

MannaHive: Um Quebra-Cabeça Interativo para Ensinar Pensamento Computacional

Julia Fernandes Gimenes (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Linnyer Beatrys Ruiz Aylon
(Orientador). E-mail: ra133224@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Engenharias/Engenharia Elétrica

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Internet das Coisas Robóticas (IoT); Metodologias de Ensino

RESUMO:

Esta pesquisa, desenvolvida no contexto do @manna_team (uma teia de pesquisa, desenvolvimento, inovação e difusão científica), tem como objetivo ajudar os alunos a desenvolver habilidades importantes do pensamento computacional, como entender o que é mais importante em um problema (abstração), dividir um desafio grande em partes menores (decomposição), perceber semelhanças entre situações diferentes (reconhecimento de padrões) e criar passos organizados para resolver um problema (algoritmos). Foram utilizados moldes hexagonais projetados no Fusion e impressos em 3D, integrando conectores RJ45, LEDs, resistores e um microcontrolador ESP32; a estrutura permite simular operações lógicas (AND e OR), acendendo LEDs conforme os valores de entrada definidos.

INTRODUÇÃO:

O pensamento computacional tornou-se uma competência essencial na educação moderna, refletindo a crescente necessidade de habilidades ligadas à resolução de problemas em ambientes tecnológicos. Essa habilidade vai além da simples programação, pois se caracteriza como uma forma de raciocínio que envolve a capacidade de definir problemas de modo que suas soluções possam ser apresentadas em passos lógicos que podem ser automatizados, utilizando processos como abstração, divisão em partes menores, identificação de padrões e criação de algoritmos (WING, 2016). No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece o pensamento computacional como uma habilidade que deve ser cultivada desde os primeiros anos da educação básica (BRASIL, 2017). Contudo, mesmo com as diretrizes estabelecidas, existem grandes lacunas na formação dos professores, especialmente no que se refere à adoção de métodos pedagógicos que realmente favoreçam o desenvolvimento dessa habilidade nas salas de aula (MACHADO; DUTRA, 2023). Estudos recentes enfatizam a relevância de estratégias práticas e adaptadas para promover essa competência. Dessa forma, pensando em um modelo didático para aplicar o pensamento computacional no ensino

fundamental, questionou-se se seria possível ensiná-lo por meio de um protótipo físico e dinâmico, capaz de ajudar no desenvolvimento dessas habilidades no público-alvo.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Para realizar esse estudo, foi desenvolvido um molde hexagonal com os componentes apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Lista de materiais

Item	Quantidade	Observações
Molde hexagonal impresso em 3D (PLA)	6 unidades	Projetados no Fusion e impressos em 3D
Conector RJ45 fêmea	5 unidades	Para interligar as caixas
Conector RJ45 macho	2 unidades	Crimpados com fios de internet
Fios de rede (par trançado)	Diversos	Seguindo padrão de cores para cada função
LEDs	4 unidades	Representam os valores de entrada e saída
Resistores	4 unidades	Limitam a corrente dos LEDs
Microcontrolador ESP32	1 unidade	Responsável pela lógica e comunicação

O projeto funciona como um “quebra-cabeça” interativo para ensinar portas lógicas e desenvolver o pensamento computacional. A primeira caixa contém dois conectores RJ45 macho: um representando a porta AND e outro, a porta OR. Nessa caixa, há um microcontrolador ESP32, responsável por receber e transmitir todas as informações do sistema por meio das conexões.

Foi implementado um código no ESP32 para executar a lógica das portas lógicas. Quando a caixa está configurada para a porta AND, o LED de resultado acende apenas se ambas as entradas forem 1. Já no caso da porta OR, o LED acende sempre que pelo menos uma das entradas for 1. O LED correspondente ao valor 0 permanece apagado, enquanto o LED de resultado reflete a saída da operação lógica.

A segunda caixa possui um conector RJ45 fêmea para se conectar à anterior e dois conectores RJ45 macho para distribuir a conexão às demais caixas, por fim, as quatro seguintes representam as entradas binárias, sendo compostas por um conector RJ45 fêmea, um LED e um resistor, os quais simbolizam os valores 0 e 1. Dessa forma, o protótipo finalizado pode ser observado na figura 1.

Figura 1: Protótipo Finalizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O resultado final deste projeto foi a criação de um material didático em formato de eBook, intitulado MannaHive: Um Quebra-Cabeça Interativo para Ensinar Pensamento Computacional. Esse recurso foi desenvolvido com o objetivo de apoiar professores na introdução de conceitos fundamentais de lógica digital e pensamento computacional, utilizando uma abordagem prática, lúdica e interativa, alinhada às metodologias ativas de aprendizagem. [Ebook Manna Hive](#)

O eBook começa com uma introdução teórica acessível, que explica o funcionamento das portas lógicas e destaca a importância do pensamento computacional na educação. Na sequência, apresenta três atividades práticas estruturadas, que têm como finalidade estimular a experimentação, o raciocínio lógico e a criatividade dos alunos.

A primeira atividade, chamada "Descubra a Porta Lógica", convida os estudantes a testarem diferentes combinações de entradas binárias no protótipo e observarem o comportamento dos LEDs, com o desafio de identificar, por inferência, qual lógica está sendo utilizada (AND ou OR). Essa prática incentiva a análise de padrões e a dedução lógica de forma intuitiva.

Já a segunda atividade, intitulada "Simulação de Situações Cotidianas", propõe cenários inspirados em contextos reais, como sistemas de segurança ou automação residencial, nos quais os alunos devem montar os circuitos conforme as condições sugeridas, interpretar os resultados e identificar o tipo de lógica aplicada. Com isso, busca-se relacionar os conceitos abstratos da lógica digital com situações práticas do dia a dia, promovendo a contextualização do conhecimento.

Por fim, a terceira atividade, "Crie Seu Próprio Desafio", propõe que os alunos, organizados em pequenos grupos, desenvolvam seus próprios enigmas lógicos com base no protótipo. Após a montagem e validação do circuito, os grupos trocam os desafios entre si, para que os colegas descubram, por meio da experimentação, a lógica utilizada. Essa proposta estimula o trabalho em equipe, a autonomia, a criatividade e a capacidade de resolver problemas de forma autoral.

Em síntese, o eBook MannaHive configura-se como um recurso didático que integra conhecimentos de eletrônica básica e pensamento computacional em uma experiência educacional concreta.

CONCLUSÕES:

O projeto MannaHive investigou uma abordagem para ensinar lógica digital e pensamento computacional de forma prática e interativa por meio de um protótipo físico em formato de quebra-cabeça. A proposta alia recursos eletrônicos simples a

metodologias ativas, tornando conceitos abstratos mais acessíveis aos alunos do ensino fundamental.

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar uma avaliação prática do protótipo com alunos, a fim de validar sua eficácia pedagógica e identificar possíveis melhorias na aplicação didática.

AGRADECIMENTOS:

Agradecimentos ao @manna_team, a Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil, pelo apoio.

REFERÊNCIAS:

BRASIL, Base Nacional Curricular Comum. 2017. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 14/08/2025.

Machado, Kheronn Khennedy; Dutra, Alessandra. Desenvolvimento do Pensamento Computacional: do preconizado pela BNCC à formação dos professores da Educação Básica. Revista Diálogo Educacional, vol. 23, no. 77, 2023. Disponível em:

<https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/29283/26129>. Acesso em: 14/08/2025.

WING, Jeannette M. Computational Thinking. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220696659_Computational_Thinking. Acesso em: 14/08/2025.