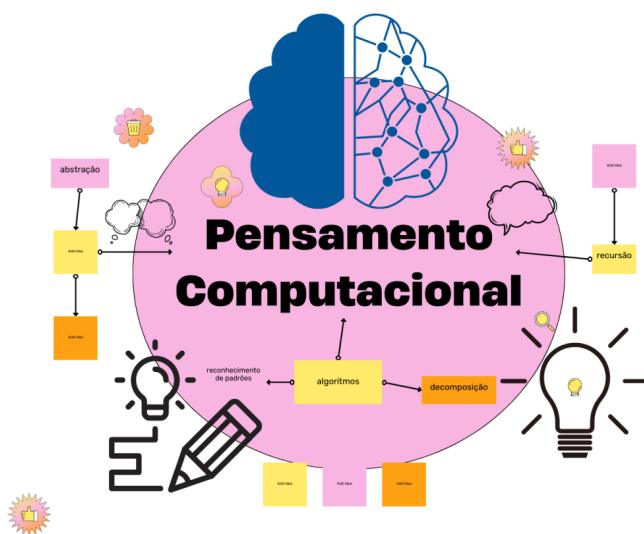


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
- CAMPUS CATU

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

Plácido 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:

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

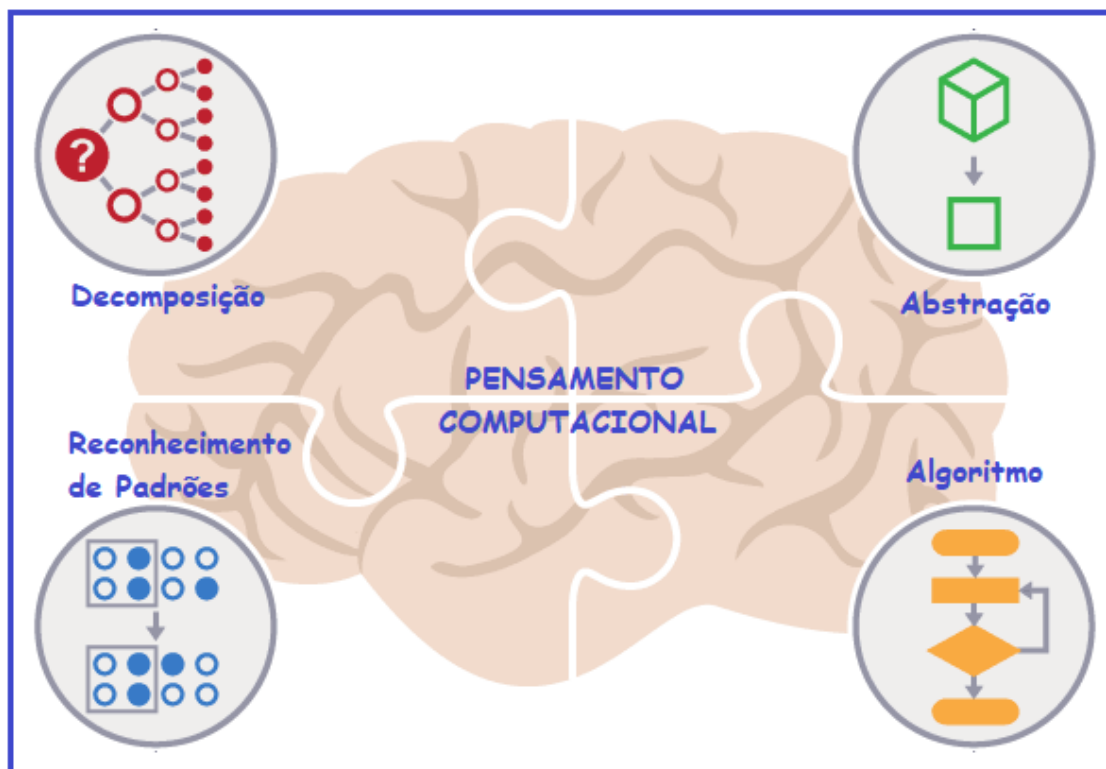
O PC apresenta pilares que corroboram com a competência 5 da BNCC. A tese de doutorado de Christian Puhlmann Brackmann, Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica, apresenta os quatro pilares:

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

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 de *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.

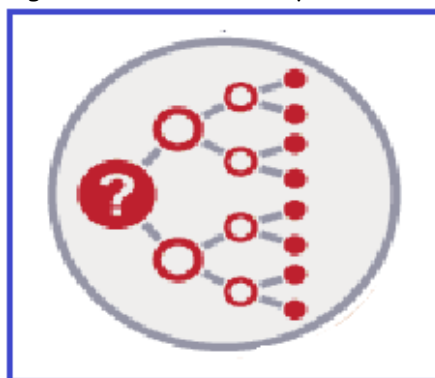
2.1 DECOMPOSIÇÃO

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."

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 de *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.

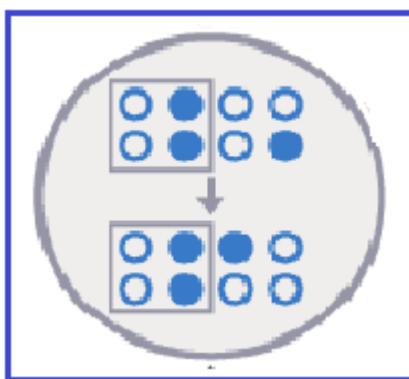
Dessa forma, os técnicos em eletrotécnica podem identificar falhas, realizar manutenção e otimizar projetos de maneira mais organizada e precisa.

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 de *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.

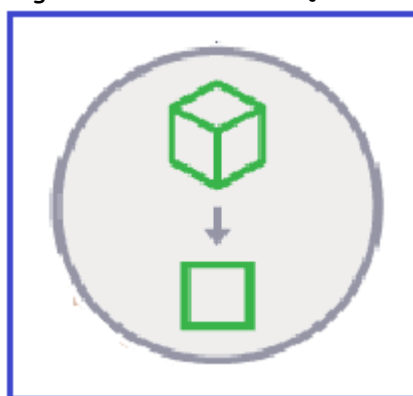
Exemplo prático: Durante a instalação de motores elétricos, a observação de padrões no desempenho de acionamentos e partidas permite detectar possíveis sobrecargas e ajustar os parâmetros de proteção antes que ocorram danos.

Na eletrotécnica, o reconhecimento de padrões é amplamente utilizado na análise de circuitos elétricos, na identificação de comportamentos recorrentes em equipamentos e na predição 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 de *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.

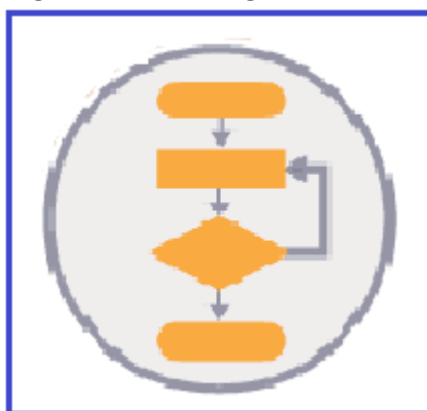
Exemplo prático: Ao projetar um sistema de iluminação industrial, um técnico pode abstrair os elementos secundários do circuito e concentrar-se apenas nos componentes essenciais, como os tipos de lâmpadas, fontes de alimentação e chaves de controle.

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 de *BBC Learning* (2024).

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

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

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.

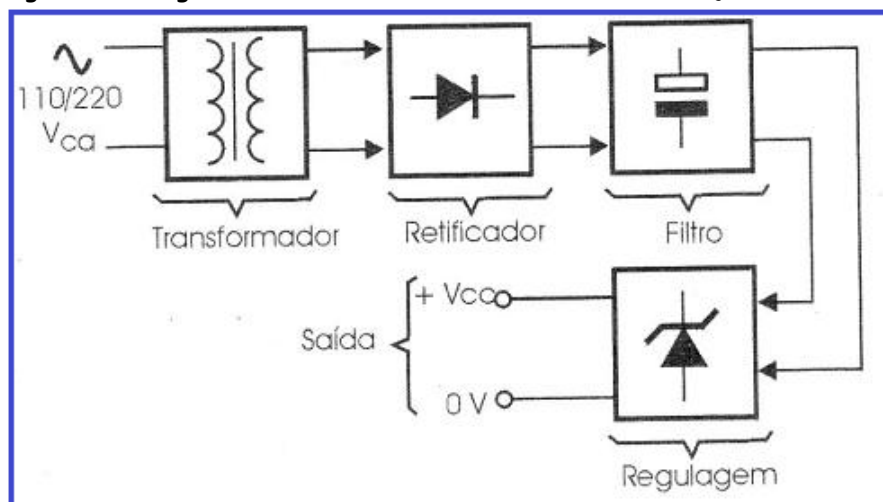
4.1 ATIVIDADE 1: DECOMPOSIÇÃO DE SISTEMAS ELETROELETRÔNICOS

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 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.

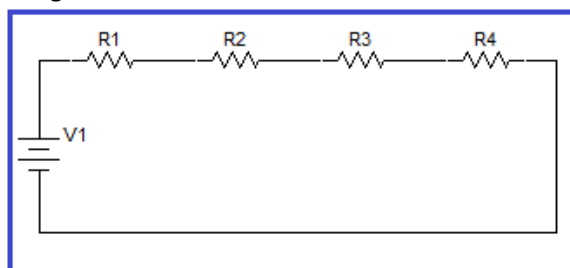
Essa abordagem permite que os estudantes compreendam o funcionamento modular de um sistema elétrico, facilitando diagnósticos e otimizações em projetos futuros.

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.

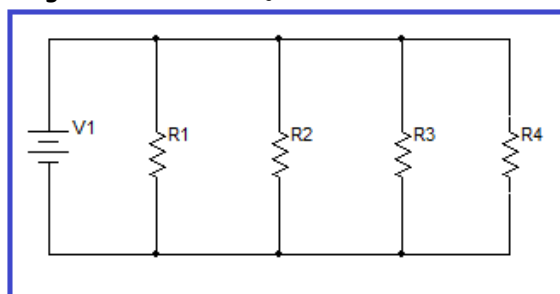
Descrição: Os alunos serão apresentados a diversos tipos de circuitos elétricos e deverão identificar padrões no comportamento dos componentes, como resistores em série e em paralelo.

Figura 07 - Associação Série de Resistores



Fonte: Autor. Elaborado através do Multsim 8.

Figura 08 - Associação Paralelo de Resistores



Fonte: Autor. Elaborado através do Multsim 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

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

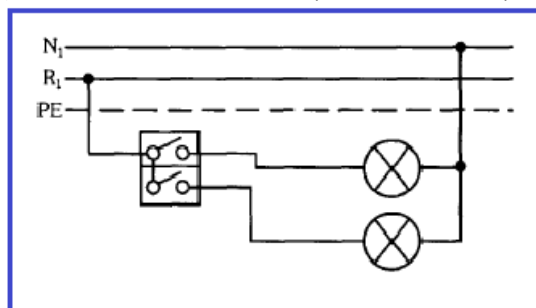
Essa atividade aprimora a capacidade de análise dos alunos, auxiliando no reconhecimento de padrões que podem ser aplicados a diferentes contextos da eletrotécnica.

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.

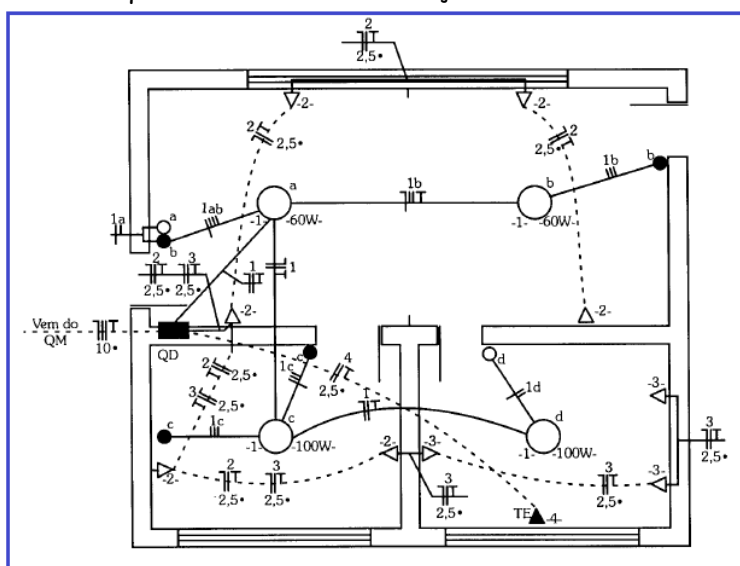
Essa abordagem fortalece o raciocínio lógico, preparando os alunos para atividades mais complexas, como a programação de controladores lógicos e automação elétrica.

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 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.

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.