de ensino que facilitem a assimilação dos conceitos pelos alunos.

4.3 CAPTAÇÃO DO NOVO EMERGENTE (METATEXTO)

A análise das informações coletadas revelou que o PC ainda é um conceito pouco explorado na formação docente, especialmente no contexto da EPT. Muitos professores relataram que não tiveram contato com essa abordagem durante sua formação inicial e que, até o momento da pesquisa, desconheciam os pilares do PC como um referencial estruturado para o ensino. Esse cenário evidencia a necessidade de iniciativas formativas que promovam a inserção do PC nas práticas educativas, permitindo que os docentes compreendam suas aplicações e desenvolvam estratégias para incorporá-lo de maneira efetiva.

Apesar da falta de conhecimento formal sobre o tema, os professores reconheceram o potencial do PC como uma ferramenta pedagógica relevante, destacando sua capacidade de estimular o raciocínio lógico e aprimorar a resolução de problemas. Foi observado que muitos docentes já utilizam estratégias alinhadas aos pilares do PC em suas aulas, ainda que de forma intuitiva. A partir dessa percepção, torna-se evidente que o PC pode fortalecer o ensino técnico ao auxiliar os alunos na compreensão de sistemas complexos, na abstração de conceitos fundamentais e na aplicação de soluções estruturadas para desafios do mundo real.

Outro aspecto relevante identificado na análise foi a abordagem desplugada como alternativa metodológica viável para a implementação do PC. Em um contexto em que nem todas as instituições possuem infraestrutura tecnológica da ciência da computação, a possibilidade de trabalhar o PC sem a necessidade de dispositivos

eletrônicos representa uma solução acessível e eficaz. Professores destacaram que essa abordagem favorece uma aprendizagem mais dinâmica e participativa, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades cognitivas essenciais sem depender exclusivamente de equipamentos computacionais.

Entretanto, a implementação do PC na EPT enfrenta desafios que exigem ações estratégicas e estruturadas. A necessidade de formação continuada dos docentes foi um dos aspectos mais ressaltados, pois a ausência de capacitação específica dificulta a adoção de metodologias baseadas no PC. Além disso, foi apontada a importância da adaptação curricular, para que o PC seja integrado de maneira transversal às disciplinas, e do desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis, que orientem os professores na aplicação prática desse conceito. Dessa forma, a efetiva inserção do PC na EPT depende de um esforço conjunto entre gestores, docentes e formuladores de políticas educacionais, garantindo que essa abordagem seja consolidada como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem.

4.4 CONCLUSÃO DA ANÁLISE DOS DADOS

A análise conduzida por meio da ATD permitiu compreender as percepções dos docentes sobre o PC na EPT, além de identificar os principais desafios e oportunidades para sua implementação. Os resultados indicam que, apesar do reconhecimento da relevância do PC para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da resolução de problemas, sua aplicação ainda é limitada pela falta de formação específica e pela escassez de materiais didáticos adequados. No entanto, com estratégias bem estruturadas, o PC pode ser incorporado de maneira efetiva às práticas pedagógicas da EPT, contribuindo significativamente para a qualificação dos estudantes.

A integração do PC nas práticas educativas dos professores pode estar alinhada aos princípios que fundamentam a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), tais como a formação humana integral ou omnilateral e a politecnia (FEITOSA, 2021). Para que essa convergência ocorra de maneira eficaz, é essencial que os sujeitos assimilem e instrumentalizem os pilares do PC de forma assertiva, possibilitando a correlação dessas habilidades com as respectivas componentes curriculares.

Diante desse cenário, a pesquisa aponta algumas sugestões estratégicas

para a implementação do PC na EPT. Primeiramente, destaca-se a necessidade de programas de capacitação docente, que possam introduzir os professores aos fundamentos do PC e orientá-los quanto às suas aplicações pedagógicas. Além disso, recomenda-se o desenvolvimento de materiais pedagógicos específicos para a abordagem desplugada, permitindo que o PC seja trabalhado independentemente da disponibilidade de infraestrutura tecnológica avançada. Outra iniciativa relevante seria a criação de espaços colaborativos para a troca de experiências entre docentes, possibilitando a construção coletiva de conhecimentos e estratégias inovadoras. Por fim, a adoção de metodologias ativas é incentivada como forma de tornar a aplicação do PC mais dinâmica e alinhada às necessidades do ensino técnico.

Conceição (2021) destaca a formação continuada do professor no tema do PC em sua dissertação:

(...) é necessário empoderar o professor do seu protagonismo nos espaços de formação continuada por meio de métodos de pesquisa que proporcionem o diálogo, sejam momentos de escuta e venham capacitá-lo continuamente para solucionar os problemas educacionais vivenciados diariamente dentro e fora da sala de aula. Nesse sentido, importa que o PC seja apropriado, pelos professores, para além das técnicas computacionais estudadas pela Ciência da Computação e apresente-se como uma possibilidade cognitiva que possibilite ao sujeito uma visão crítica do mundo. (CONCEIÇÃO, 2021, p. 91)

Os achados da pesquisa reforçam que, com as condições adequadas, o PC pode se tornar um diferencial significativo na EPT, preparando os alunos para os desafios do mundo do trabalho e da sociedade digital. Sua implementação estruturada não apenas fortalece as competências técnicas dos estudantes, mas também contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia na resolução de problemas. Dessa forma, espera-se que os resultados deste estudo possam servir como base para futuras iniciativas educacionais, promovendo uma maior integração do Pensamento Computacional ao currículo da EPT.

A formação de profissionais na atualidade deve estar fundamentada em uma abordagem que priorize o desenvolvimento humano, buscando superar as limitações impostas pelo sistema capitalista na garantia dos direitos fundamentais. Isso exige o reconhecimento das desigualdades e injustiças sociais, bem como a adoção de práticas que promovam a transformação e a construção de uma sociedade mais justa, inclusiva e equitativa (FRIGOTTO, 1996, p.157). No contexto da formação

continuada de professores, essa perspectiva reforça a necessidade de desenvolver uma consciência crítica e um compromisso com a defesa dos direitos humanos. Os docentes devem estar preparados para promover uma educação que não apenas evite a reprodução das desigualdades, mas que também contribua ativamente para a formação de cidadãos conscientes e engajados na construção de uma sociedade mais democrática e igualitária.

5 PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO (PTT)

Este capítulo apresenta o desenvolvimento do Produto Técnico Tecnológico (PTT) elaborado no âmbito desta pesquisa, intitulado Guia Didático para o Ensino com o Pensamento Computacional no Curso Técnico em Eletrotécnica da FBE – Abordagem Desplugada. O PTT foi concebido como um recurso pedagógico estruturado para auxiliar os professores na compreensão e aplicação do PC no contexto da EPT. A necessidade desse material emergiu da identificação de desafios enfrentados nas práticas educativas, especialmente em ambientes com acesso limitado a tecnologias digitais.

A proposta do PTT fundamenta-se na abordagem desplugada, que permite o ensino com o PC por meio de atividades correlacionadas para situações/problemas das componentes curriculares do curso técnico em eletrotécnica da FBE, sem a necessidade do uso de computadores. Essa metodologia promove a inclusão e facilita a compreensão de conceitos computacionais de forma acessível, favorecendo a aprendizagem ativa e contextualizada.

A construção do PTT está ancorada nos princípios de *design* educacional conforme a metodologia da pesquisa-aplicação, a qual busca integrar teoria e prática para o desenvolvimento de soluções educacionais eficazes. Assim, o guia foi elaborado a partir de duas iterações de refinamento, nos quais foram considerados princípios teóricos, contribuições empíricas e validação comunitária. Conforme argumentam Matta, Silva e Boaventura (2014), o processo de construção e replicação de um produto educacional deve ocorrer em diálogo constante com a comunidade escolar, garantindo sua aplicabilidade e aderência ao contexto educacional.

A fundamentação teórica busca consolidar os referenciais que sustentam o desenvolvimento do guia didático, garantindo sua coerência com os pressupostos da EPT e com as metodologias inovadoras no ensino do PC. Para isso, discute-se o conceito de PC na EPT por meio da abordagem desplugada como estratégia pedagógica nas práticas educativas dos professores.

Dessa forma, este capítulo está organizado em três seções principais. Inicialmente, discute-se o desenvolvimento do guia didático, abordando seus objetivos, estrutura e justificativa pedagógica. Posteriormente, descreve-se o refinamento do PTT com base nos princípios de *design* e a avaliação do material pelos participantes da pesquisa. Por fim, apresenta-se a conclusão da

implementação do guia e suas contribuições para o ensino do PC no contexto do curso técnico em eletrotécnica da FBE.

5.1 DESENVOLVIMENTO DO GUIA DIDÁTICO

Esta seção apresenta o processo de concepção, estruturação e refinamento do PTT, delineando sua fundamentação metodológica e sua relação com os princípios de *design*. O desenvolvimento do guia foi pautado na pesquisa-aplicação, garantindo a validação comunitária e a adaptação às necessidades educacionais da instituição.

A necessidade de um guia didático voltado para a inserção do PC surgiu a partir da identificação de desafios enfrentados por docentes do curso técnico em eletrotécnica da FBE, e lembrando que este pesquisador também faz parte deste grupo. Entre esses desafios, destacam-se a ausência de materiais estruturados que abordam o PC de maneira acessível, a limitação no acesso a computadores e internet por parte dos estudantes, e a dificuldade de integração do PC ao currículo do curso técnico de forma contextualizada.

Diante desse cenário, a adoção da abordagem desplugada mostrou-se uma solução pedagógica eficaz, permitindo que os conceitos fundamentais do PC fossem trabalhados sem a necessidade de dispositivos digitais. A abordagem desplugada não apenas amplia a acessibilidade do ensino, mas também favorece uma aprendizagem ativa e participativa, proporcionando aos alunos uma compreensão sólida antes da introdução de ferramentas computacionais. Assim, o guia didático foi concebido para oferecer um material estruturado que auxilie os docentes na implementação dessa metodologia, alinhando-se às diretrizes educacionais da EPT

O guia foi desenvolvido com a finalidade de oferecer um suporte pedagógico que auxilie os docentes no ensino com o PC utilizando a abordagem desplugada. Outros benefícios se destacam no material instrucional:

- I. Facilitar a compreensão dos conceitos de Pensamento Computacional por meio de atividades acessíveis e contextualizadas;
- II. Promover uma metodologia inovadora na prática educativa, incentivando a resolução de problemas e o pensamento lógico;
- III. Minimizar a dependência de infraestrutura tecnológica, tornando o ensino do PC mais inclusivo;
- IV. Fornecer um material de apoio estruturado que possa ser utilizado e

adaptado pelos docentes da FBE e de outras instituições técnicas.

Espera-se que, com a implementação do guia, os docentes possam utilizar o PC no desenvolvimento de seus alunos, habilidades cognitivas e técnicas essenciais para a resolução de problemas, aprimorando sua formação profissional e sua capacidade de adaptação às exigências do mundo do trabalho.

5.1.1 Estrutura e organização do guia

O guia foi estruturado em seis seções sequenciais que abordam os conceitos fundamentais do PC de maneira progressiva. A estrutura do material contempla:

- I. Os pilares do PC, organizados de forma a construir gradativamente a fundamentação teórica sobre o tema
- II. Relação entre o PC e o curso técnico em eletrotécnica da FBE, permitindo uma reflexão quanto às proximidades das resoluções dos situações/problemas com os pilares da decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo ;
- III. Abordagem desplugada no ensino, demonstrando os benefícios para desenvolvimento de habilidades importantes para o mundo do trabalho atual;
- IV. Atividades desplugadas na prática, elaboradas com base na ementa de cada componente curricular, incluindo exercícios teóricos e práticos de situações/problemas e dinâmicas que estimulam o raciocínio lógico e a resolução de problemas, permitindo que os docentes compreendam a fundamentação dos conceitos trabalhados.

As estratégias metodológicas empregadas na construção do guia foram inspiradas nas práticas de ensino do próprio autor e nos referenciais pesquisados para a fundamentação teórica, buscando garantir que o material fosse aplicável a diferentes perfis de estudantes.

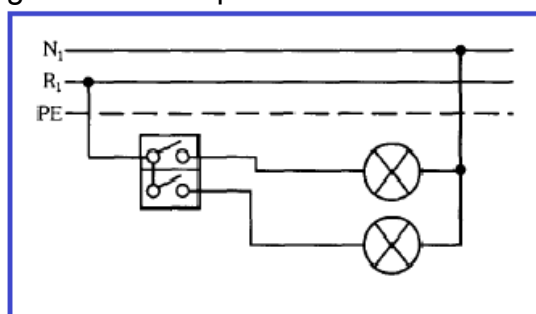
A abordagem desplugada pode ser amplamente utilizada como alternativa pedagógica para utilização do PC como estratégia de ensino, eliminando a dependência de dispositivos digitais e priorizando atividades baseadas em resolução de problemas. Essa estratégia favorece a compreensão conceitual dos fundamentos do PC antes da introdução de linguagens de programação e outras ferramentas computacionais, permitindo que os alunos desenvolvam um raciocínio estruturado sem barreiras tecnológicas. No contexto da EPT, a adoção da abordagem

desplugada possibilita um ensino mais acessível e inclusivo, beneficiando estudantes que não possuem acesso contínuo a computadores ou internet. Além disso, ao enfatizar a aprendizagem através do raciocínio lógico, essa abordagem contribui para a formação de profissionais com habilidades analíticas e criativas, essenciais para a resolução de problemas no ambiente de trabalho.

Ao comparar o ensino desplugado com o plugado (ensino baseado em tecnologias digitais), percebe-se que a primeira abordagem fortalece a compreensão de conceitos e o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem com o compartilhamento dos desafios e soluções baseadas nos pilares do PC. Dessa forma, a abordagem desplugada não apenas complementa o ensino tradicional, mas também se apresenta como uma estratégia pedagógica importante para ampliar a acessibilidade e a qualidade da aprendizagem em cursos técnicos.

Exemplo de uma atividade do PC com uma abordagem desplugada apresentada no guia visa estimular a construção de sequências lógicas e organizadas para a montagem correta de circuitos elétricos, aproximando os alunos da estruturação de algoritmos aplicados à eletrotécnica. A partir de um diagrama multifilar, figura 2, deve-se demonstrar aos os alunos como criar sequências lógicas antes de iniciar a montagem de circuitos elétricos no laboratório. Essa dinâmica permite a internalização dos conceitos de sequenciamento e depuração sem a necessidade de programação digital.

Figura 1 - Exemplo da atividade 3 do PTT



Fonte: CAVALIN e CERVELIN (2006).

5.1.2 Refinamento dos princípios de *design* e apresentação do PTT

O desenvolvimento do guia didático foi um processo em duas iterações, no qual a aplicação prática e o retorno da comunidade acadêmica desempenharam um papel fundamental no refinamento do produto.

O desenvolvimento de materiais educacionais exige um planejamento

estruturado que considere os princípios de *design* instrucional, garantindo que os recursos elaborados atendam às necessidades dos educadores. Nieveen e Folmer (2018, p. 177-178) destacam a importância de princípios de *design* definidos para a criação de intervenções educacionais eficazes, abordando os seguintes aspectos:

Quadro 6 - Princípios de *Design* aplicado ao desenvolvimento do PTT

Princípios de <i>Design</i>	Análise	Refinamento no PTT
Propósito e função da intervenção:	A intervenção deve ser desenvolvida com um objetivo claro, atendendo a uma necessidade educacional específica. No caso deste PTT, a proposta é fornecer um guia didático estruturado para o ensino com o PC na EPT.	O PTT foi elaborado para suprir a lacuna na formação de professores da EPT no ensino do PC, fornecendo um guia didático estruturado e acessível, alinhado às práticas pedagógicas da FBE.
Características chave da intervenção (ênfase substantiva):	O material didático deve apresentar conteúdos e abordagens coerentes com os objetivos de aprendizagem, garantindo alinhamento com os princípios pedagógicos e com o contexto educacional do curso técnico da FBE.	No PTT, os conteúdos foram organizados de forma progressiva, permitindo um desenvolvimento gradual da compreensão do PC para a EPT. Além disso, foram inseridos exemplos contextualizados à área de Eletrotécnica para facilitar a assimilação dos conceitos. Foram reformulados os parágrafos dos pilares e dos exemplos de atividades desplugadas do protótipo até a versão final.
Diretrizes para o desenho da intervenção (ênfase procedimental):	Os recursos devem ser desenvolvidos com base em estratégias instrucionais eficazes, facilitando sua implementação em diferentes contextos. Para este PTT, a abordagem desplugada foi selecionada como método central de ensino.	O PTT adota a abordagem desplugada como estratégia central, utilizando atividades de situações/problemas que permitem o ensino do PC sem a necessidade de recursos digitais.
Suas Condições de implementação:	É essencial considerar as possibilidades e limitações da instituição de ensino na qual o	O guia foi elaborado considerando a infraestrutura e o perfil dos docentes da FBE,

Princípios de <i>Design</i>	Análise	Refinamento no PTT
	material será aplicado, garantindo viabilidade e efetividade do uso do guia didático.	permitindo adaptações para diferentes cenários educacionais (sala de aula teórica e laboratório de aula prática). Foram incluídas orientações detalhadas para os professores, visando facilitar a aplicação do material mesmo em contextos com restrições tecnológicas.
Argumentos teóricos e empíricos que embasam as características e diretrizes procedimentais:	A estruturação do PTT é fundamentada em referenciais acadêmicos e em evidências obtidas por meio da pesquisa-aplicação, assegurando sua validade pedagógica	O desenvolvimento do PTT foi sustentado por estudos teóricos sobre PC por meio da abordagem desplugada, bem como por <i>feedbacks</i> obtidos ao longo das iterações da pesquisa-aplicação, garantindo um aprimoramento contínuo do material.

Fonte: adaptada de Nieveen e Folmer (2018)

A adoção desses princípios no desenvolvimento do PTT permitiu a elaboração de um material didático que alia fundamentação teórica à aplicabilidade prática, com a finalidade de favorecer a construção do conhecimento de forma estruturada e contextualizada.

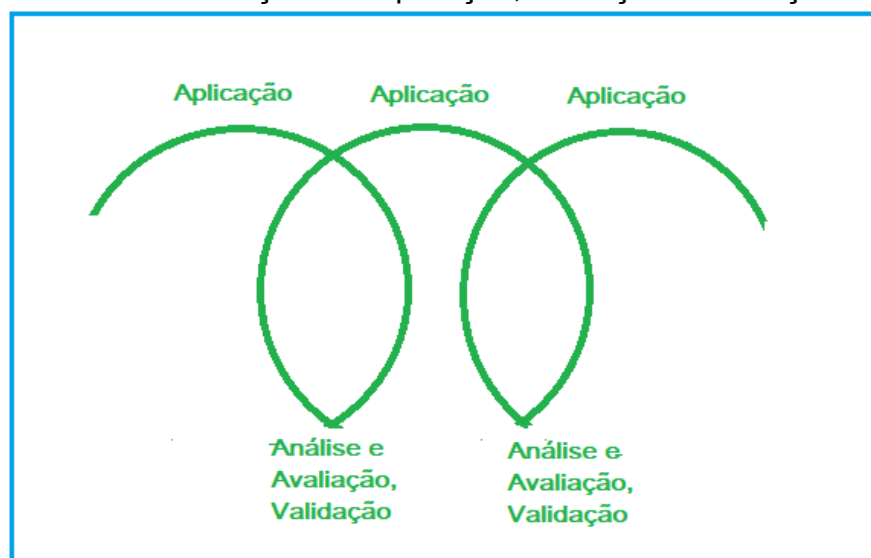
Além disso, a transformação do conhecimento teórico em princípios de *design* foi um elemento central no desenvolvimento do PTT. Como destacado por Matta, Silva e Boaventura (2014), a construção do conhecimento científico ocorre de forma colaborativa e contextualizada, permitindo que os princípios de design emergentes sejam validados e refinados pela prática.

Os principais aspectos do refinamento do PTT foram estruturados a partir dos seguintes eixos:

- I. O guia foi aplicado em duas turmas de quatro professoras participantes, de diferentes disciplinas e contextos, permitindo a identificação de melhorias e ajustes necessários. Esse processo dialógico garantiu que o material estivesse alinhado às necessidades reais dos docentes;

- II. A cada iteração de implementação, novas contribuições foram incorporadas ao guia, resultando em um material dinâmico e adaptável a diferentes cenários educacionais;
- III. A interação contínua com os professores da FBE possibilitou a validação do material e a sua adequação às particularidades da instituição.

Figura 2 - 1ª e 2ª iterações de aplicação, avaliação e validação do PTT



Fonte: Adaptado Matta, Silva e Boaventura (2014, p. 22)

Por fim, o refinamento do guia também considerou os critérios de qualidade estabelecidos pela CAPES para avaliação de PTT. Assim, aspectos como clareza metodológica, fundamentação teórica, aplicabilidade e impacto educacional foram analisados e incorporados ao desenvolvimento do material, garantindo sua relevância acadêmica e profissional.

5.2 IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PTT

A implementação do guia didático foi conduzida por meio de um processo iterativo de pesquisa-aplicação, envolvendo professores do curso técnico em Eletrotécnica da FBE. O objetivo dessa etapa foi validar a efetividade do guia didático, identificar possíveis melhorias e compreender sua aplicabilidade no contexto da EPT.

Foram realizadas duas iterações ao longo do processo, permitindo ajustes e refinamentos progressivos do material com base no retorno dos participantes. A

primeira iteração focou na testagem inicial do guia e na coleta de percepções preliminares dos professores sobre sua estrutura e aplicabilidade. Já a segunda iteração incorporou os *feedbacks* da etapa anterior, com adaptações e novos ajustes para aprimorar a clareza das atividades e a aplicabilidade do material no contexto real de ensino.

5.2.1 Aplicação do guia didático na FBE

A aplicação do guia didático ocorreu na FBE, uma instituição de EPT que oferta cursos técnicos voltados para a formação de profissionais qualificados para o mundo do trabalho. O curso técnico em eletrotécnica foi escolhido para a implementação devido à necessidade de fortalecer o desenvolvimento do PC entre os estudantes, uma vez que essa habilidade é essencial para a resolução de problemas técnicos e a automação de processos na área.

O ensino do PC no curso de eletrotécnica enfrenta desafios específicos, como a predominância de metodologias tradicionais focadas em conceitos teóricos e a dificuldade de integrar abordagens inovadoras, especialmente quando há limitação de infraestrutura tecnológica. Nesse sentido, o guia didático foi estruturado para oferecer suporte aos docentes na adoção da abordagem desplugada, viabilizando o ensino dos conceitos computacionais sem a necessidade de computadores.

Os participantes da pesquisa foram professores do curso técnico em eletrotécnica da FBE, selecionados por sua experiência no ensino técnico e por seu interesse na implementação de novas metodologias pedagógicas. Os docentes possuíam diferentes níveis de familiaridade com o PC, o que possibilitou uma análise diversificada sobre a aplicabilidade do guia didático.

A escolha dos professores como participantes centrais da pesquisa se deve ao papel fundamental que desempenham na mediação do aprendizado e na adaptação do material às especificidades do curso técnico. Durante as iterações, os docentes tiveram a oportunidade de analisar as atividades propostas no guia e fornecer *feedback* sobre sua clareza, adequação pedagógica e impacto no ensino. A implementação do guia foi organizada em duas etapas iterativas.

Na primeira iteração: os professores receberam uma versão preliminar do guia didático e participaram de uma capacitação inicial sobre a abordagem desplugada e sua aplicação no ensino técnico; foram realizadas observações em sala de aula para acompanhar a execução das atividades e analisar as reações dos

docentes; os professores registraram suas percepções nos instrumentos de pesquisa, destacando pontos positivos e desafios na utilização do material.

E na segunda iteração: com base nos *feedbacks* da primeira iteração, ajustes foram realizados no guia, incluindo aprimoramento das instruções das atividades e sugestões de adaptação para diferentes características de disciplinas; o material revisado foi reaplicado pelos docentes, e novas coletas de dados foram conduzidas para avaliar a evolução da implementação; ao final do processo da última iteração, foi reforçada que os participantes poderiam colaborar com outros exemplos de atividades desplugadas para futuras aplicações do guia.

5.2.2 Observações da apresentação do guia didático

Embora o foco da pesquisa tenha sido a experiência dos professores na implementação do guia, as possibilidades na aprendizagem dos alunos também foram analisadas indiretamente a partir das percepções dos docentes. Os professores relataram que a abordagem desplugada pode proporcionar um maior engajamento dos estudantes, especialmente em atividades que envolviam desafios lógicos e resolução de problemas práticos.

A análise das percepções dos professores evidenciou aspectos positivos e pontos de aprimoramento do guia didático. Entre os principais aspectos destacados positivamente, destacam-se:

- I. Clareza das atividades propostas, permitindo que os docentes aplicassem o material sem necessidade de treinamentos extensivos;
- II. Flexibilidade do guia, possibilitando sua adaptação a diferentes contextos do curso técnico;
- III. Abordagem desplugada do PC, contribuindo para tornar o ensino mais dinâmico e atrativo.

Por outro lado, os melhoramentos apontados pelos professores incluíram:

- I. Necessidade de mais exemplos contextualizados para outras disciplinas da matriz curricular do curso técnico de eletrotécnica, a fim de engajar outros professores;
- II. Tempo para aplicação das atividades desplugadas, em virtude da quantidade de conteúdo que precisa ser ajustado para se adequar à carga horária disponível nas disciplinas.

Com base nesses *feedbacks*, recomendações foram elaboradas para futuras

edições do guia, incluindo a inserção de mais exemplos específicos da área técnica e sugestões de adaptações para diferentes cenários.

A implementação do guia didático na FBE revelou alguns desafios que devem ser considerados em futuras aplicações de pesquisas neste ou em outros espaços educacionais:

- I. Alguns professores demonstraram hesitação quanto à adoção da abordagem desplugada, pois estavam habituados a metodologias tradicionais de ensino. A resistência inicial dos docentes foi minimizado no momento da contextualização das atividades desplugadas em ambas iterações;
- II. Embora o guia tenha sido projetado para ser flexível, algumas atividades precisaram ser reconfiguradas para melhor alinhamento com os conteúdos específicos das disciplinas do curso de eletrotécnica;
- III. O calendário acadêmico apresenta-se como obstáculo ao tempo dedicado à implementação do PC nas práticas educativas, exigindo adaptações para que as atividades possam ser inseridas dentro da carga horária das disciplinas.

Apesar desses desafios, os resultados indicaram que o guia didático é uma ferramenta promissora para a introdução do PC na EPT. Os ajustes realizados ao longo das iterações demonstraram a importância do processo de refinamento contínuo para garantir a eficácia do material em diferentes contextos educacionais.

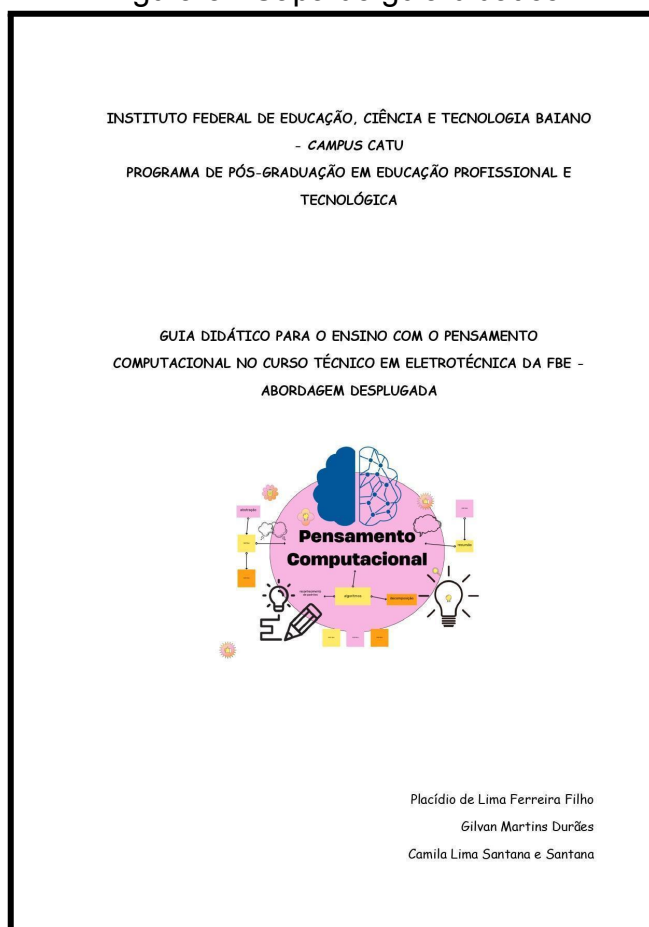
5.3 CONCLUSÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PTT

O desenvolvimento do PTT (APÊNDICE E) representou uma iniciativa inovadora voltada à inserção do PC na EPT. A pesquisa-aplicação possibilitou a construção, implementação e refinamento do material, garantindo que ele atendesse às necessidades dos professores do curso técnico em eletrotécnica da FBE e estivesse alinhado às especificidades da EPTNM.

A abordagem desplugada adotada no guia se mostrou uma estratégia eficaz para o ensino com o PC em um contexto onde o acesso a computadores pode ser limitado. Ao longo das duas iterações realizadas, observou-se que o material proporcionou maior engajamento dos professores, além de facilitar a assimilação dos conceitos dos pilares do PC de forma interativa e acessível.

O PTT desenvolvido nesta pesquisa contribui para a inserção do PC ao oferecer um material estruturado que pode ser utilizado por professores de diferentes áreas técnicas, independentemente da infraestrutura tecnológica disponível. Sua flexibilidade permite adaptações conforme o perfil das turmas e as exigências curriculares de cada instituição.

Figura 3 - Capa do guia didático



Fonte: Autor

O material fornece uma estrutura clara e atividades práticas que auxiliam os professores na implementação do PC sem demandar conhecimentos prévios avançados em programação. Ao dispensar o uso de computadores, o guia permite que todos tenham acesso ao raciocínio sistematizado, superando barreiras tecnológicas e promovendo a inclusão. As atividades propostas estimulam o raciocínio lógico, a criatividade e a resolução de problemas, competências fundamentais para a formação técnica.

Apesar dos resultados positivos observados, alguns desafios foram identificados durante a implementação do PTT. A resistência inicial de alguns

professores à adoção de novas metodologias, a necessidade de adaptações do material para contextos específicos da área de eletrotécnica e o tempo disponível para a aplicação das atividades foram aspectos que exigiram ajustes ao longo das iterações.

Esses desafios reforçam a importância de ações formativas para docentes, bem como da continuidade do processo de refinamento do material para ampliar sua aplicabilidade em diferentes cursos técnicos.

Diante dos resultados obtidos, sugere-se que futuras pesquisas explorem novas aplicações do guia em outros cursos técnicos e áreas do conhecimento, avaliando sua adaptabilidade e impacto em diferentes contextos educacionais. Além disso, seria pertinente a criação de uma versão digital do material, com vídeos demonstrativos e recursos interativos que complementem a abordagem desplugada.

Por fim, espera-se que o PTT desenvolvido nesta pesquisa possa servir como referência para outras instituições de EPT interessadas na implementação do PC, contribuindo para a modernização das práticas educativas e para a formação de profissionais mais preparados para os desafios do mundo do trabalho digital.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo geral investigar as possíveis contribuições do Pensamento Computacional (PC), por meio da abordagem desplugada, nas práticas educativas dos professores da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) que atuam no curso técnico em eletrotécnica, na forma subsequente, ofertado pela Fundação Bahiana de Engenharia (FBE). Para tanto, desenvolveu-se um Produto Técnico Tecnológico (PTT) na forma de um guia didático, voltado para professores do curso técnico em eletrotécnica da FBE. A pesquisa-aplicação possibilitou um processo de desenvolvimento iterativo, no qual foram realizadas duas iterações com a participação ativa dos docentes, permitindo a construção coletiva e o refinamento do material didático proposto.

O estudo reafirma a relevância do PC na EPT, ao destacar sua capacidade de desenvolver competências essenciais para a formação técnica, tais como resolução de problemas, pensamento lógico, criatividade e colaboração. Observou-se que a abordagem desplugada se apresentou como uma alternativa viável para superar desafios estruturais e permitir a acessibilidade dos conceitos do PC a diferentes perfis de alunos, independentemente das limitações tecnológicas existentes.

A pesquisa respondeu à questão que motivou sua realização: Como o Pensamento Computacional, por meio da abordagem desplugada, pode contribuir nas práticas educativas dos professores da Educação Profissional e Tecnológica? Os resultados indicaram que a abordagem desplugada favorece a adoção do PC no ensino técnico, promovendo maior engajamento docente, além de proporcionar um material didático acessível e alinhado às necessidades do curso técnico em eletrotécnica com possibilidades de ampliação das atividades desplugadas.

A implementação do guia didático nas iterações com os professores participantes da FBE, revelou impactos significativos na formação docente, pois proporcionou aos professores um material estruturado, flexível e adaptável às especificidades do curso técnico em eletrotécnica. Ao longo das iterações, os docentes relataram maior compreensão sobre os conceitos do PC e sua potencialidade pedagógica, bem como a percepção de um ensino mais dinâmico e engajador para os estudantes.

Contudo, alguns desafios foram identificados durante a pesquisa. A resistência inicial de alguns professores à adoção de novas metodologias, a necessidade de adaptação do material às especificidades da eletrotécnica e as

limitações de tempo para a aplicação das atividades foram aspectos que demandaram ajustes ao longo do processo. Esses desafios ressaltam a importância de ações de formação continuada para os docentes, além da necessidade de continuidade no refinamento do material para ampliar sua aplicabilidade em diferentes cursos técnicos.

Além disso, a pesquisa contribuiu diretamente com os fundamentos da EPT, notadamente em relação à politecnia, omnilateralidade e formação humana integral. A politecnia foi contemplada ao integrar conhecimentos científicos e tecnológicos, articulando teoria e prática no ensino com o PC. A omnilateralidade foi promovida à medida que o guia incentivou uma formação que vai além das habilidades técnicas, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de raciocínio lógico, abstração e análise crítica, essenciais para a compreensão dos processos produtivos e tecnológicos em uma perspectiva ampliada. Por fim, a formação humana integral foi valorizada ao priorizar práticas educativas que favorecem a autonomia do estudante, o trabalho colaborativo e a construção do conhecimento de maneira contextualizada e significativa.

O PC é uma competência essencial na formação dos estudantes, pois possibilita a resolução estruturada de problemas, utilizando estratégias como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos (WING, 2006, p. 1). Na EPT, sua inserção se justifica pela necessidade de preparar profissionais capazes de lidar com as mudanças no mundo do trabalho com desafios cada vez mais complexos e interdisciplinares (BLIKSTEIN, 2008, p. 1).

Diretrizes curriculares e documentos oficiais ressaltam a importância do PC como uma habilidade transversal, relevante para diversas áreas do conhecimento é fundamental para a formação de cidadãos críticos e criativos (BRASIL, 2018, p. 9). Sua inserção na EPTNM contribui para o desenvolvimento de competências analíticas e de resolução de problemas, favorecendo a adaptação dos estudantes às demandas tecnológicas.

No entanto, a pesquisa não contemplou diretamente a categoria de profissionalização docente para professores da EPT, modalidade subsequente, em instituições privadas da Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio (EPTNM). Embora tenha proporcionado reflexões e subsídios para o aprimoramento das práticas pedagógicas dos docentes participantes, não abordou formalmente os processos de formação continuada e certificação docente nessa modalidade

específica. Esse aspecto pode ser explorado em estudos futuros, ampliando a discussão sobre a formação pedagógica dos professores da EPT e suas implicações para a qualidade do ensino técnico.

Diante dos resultados obtidos, sugere-se que futuras pesquisas explorem novas aplicações do guia didático em outros cursos técnicos e áreas do conhecimento, avaliando sua adaptabilidade e impacto em diferentes contextos educacionais. Ademais, a criação de uma versão digital do material, com recursos interativos e audiovisuais, pode ser um caminho promissor para complementar a abordagem desplugada e ampliar o alcance do produto.

Por fim, espera-se que o PTT desenvolvido nesta pesquisa possa servir como referência para outras instituições de EPT interessadas na implementação do PC, contribuindo para a modernização das práticas educativas e para a formação de profissionais mais preparados para os desafios do mundo do trabalho digital. O papel do docente na EPT deve ir além da transmissão de conteúdos técnicos, estimulando o pensamento crítico, a resolução criativa de problemas e a preparação integral dos estudantes para os desafios da contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

BLIKSTEIN, Paulo. O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação. Education & Courses, v. 1, 2008.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017. Tese (Doutorado) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2017.

Brasil. Ministério da Educação. (2008). Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. MEC <http://cnct.mec.gov.br/>.

Brasil. Ministério da Educação. (2007) Educação profissional e técnica de nível médio integrada ao ensino médio. Documento Base. MEC.

Brasil. Ministério da Educação. (2021) Conselho nacional de educação. Câmara de educação básica. (2021). Resolução n. 6 de 21 de setembro de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, 21 de setembro de 2021, Seção 1, p. 22.

Brasil. Ministério da Educação. (2022) Documento de Área Ensino CAPES - Orientações de Registro de Produção Técnica Tecnológica. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ORIENTACOES_REGISTRO_PRODUCAO_TECNICA_TECNOLOGICA_ENSINO.pdf. Acesso em 08 nov. 2022.

Brasil. Ministério da Educação (2018). Base Nacional Curricular Comum (BNCC). 2018.

Brasil. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.533-de-11-de-janeiro-de-2023-457334986> Acesso em 25 jun. 2023.

CIEB. (2018). Currículo de Referência em Tecnologia e Computação. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. Disponível em: <http://curriculo.cieb.net.br/>.

CARDOSO, Renata Riscado. Metodologias ativas no contexto dos três momentos pedagógicos (3MP) como apoio à promoção do pensamento computacional e ensino e aprendizagem de algoritmos. 2021. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense - Campus Itaperuna. 2021.

CASTAMAN, Ana Sara; DE APARECIDO VIEIRA, Josimar; PASQUALLI, Roberta. Inovações na sala de aula da educação profissional e tecnológica: revendo posições e tendências. Livros, 2019.

CONCEIÇÃO, Diêgo Pereira da. Contribuições do pensamento computacional na formação continuada de professores da educação profissional e tecnológica. 2021.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Catu. 2021.

DA SILVA, Bárbara F. Rocha et al. Formação profissional técnica subsequente x programa nacional de acesso ao ensino técnico e emprego (pronatec) e o discurso das competências. *Revista Extensão & Cidadania*, v. 3, n. 6, 2015.

DA SILVA, Cristiane Samária Gomes; HESSEL, Ana Maria Di Grado. A docência como curadoria: experiências pedagógicas no uso de tecnologias educacionais. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, p. 107-126, 2021.

DE QUADROS MARTINS, Amilton Rodrigo; MIRANDA, Guilhermina Lobato; DA SILVA ELOY, Adelmo Antonio. Uma Revisão Sistemática de Literatura sobre Autoavaliação de Pensamento Computacional de Jovens. *RENOTE*, v. 18, n. 1, 2020.

DE SOUZA MINAYO, Maria Cecília. Capítulo 1 O DESAFIO DA PESQUISA SOCIAL. *Pesquisa social: Teoria, método e criatividade*, p. 9, 2011.

FEITOSA, R. S.; As bases conceituais da educação profissional e tecnológica nas histórias de vida de professoras do IFPA campi de Bragança e Tucuruí. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, [S.l.], v. 1, n. 20, p. e9951, jun. 2021.

FLEURY, Maria Tereza Leme; DA COSTA WERLANG, Sergio Ribeiro. *Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens*. Anuário de Pesquisa GV Pesquisa, 2016.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Cidadania e formação técnico-profissional: desafios neste fim de século. In: SILVA, Luiz Heron et al. (Org.). *Novos mapas culturais, novas perspectivas educacionais*. Porto Alegre: Sulina, 1996.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Jarbas Mauricio; DA SILVA SANTOS, Lindinalva. Ensinar ou não ensinar? Eis a questão!—gênero, trabalho e formação humana nos Cursos técnicos subsequentes. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 7, p. e51111729789-e51111729789, 2022.

KAPLÚN, Gabriel. *Material educativo: a experiência de aprendizado*. Comunicação & Educação, São Paulo, (271 : 46 a 60, maio/ago. 2003

LIMA, Josenilton de Aragão. *Pensamento computacional na formação técnica de nível médio: Proposta de uma sequência didática interativa*. 2021. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Piauí - Panaíba. 2021.

MACÊDO, Raimundo José de Araújo. *Brincando com Pensamento Computacional em Tempos de Coronavírus*. SBC Horizontes. ISSN 2175-9235. dezembro de 2022.

Disponível

em:

<http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2022/12/brincando-com-pensamento-computacional-em-tempos-de-coronavirus/> . Acesso em: 05 set 2024.

MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues; SILVA, Francisca de Paula Santos da; BOAVENTURA, Edivaldo Machado. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. Revista da FAEEBA: educação e contemporaneidade, v. 23, n. 42, p. 23-36, 2014.

MORAES, Roque. Avalanches reconstrutivas: movimentos dialéticos e hermenêuticos de transformação no envolvimento com a análise textual discursiva. Revista Pesquisa Qualitativa, v. 8, n. 19, p. 595-609, 2020.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. Ciência & Educação (Bauru), v. 12, p. 117-128, 2006.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva. 3. ed. rev. e ampl - Ijuí: Ed. Unijuí, 2016. - 264p. - (Coleção educação em ciências). 2020.

MARQUES, Janote Pires. A “observação participante” na pesquisa de campo em Educação. Educação em foco, v. 19, n. 28, p. 263-284, 2016.

MARQUIORI, Vânia Silves. Pensamento computacional na compreensão de problemas do cotidiano feminino para o letramento em programação. 2021. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Vitória. 2021.

MARTINS, Jordana Vilela. Metodologias ativas no ensino integrado: Pensamento computacional como metodologia de ensino de lógica computacional. 2021. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos. 2021.

NIEVEEN, N.; FOLMER, E. Avaliação formativa na pesquisa-aplicação em educação. Plomp, T., Nieveen, N., Nonato, E., & Matta, A., Pesquisa-Aplicação Em Educação, uma introdução.(p. 177-198). São Paulo: Artesanato Educacional Ltda, 2018.

NONATO, E.; MATTA, A. Caminhos da pesquisa-aplicação na pesquisa em educação. Plomp, T., Nieveen, N., Nonato, E., & Matta, A., Pesquisa-Aplicação Em Educação, uma introdução.(p. 13-24). São Paulo: Artesanato Educacional Ltda, 2018.

PAPERT, Seymour. " Mindstorms" Children. Computers and powerful ideas, 1980.

PAULA JR, F. V. P. Profissionalidade, profissionalização, profissionalismos e

formação docente. Scientia, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2012.

PLOMP, T. Pesquisa-Aplicação em Educação: Uma Introdução. Plomp, T., Nieveen, N., Nonato, E., & Matta, A., Pesquisa-Aplicação Em Educação, uma introdução.(p. 25-66). São Paulo: Artesanato Educacional Ltda, 2018.

RAMOS, Marise. Concepção do ensino médio integrado à educação profissional. Natal: Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Norte. 2008.

SAVIANI, Dermeval. Sobre a concepção de politecnia. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1989

SBC. (2017). Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica. Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>.

THOMAS, Rodrigo. O ensino de programação na educação profissional e tecnológica: desenvolvimento do pensamento computacional por meio da construção de aplicativos no APP Inventor. 2021. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Jaguari. 2022.

WING, Jeannette M. Computational thinking. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

WORLD ECONOMIC FORUM 2020 (WEF 2020). The Future of Jobs Report 2020. These are the top 10 job skills of tomorrow - and how long it takes to learn them. Disponível em <https://www.weforum.org/agenda/2020/top-10-job-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/>



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – SETEC
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO - *Campus Catu*
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Esta pesquisa seguirá os Critérios da Ética em Pesquisa conforme Resoluções nº 510/16 e 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

I – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do Professor Participante: _____

Sexo: F () M () Data de Nascimento: ____ / ____ / ____

Endereço: _____

Complemento: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ CEP: _____

Telefone fixo: () _____ Telefone móvel: () _____

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA:

1. **TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA:** “O Pensamento Computacional por meio da Abordagem Desplugada na Educação Profissional e Tecnológica: Um Guia Didático para Professores do Curso Técnico em Eletrotécnica da Fundação Bahiana de Engenharia.”

2. **PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** Plácido de Lima Ferreira Filho.

ORIENTADOR RESPONSÁVEL: Gilvan Martins Durães

COORDINADORA RESPONSÁVEL: Camila Lima Santana e Santana

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PARTICIPANTE SOBRE A PESQUISA:

Caro(a) professor(a), o(a) Senhor(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa: **“O Pensamento Computacional por meio da Abordagem Desplugada na Educação Profissional e Tecnológica: Um Guia Didático para Professores do Curso Técnico em Eletrotécnica da Fundação Bahiana de Engenharia”**, de responsabilidade do pesquisador **Plácido de Lima Ferreira Filho**, que tem como objetivo Investigar os benefícios do Pensamento Computacional por meio da abordagem desplugada na prática educativa dos professores da Educação Profissional e Tecnológica, que atuam no curso técnico em Eletrotécnica, na forma subsequente, ofertado pela Fundação Bahiana de Engenharia. Caso o(a) Senhor(a) aceite, a sua participação contribuirá com essa pesquisa participando em dois momentos. O primeiro consiste da apresentação em grupo do tema central desta pesquisa, respondendo o questionário diagnóstico a respeito de conhecimento do tema, e o segundo, consiste em responder um questionário na forma de roteiro de entrevista semiestruturada presencial e individual, que será incluído na construção do Produto Técnico-Tecnológico (PTT) no formato de material didático/instrucional.

Quanto aos possíveis riscos decorrentes de sua participação na pesquisa estão, possibilidade de constrangimento ao responder a entrevista; medo de não saber responder ou de ser identificado(a); estresse; cansaço ou vergonha ao responder às perguntas; quebra de anonimato e de sigilo, mesmo que de forma involuntária e não intencional. Ciente destes riscos, o pesquisador buscará garantir a dignidade dos(as) participantes, mantendo-se o princípio da integridade e da justiça e equidade, bem como o direito de manifestar-se em conformidade ou não com o que está sendo proposto. A fim de minimizar os riscos de constrangimento, cansaço e/ou desconforto, no que tange às participações nas avaliações, será promovida uma exposição sobre a pesquisa e seus objetivos, bem como sobre a importância do respeito às diversas opiniões, com o intuito de motivar a interação dos participantes e valorizar a participação de cada um na construção do seu próprio conhecimento e no conhecimento coletivo. Os encontros serão realizados previamente, em um ambiente confortável, na própria dependência da Fundação Bahiana de Engenharia de forma a otimizar o tempo, evitando assim o cansaço e o desgaste. Durante os encontros, o pesquisador estará atento aos sinais verbais e não verbais de

desconforto e/ou cansaço, e caso ocorra, o participante terá toda a liberdade de não responder mais às questões. Buscando ainda minimizar os riscos de constrangimento, incômodo ou ofensa, os instrumentos de pesquisa foram elaborados levando-se em consideração Esta pesquisa seguirá os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resoluções nº 510/16 e 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que versam sobre a ética na pesquisa, preocupando-se em desenvolver abordagens respeitadas.

Os CEP são órgãos “colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos” (BRASIL, 2012). Sendo assim, a pesquisadora encaminhou todos os instrumentos de coleta para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e a coleta de dados apenas ocorrerá após a autorização do mesmo.

Fica assegurada aos participantes a confidencialidade, o sigilo, a privacidade, a proteção da imagem, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico – financeiro, primando sempre pela garantia do respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, com as diferenças e singularidades do grupo, e ainda, o cuidado com a preservação dos seus espaços/ambientes de trabalho.

O pesquisador reitera que manterá o sigilo do(a) participante, assegurando a sua privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. E, se após o seu consentimento em participar da pesquisa, venha, independente dos motivos, desistir de participar, terá o direito e a liberdade de retirar o consentimento, a qualquer tempo, antes ou depois da coleta dos dados, sem nenhum prejuízo para sua pessoa. Os resultados da pesquisa serão publicados, contudo a sua identidade não será divulgada, o sigilo será mantido utilizando-se recursos linguísticos como o uso de nomes fictícios, foco no conteúdo e não na forma das falas. Sua participação neste projeto não implicará ônus financeiro, bem como não haverá nenhum tipo de compensação ou gratificação financeira, visto que se trata de uma participação voluntária. A participação é voluntária e não haverá nenhum gasto ou remuneração resultante dela. Garantimos que a sua identidade será tratada com sigilo e não será identificado(a).

Considerando que essas medidas atenuam, mas não anulam os riscos de dano e de quebra de confidencialidade, caso o participante se sinta constrangido, inseguro, ameaçado, desconfortável ou desmotivado a participar, poderá deixar de participar a qualquer momento, sem nenhum ônus ou constrangimento. Ainda que tomados todos os cuidados, o participante tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa, poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente. O pesquisador assegura a assistência integral às complicações e danos decorrentes dos riscos previstos, seja ela psicológica, financeira ou de qualquer outra ordem, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes da pesquisa. A Resolução CNS nº 466 de 2012 (item IV.3) define que “os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, têm direito à indenização por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas na pesquisa” (item V.7). Além disso, caso haja despesa do participante e seus acompanhantes, quando necessário, para transporte e alimentação, está garantido o ressarcimento desses valores como uma compensação material. Esse ressarcimento, caso seja necessário, será custeado com recursos do próprio pesquisador.

INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE DÚVIDAS

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Plácido de Lima Ferreira Filho, Rodovia BA 526, número 618, apartamento 403, Torre Canto do Cardeal - Jardim das Margaridas - Salvador/BA, CEP 41502-400. Telefone: (71) 99645-4567 / E-mail: plferreirafilho@gmail.com

CEP - IFBA: Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. Avenida Araújo Pinho, nº 39, Canela, 2º andar – Telefone: (71) 2102-0437 CEP: 40.110-150, Salvador/BA. E-mail: cep@ifba.edu.br

V. CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO.

Após ter sido devidamente esclarecido pelo pesquisador sobre os objetivos, benefícios e riscos da pesquisa “O Pensamento Computacional por meio da Abordagem Desplugada na Educação Profissional e Tecnológica: Um Guia Didático para Professores do Curso Técnico em Eletrotécnica da Fundação Bahiana de Engenharia” e ter entendido o que me foi explicado, eu

concordo em participar sob livre e espontânea vontade, como voluntário, consinto também que os resultados obtidos sejam apresentados e publicados em eventos e artigos científicos desde que a minha identificação não seja exposta e assinarei este documento em duas vias sendo que uma via será arquivada na coordenação do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal Baiano, *Campus Catu* e outra via destinada a mim.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante da pesquisa

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do professor responsável (Orientação)

Assinatura do professor responsável (Coorientação)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – SETEC
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO - *Campus Catu*
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

APÊNDICE B

INSTRUMENTO DE COLETA - QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

1. Qual o seu nome?
2. Qual a sua maior titulação acadêmica? Escolha apenas uma alternativa.
 - a. Técnico de nível médio ☐
 - b. Graduação ☐
 - c. Especialização ☐
 - d. Mestrado ☐
 - e. Doutorado ☐
3. Informe o(s) nome(s) do(s) curso(s) de formação.
4. Quanto tempo de docência (em anos)?
5. Qual ou quais disciplinas leciona no curso técnico em Eletrotécnica da FBE?
6. Você conhece o Pensamento Computacional?
7. Na prática docente desenvolvida em seu planejamento de aulas na(s) disciplina(s) do curso técnico em Eletrotécnica da FBE, você utiliza algum dos pilares do Pensamento Computacional, que se seguem, para a resolução de situação/problema proposta em suas aulas? Pode marcar mais de uma alternativa.
 - a. Foco nos detalhes importantes (**abstração**) ☐
 - b. Resolução de problemas através de segmentação de partes menores (**decomposição**) ☐
 - c. Identificar soluções comuns ao problema ou as respectivas partes menores (**reconhecimento de padrões**) ☐
 - d. Sequência ou passo a passo para solucionar um problema (**algoritmo**) ☐

8. Com base no que foi informado na pergunta anterior qual dos pilares do Pensamento Computacional você mais se identifica e como utiliza na preparação/condução das suas aulas?



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – SETEC
 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO - Campus Catu
 MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

APÊNDICE C

INSTRUMENTO DE COLETA - DIÁRIO DE CAMPO

Data	Atividade	Impressões / Reflexões
	Aplicação do questionário diagnóstico	
	Apresentação dos pilares do Pensamento Computacional (PC): relevância e conceitos; reconhecimentos de padrões; decomposição; abstração; e algoritmo.	
	As possibilidades do PC na EPT;	
	Computação desplugada;	
	O PC na BNCC;	
	Normas e resoluções no Brasil;	
	Currículo de referência do CIEB;	
	Artefatos do PC;	
	Estratégias para a inserção do PC;	
	Desafios para solucionar situações problemas;	
	A trilha do PC por meio da abordagem desplugada;	
	Exemplos contextualizados.	
	Aplicação do roteiro de entrevista semiestruturada (individual).	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – SETEC
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO - Campus Catu
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

APÊNDICE D

INSTRUMENTO DE COLETA - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Bloco 1

Critério de qualidade 1 - Relevância.

P1: Qual a relevância da inserção do Pensamento Computacional por meio da abordagem desplugada em sua prática de ensino no curso técnico em Eletrotécnica da FBE?

P2: Qual a importância do produto didático/instrucional sobre o tema do Pensamento Computacional por meio da abordagem desplugada para os professores do curso técnico em Eletrotécnica da FBE?

Bloco 2

Critério de qualidade 2- Consistência

P3: Com base no que foi discutido e apresentado sobre o Pensamento Computacional, qual a sua percepção de construção lógica para o desenvolvimento do produto educacional apresentado?

P4: Qual a consistência dos conteúdos apresentados para a inserção do Pensamento Computacional em sua prática docente?

Bloco 3

Critério de qualidade 3 - Praticidade

P5: Qual a praticidade do Pensamento Computacional por meio da abordagem desplugada em suas atividades de ensino da disciplina que leciona?

P6: Quais os benefícios do PC para os seus alunos?

Bloco 4**Critério de qualidade 4 - Efetividade**

P7: Qual a efetividade da proposta apresentada para a inserção do Pensamento Computacional em suas práticas educativas na Educação Profissional e Tecnológica?

P8: Você pretende adotar na prática docente o produto didático/instrucional hora discutido? De que maneira? Em caso de resposta negativa, o que o levou a pensar dessa forma?

APÊNDICE E - PROTÓTIPO DO GUIA DIDÁTICO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
- CAMPUS CATU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO COM O PENSAMENTO
COMPUTACIONAL NO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA DA FBE -
ABORDAGEM DESPLUGADA



1

Placídio de Lima Ferreira Filho

Gilvan Martins Durães

Camila Lima Santana e Santana

¹ Fonte: Macêdo (2022)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus Catu*
Setor de Biblioteca

F383 Ferreira Filho, Placídio de Lima
Guia didático para o ensino com o pensamento computacional no curso técnico em eletrotécnica da FBE - abordagem desplugada.

27 f. il.:

Orientador: Prof. Dr. Gilvan Martins Durães
Coorientadora: Profa. Dra. Camila Lima Santana e Santana

Produto Técnico-Tecnológico, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), Catu, 2025.

1. Pensamento Computacional. 2. Abordagem Desplugada. 3. Educação Profissional e Tecnológica. 4. Práticas Educativas I. Durães, Gilvan Martins. II. Santana, Camila Lima Santana e. III. Título

CDU 377:004:37.02

Caro(a) Professor(a)

Este Guia Didático é um Produto Técnico Tecnológico (PTT) proposto para os professores do curso Técnico em Eletrotécnica da Fundação Bahiana de Engenharia (FBE). Originou-se no projeto de pesquisa que investigou o tema do Pensamento Computacional (PC) e seus fundamentos teóricos que estimulam a capacidade cognitiva, utilizando a abordagem desplugada para elaborar estratégias nas práticas educativas em sala de aula, a fim de trazer contribuições para o desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes capazes de solucionar problemas do cotidiano, e no futuro, quando egressos, resolverem problemas complexos no mundo do trabalho. Os pilares do PC colaboram no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e no pensamento algoritmo e sistemático.

A escolha da Abordagem Desplugada, também conhecida por Computação Desplugada, é justificada para que os professores possam aplicar conceitos do PC de maneira prática e acessível, sem a necessidade de computadores ou dispositivos eletrônicos, aproximando esses conceitos ao contexto da eletrotécnica.

Neste Guia Didático, você encontrará algumas sugestões de utilização do PC em suas práticas educativas através das atividades desplugadas, e que sirvam de inspiração para elaboração de outras atividades no âmbito do curso Técnico em Eletrotécnica.

Bom trabalho!

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	4
2	OS PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	6
2.1	DECOMPOSIÇÃO.....	7
2.2	RECONHECIMENTO DE PADRÕES.....	9
2.3	ABSTRAÇÃO.....	10
2.4	ALGORITMO.....	11
3	RELAÇÃO ENTRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A	
	ELETROTÉCNICA.....	12
3.1	ABORDAGEM DESPLUGADA NO ENSINO.....	14
3.2	BENEFÍCIOS.....	15
4	ATIVIDADES DESPLUGADAS NA PRÁTICA.....	17
4.1	ATIVIDADE 1: DECOMPOSIÇÃO DE SISTEMAS	
	ELETROELETRÔNICOS	18
4.2	ATIVIDADE 2: RECONHECIMENTO DE PADRÕES EM	
	CIRCUITOS.....	20
4.3	ATIVIDADE 3: ALGORITMO DE MONTAGEM DE CIRCUITOS..	21
4.4	ATIVIDADE 4: ABSTRAÇÃO DE PROCESSOS ELÉTRICOS.....	22
5	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O Pensamento Computacional (PC) é uma competência essencial no mundo do trabalho atual e consiste na aplicação de princípios da computação para resolver problemas. Blikstein (2008) afirma que os indivíduos do século XXI precisam acumular um conjunto extenso de habilidades e competências para o seu pleno exercício de cidadania, e menciona o desafio dos educadores em ensinar essas habilidades, considerando que algumas não são conhecidas ainda, mas que é necessário desenvolvê-las. "Estamos em uma época de transição no mundo científico, em que o pensamento computacional está transformando profundamente a academia e a indústria", afirma o autor (BLIKSTEIN, 2008, p. 1). Para os estudantes do curso técnico em Eletrotécnica, essa habilidade é especialmente relevante, pois muitas atividades envolvem a resolução sistemática de problemas complexos relacionados a circuitos, sistemas e componentes elétricos.

Jeannette Wing (2006, p. 1)² afirma que o PC "envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano, através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação". A autora aponta que PC é recursivo, e também utiliza o raciocínio heurístico no desenvolvimento de soluções. Considera como uma habilidade fundamental para todos os indivíduos, não devendo ficar restrito aos cientistas da computação, e que é preciso inserir o PC à capacidade analítica dos estudantes de todas as idades.

O PC não se aplica somente no campo da ciência de computação, pode ser utilizado em outras áreas, como ciências sociais, saúde, economia e outras. Muito mais PENSAMENTO do que COMPUTADOR. "O PC deve, ainda, ser reconhecido como uma habilidade social fundamental para a Sociedade Moderna, não uma

² "(...) involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior, by drawing on the concepts fundamental to computer science(...)"

habilidade mecânica.” (DE QUADROS MARTINS, MIRANDA, DA SILVA ELOY, 2020, p. 3).

O relatório do segmento de educação, habilidades e aprendizagem do *World Economic Forum 2020 (WEF 2020)*, em português, Fórum Econômico Mundial 2020, chama a atenção da necessidade dos trabalhadores em desenvolver habilidades essenciais para se manterem em suas funções, visto as mudanças significativas no mundo do trabalho. Salienta-se que cinco das dez principais habilidades profissionais do amanhã, conforme o relatório da *WEF 2020*, estão relacionadas diretamente com a resolução de problemas.

O PC está presente em ações de instituições internacionais para a promoção e o desenvolvimento na educação. Destacam-se duas organizações a *Computer Science Teachers Association (CSTA)* realizando um papel de orientar os professores norte americanos na área do PC, e a *International Society for Technology in Education (ISTE)* na Europa estabelecendo para o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na educação.

No Brasil, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), ambas organizações sem fins lucrativos que apoiam professores, estudantes, pesquisadores na área de computação na educação e com importantes contribuições do PC.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de governo que orienta as competências de ensino da educação básica do Brasil. Devemos lembrar que o curso Técnico em Eletrotécnica da FBE está classificado como Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), logo, também está inserida no contexto da educação básica. De acordo com a competência número 5 das competências gerais da educação básica da BNCC é possível destacar, ao menos na teoria, uma observação especial do Estado Brasileiro no tocante às TDIC e a inserção da cultura digital na educação básica:

6

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais da informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva, e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9)

Conforme trecho acima, faz-se necessário reconhecer que a inserção das TDIC na BNCC é um norte para utilização e difusão da cultura digital nos indivíduos, mas ainda, capazes de solucionar problemas e exercer protagonismo na transformação social. Entretanto, não podemos confundir como saber utilizar um recurso tecnológico em como resolver problemas da vida pessoal ou profissional.

2 OS PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O PC apresenta pilares que corroboram com a competência 5 da BNCC. A tese de doutorado de Christian Puhlmann Brackmann, *Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica*, apresenta os quatro pilares:

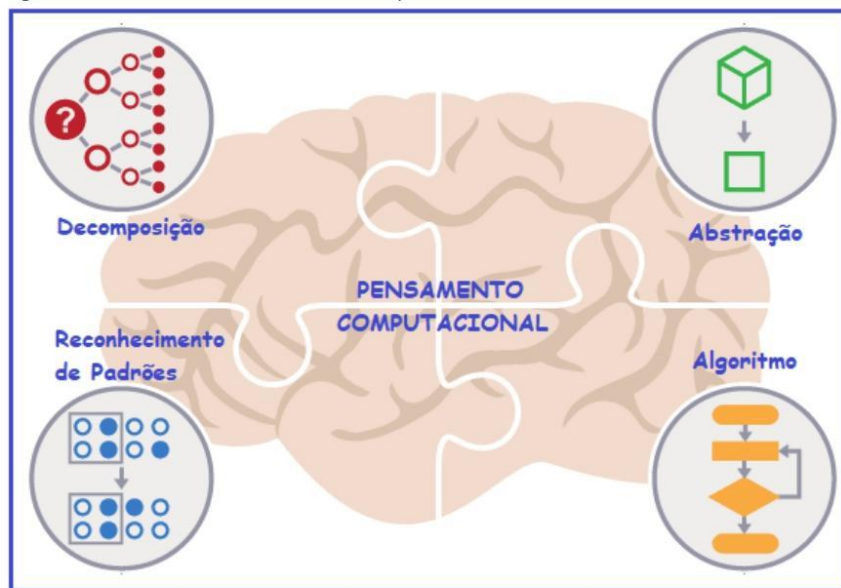
O Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÕES), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (ABSTRAÇÃO). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (ALGORITMOS). (BRACKMANN, 2017, p. 33)

Conforme os pilares trazidos por Brackmann, o PC trata de pessoas que objetivam resolver problemas do atual contexto social utilizando técnicas e estratégias dos computadores sem a utilização dos mesmos. Os pilares do PC colaboram no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e no pensamento algoritmo e sistemático. Na resolução de problemas com o PC, é

7

possível utilizar somente um dos pilares, ou ainda dois ou três. Depende das características próprias de cada situação/problema ou desafio.

Figura 01 - Os Pilares do Pensamento Computacional



Fonte: Adaptado BBC Learning (2024).

Jeannette Wing (2006), caracteriza os pilares do PC como “uma série de ferramentas mentais que refletem a vastidão do campo da ciência da computação” (WING, 2006, p. 1)³. Ou seja, as ferramentas mentais do PC podem ser desenvolvidas e aplicadas pelos indivíduos no mundo do trabalho e em seu contexto social, com raciocínio crítico e reflexivo para exercer a cidadania consciente.

2.1 DECOMPOSIÇÃO

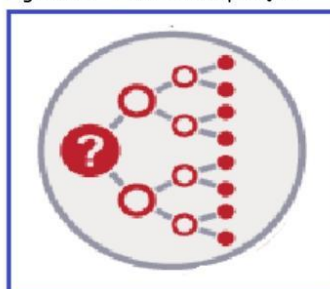
A decomposição é um dos pilares fundamentais do Pensamento Computacional, permitindo a divisão de um problema complexo em partes menores

³ “(...) a range of mental tools that reflect the breath of the field of computer science.”

8

e mais gerenciáveis. Essa técnica facilita a análise detalhada de cada componente, tornando o processo de solução mais eficiente e estruturado. Consiste em dividir os problemas em partes menores que podem ser separadas para proporcionar uma melhor visualização e detalhamento para ajudar na compreensão do assunto ministrado.

Figura 02 - Pilar Decomposição



Fonte: Adaptado BBC Learning (2024).

No contexto da eletrotécnica, a decomposição é essencial para compreender o funcionamento dos sistemas elétricos, pois possibilita separar circuitos complexos em subsistemas menores, como fontes de alimentação, dispositivos de controle, fiação e cargas elétricas.

Exemplo prático: Ao diagnosticar um problema em um painel elétrico, um profissional pode decompor o sistema, analisando individualmente cada componente – fusíveis, relés, contadores e disjuntores – até encontrar a origem da falha.

Dessa forma, os técnicos em eletrotécnica podem identificar falhas, realizar manutenção e otimizar projetos de maneira mais organizada e precisa.

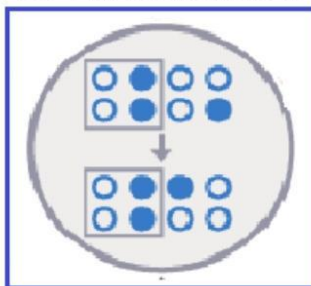
9

Essa habilidade é fundamental para entender como diferentes componentes de um sistema elétrico interagem.

2.2 RECONHECIMENTO DE PADRÕES

Objetiva-se trabalhar na observação de características comuns entre os problemas e soluções já apresentadas em outras situações problemas e que podem ser replicadas. Isso é muito útil na eletrotécnica, especialmente na análise de circuitos e sistemas.

Figura 03 - Pilar Reconhecimento de Padrões



Fonte: Adaptado BBC Learning (2024).

O reconhecimento de padrões consiste na identificação de semelhanças entre problemas já resolvidos e novas situações, facilitando a aplicação de soluções previamente testadas. Essa habilidade permite acelerar a tomada de decisão e otimizar processos.

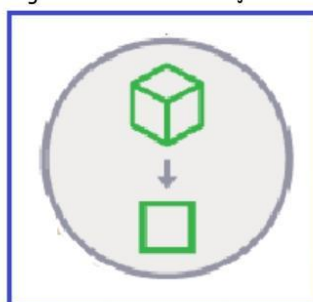
Exemplo prático: Durante a instalação de motores elétricos, a observação de padrões no desempenho de acionamentos e partidas permite detectar possíveis sobrecargas e ajustar os parâmetros de proteção antes que ocorram danos.

Na eletrotécnica, o reconhecimento de padrões é amplamente utilizado na análise de circuitos elétricos, na identificação de comportamentos recorrentes em equipamentos e na previsão de falhas. Técnicos experientes conseguem reconhecer padrões de funcionamento de máquinas e sistemas, antecipando possíveis problemas e evitando falhas críticas.

2.3 ABSTRAÇÃO

Essa etapa busca encontrar os principais elementos do problema através de filtragem e classificação dos mesmos, e consequentemente, organizar e estruturar as informações para as possíveis soluções. No contexto de sistemas elétricos, isso pode significar a simplificação de um circuito para analisar apenas as partes relevantes.

Figura 04 - Pilar Abstração



Fonte: Adaptado BBC Learning (2024).

A abstração é a capacidade de filtrar e selecionar as informações mais relevantes de um problema, eliminando detalhes desnecessários. Isso possibilita uma abordagem mais eficiente para a solução de problemas e otimização de processos.

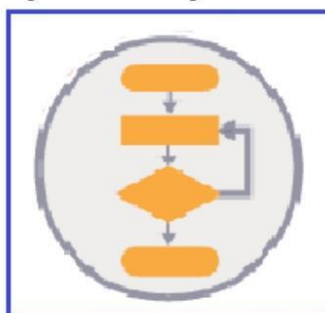
Exemplo prático: Ao projetar um sistema de iluminação industrial, um técnico pode abstrair os elementos secundários do circuito e concentrar-se apenas nos componentes essenciais, como os tipos de lâmpadas, fontes de alimentação e chaves de controle.

Na área de eletrotécnica, a abstração pode ser aplicada, por exemplo, na simplificação de diagramas elétricos, permitindo focar apenas nos elementos críticos para análise e resolução de falhas. Também é essencial no desenvolvimento de esquemas de automação, onde apenas os componentes-chave são destacados para facilitar a programação e o controle do sistema.

2.4 ALGORITMO

Desenvolver uma sequência ou instruções detalhadas em uma ordem lógica e concisa para a solução do problema, escrita de diferentes formas como, fluxograma, diagrama, pseudocódigo ou qualquer outra linguagem de programação.

Figura 05 - Pilar Algoritmo



Fonte: Adaptado BBC Learning (2024).

O algoritmo é a sequência de passos organizados para a resolução de um

12

problema, podendo ser representado por fluxogramas, diagramas, pseudocódigos ou linguagens de programação. Essa estrutura lógica é essencial para garantir que processos técnicos sejam reproduzidos de forma padronizada e eficiente.

Exemplo prático: No desenvolvimento de um sistema de acionamento sequencial de motores, um técnico pode criar um algoritmo que define a ordem de partida e parada dos equipamentos, garantindo que não haja sobrecarga na rede elétrica.

Na eletrotécnica, os algoritmos são empregados no projeto de circuitos automatizados, no desenvolvimento de sistemas de controle e na solução de falhas técnicas. A criação de sequências lógicas bem estruturadas permite a automação de processos industriais, aumentando a eficiência e reduzindo o risco de erros operacionais. A criação de algoritmos é fundamental para o design e montagem de circuitos, bem como para a manutenção e solução de problemas técnicos.

3 RELAÇÃO ENTRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A ELETROTÉCNICA

A Eletrotécnica é um campo do conhecimento que abrange o estudo, projeto, instalação e manutenção de sistemas elétricos, sendo fundamental para diversas áreas da indústria e infraestrutura. O domínio de circuitos elétricos, redes de distribuição e automação exige dos profissionais uma sólida capacidade de análise e resolução de problemas, habilidades que podem ser fortalecidas por meio do Pensamento Computacional (PC).

O Pensamento Computacional é um conjunto de habilidades cognitivas e estratégias que permitem abordar problemas de maneira sistemática e eficiente, utilizando conceitos como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. No contexto da Eletrotécnica, essas competências são fundamentais para interpretar diagramas elétricos, diagnosticar falhas em circuitos, otimizar processos e desenvolver soluções inovadoras para desafios técnicos.

Por exemplo, a decomposição de problemas auxilia na análise de sistemas elétricos complexos, permitindo que técnicos e engenheiros dividam grandes circuitos em subsistemas menores e mais gerenciáveis. O reconhecimento de padrões possibilita a identificação de falhas recorrentes em instalações elétricas, facilitando a manutenção preventiva e corretiva. A abstração é essencial para compreender o funcionamento dos componentes elétricos e eletrônicos sem necessidade de interação física imediata, enquanto a criação de algoritmos é aplicada na automação de processos, como no controle de máquinas e sistemas elétricos programáveis.

Diante dessa interseção entre o Pensamento Computacional e a Eletrotécnica, este guia didático tem o propósito de instrumentalizar os professores na construção de estratégias pedagógicas que integrem o ensino do PC por meio da abordagem desplugada no curso técnico em Eletrotécnica da Fundação Bahiana de Engenharia (FBE). O material proposto busca fornecer atividades e abordagens metodológicas que permitam aos alunos desenvolver habilidades para a resolução de problemas elétricos e eletrônicos de forma desplugada, ou seja, sem a necessidade inicial de ferramentas computacionais, enfatizando o raciocínio lógico e a experimentação prática.

Ao adotar essa perspectiva, espera-se que os estudantes sejam capacitados não apenas para resolver desafios técnicos específicos, mas também para aprimorar sua capacidade analítica, tornando-se profissionais mais

preparados para enfrentar as demandas do setor elétrico, que exige uma abordagem estruturada, criativa e eficiente para a tomada de decisões e resolução de problemas.

3.1 ABORDAGEM DESPLUGADA NO ENSINO

O ensino do Pensamento Computacional pode ser estruturado em duas grandes abordagens: a plugada e a desplugada. A abordagem plugada envolve o uso de dispositivos digitais, como computadores, tablets e softwares educacionais, para desenvolver habilidades computacionais por meio de jogos digitais, simulações interativas e plataformas de programação. Nesse contexto, os alunos interagem diretamente com ferramentas tecnológicas para experimentar conceitos computacionais e desenvolver algoritmos.

Por outro lado, a abordagem desplugada, também conhecida como Computação Desplugada, propõe o ensino do Pensamento Computacional sem a necessidade de recursos tecnológicos. Essa metodologia se baseia em atividades gamificadas, jogos analógicos, desafios lógicos e listas de exercícios, promovendo a aprendizagem de conceitos computacionais por meio de interações concretas e simbólicas, sem o uso de equipamentos digitais. Conforme destacado por Brackmann (2017, p. 49), ambas as abordagens possuem características distintas, mas compartilham o mesmo objetivo: desenvolver o Pensamento Computacional nos alunos.

A abordagem desplugada se mostra especialmente relevante no contexto educacional brasileiro, que apresenta desigualdades socioeconômicas e limitações de acesso a Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs). Nem todas as instituições de ensino técnico dispõem de laboratórios de informática adequados ou acesso constante à internet. Nesse cenário, a Computação Desplugada emerge como uma alternativa acessível e inclusiva, possibilitando que o ensino do Pensamento Computacional seja aplicado de maneira eficiente

independentemente das condições estruturais da escola.

No ensino técnico em Eletrotécnica, a abordagem desplugada pode desempenhar um papel fundamental ao permitir que os alunos compreendam conceitos como sequências lógicas, algoritmos, depuração de erros e abstração sem a necessidade de um computador. A utilização de materiais simples – como papel, cartões, diagramas e objetos do cotidiano – facilita a simulação de circuitos elétricos, fluxos de corrente e processos automatizados, promovendo um aprendizado ativo e experimental.

Dentre as estratégias desplugadas aplicáveis ao ensino do Pensamento Computacional no curso técnico em Eletrotécnica, destacam-se:

- **Listas de exercícios com situações-problema:** exploração de desafios técnicos que exigem raciocínio lógico para encontrar soluções;
- **Atividades gamificadas:** aplicação de dinâmicas lúdicas que envolvem resolução de problemas elétricos por meio de estratégias computacionais;
- **Jogos analógicos:** simulação de circuitos elétricos utilizando materiais físicos para compreender conceitos como circuitos em série e paralelo.

Ao integrar essas práticas ao ensino, os alunos desenvolvem habilidades de análise, abstração e resolução de problemas, tornando-se mais preparados para lidar com desafios técnicos na área da Eletrotécnica. A Computação Desplugada, portanto, não apenas complementa a formação dos estudantes, mas também amplia o acesso ao Pensamento Computacional de forma equitativa e eficaz.

3.2 BENEFÍCIOS

A abordagem desplugada representa uma estratégia pedagógica inovadora para o ensino do Pensamento Computacional (PC), permitindo que os alunos

desenvolvam habilidades computacionais sem a necessidade de computadores ou dispositivos digitais. Essa metodologia utiliza atividades práticas, dinâmicas e lúdicas, facilitando a compreensão dos conceitos fundamentais da computação de maneira mais acessível e interativa.

Ao empregar essa abordagem, o ensino se torna mais inclusivo, garantindo que todos os estudantes possam participar ativamente, independentemente do acesso a recursos tecnológicos. Além disso, a realização de atividades concretas estimula uma aprendizagem mais significativa, promovendo a experimentação, a descoberta e a autonomia no processo de resolução de problemas.

Um dos principais benefícios da abordagem desplugada é seu impacto no engajamento dos alunos. Por meio da resolução de desafios e da aplicação dos pilares do Pensamento Computacional – decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e criação de algoritmos –, os estudantes desenvolvem estratégias para solucionar problemas de maneira estruturada, favorecendo a colaboração e o compartilhamento de ideias.

Além de aprimorar a aprendizagem de conceitos computacionais, a abordagem desplugada contribui diretamente para o desenvolvimento das competências essenciais exigidas no mundo do trabalho atual, tais como:

- **Criatividade:** capacidade de desenvolver soluções inovadoras e originais para problemas técnicos;
- **Pensamento crítico:** habilidade de analisar, interpretar e avaliar diferentes situações para tomar decisões fundamentadas;
- **Colaboração:** estímulo ao trabalho em equipe, promovendo a troca de conhecimentos e experiências;
- **Raciocínio analítico:** desenvolvimento da habilidade de estruturar problemas de forma lógica, identificando padrões e aplicando estratégias computacionais.

No contexto do curso técnico em Eletrotécnica, esses benefícios são

fundamentais para a formação de profissionais preparados para atuar em um setor que exige precisão, resolução eficiente de problemas e inovação na aplicação de conceitos técnicos. A abordagem desplugada, ao estimular tais competências, fortalece a aprendizagem ativa e a aplicação prática dos conhecimentos, tornando-se um diferencial na formação dos futuros técnicos em eletrotécnica.

4 ATIVIDADES DESPLUGADAS NA PRÁTICA

A abordagem desplugada do Pensamento Computacional (PC) possibilita a criação de uma ampla variedade de situações-problema contextualizadas nas diferentes componentes curriculares do curso Técnico em Eletrotécnica da Fundação Bahiana de Engenharia (FBE). A aplicação dessas atividades permite que os alunos desenvolvam habilidades de raciocínio lógico, análise de padrões e solução de problemas, sem a necessidade de dispositivos digitais.

Para que essa estratégia seja efetiva, é essencial que o professor compreenda os fundamentos do Pensamento Computacional e saiba como incorporá-los de forma significativa em sua prática educativa. O docente desempenha um papel central na mediação das atividades, adaptando-as às necessidades da turma e estimulando a participação ativa dos alunos.

A seguir, são apresentadas algumas diretrizes essenciais para o sucesso da implementação da abordagem desplugada no ensino da eletrotécnica:

- **Adaptar as atividades ao nível dos alunos:** A complexidade das atividades deve ser ajustada conforme o conhecimento prévio da turma, garantindo um aprendizado progressivo e acessível. É importante começar com desafios mais simples e, gradativamente, introduzir conceitos mais elaborados do PC;
- **Incentivar a colaboração:** O trabalho em equipe deve ser estimulado para que os alunos compartilhem ideias, discutam

18

soluções e aprendam de forma coletiva. A colaboração é essencial no desenvolvimento de habilidades interpessoais e de comunicação, fundamentais no ambiente profissional da eletrotécnica;

- **Relacionar com a prática profissional:** Sempre que possível, as atividades desplugadas devem estar conectadas a situações reais que os alunos enfrentarão no campo da eletrotécnica. Essa conexão prática torna o aprendizado mais significativo, ajudando a compreender a aplicabilidade do Pensamento Computacional no diagnóstico e resolução de problemas técnicos, na elaboração de esquemas elétricos e na otimização de processos de manutenção e instalação.

Ao incorporar essas estratégias, o ensino do Pensamento Computacional na formação técnica em eletrotécnica torna-se mais dinâmico e alinhado às demandas do setor. A abordagem desplugada, além de ser uma solução viável diante das limitações de acesso a recursos tecnológicos, também fortalece a autonomia dos estudantes, permitindo que experimentem conceitos computacionais de forma concreta e interativa.

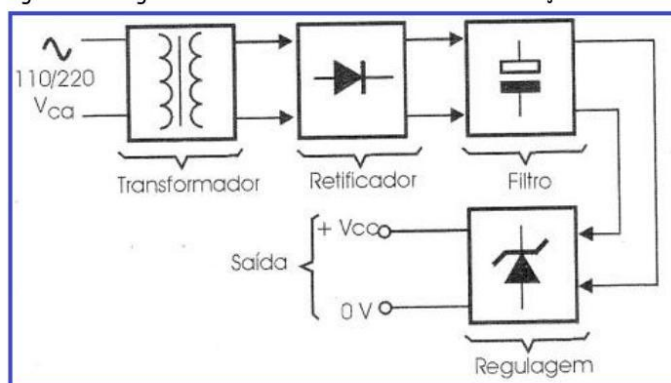
4.1 ATIVIDADE 1: DECOMPOSIÇÃO DE SISTEMAS ELETROELETRÔNICOS

Objetivo: Capacitar os alunos a analisar e segmentar um sistema elétrico/eletrônico em seus blocos funcionais, promovendo uma compreensão estruturada de seus componentes e suas interações. Enfatizar que a dividir um sistema em partes menores facilita sua compreensão.

Descrição: Nesta atividade, os alunos receberão um diagrama de um circuito elétrico/eletrônico completo e deverão decompor o sistema em suas unidades funcionais, identificando e organizando cada parte em blocos visuais. Para isso, podem utilizar cartões representativos de cada componente, como fonte de alimentação, retificadores, filtros e reguladores de tensão. Eles podem

usar blocos de papel para representar cada componente e organizá-los visualmente.

Figura 06: Diagrama em Blocos de uma Fonte de Alimentação



Fonte: BRAGA (2024)

Aplicação prática: A decomposição do diagrama em blocos de uma fonte de alimentação convencional auxilia os alunos na identificação de cada estágio funcional do circuito:

- Transformador de força: reduz a tensão alternada de entrada para um nível adequado;
- Circuito retificador: converte a tensão alternada em contínua pulsante;
- Circuito de filtragem capacitiva: elimina a componente pulsante do sinal e fornece mais energia para a saída;
- Bloco de regulação de tensão: garante uma saída contínua e estável, eliminando variações indesejadas.

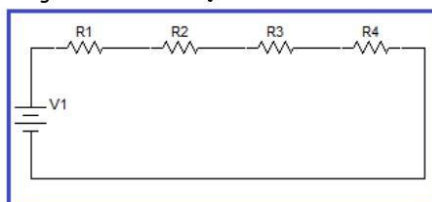
Essa abordagem permite que os estudantes compreendam o funcionamento modular de um sistema elétrico, facilitando diagnósticos e otimizações em projetos futuros.

4.2 ATIVIDADE 2: RECONHECIMENTO DE PADRÕES EM CIRCUITOS

Objetivo: Desenvolver nos alunos a habilidade de identificar padrões recorrentes em circuitos elétricos, compreendendo como diferentes configurações impactam no comportamento dos componentes.

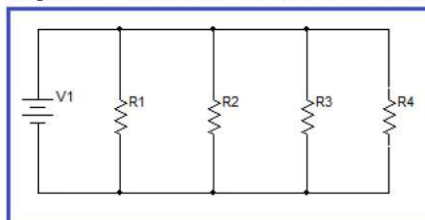
Descrição: Os alunos serão apresentados a diversos tipos de circuitos elétricos e deverão identificar padrões no comportamento dos componentes, como resistores em série e em paralelo.

Figura 07 - Associação Série de Resistores



Fonte: Autor. Elaborado através do Multisim 8.

Figura 08 - Associação Paralelo de Resistores



Fonte: Elaborado através do Multisim 8.

Aplicação prática:

- Associação Série de Resistores: Segue a Lei das Malhas de Kirchhoff, determinando os cálculos de tensões, correntes e resistência equivalente. Neste caso, a resistência total do circuito é a soma das resistências individuais.
- Associação Paralelo de Resistores: Baseia-se na Lei dos Nós de Kirchhoff, alterando as relações de corrente e tensão. Aqui, a

21

resistência total do circuito é menor do que a menor resistência individual.

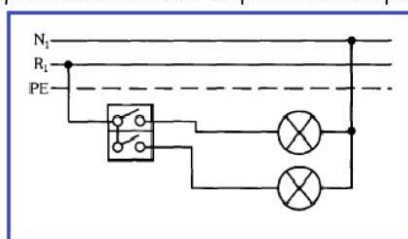
Essa atividade aprimora a capacidade de análise dos alunos, auxiliando no reconhecimento de padrões que podem ser aplicados a diferentes contextos da eletrotécnica.

4.3 ATIVIDADE 3: ALGORITMOS DE MONTAGEM DE CIRCUITOS

Objetivo: Estimular a construção de sequências lógicas e organizadas para a montagem correta de circuitos elétricos, aproximando os alunos da estruturação de algoritmos aplicados à eletrotécnica. Ensinar os alunos a criar sequências lógicas antes de iniciar a montagem de circuitos elétricos no laboratório.

Descrição: Os alunos receberão um conjunto de instruções desordenadas para a montagem de um circuito simples, como um sistema de iluminação com lâmpadas, fonte de energia e interruptor. A atividade consiste em organizar essas instruções de maneira lógica para que o circuito funcione corretamente, reforçando a importância de sequências bem definidas na execução de tarefas elétricas.

Figura 09 - Esquema Multifilar de 2 lâmpadas e interruptor de 2 seções.



Fonte: CAVALIN e CERVELIN (2006).

Aplicação prática: Os alunos trabalharão com um esquema multifilar de um sistema de iluminação e deverão organizar os passos na sequência correta,

considerando:

1. Identificação dos componentes necessários;
2. Definição da ordem de conexão dos fios;
3. Testes de funcionamento do circuito.

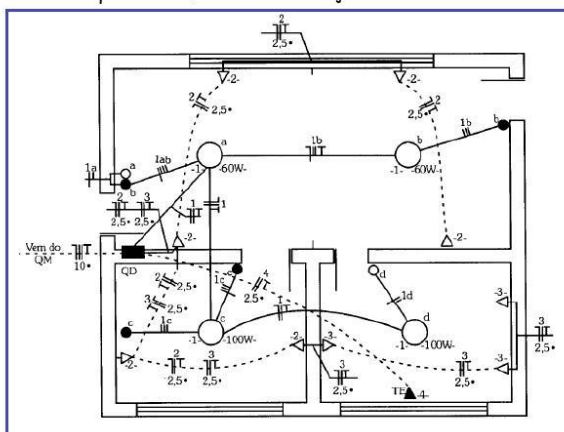
Essa abordagem fortalece o raciocínio lógico, preparando os alunos para atividades mais complexas, como a programação de controladores lógicos e automação elétrica.

4.4 ATIVIDADE 4: ABSTRAÇÃO DE PROCESSOS ELÉTRICOS

Objetivo: Ajudar os alunos a focar nos elementos essenciais de um sistema elétrico, eliminando detalhes irrelevantes para uma compreensão mais clara e objetiva.

Descrição: Os alunos serão desafiados a representar de forma simplificada um sistema de iluminação predial, destacando apenas os componentes essenciais, como interruptores, lâmpadas e fiação principal. Para isso, utilizarão um esquema unifilar, ignorando detalhes secundários, como tipo de lâmpada ou comprimento dos fios.

Figura 10 - Esquema Unifilar de Instalação Elétrica Predial



Fonte: CAVALIN e CERVELIN (2006).

Aplicação prática:

- Localização do esquema unifilar da instalação elétrica predial;
- Representação dos circuitos de iluminação em linhas simples;
- Identificação dos principais elementos do sistema;
- Eliminação de detalhes técnicos que não interferem na análise funcional.

Essa atividade reforça a capacidade de abstração, permitindo que os alunos desenvolvam uma visão sistêmica e organizada dos circuitos elétricos, habilidade essencial para técnicos que lidam com projetos e manutenções elétricas.

5 CONCLUSÃO

O pensamento computacional, quando ensinado de forma prática e acessível, pode ser uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento das habilidades dos alunos no curso técnico em eletrotécnica. Ao utilizar a abordagem desplugada, os professores podem tornar os conceitos mais fáceis de entender e aplicar, preparando os alunos para resolver problemas complexos de maneira eficaz e inovadora.

Conceição (2021) chama a atenção que as demais áreas do conhecimento estejam inseridas nas discussões de implementação do PC de forma ampla para que os benefícios alcancem a formação integral do estudante. E ainda completa, "(...)rejeitamos a abordagem reducionista do PC a atividades ligadas tão somente à área de exatas e a sua instrumentalização através da programação de computadores(...)" (p. 18).

Importante mencionar também a lei nº 14.533 de 11 de janeiro de 2023 (Brasil, 2023), que institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED), e deve impulsionar políticas públicas para incrementar a computação na educação básica

mesmo que ainda trabalhada transversalmente nas atividades pedagógicas no desenvolvimento do PC, Cultura Digital (CD) e Mundo Digital (MD).

Ressalta-se que o docente da EPT deve propiciar um ensino inclusivo, reflexivo, crítico aos estudantes, a fim de prepará-los para um mundo do trabalho cada vez mais digital e com desafios contemporâneos complexos. E em especial na EPTNM, na forma subsequente, onde predominam disciplinas com o foco profissional, torna-se ainda mais relevante desenvolver o PC nas práticas educativas dos professores dos cursos técnicos desta modalidade.

REFERÊNCIAS

BBC Learning. KS3, Key Stage 3. Bitzise - In BBC Learning. Introduction to computational thinking. What is computational thinking? Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>. Acesso em 02 de set. 2024.

BLIKSTEIN, Paulo. O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação. Education & Courses, v. 1, 2008.

BRACKMANN, Christian Puhmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017. Tese (Doutorado) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2017.

BRAGA, Newton C. Instituto NCB. Artigo: Projetando Fontes sem Transformador (ART009). Disponível em : <https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/376-projetando-e-montando-fontes-sem-transformador-art009.html>. Acesso em 02 de set. 2024.

Brasil. Ministério da Educação. (2008). Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. MEC <http://cnct.mec.gov.br/>.

Brasil. Ministério da Educação. (2007) Educação profissional e técnica de nível médio integrada ao ensino médio. Documento Base. MEC.

Brasil. Ministério da Educação. (2021) Conselho nacional de educação. Câmara de educação básica. (2021). Resolução n. 6 de 21 de setembro de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, 21 de setembro de 2012, Seção 1, p. 22.

Brasil. Ministério da Educação. (2022) Documento de Área Ensino CAPES - Orientações de Registro de Produção Técnica Tecnológica. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ORIENTACOES_REGISTRO_PRODUCAO_TECNICA_TECNOLOGICA_ENSINO.pdf. Acesso em 08 nov. 2022.

Brasil. Ministério da Educação (2018). Base Nacional Curricular Comum (BNCC). 2018.

Brasil. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de

Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.533-de-11-de-janeiro-de-2023-457334986> Acesso em 25 jun. 2023.

CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. Instalações elétricas prediais: conforme norma NBR 5410: 2004. Ed. Érica, 2006.

CIEB. (2018). Currículo de Referência em Tecnologia e Computação. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. Disponível em: <http://curriculo.cieb.net.br/>.

CONCEIÇÃO, Diêgo Pereira da. Contribuições do pensamento computacional na formação continuada de professores da educação profissional e tecnológica. 2021. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProFEPT). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Catu. 2021.

DA SILVA, Cristiane Samária Gomes; HESSEL, Ana Maria Di Grado. A docência como curadoria: experiências pedagógicas no uso de tecnologias educacionais. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, p. 107-126, 2021.

DE QUADROS MARTINS, Amilton Rodrigo; MIRANDA, Guilhermina Lobato; DA SILVA ELOY, Adelmo Antonio. Uma Revisão Sistemática de Literatura sobre Autoavaliação de Pensamento Computacional de Jovens. RENOTE, v. 18, n. 1, 2020.

KAPLÚN, Gabriel. Material educativo: a experiência de aprendizado. Comunicação & Educação, São Paulo, (271 : 46 a 60, maio/ago. 2003

MACÊDO, Raimundo José de Araújo. Brincando com Pensamento Computacional em Tempos de Coronavírus. SBC Horizontes. ISSN 2175-9235. dezembro de 2022. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2022/12/brincando-com-pensamento-computacional-em-tempos-de-coronavirus/> . Acesso em: 05 set 2024.

SBC. (2017). Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica. Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>.

WING, Jeannette M. Computational thinking. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

ANEXO A – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

IV. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO

4.1. Estrutura Modular

A organização curricular do curso de Habilitação Profissional de Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica da Escola Bahiana de Ciência e Tecnologia apresenta bases científicas, tecnológica e de gestão, dimensionadas e direcionadas à modalidade da verticalização do ensino.

Esta organização curricular caracteriza-se, ainda, por ser formada por três módulos de 400 horas, distintos, totalizando 1200 horas, sendo:

- a) o primeiro módulo Básico, sem terminalidade, exigido como pré-requisito para realização dos módulos seguintes;
- b) o segundo módulo com terminalidade, conferindo ao aluno o certificado de Auxiliar de Instalações de Sistemas de Energia Elétrica Predial, exige como pré-requisito a conclusão do módulo Básico;
- c) a conclusão dos três módulos, conferindo ao aluno o Diploma de Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica.

Não é desejável que o estudante do curso de Habilitação Profissional de Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica seja simplesmente convidado a frequentar aulas ministradas segundo os termos escolares comuns, reunindo, por essa maneira, os créditos necessários para o recebimento de uma certificação. O aluno não pode ser simples ouvinte, mesmo nas áreas das ciências e nas criações tecnológicas.

Cabe ao estudante a responsabilidade pela busca do conhecimento. A curiosidade e a observação devem ser marcas permanentes do corpo discente. O profissional do futuro deverá ter a capacidade de aprender a aprender. Deverá ser um estudante a vida toda, ou seja, seu aprendizado será permanente e esta postura deverá ser incorporada no processo ensino-aprendizagem desenvolvido no curso.

As atividades educacionais complementares devem privilegiar a construção de comportamento sociais e profissionais que as atividades acadêmicas tradicionais, de sala de aula ou de laboratório, não têm condições de propiciar. Nessa perspectiva devem ser inseridas as atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo.

Portanto, as metodologias adotadas devem ser aquelas que estimulem e proporcionem ao estudante o desenvolvimento das capacidades de: autonomia, autoconfiança, criticidade, criatividade, integração, interação, equipes, adaptabilidade, organização e interlocução.

Os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, por sua vez, deverão ser vistos apenas como meios, instrumentos, para a consecução do objetivo primordial que é a construção do conhecimento pelo próprio aluno e seu desenvolvimento em termos de capacidades cognitivas, físicas, afetivas, de relação interpessoal e estética, consideradas essenciais para formação do indivíduo - cidadão ético e profissional competente.

Para tanto, o docente, ao exercer sua função deve:

- a) considerar as experiências, vivências, interesses, e potencialidades dos alunos ao programar as atividades docentes e discentes;
- b) decidir com a classe os princípios e regras que nortearão as relações dos alunos entre si e deles com o professor e vice-versa;

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

- c) esclarecer sempre aos alunos sobre os objetivos das propostas de trabalho apresentadas, etapas necessárias para sua execução, o produto final esperado, caminhos que se pode ou devem ser trilhados, critérios de avaliação adotados, material didático utilizado e o tempo e espaço definidos para realizar as atividades recomendadas;
- d) portar-se como facilitador da aprendizagem e não transmissor do conhecimento;
- e) estimular a auto estima do aluno dos alunos no processo de construção do conhecimento;
- f) selecionar os conteúdos realmente pertinentes à educação de jovens e adultos nos dias de hoje e materiais de apoio atualizados e adequados ao nível da classe.

Durante todo este processo, os professores orientarão sobre fontes de informação, técnicas de análise, interpretação e utilização dos dados obtidos, leituras críticas, organização racional do trabalho, procedimentos laboratoriais ou técnicos, aulas práticas demonstrativas e práticas profissionais.

4.2. Competências e Habilidades dos módulos do Curso de Habilitação Profissional do Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica.

4.2.1. Competências profissionais gerais do técnico da área

- I - coordenar e desenvolver equipes de trabalho que atuam na instalação, na produção e na manutenção, aplicando métodos e técnicas de gestão administrativa e de pessoas;
- II - aplicar normas técnicas de saúde e segurança no trabalho e de controle de qualidade no processo industrial;
- III - aplicar normas técnicas e especificações de catálogos, manuais e tabelas em projetos, em processos de fabricação, na instalação de máquinas e de equipamentos e na manutenção industrial;
- IV - elaborar planilha de custos de fabricação e de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo e benefício;
- V - aplicar métodos, processos e logística na produção, instalação e manutenção;
- VI - projetar produto, ferramentas, máquinas e equipamentos, utilizando técnicas de desenho e de representação gráfica com seus fundamentos matemáticos e geométricos;
- VII - elaborar projetos, leiautes, diagramas e esquemas, correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos;
- VIII - aplicar técnicas de medição e ensaios visando a melhoria da qualidade de produtos e serviços da planta industrial;
- IX - avaliar as características e propriedades dos materiais, insumos e elementos de máquinas, correlacionando-as com seus fundamentos matemáticos, físicos e químicos para a aplicação nos processos de controle de qualidade;
- X - desenvolver projetos de manutenção de instalações e de sistemas industriais, caracterizando e determinando aplicações de materiais, acessórios, dispositivos, instrumentos, equipamentos e máquinas;
- XI - projetar melhorias nos sistemas convencionais de produção, instalação e manutenção, propondo incorporação de novas tecnologias;
- XII - identificar os elementos de conversão, transformação, transporte e distribuição de energia, aplicando-os nos trabalhos de implantação e manutenção do processo produtivo;

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

XIII - coordenar atividades de utilização e conservação de energia, propondo a racionalização de uso e de fontes alternativas.

4.2.2. Módulo I: Básico (sem terminalidade)

A - Competências

- a) conhecer e correlacionar as formas de gestão do processo produtivo;
- b) conhecer os princípios do empreendedorismo;
- c) Interpretar cronogramas físico-financeiros;
- d) Analisar condições técnicas, econômicas, dos ambientes, dos equipamentos etc.;
- e) Avaliar a capacidade e planejar a qualificação da equipe de trabalho;
- f) Interpretar a legislação e as normas técnicas referentes à saúde, segurança no trabalho, qualidade e ambientais;
- g) subsidiar elementos para construção de métodos de levantamento e análise de dados;
- h) conhecer e avaliar os tipos e características de máquinas e equipamentos utilizados nas instalações elétricas;
- i) conhecer os métodos de utilização dos instrumentos de registro e medição elétrica e as interpretações de suas leituras;
- j) definir processos de execução;
- k) atuar na concepção de projetos utilizando-se de ferramentas convencionais;
- l) conhecer as características de materiais e componentes utilizados nas instalações elétricas e de comunicação;
- m) conhecer e avaliar as técnicas de conservação de energia.

B - Habilidades

- a) coordenar equipes de trabalho;
- b) elaborar cronogramas físico-financeiros;
- c) envolver-se na melhoria contínua da qualidade, introdução de novas tecnologias e intercâmbio com outros setores;
- d) realizar levantamentos técnicos;
- e) aplicar a legislação, normas de saúde e segurança do trabalho, de qualidade e ambientais;
- f) dimensionar e especificar máquinas e equipamentos elétricos;

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

- g) envolver-se na melhoria contínua da qualidade, introdução de novas tecnologias e intercâmbio com outros setores;
- h) realizar levantamentos técnicos;
- i) dimensionar e especificar máquinas e equipamentos elétricos.

C – Bases Tecnológicas

- a) Higiene e Segurança do Trabalho;
- b) Circuito Monofásico em Corrente Contínua;
- c) Circuito Monofásico em Corrente Alternada;
- d) Eletromagnetismo;
- e) Medidas Elétricas Básicas;
- f) Desenho Técnico ;
- g) Informática Aplicada;
- h) Leitura e Produção de Textos;
- i) Tecnologia de Materiais e Equipamentos;
- j) Conservação de Energia .

4.2.3. Módulo II: Instalações de Sistemas de Energia Elétrica Prediais

A - Competências

- a) subsidiar elementos para construção de métodos de levantamento e análise de dados;
- b) conhecer e avaliar os tipos e características de máquinas e equipamentos utilizados nas instalações elétricas;
- c) conhecer os métodos de utilização dos instrumentos de registro e medição elétrica e as interpretações de suas leituras;
- d) definir processos de execução;
- e) ler e interpretar catálogos, manuais e tabelas;
- f) interpretar projetos e lay out;
- g) interpretar projetos e esquemas de instalações prediais;
- h) conhecer e avaliar os princípios da Luminotécnica;

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

i) conhecer os princípios eletrônicos básicos da automação das instalações.

B - Habilidades

- a) coordenar equipes de trabalho;
- b) elaborar cronogramas físico-financeiros;
- c) envolver-se na melhoria contínua da qualidade, introdução de novas tecnologias e intercâmbio com outros setores;
- d) realizar levantamentos técnicos;
- e) aplicar a legislação, normas de saúde e segurança do trabalho, de qualidade e ambientais;
- f) dimensionar e especificar máquinas e equipamentos elétricos;
- g) efetuar cálculos e elaborar relatórios técnicos;
- h) aplicar normas técnicas, padrões e legislação pertinente;
- i) desenhar esquemas de redes, linhas elétricas e instalações elétricas prediais;
- j) dimensionar e especificar materiais e componentes de redes, linhas elétricas e instalações prediais;
- k) dimensionar dutos, condutores e acessórios prediais;
- l) dimensionar dispositivos de controle e segurança dos sistemas elétricos prediais;
- m) aplicar os princípios da luminotécnica;
- n) relacionar materiais e dispositivos da iluminação;
- o) elaborar orçamentos;
- p) aplicar conceitos e técnicas de conservação de energia.

C – Bases Tecnológicas

- a) Circuitos Trifásicos;
- b) Instalações de Máquinas e Equipamentos Elétricos;
- c) Medidas elétricas Monofásicas;
- d) Práticas de Instalações Elétricas Prediais;
- e) Luminotécnica;
- f) Eletrônica Aplicada;

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

g) Gestão e Qualidade.

4.2.4. Módulo III

A - Competências

- I - subsidiar elementos para construção de métodos de levantamento e análise de dados;
- II - conhecer e avaliar os tipos e características de máquinas e equipamentos utilizados nas instalações elétricas;
- III - conhecer os métodos de utilização dos instrumentos de registro e medição elétrica e as interpretações de suas leituras;
- IV - definir processos de execução;
- V - ler e interpretar catálogos, manuais e tabelas;
- VI - interpretar projetos e lay out;;
- VII - interpretar projetos e esquemas de instalações industriais;
- VIII - interpretar projetos e esquemas de redes e linhas elétricas;
- IX - atuar na concepção de projetos utilizando-se de ferramentas convencionais;
- X - conhecer os princípios da automação das instalações.

B - Habilidades

- I - coordenar equipes de trabalho;
- II - elaborar cronogramas físico-financeiros;
- III - envolver-se na melhoria contínua da qualidade, introdução de novas tecnologias e intercâmbio com outros setores;
- IV - realizar levantamentos técnicos;
- V - aplicar a legislação, normas de saúde e segurança do trabalho, de qualidade e ambientais;
- VI - dimensionar e especificar máquinas e equipamentos elétricos;
- VII - efetuar cálculos e elaborar relatórios técnicos;
- VIII - aplicar normas técnicas, padrões e legislação pertinente;
- IX - desenhar esquemas de redes, linhas elétricas e instalações elétricas industriais;
- X - dimensionar e especificar materiais e componentes de redes, linhas elétricas e instalações industriais;
- XI - dimensionar dutos, condutores e acessórios prediais;

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

XII - dimensionar dispositivos de controle e segurança dos sistemas elétricos industriais;

XIII - elaborar orçamentos.

C- Bases Tecnológicas

- a) Circuitos Trifásicos;
- b) Máquinas Elétricas Industriais;
- c) Práticas de Máquinas Elétricas Industriais;
- d) Medidas Elétricas Trifásicas;
- e) Práticas de Instalações Elétricas Industriais;
- f) Instalações Elétricas Industriais;
- g) Comando e Proteção de Subestações
- h) Instrumentação Industrial;
- i) Automação Elétrica Industrial.

ANEXO B - MATRIZ CURRICULAR

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
 Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA				
MATRIZ CURRICULAR				
Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais. Carga horária total - 1600h. Carga horária de Estágio: 400 h Dias letivos: 240. Semanas letivas: 40. Dias Semanais: De 2ª a Sábado. Aulas Diárias: 5 Fundamento Legal: Lei Federal nº 9394/96. Vigência: A partir do ano de 2008				
Componentes Curriculares	T	P	E	Carga Horária
Módulo I				
Eletrotécnica	34	34	---	68
Leitura e Produção de Textos	34	---	---	34
Organização e Normas	12	22	---	34
Eletrônica Geral	28	40	---	68
Desenho Tecnológico	28	40	---	68
Instrumentação Industrial	28	40	---	68
Projetos e Pesquisas I	30	30	---	60
Total de Carga Horária	194	206	---	400
Módulo II – Auxiliar de Instalações de Sistemas de Energia Elétrica Predial				
Conservação de Energia Elétrica	34	34	---	68
Circuitos Monofásicos de Corrente Alternada	34	34	---	68
Máquinas Elétricas I	20	48	---	68
Medidas Elétricas	34	34	---	68
Instalações Elétricas Prediais	20	48	---	68
Projetos e Pesquisas II	60	30	---	60
Total de Carga Horária	172	228	---	400
Módulo III – Técnico em Eletrotécnica				
Circuitos Trifásicos	34	34	---	68
Máquinas Elétricas II	20	48	---	68
Comandos e Proteção de Subestações	20	48	---	68
Instalações Elétricas Industriais	20	48	---	68
Controle e Automação Industrial	20	48	---	68
Projetos e Pesquisas III	30	30	---	60
Total de Carga Horária	144	256	---	400
Estágio Supervisionado	---	---	400	400
Carga Horária Total do Curso	510	690	400	1600

A Matriz Curricular trabalha com a carga horária cursada no sentido cronológico de 60 minutos, sendo a duração da hora/aula de livre escolha da Instituição.

T = Teórica P = Prática E = Estágio

Salvador, 30 de JUNHO de 2010

Ivã de Almeida
 DIRETOR

ANEXO C - EMENTAS DAS DISCIPLINAS

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
 Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

4.5. EMENTAS DAS DISCIPLINAS

Eletrotécnica – 68 h/A

ETB 151 MOD. 1

Carga elétrica; Campo Elétrico; Potencial Elétrico; Capacitores e dielétricos; Corrente elétrica; Resistores; Geradores elétricos; Fundamentos de corrente alternada; Circuitos de corrente contínua; Campo magnético; Força magnética; Indução eletromagnética; Indutância.

Leitura e Produção de Textos – 34 h/A

LPT 901 MOD. 1

Capacitar aos alunos a redigir e interpretar textos; Abordagem dos estudos gramaticais; Ler, elaborar e analisar relatórios, atos, ofícios, obedecendo às normas técnicas.

Eletrônica Geral – 68 h/A

ELG 401 MOD. 1

Convenções para tensão; Corrente e potência; Tipos de circuitos e de elementos de circuitos; Leis experimentais; Circuitos elementares; Divisor de tensão e divisor de corrente; Análise geral pelas Leis de Kirchhoff; Análise de malhas; Análise Modal; Transformação de fontes; Transformação triângulo estrela; Linearidade e superposição; Teorema de Thevenin e Teorema de Norton. Fundamentos de Eletrônica (teoria atômica); Diodos semicondutores; Retificação; Fontes de corrente alternada e contínua; Diodo zener; Regulação de tensão integrada; Transistor bipolar; Montagens de circuito de fonte.

Organização e Normas – 34h/A

OEN 901 MOD. 1

Introdução à administração; A evolução da ciência da administração; Conceitos de organização e administração; Objetivos organizacionais; Processos administrativos; organização administração; Planejamento administrativo; Direção administrativa; Controle administrativo; Administração em ação: autoridade, influência e poder; noções básicas de micro e pequena empresa; Fundamentos de gestão da qualidade; Sensibilização para a qualidade; política da qualidade; estrutura básica do sistema da qualidade; terminologias adotadas; modelos; ciclo PDCA; ferramentas da qualidade; auditoria do sistema da qualidade; auditoria do sistema da qualidade.

Desenho Tecnológico – 68 h/A

DCO 901 MOD. 1

Desenho Técnico –Introdução ao desenho técnico; Geometria plana; Escalas e cotas; Perspectiva; Projeção ortogonal; Técnicas de desenho e de representação gráfica e seus fundamentos matemáticos; Interpretação de croquis e desenho; O desenho no projeto de engenharia; As normas e o gerenciamento do desenho; Teoria das projeções ortográficas; Vistas ortográficas secundárias e seccionais; Simbologia e convenções de eletrônica.

Informática - Noções básicas de informática como utilização do Word, Excel, Internet, vírus de computador e periféricos.

Desenho Assistido por Computador - Introdução ao ambiente do desenho assistido por computador (CAD); Primitivas geométricas básicas; Ferramentas de precisão; Comandos de edição; Controle de imagem; Tipos de linhas; Dimensionamento; Texto; Geração de bibliotecas; Averiguação.

Instrumentação Industrial – 68 h/ A

INI 151 MOD. 1

História da automação; Variáveis de processo; Sistemas de telemetria; Simbologia; Sistemas de controle de processos industriais; Sistema digital de controle distribuído.

Projetos e Pesquisas I – 60h/A

PRJ 901 MOD. 1

Concepção de projetos; Elaboração do cronograma.

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

Conservação de Energia Elétrica – 68 h/A

COE 152

MOD. 2

Tecnologia de Materiais e Equipamentos Elétricos - Classificação dos Materiais; Materiais Condutores e Materiais Isolantes; Materiais Semicondutores; Materiais Magnéticos; Fios e Cabos condutores; Conexões; Acessórios; Componentes de uma Instalação; Dispositivo de proteção; Chaves; Isoladores; Para-raios; Padrões de Entrada; Caixa de ferramentas padrão para o eletricitista predial.

Conservação de Energia Elétrica – Definição de conservação; Sistema elétrico; Diagnóstico energético; Estrutura tarifária; Viabilidade econômica; Conceitos de eficiência energética das unidades consumidoras; Luminotécnica; Características de máquinas e equipamentos.

Circuitos Monofásicos de Corrente Alternada – 68 h/A

CCA 152

MOD. 2

Circuito de Corrente Alternada - Excitação senoidal; Conceito de fasor; Relação entre os fasores de tensão e corrente; Impedância; Admitância; Potência média; Valores eficazes; Potência aparente complexa; Resposta do regime senoidal; Diagrama de fasores.

Máquinas Elétricas I – 68h/A

MAQ 252

MOD. 2

Circuitos magnéticos; Transformadores de potência; Transformadores para instrumento; Conceitos básicos de máquinas rotativas; Construção de máquinas rotativas; Construção de máquinas e enrolamentos; Máquinas de corrente contínua; Geradores CC; Motores CC.

Medidas Elétricas – 68 h/A

MDT 152

MOD. 2

Teoria dos Erros; Processos de Leitura; Exatidão e precisão; Constituição dos instrumentos de medidas elétricas; Dados característicos dos instrumentos; Simbologia dos instrumentos; Estudo dos principais tipos de instrumentos: amperímetros, voltímetros, ohmímetros e wattímetros; Medição de resistência; Medição de impedância; Medição de resistência de terra; Transformadores para instrumentos (Tc's e Tp's); Medição de potência elétrica em corrente alternada; Medição de energia elétrica; Frequencímetros; Fasímetros, Luxímetros.

Instalações Elétricas Prediais – 68 h/A

IEP 152

MOD. 2

Conceitos fundamentais; Normalização NB3-1980 E NBR 5410; Cálculo de demanda; Projeto de instalação; Materiais e equipamentos; Dimensionamento de circuitos; Equipamentos de proteção; Fornecimento de energia elétrica; Circuitos multifilar e unifilar.

Projetos Pesquisas II – 60h/A

PRJ 902

MOD. 2

Pesquisa; Técnica de apresentação; Ante-projeto.

Circuitos Trifásicos – 68 h/A

TRI 153

MOD. 3

Circuito Trifásico - Conceito de redes polifásicas; Conexões em sistemas trifásicos equilibrados; Ligações de transformadores; Sistemas trifásicos assimétricos e desequilibrados; Resolução de circuitos trifásicos desequilibrados; Potência em sistemas trifásicos; Medição de potência em sistemas trifásicos; Cálculo do fator de potência da carga; Medição de potência reativa; Determinação da potência em sistemas trifásicos simétricos e equilibrados; Representação de redes trifásicas por diagramas unifilares; Valores percentuais e por unidade.

Máquinas Elétricas II – 68 h/A

MAQ 253

MOD. 3

Máquinas de corrente alternada; Máquinas síncronas; Geradores síncronos; Motores síncronos; Máquinas de indução; Motores de indução; Grupo gerador; Sistemas de alimentação; Sistemas especiais.

Comandos e Proteção de Subestação – 68 h/A

CPS 253

MOD. 3

Arranjo de subestações elétricas; Diagrama unifilar e Diagrama trifilar; Comando de subestações elétricas; Comando de banco de capacitores; Automação; Proteção de subestações elétricas; Cálculo de curto-circuito; Dimensionamento de transformadores de corrente; Dimensionamento de fusíveis.

ESCOLA BAHIANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mantenedora: Fundação Escola Bahiana de Engenharia Eletromecânica

Instalações Elétricas Industriais – 68 h/A

IEI 153

MOD. 3

Métodos e processos de execução de instalações elétricas; Instrumentos específicos para aplicação e medição em alta e baixa tensão; Instalação de transformadores; Instalação de capacitores; Projetos elétricos industriais; Fornecimento de energia elétrica em tensão primária.

Acionamento de Máquinas Elétricas - Contactores, Fusíveis; Contactores, Caneletas; Terminais; Circuito Estrela; Circuito Triângulo; Chaves magnéticas; Motores elétricos; Diagrama unifilar e Diagrama de fiação; Simbologia.

Controle e Automação Industrial – 68 h/A

AUT 403

MOD. 3

Conceitos fundamentais; Servo-acionamentos; Controladores lógicos programáveis (CLP); Linguagem Ladder; Componentes eletromecânicos de segurança; Automação e mão de obra; Automação eletrônica; Computadores industriais

Projetos e Pesquisas III – 60 h/A

PRJ 903

MOD. 3

Trabalho em equipe; elaboração do relatório final; apresentação dos trabalhos realizados.