

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO METODOLOGIA ATIVA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

COMPUTATIONAL THINKING AND EDUCATIONAL ROBOTICS AS AN ACTIVE METHODOLOGY IN PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO METODOLOGÍA ACTIVA EN LA EDUCACIÓN PROFESIONAL Y TECNOLÓGICA

Carlos Costa Cardoso

carlos.costa@ifma.edu.br
https://orcid.org/0000-0001-9466-0082
Instituto Federal do Maranhão

Tiago Veloso dos Santos

tiago.veloso@ifpa.edu.br
https://orcid.org/0000-0001-9394-7575
Instituto Federal do Pará

Valter dos Santos Mendonça Neto

valter.neto@ifma.edu.br
https://orcid.org/0000-0002-2890-5843
Instituto Federal do Maranhão

RESUMO

A crescente integração de novas tecnologias na educação e a necessidade de preparar alunos e futuros profissionais destacam a importância de reformular a abordagem tradicional de ensino. A Robótica Educacional surge como uma ferramenta fundamental para promover o desenvolvimento integral dos indivíduos, enfatizando a formação de sujeitos criativos, críticos e colaborativos, capazes de resolver problemas complexos. A integração da Robótica Educacional direcionada ao Pensamento Computacional além de potencializar a primeira, se torna um avanço significativo nos processos de ensino e aprendizagem, desde que os educadores compreendam seu potencial e estejam capacitados. A incorporação de práticas inovadoras, como a sala de aula invertida, na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) pode aprimorar substancialmente o processo educacional. Este trabalho visou promover a Robótica Educacional como ferramenta de apoio para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na atuação dos professores da EPT, usando de uma abordagem qualitativa intermediada pela pesquisa-ação e análise descritiva, resultou na criação de um e-book. A pesquisa envolveu 22 participantes, incluindo professores de diversas áreas e alunos da EPT. Os resultados destacam o papel da codificação em bloco, com o uso do simulador *Tinkercad*, e dos programas *Scratch* e *PictoBlox*, como metodologias ativas e práticas interdisciplinares. A participação dos alunos e professores da EPT foi enriquecedora. As oficinas envolvendo a temática promoveram o engajamento, a reconstrução de saberes, o divertimento e a colaboração mútua.

PALAVRAS-CHAVE: Robótica Educativa; Pensamento Computacional; Metodologia Ativa; Educação Profissional.

ABSTRACT

The growing integration of new technologies in education and the need to prepare students and future professionals highlight the importance of reformulating the traditional teaching approach. Educational Robotics emerges as a fundamental tool to promote the integral development of individuals, emphasizing the formation of creative, critical and collaborative subjects, capable of solving complex problems. The integration of Educational Robotics directed towards Computational Thinking, beyond enhancing the former, becomes a significant advance in teaching and learning processes, provided that educators understand its potential and are well trained. The incorporation of innovative practices, such as the flipped classroom, in Professional and Technological Education (PTE) can substantially improve the educational process. This work aimed to promote Educational Robotics as a support tool for the development of Computational Thinking in the performance of PTE teachers, using a qualitative approach mediated by action research and descriptive analysis, resulting in the creation of an e-book. The research involved 22 participants, including teachers from various fields and PTE students. The results highlight the role of block coding, using the Tinkercad simulator, and the Scratch and PictoBlox programs, as active methodologies and interdisciplinary practices. The participation of PTE students and teachers was enriching. Workshops involving the theme promoted engagement, knowledge reconstruction, fun and mutual collaboration.

KEYWORDS: Educational Robotics; Computational Thinking; Active Methodology; Professional education.

RESUMEN

La creciente integración de las nuevas tecnologías en la educación y la necesidad de preparar a los estudiantes y futuros profesionales ponen de relieve la importancia de remodelar el enfoque tradicional de la enseñanza. La Robótica Educativa surge como una herramienta fundamental para promover el desarrollo integral de los individuos, haciendo énfasis en la formación de sujetos creativos, críticos y colaborativos, capaces de resolver problemas complejos. La integración de la Robótica Educativa orientada al Pensamiento Computacional, además de potenciar la primera, se convierte en un avance

significativo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, siempre y cuando los educadores comprendan su potencial y estén capacitados. La incorporación de prácticas innovadoras, como el aula invertida, en la Educación Vocacional y Tecnológica (EPT) puede mejorar sustancialmente el proceso educativo. Este trabajo tuvo como objetivo promover la Robótica Educativa como herramienta de apoyo para el desarrollo del Pensamiento Computacional en el desempeño de los docentes de EFA, utilizando un enfoque cualitativo mediado por la investigación-acción y el análisis descriptivo, dio como resultado la creación de un e-book. En la investigación participaron 22 personas, entre las que se encontraban profesores de diversos ámbitos y estudiantes de EPT. Los resultados destacan el papel de la codificación por bloques, mediante el simulador Tinkercad, y de los programas Scratch y PictoBlox, como metodologías activas y prácticas interdisciplinarias. La participación de estudiantes y profesores de EPT fue enriquecedora. Los talleres sobre el tema promovieron el compromiso, la reconstrucción del conocimiento, la diversión y la colaboración mutua.

PALABRAS CLAVE: Robótica Educativa; Pensamiento Computacional; Metodología Activa; Enseñanza profesional.

INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos e a crescente presença da tecnologia têm moldado nosso mundo, influenciando adultos e jovens, criando uma era de conectividade, participação em grupos e aprendizado constante. No entanto, a educação parece estar atrasada na incorporação dessas tecnologias, mantendo um modelo de ensino tradicional e passivo. A educação aparenta não acompanhar a utilização de novas tecnologias, como a programação de computadores, a Robótica Educacional (RE) e o próprio Pensamento Computacional (PC) no ambiente da sala de aula. De acordo com Horn e Staker (2015), assemelha-se ao modelo industrial de ensino em massa, proposto desde sua concepção, com uma escola voltada para um ensino passivo e de pouca participação dos alunos, no qual o professor é a fonte do conhecimento irrestrito e central nos processos de ensinos e aprendizagem.

O uso de novas tecnologias no ensino destaca a necessidade de uma mudança fundamental na abordagem educacional, incentivando os alunos a se envolverem ativamente com a tecnologia e a internet, para uma aprendizagem mais participativa e colaborativa. Os nativos digitais estão ingressando no ensino fundamental com um domínio tecnológico, muitas vezes superior ao do próprio professor. A Robótica Educacional emerge como uma maneira de facilitar a compreensão dos conteúdos escolares, promovendo o pensamento crítico e contribuindo para uma educação de qualidade. Para Pustilnik (2018), a Robótica Educacional permite a formação de pessoas capazes de compreender e refletir diante de aspectos da sociedade, por meio dos avanços tecnológicos. A RE é um meio que possibilita a formação humana, num aspecto integral, destacando a construção de sujeitos criativos, críticos e responsáveis, que saibam trabalhar em grupo e contornar dificuldades por meio da resolução de problemas e do raciocínio lógico.

Diante da crescente necessidade de incorporar novas tecnologias à educação, com o objetivo de promover uma participação ativa nos processos de ensino e aprendizagem, a Robótica Educacional emerge como uma ferramenta de ensino com um potencial duradouro e prático. A RE tem o poder de inspirar os alunos a trabalharem em equipe, abordando desafios reais da sociedade e conectando conhecimentos de diversas disciplinas, como computação, engenharia, matemática, meio ambiente, artes e ciências, de maneira interdisciplinar. Isso possibilita a inserção de práticas educacionais, transformando também em uma educação que garanta princípios de natureza unitária, integral, politécnica e omnilateral.

A Robótica Educacional tem sido cada vez mais incorporada a diversas instituições de ensino no mundo afora. Para Gaytán (2021, p. 15), 100% das escolas públicas na Alemanha já incorporaram a robótica como fins educativos. Destacando-se outros países como Inglaterra, Espanha, Canadá e Estados Unidos, que têm seguido a mesma tendência. Mesmo na América Latina, diversos países vêm aderindo a essa prática, iniciando diversas ações e diferentes processos para utilização dessa tecnologia no ambiente educacional.

Se a Robótica Educacional por si só, potencializa o desenvolvimento do raciocínio lógico, do pensamento crítico, do trabalho coletivo e da capacidade de resolução de problemas, interligá-la ao Pensamento Computacional, pode potencializar ainda mais os processos de ensino e aprendizagem,

desde que o professor seja capacitado e tenha entendimento das potencialidades de ambos nesses processos. Isso permite que os alunos tenham acesso gradual a essas concepções e experimentem um ensino prático, colaborativo e interdisciplinar, no qual é possível visualizar características integradas da robótica e do raciocínio lógico computacional.

O Pensamento Computacional é uma capacidade não apenas específica da matemática, mas bastante valorizado na nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2017, p. 274), segundo a qual engloba “as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos”. Encaixando-se de forma interdisciplinar, possibilitando exponencialmente as capacidades cognitivas dos alunos.

Esta possibilidade de inserção do Pensamento Computacional e da Robótica Educacional na base formativa dos professores, destacando-se dentre estes, os professores da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e seus alunos por intermédio de oficinas práticas e participativas, interpoladas por metodologias ativas, permite o primeiro contato com a robótica pedagógica, a programação de computadores e o desenvolvimento do raciocínio lógico computacional.

Para Moran (2017, p. 24) as Metodologias Ativas “são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas, diferenciadas”. Estas metodologias proporcionam uma melhor aprendizagem, intermediada por jogos, atividades práticas, lúdicas e desenvolvimento de projetos envolvendo a aprendizagem conjunta e personalizada.

Neste contexto, esta pesquisa buscou responder à seguinte pergunta: É possível a Robótica Educacional se tornar um instrumento catalisador no desenvolvimento do Pensamento Computacional nas práticas de ensino dos professores da EPT por intermédio de oficinas práticas? Como objetivo geral, buscou-se promover a Robótica Educacional como instrumento de apoio no desenvolvimento do Pensamento Computacional na atuação dos professores e alunos da EPT.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Robótica Educacional como teoria e prática pedagógica

A robótica está presente em muitas das atividades da sociedade atual, o que para Almendárez (2021, p. 30, tradução nossa), tem sido principalmente associada ao mundo industrial, com foco na otimização e melhoria dos processos. Isso tem levado professores e alunos a enxergarem o uso de tecnologias, como a Robótica, de forma natural, motivando-se para sua utilização com fins educacionais. A gênese da Robótica Educacional surge como ambiente de aprendizagem, cujos pilares são o projeto, a construção e a programação em *softwares* ou *hardware* educacionais voltados para a aquisição de conceitos e o desenvolvimento de habilidades.

A Robótica Educacional é considerada um ramo da robótica atrelado à educação, que envolve planejamento, discussões em grupo, montagem e programação de robôs por meio de uma sequência didática, com o intuito de promover o desenvolvimento de aprendizagem ativa, participativa e coletiva dos alunos. Assim, têm impacto direto na aprendizagem dos alunos e em seu desenvolvimento pessoal, incluindo habilidades como cognição, meta-cognição e também habilidades sociais como: “pesquisa, pensamento criativo, tomada de decisão, resolução de problema, comunicação e trabalho colaborativo” (Campos, 2017, p. 2110).

A concepção do uso dos computadores e da robótica em educação se baseia no Construcionismo de Seymour Papert, teoria embasada, segundo Silva (2019), no Construtivismo de Jean Piaget, com quem trabalhou entre 1958 a 1963 na Universidade de Genebra, também sendo influenciado por outros pensadores, como Vygotsky, Montessori, John Dewey e Paulo Freire. A relevância das pesquisas de Seymour Papert, no desenvolvimento cognitivo de crianças, alicerçado

na utilização de recursos tecnológicos como computador, da programação por intermédio da linguagem *Logo* e do desenvolvimento de artefatos tecnológicos, contribuíram para o aprendizado e desenvolvimento cognitivo de crianças em seus projetos de pesquisa.

Na obra de Papert, também é possível identificar indícios do Pensamento Computacional, de metodologias ativas e do Movimento *Maker*, propondo a utilização de situações que desafiem os alunos nos processos de ensino e aprendizagem à construção do seu próprio conhecimento. Para Silva (2019), o aluno precisa criar algo concreto que facilite sua aprendizagem, como um protótipo robótico, destacando que nesse processo, o docente assume o papel de estimulador do pensamento acerca do assunto abordado.

Diante do exposto, o Construcionismo e a Robótica Educacional apresentam-se como abordagens capazes de apoiar mudanças na educação. No entanto, por si só, não resolverão os desafios da aprendizagem. É necessário integrar outras áreas do conhecimento, o contexto escolar, o papel mediador do professor e a criatividade das crianças no processo educativo. Além disso, a Robótica Educacional não deve ser vista como um fim, mas como um meio de potencialização da aprendizagem. Para que sua aplicação seja efetiva, é fundamental investir na formação continuada dos professores, assegurando a inserção tecnológica na realidade heterogênea das escolas brasileiras.

Pensamento Computacional como proposta de ensino

O Pensamento Computacional, na atualidade, é considerado uma prática docente com potencial catalisador do aprendizado e desenvolvimento cognitivo dos alunos, cujo principal objetivo é o estabelecimento de etapas para identificação de problemas e sua decomposição em partes menores, a fim de facilitar sua resolução, possuindo um papel significativo não apenas no ensino da matemática, mas também em diversas atividades. O termo Pensamento Computacional tem sido considerado como um dos principais pilares envolvendo o intelecto humano, sendo tão importante quanto a leitura, a escrita e a aritmética. Esta forma de pensar “envolve abstrações e técnicas necessárias para a descrição e análise de informações (dados) e processos, bem como para a automação de soluções” (SBC, 2019, p. 5). O próprio conceito de algoritmo está extremamente relacionado ao desenvolvimento dos processos que envolvem o Pensamento Computacional.

O Pensamento Computacional é um processo que envolve a resolução de problemas, a capacidade de projetar e compreender o comportamento humano recorrendo aos conceitos fundamentais da Ciência da Computação. Para Wing (2006, p. 33, tradução nossa), trata-se de uma “habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. Para ler, escrever e calcular, devemos adicionar o Pensamento Computacional à capacidade analítica de cada criança”. O Pensamento Computacional utiliza-se de quatro dimensões, ou como são mais conhecidos, quatro pilares nos processos cognitivos envolvendo a resolução de problemas: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos. Estes quatro pilares possuem grande relevância nos processos de formulação e resolução de problemas.

A utilização do Pensamento Computacional, segundo Brackmann (2017), predispõe os alunos ao desenvolvimento de capacidades que envolvam a identificação de problemas complexos, permitindo a habilidade cognitiva de dividi-lo em pedaços menores e mais fáceis de controlar. Esta capacidade conhecida como Decomposição, bastante evidente na resolução de problemas matemáticos, também é valorizada na resolução de problemas do cotidiano e na execução de tarefas que requerem repetição. A divisão dos problemas em partes menores proporcionado pela decomposição, permite a análise individual das partes que envolvem o problema, possibilitando o entendimento destas etapas e a comparação com problemas e padrões similares, demonstrando outra capacidade conhecida como o Reconhecimento de Padrões.

O terceiro pilar é a Abstração, que, segundo Vicari, Moreira e Menezes (2018), envolve a capacidade de filtragem e classificação dos dados, desconsiderando elementos que não são

essenciais para resolução do problema e focando apenas nos dados relevantes. Neste sentido, a Abstração é considerada um dos pilares mais difíceis de desenvolvimento no Pensamento Computacional. Em virtude de envolver o próprio pensamento da pessoa e o desenvolvimento de habilidades cognitivas que possibilitem a utilização dos conhecimentos prévios na resolução do problema, torna-se um pilar de extrema relevância na própria aprendizagem e na utilização do último pilar que é o desenvolvimento de Algoritmos. O pilar Algoritmo remete diretamente à capacidade de abstrair processos e construir sequências de passos que possam determinar a resolução de um problema. Por conseguinte, os Algoritmos são estruturas utilizadas na programação de computadores, e bem mais comum, em diversas tarefas do cotidiano das pessoas. Os passos para resolver qualquer problema ou mesmo, o passo a passo para fazer uma receita de um bolo são exemplos de algoritmos.

Existem duas formas básicas de trabalhar o Pensamento Computacional: Plugada (*Plugged*) e a Desplugada (*Unplugged*). Na sua forma Plugada, utiliza-se dos computadores, de programas e da própria internet para o desenvolvimento de atividades de forma integrada com *hardware* e *software*. Em sua maioria, está associada ao desenvolvimento de atividades que envolvem a programação de computadores por meio da implementação de algoritmos na resolução de problemas propostos, por meio de jogos ou por ferramentas envolvendo a codificação (programação) em blocos ou linguagens de programação. A forma Desplugada apresenta-se como uma alternativa viável em contextos com escassez de equipamentos e computadores, como ocorre em muitos países em desenvolvimento, como o Brasil. Neste sentido, pode ser trabalhada utilizando estratégias como “movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas e jogos” (Vicari; Moreira; Menezes, 2018, p. 39).

Bases Conceituais da EPT e novo perfil docente

As revoluções tecnológicas têm evidenciado uma disparidade na educação e no sistema educacional. Enquanto o mundo busca por pessoas capazes de pensamento crítico e voltado para resolução de problemas, por meio da utilização de novas tecnologias, o sistema público de educação brasileiro arrasta-se na tarefa de garantir a formação de profissionais para o mundo do trabalho.

Uma educação profissional de qualidade não se limita a preparar indivíduos para o mercado de trabalho. Conforme destaca Ramos (2014, p. 91), trata-se de uma educação que proporcione “a compreensão das dinâmicas socioprodutivas das sociedades modernas, com as suas conquistas e os seus revezes, e também habilite as pessoas para o exercício autônomo e crítico de profissões” que talvez ainda nem existam. Neste sentido, uma educação que necessita se moldar às necessidades tecnológicas de um futuro incerto, voltada para profissões ainda inexistentes, deve incorporar conhecimentos de ciência e tecnologia, entrelaçando em seu contexto temáticas da atualidade, mas, acima de tudo, construindo uma educação integral.

As dimensões constituintes de uma educação integral perpassam pela união entre trabalho, ciência e cultura. Esses princípios expressam, para Ramos (2014, p. 87), uma “concepção de formação humana, com base na integração de todas as dimensões da vida no processo educativo, visando à formação omnilateral dos sujeitos”. Portanto, para uma educação que rompa as barreiras, ela precisa ser de natureza politécnica, que garanta o acesso à “cultura, a ciência, ao trabalho, por meio de uma educação básica e profissional” (Ramos, 2008, p. 3). Neste sentido, a formação de futuros professores, que contemple uma formação integral, unitária e politécnica, pode ser mediada por novas tecnologias, como a robótica pedagógica e também por metodologias ativas. Essas abordagens proporcionam tanto o acesso universal quanto a interdisciplinaridade do conhecimento, ao mesmo tempo que estimulam o pensamento crítico, participativo e coletivo de professores e alunos. Destacando-se, entre elas, a potencialidade do Pensamento Computacional na resolução de problemas não apenas na matemática, mas para vida em sociedade.

Metodologias Ativas na EPT

As Metodologias Ativas, segundo Filatro e Cavalcanti (2018), constituem-se em estratégias, técnicas, abordagens ou perspectivas utilizadas na aprendizagem individual ou coletiva dos alunos. Podem ser intermediadas por projetos ou atividades práticas, com a capacidade de engajar alunos, tornando-os sujeitos ativos em seu próprio processo de aprendizagem. É relevante destacar que as metodologias ativas não são recursos tecnológicos utilizados na educação apenas agora na modernidade, mas estratégias que já vêm sendo utilizadas há muito tempo por professores em diversas áreas e situações ao redor do mundo. No entanto, o advento da internet, dos dispositivos móveis e das redes sociais tem possibilitado a expansão das técnicas e recursos destas metodologias.

Segundo Moran (2015), o modelo das metodologias ativas se destaca por promover avanços dentro de um modelo pedagógico que concentra em um ambiente virtual de aprendizagem todas as informações básicas, deixando para o ambiente presencial da sala de aula, juntamente com os professores e alunos, as atividades criativas e supervisionadas. Dessa forma, inverte-se a lógica tradicional da sala de aula, utilizando o tempo presencial para discutir, tirar dúvidas e colocar em prática a construção do conhecimento de maneira colaborativa, participativa e integrada. A sala de aula invertida, como metodologia ativa, estimula e propicia a autoaprendizagem dos alunos, facilitando o acesso aos materiais, a partir de um processo de pré-seleção e curadoria realizado pelos professores, diante da grande quantidade de materiais disponíveis na internet, como vídeos, livros, apostilas e outros conteúdos.

As metodologias inovadoras de ensino, como a sala de aula invertida, assim como o uso de recursos inovadores como a Robótica Educacional, intermediada pelo Pensamento Computacional, promovem a mudança de um modelo centrado no professor para um modelo centrado no aprendiz ativo, por intermédio de problematização, desafios, jogos, combinando tempos individuais e coletivos, bem como espaços presenciais e a distância.

PROCESSOS METODOLÓGICOS

A construção desta proposta baseou-se em uma pesquisa de abordagem qualitativa, de caráter exploratório, voltada para o uso da Robótica Educacional e do Pensamento Computacional, mediada por estratégias didáticas fundamentadas em Metodologias Ativas, promovida entre os professores e alunos da EPT. Para o desenvolvimento da pesquisa, adotou-se a pesquisa-ação como abordagem metodológica, com o intuito de agir de forma colaborativa nos processos de ensino e aprendizagem, bem como na construção do conhecimento acadêmico, por meio da aplicação, testagem e aprimoramento do Produto Educacional: um e-book sobre Robótica Educacional e Pensamento Computacional aplicado à EPT.

A pesquisa visou a implementação de uma oficina de Robótica Educacional direcionada ao Pensamento Computacional, no âmbito do Instituto Federal do Maranhão — Campus Açailândia, localizado no interior do estado do Maranhão, com cerca de 1.029 alunos matriculados e 126 profissionais, dos quais 72 são professores. O Campus oferta cursos superiores, técnicos integrados e subsequentes nas seguintes áreas: Licenciatura em Química, Licenciatura em Biologia e Licenciatura em Matemática; Cursos Técnicos Integrados em: Automação Industrial, Informática, Eletromecânica, Alimentos, Meio Ambiente e Florestas; Curso Técnico Subsequente em Metalurgia e Administração de Empresa na modalidade PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Básica com a Educação Profissional na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos).

A oficina teve duração de 40 horas (em formato híbrido), com a participação de professores e alunos. A divulgação e a seleção ocorreram via e-mail institucional, com inscrições realizadas por meio de um formulário eletrônico. É relevante destacar que o Produto Educacional proposto foi aplicado em conjunto com a oficina, a partir de uma sequência de procedimentos dinâmicos acerca dos conceitos básicos de PC e RE, kits básicos de robótica, introdução à eletrônica, ferramentas de

prototipagem, linguagem de programação em blocos, montagem e testagem de projetos práticos. A dinâmica de execução das atividades envolveu diversas práticas direcionadas às áreas de atuação dos participantes, estimulando a curiosidade por meio de desafios. O principal objetivo foi fomentar o desenvolvimento de concepções acerca da temática e incentivar a aplicação desse conhecimento na produção de materiais teóricos e práticos vinculados às áreas de formação dos professores participantes da oficina.

A oficina foi estruturada em seis etapas, com a realização de cinco encontros presenciais de duas horas cada. Esses encontros foram distribuídos em três períodos distintos — nas manhãs de segunda e terça-feira, e nas tardes de quinta-feira — com o intuito de facilitar a participação do maior número possível de participantes. Para as atividades práticas coletivas, os participantes foram organizados em duplas, favorecendo o trabalho colaborativo. Os conteúdos abordados durante a oficina, com base nos encontros presenciais, foram os seguintes: Encontros 1 e 2 (10 horas), concepções acerca do PC (princípios, pilares e concepções), codificação em bloco (*Scratch*) e programação (projetos e jogos); Encontro 3 (10 horas), introdução a RE por intermédio da codificação em bloco e simulador on-line *Tinkercad*; Encontro 4 (10 horas), introdução ao *PictoBlox* e desenvolvimento de projetos de RE utilizando o Arduino e codificação em bloco, e Encontro 5 (10 horas), construção de projetos interdisciplinares utilizando a RE e *kits* de Robótica *Arduino*.

Os critérios para inclusão e participação na oficina e pesquisa foram: os professores deveriam ser do quadro efetivo da EPT, e os alunos, estar cursando o 1º ou 2º ano do curso técnico integrado ao médio, com disponibilidade para participar das atividades nos horários de contraturno (horários distintos de sua jornada regular). Os alunos foram indicados pelos professores interessados em participar da oficina em pares (professor/aluno).

O instrumento utilizado para a coleta de dados dos participantes foi um questionário inicial, cujo objetivo foi realizar a caracterização geral dos participantes, servindo para conhecer os alunos e professores participantes da oficina, traçando perfis e concepções acerca das temáticas envolvidas e motivação para participação. O questionário, composto por questões abertas e fechadas, foi respondido durante o processo de inscrição na oficina, por meio de um formulário eletrônico via *Google Forms*. Durante o desenvolvimento das atividades práticas da oficina, também foi utilizando um material didático em formato digital, disponibilizado em um portal com ambiente virtual (Figura 1). O portal foi utilizado para acesso ao conteúdo e acompanhamento das atividades práticas, tendo em vista a produção final do Produto Educacional sobre Robótica Educacional e Pensamento Computacional aplicado à EPT.



Figura 1: Portal Pensando com Robótica criado para disponibilização dos materiais
Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Como instrumento de coleta de dados e acompanhamento da aprendizagem dos participantes, bem como levantamento das percepções acerca da metodologia da oficina, foi utilizado o diário de bordo, intermediado pela ferramenta *Padlet*, produzido pelos participantes durante as consolidações das etapas, conforme detalhamento dos encontros. Neste diário, foram registradas todas as atividades e percepções dos participantes quanto às expectativas, aprendizagem, facilidades e dificuldades encontradas no decorrer da oficina sobre a temática e da metodologia utilizada. Os dados obtidos dos participantes da pesquisa, por meio do questionário inicial, assim como das informações extraídas dos diários de bordo construídos por professores e alunos durante a realização das oficinas, bem como outras informações como depoimentos, fotos ou vídeos, foram analisados por meio de análise descritiva.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O processo de divulgação da oficina ocorreu nos meses de junho e julho de 2023, por intermédio de canais oficiais (e-mail institucional), sendo direcionado a todos os professores da instituição, cerca de 72 docentes. Destaca-se que a oficina também foi submetida e aprovada no edital nº 18/2023, de seleção de projetos de ensino do Campus IFMA-Açailândia, recebendo auxílio financeiro para aquisição de materiais e duas bolsas, destinadas a uma aluna monitora.

Nos meses de junho e julho, obteve-se uma baixa procura e manifestação de interesse por parte dos professores do Campus em relação à participação na oficina. Após o retorno das aulas, na primeira semana de agosto de 2023, foi realizada uma nova divulgação, com a oferta da proposta de 3 horários distintos (segundas e terças pela manhã, e quintas à tarde), resultando em um total de 23 participantes, sendo 11 professores e 12 alunos, alcançando assim a proposta inicial de formação de turmas com, no mínimo, 20 participantes.

Perfil geral dos participantes da oficina

Quanto ao perfil dos professores e alunos participantes da oficina, no que se refere à formação dos docentes e ao curso técnico realizados pelos alunos, foram construídos os Gráficos 1 e 2, que representam, respectivamente, a formação dos professores e vínculo acadêmico dos estudantes.

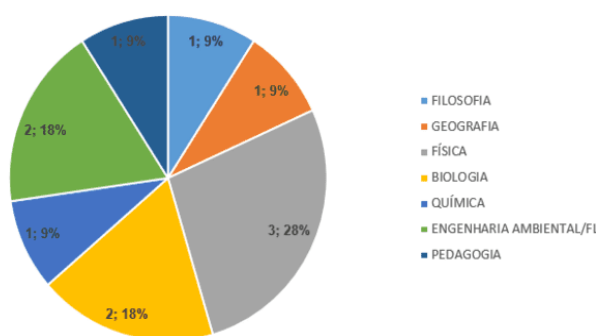


Gráfico 1: Distribuição dos professores por área

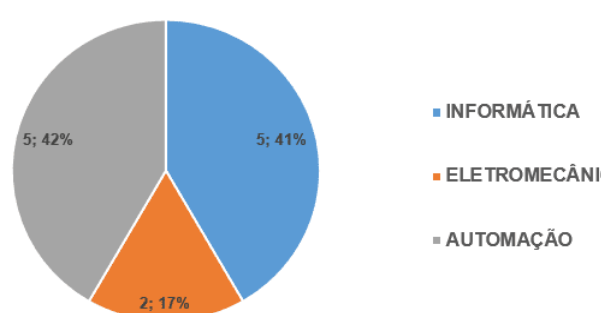


Gráfico 2: Curso técnico dos alunos participantes

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

No Gráfico 1, observa-se que os professores participantes da oficina, em sua grande maioria, estavam relacionados à formação da base comum: Física (28%), Biologia (18%), Química (9%), Geografia (9%) e Filosofia (9%), totalizando 73% dos participantes. Porém, obteve-se também a participação de professores da base técnica, da área de Engenharia Ambiental (18%), e também, a participação especial, de uma Pedagoga Intérprete de Libras (9%), que se interessou pela temática.

No Gráfico 2, observa-se que o perfil dos alunos participantes que se interessaram pela temática, era de alunos dos cursos das áreas técnicas em automação (42%), informática (41%) e

eletromecânica (17%). Todos de áreas que já se relacionam com a temática (programação e robótica) e também, que faziam parte das turmas dos professores que ministravam disciplinas nos cursos técnicos.

Perfil específico dos professores e expectativas

Em relação aos professores participantes, foram solicitadas algumas informações específicas quanto à participação docente na oficina. Neste sentido, os professores foram questionados sobre suas expectativas para participação na oficina envolvendo as temáticas, assim como o grau de instrução e tempo de atuação docente. Destaca-se que, dos 11 professores participantes, havia 4 doutores, 5 mestres e 2 especialistas, representando, respectivamente, um percentual de 36%, 46% e 18%. A maioria possuía tempo de atuação docente superior a 10 anos, sendo que 4 deles já atuavam há mais de 15 anos.

Com base nas informações obtidas, o Gráfico 3 apresenta a análise dos dados coletados e suas categorias, conforme as necessidades manifestadas pelos participantes em relação às temáticas abordadas. Os principais objetivos identificados incluem: a promoção de conhecimentos sobre Pensamento Computacional e Robótica Educacional; o desenvolvimento de práticas interdisciplinares ou transdisciplinares¹; o desenvolvimento de novos projetos nas respectivas disciplinas; a busca por esclarecimento de dúvidas; o aprofundamento de conhecimentos específicos; ou, ainda, nenhum objetivo em comum.

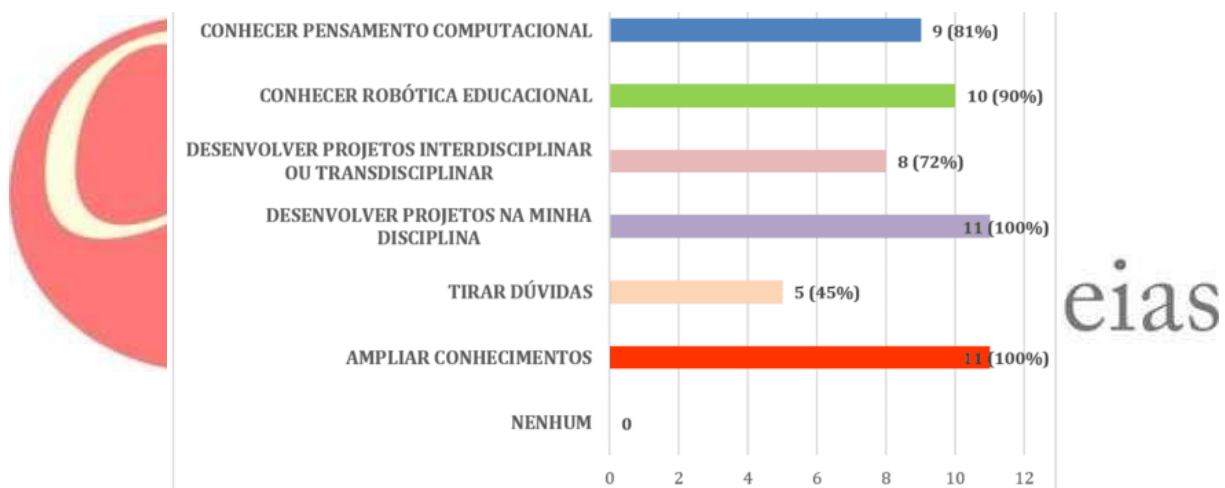


Gráfico 3: Expectativa dos professores participantes da oficina

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Ao analisar o Gráfico 3, percebe-se que a maioria dos professores demonstrou interesse em conhecer as temáticas abordadas na oficina. Todos destacaram o desejo de ampliar seus conhecimentos e desenvolver projetos em suas disciplinas, envolvendo as temáticas de Robótica Educacional e Pensamento Computacional. Ressalta-se que 72% dos participantes manifestaram interesse específico no desenvolvimento de projetos interdisciplinares ou transdisciplinares. Dentre os objetivos mencionados, destacam-se iniciativas voltadas à integração dessas temáticas em projetos de ensino, pesquisa e extensão, como a implementação de hortas escolares; a construção de modelos didáticos pelos próprios alunos; a criação de objetos de aprendizagem e a articulação entre teoria e prática em disciplinas técnicas, especialmente nas áreas de florestas e meio ambiente.

¹ As práticas transdisciplinares maximizam "a aprendizagem ao trabalhar com imagens e conceitos que mobilizam, conjuntamente, as dimensões mentais, emocionais e corporais, tecendo relações tanto horizontais como verticais do conhecimento. Ela cria situações de maior envolvimento dos alunos na construção de significados para si" (Santos, 2008, p.76).

Diante das temáticas abordadas na oficina, assim como a possibilidade de sua utilização na promoção de práticas interdisciplinares ou transdisciplinares, Lima, Tavares e Silva (2018) destacam, em sua pesquisa, a inserção da Robótica Educacional na sala de aula como ferramenta potencializadora do trabalho transdisciplinar. Motta, Gurczakoski e Teófilo (2024) apontam para o potencial da RE como uma proposta para a realização e promoção de práticas interdisciplinares no contexto educacional. Assim, a integração das temáticas revela-se uma estratégia capaz de articular diferentes áreas do conhecimento, promovendo o desenvolvimento do aluno em sua formação científica e social.

Estes autores também enfatizam que a robótica integra uma variedade de conteúdos e disciplinas, promovendo uma abordagem estratégica nos processos de ensino e aprendizagem, que pode ser utilizada de forma dinâmica e ativa por diversos professores. Essa abordagem direciona a atenção dos alunos para o estímulo ao trabalho em equipe, bem como para a resolução de problemas relacionados à vida cotidiana. Dessa forma, busca-se fomentar a criatividade e a participação ativa nas diferentes fases do processo de aprendizagem.

Perfil dos participantes em relação a temática Pensamento Computacional e Robótica Educacional

Durante as inscrições dos participantes na oficina foram feitos dois questionamentos acerca das temáticas: "Qual seu nível de entendimento em relação à Robótica Educacional?" e "Qual seu nível de entendimento em relação ao Pensamento Computacional?". As respostas obtidas são detalhadas no Quadro 1, onde percebe-se que, de forma equânime, tanto professores quanto alunos participantes da oficina tinham baixo conhecimento acerca das temáticas envolvidas. Destaca-se entre os professores que, em relação ao Pensamento Computacional, 63% (7 professores) possuíam pouco ou nenhum conhecimento, e apenas 4 (37%) informaram ter conhecimento razoável.

Quadro 1: Nível de entendimento acerca da temática Pensamento Computacional e Robótica Educacional dos Participantes

Nível	Entendimento PC		Entendimento RE	
	Professores	Alunos	Professores	Alunos
Nenhum	4	1	7	3
Pouco	3	5	3	5
Razoável	4	5	1	2
Alta	-	-	-	1
Muito Alta	-	-	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Acerca desses resultados preliminares, Pasqual Júnior e Oliveira (2019) destacam que, no currículo escolar brasileiro, a maioria não considera o Pensamento Computacional como uma de suas competências. Mesmo com a inclusão desta temática na nova BNCC e do raciocínio lógico fazer parte do cotidiano das disciplinas, é preciso repensar formas de envolvimento e capacitação dos professores. Outros autores, como Sonogo *et al.* (2018 *apud* Pasqual Júnior e Oliveira, 2019, p. 63), ressaltam que é relevante propor a oferta de cursos de formação ou oficinas para os professores, evidenciando "a importância das tecnologias digitais, bem como a reflexão sobre as possibilidades de aplicação para o processo de ensino e de aprendizagem na educação básica" como precursor da construção dos currículos.

Quanto ao entendimento sobre a temática Robótica Educacional, observa-se que 90% dos professores participantes, ou seja, 10 dos 11, possuíam pouco ou nenhum conhecimento sobre o assunto. Entre os alunos, a situação foi semelhante: 72% demonstraram baixo nível de familiaridade com o tema. Apenas 3 dos 11 estudantes apresentaram algum domínio, sendo 2 com conhecimento

razoável e apenas 1 com conhecimento elevado, este último oriundo do curso de Automação Industrial. Os resultados acima evidenciam que, apesar de o Campus IFMA-Açailândia ser reconhecido como referência em competições de robótica no estado do Maranhão, no Brasil e no Mundo², poucos professores e alunos participantes da oficina detinham conhecimentos acerca da temática Robótica Educacional.

Motivação para participação na oficina

Durante o processo de cadastro dos interessados em participar da oficina, foi feita a seguinte pergunta: "O que motivou você a participar desta oficina? Conte-nos de forma abreviada". Os resultados obtidos foram categorizados, percebendo-se, nas perspectivas dos 11 professores, a recorrência das seguintes categorias: busca pelo conhecimento (90%), melhoria das aulas (64%) e novas metodologias (36%), com alta frequência em suas respostas. Destaca-se também a menção à curiosidade e às possibilidades de trabalhar a temática associada a projetos de pesquisa e extensão no âmbito da EPT. Colaborando com estes achados, Quintanilha (2009 *apud* Lima *et al.* (2018, p. 3), destaca que "a construção de robôs na escola convida professores e alunos a ensinar, aprender, descobrir, inventar em processos coletivos, capazes de conectar abstração e mundo concreto".

Já nas perspectivas dos 12 alunos, observou-se principalmente a curiosidade e o interesse associados à temática da Robótica Educacional (42%), além do destaque para novas possibilidades na vida acadêmica e profissional proporcionadas pela oficina. Destaca-se o comentário do aluno A5: "Crescer e evoluir junto com o mundo sempre é algo que dá resultados positivos!". Para Lima, Tavares e Silva (2018), a utilização da robótica como ferramenta de aprendizado não apenas familiariza os estudantes com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), mas também proporciona conhecimentos variados e desenvolvimento de habilidades adicionais. Por meio da simples atribuição de comandos por programação, a robótica estimula a pesquisa, indo além do tópico inicial de estudo, desafiando os alunos a propor novas abordagens e cultivando sua curiosidade.

Análise dos diários de bordo dos participantes da oficina acerca do Pensamento Computacional

A oficina de "ROBÓTICA EDUCACIONAL E PENSAMENTO COMPUTACIONAL: como metodologia ativa no Ensino Profissional e Tecnológico" foi dividida em 5 (cinco) encontros, dos quais os dois primeiros encontros foram destinados ao trabalho com a temática do Pensamento Computacional. Ao final desses dois primeiros encontros, foi solicitado que professores e alunos comentassem suas impressões sobre as práticas envolvendo o Pensamento Computacional.

Nestes primeiros encontros, os participantes tiveram contato com os princípios e pilares do Pensamento Computacional, com a utilização da codificação em bloco (programação) e com programas como *Scratch* e *PictoBlox*, aplicados na construção de práticas educativas relacionadas aos conteúdos das disciplinas ministradas pelos professores, em conjunto com seus alunos. A plataforma *web Scratch* foi escolhida previamente para trabalhar as primeiras práticas com codificação em bloco, bem como as possibilidades de compartilhamento de conteúdo, visualização de projetos publicados e construção dos desafios iniciais envolvendo a codificação em bloco na plataforma.

Após a fase inicial, foi apresentado o programa *PictoBlox*, previamente instalado nos computadores, com o objetivo de introduzi-los à codificação em blocos. O *software* se destacou por oferecer diversos diferenciais, como a compatibilidade com múltiplas placas controladoras —

² A equipe do IFMA - Campus Açailândia obteve excelentes resultados em Guarulhos-SP: 3º lugar no CLIFF RANGER, 2º lugar na missão impossível e 2º lugar no DRC EXPLORER. Fonte: <https://portal.ifma.edu.br/2022/08/20/alunos-do-ifma-sao-premiados-em-copa-do-mundo-de-robotica/>. Junto com equipe da unidade do IFMA em São Luís (Monte Castelo), estudantes se classificaram para participar de torneio internacional, em 2018 (<https://acailandia.ifma.edu.br/2017/12/14/campus-acailandia-se-destaca-em-competicao-de-robotica/>)

incluindo *Arduino*, *Lego EV3*, *ESP 32*, *Microbit*, entre outras. Além disso, o *PictoBlox* permite a integração de projetos no estilo da plataforma *Scratch*, utilizando atores, palcos e movimentos, combinados com placas e circuitos eletrônicos.

Neste sentido, foi criado o Diário de Bordo 01, no qual os participantes foram convidados a responder ao seguinte questionamento: "Conte-nos como foi a primeira aula da oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional como metodologia ativa na EPT. O que você achou da aula? Considera esses temas relevantes para o ensino e/ou aprendizagem na educação profissional? Qual foi sua impressão sobre as ferramentas e métodos utilizados na oficina? Fique à vontade para falar mais e, se desejar, incluir uma foto ou imagem que represente suas expectativas.". Foram obtidas as respostas de apenas 7 participantes na construção do Diário 1. No Quadro 2, destaca-se os comentários, na íntegra, de cada um dos participantes, bem como a distribuição da frequência das categorias criadas a partir da recorrência nas falas dos participantes.

Quadro 2: Participação na íntegra dos participantes acerca do Pensamento Computacional

P1-"Participar da oficina é de fato uma ótima experiência. Aprender a teoria e a prática da linguagem de programação, tem sido muito interessante. A relação direta com a prática de ensino na área dos docentes enriquece a oficina, e amplia a possibilidade de aplicação durante as práticas docentes".

P2-"gostei muito das aulas, muito didáticas. O professor ... consegue passar o conteúdo de forma muito explicativa".

P3-"Aula maravilhosa sobre programação em bloco na plataforma *Scratch*. O professor ... consegue passar esse assunto de forma coerente e de fácil entendimento por parte dos alunos".

P4-"Até o momento, não enfrentei dificuldades com a programação. É um campo bastante amplo, porém não excessivamente complexo. O professor ... tem uma habilidade incrível em explicar, às vezes até fica preocupado quando todos permanecem em silêncio, perguntando: "Vocês não estão entendendo nada, né?" Nada disso, estamos absorvendo o conteúdo muito bem! Não existe matéria ruim quando se tem um profissional tão excelente como ele".

P5-"Primeira Aula foi muito boa, gostei muito da mecânica do *Scratch*".

P6-"Para a primeira aula foi uma das experiências ótima, melhor para fazer uma técnica absurda com direito de aprender a programação de um jeito mais rápido e prático".

P7-"A primeira aula foi maravilhosa, o Profº ... explicou de forma clara e objetiva os conceitos de pensamento computacional. Além disso, apresentou a turma algumas metodologias ativas que podem ser desenvolvidas em sala de aula e nos apresentou a plataforma *Scratch*, a qual possibilita fazer diversos tipos de programações que podem contribuir em sala de aula. Como foi meu primeiro contato com a plataforma tive algumas dificuldades, mas que aos poucos estão sendo superadas. Certamente ao final da oficina estarei com uma visão diferenciada sobre a programação. Realmente, almejo utilizar os conhecimentos adquiridos durante a oficina na sala de aula para proporcionar aprendizagens a turma. Desde já, obrigada!".

Fonte: Participantes da oficina, 2023.

Após a análise prévia dos comentários, foi utilizada a ferramenta WebQDA³, realizando-se a codificação e categorização das informações obtidas, dividindo os comentários dos participantes em 5 (cinco) recorrências, respectivamente: 1) Avaliação das Práticas; 2) Aprendizagem da codificação em bloco; 3) Avaliação dos encontros; 4) Relação com a prática docente, e 5) Metodologias ativas utilizadas.

Após o processo de codificação no *software* WebQDA, foi gerado o Mapa de Densidade, conforme ilustrado no Gráfico 4. Esse recurso tem como objetivo evidenciar a frequência e a relevância das categorias identificadas nas falas dos participantes, possibilitando uma compreensão

³ WebQDA é um *software* de análise qualitativa de dados, baseado na *web*, destinado a todos os investigadores e profissionais que realizam investigação qualitativa. O webQDA permite a análise de fontes de texto, imagem, vídeo, áudio, tabelas, ficheiros PDF, vídeos do *Youtube*, etc. de forma colaborativa, síncrona ou assíncrona. Fonte: <https://www.webqda.net/>.

mais clara sobre a concentração e a intensidade dos temas abordados. No centro do gráfico (região azul), encontra-se a síntese das características observadas nas declarações dos participantes. Ao redor dessa área central, os círculos concêntricos destacam as categorias principais, seus respectivos códigos e a densidade, isto é, o percentual de ocorrência de cada categoria no conjunto analisado.

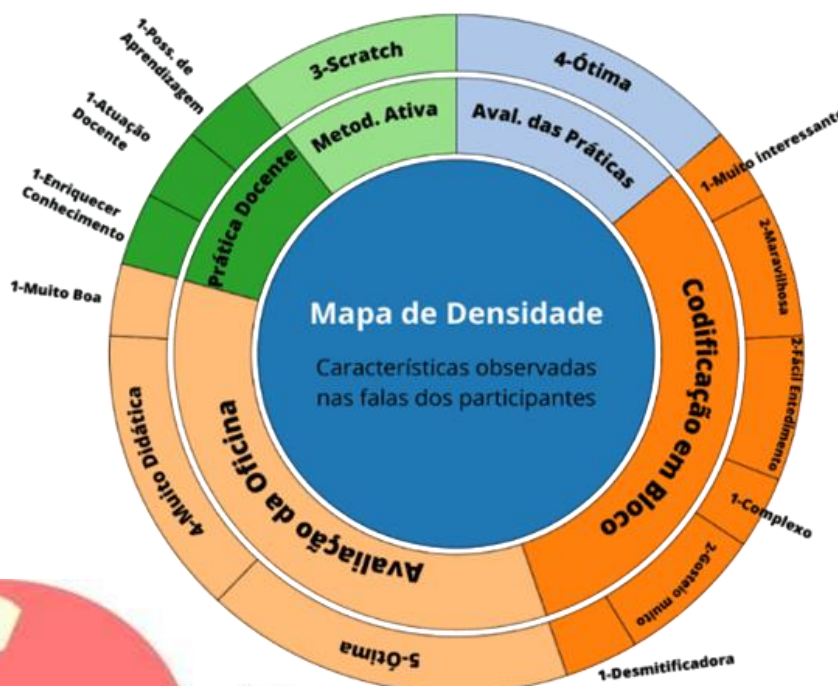


Gráfico 4: Mapa de densidade de participação no diário de bordo quanto ao Pensamento Computacional
Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

De acordo com o Gráfico 4, observa-se que as falas dos participantes (professores e alunos) possibilitaram a categorização de suas participações, dividindo-as em 5 categorias. Quanto ao aspecto Avaliação da Oficina, destacaram-se os comentários recorrentes como "Ótimo" (5 recorrências), "Muito Didática" (4 recorrências) e "Muito Boa" (1 recorrência). As participações permitem constatar uma avaliação geral positiva da oficina ofertada, evidenciada pelos comentários dos participantes P6 ("Primeira Aula foi muito boa, gostei muito da mecânica do Scratch") e P5 ("Para a primeira aula foi uma das experiências ótima, melhor para fazer uma técnica absurda com direito de aprender a programação de um jeito mais rápido e prático").

No quesito programação intermediada pela codificação em bloco, foram observados vários destaques ao longo das respostas, especialmente a recorrência de termos como "Muito Interessante" (1), "Maravilhosa/Gostei Muito" (4), "Desmistificadora/Interessante" (2) e também "Complexo" (1). Os comentários colaboram na escolha da abordagem da codificação em bloco na oferta de oficinas envolvendo a temática de Pensamento Computacional e Robótica Educacional para primeiro contato dos participantes com o mundo da programação.

Acerca das possibilidades da temática envolvida na oficina e a atuação docente, foram observados comentários que ressaltam o potencial de enriquecimento, a aprendizagem de novos conteúdos e a aplicabilidade dos conteúdos vistos durante a atuação docente na EPT. Para Oliveira (2021), as práticas com robótica educativa proporcionam aos professores a criação de ambientes de ensino e aprendizagem interdisciplinares, permitindo a renovação das aulas e potencializando o engajamento dos alunos por meio de trabalhos em grupo e práticas relacionadas à vida real.

Em relação a utilização do *Scratch* como proposta de metodologia ativa na aprendizagem de programação e desenvolvimento de projetos colaborativos, houve participação de 4 integrantes da

oficina, destacando-se especificamente o comentário do participante P7-“[...] Além disso, apresentou à turma algumas metodologias ativas que podem ser desenvolvidas em sala de aula e nos apresentou a plataforma Scratch, a qual possibilita fazer diversos tipos de programações que podem contribuir em sala de aula”.

Autores como Batista *et al.* (2015 *apud* Zanetti *et al.*, 2017), propõem o desenvolvimento de projetos envolvendo oficinas que auxiliem os professores a trabalhar com o *Scratch* e a codificação em bloco, permitindo a apresentação da plataforma, alguns conceitos de programação e, principalmente, a aplicação da ferramenta em diferentes disciplinas, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico. É interessante destacar que o desenvolvimento de atividades práticas envolvendo Robótica Educacional e Pensamento Computacional, promovidas pela oficina e direcionadas à atuação docente na EPT, já envolvem por si só, metodologias ativas, como a sala de aula invertida.

Para Pancieri *et al.* (2020), a integração da Robótica Educacional com metodologias ativas, como a sala de aula invertida, permite incorporar abordagens ativas na educação, oferecendo a oportunidade de revitalizar as aulas, transformando-as em experiências de aprendizado mais envolvente e relevantes para a geração digital. A exploração de metodologias que aproveitam o potencial pedagógico dos computadores está redimensionando os papéis tradicionais do aluno e do professor, promovendo um modelo de ensino centrado no aluno.

Análise dos diários de bordo dos participantes da oficina acerca da Robótica Educacional

No terceiro encontro da oficina, os participantes tiveram o primeiro contato com a temática Robótica Educacional. Todas as práticas foram realizadas utilizando-se a codificação em bloco, sendo inicialmente apresentados os conceitos por intermédio do simulador on-line *Tinkercad* e, posteriormente, direcionadas para montagem do projeto prático utilizando os *kits* de robótica compostos pela placa *Arduino*, *protobord* e componentes eletrônicos (LEDs, resistores e botões). Destaca-se que durante a ministração dos conteúdos relacionados à temática Robótica Educacional, foi utilizado como recurso prático e teórico o Produto Educacional constituído pelo e-book, apresentando os experimentos práticos, tanto no simulador *Tinkercad*, quanto no *kit* de Robótica Educacional *Arduino*.

A participação de professores de diversas áreas foi bastante interessante. Mesmo com o conteúdo sendo ministrado para docentes com elevado grau de instrução (mestres e doutores), houve a participação unânime de todos. Destaca-se que um dos elementos mais presentes durante a ministração dos conteúdos teóricos e práticos de Robótica Educacional, foi a curiosidade dos professores e alunos, além de diversos questionamentos relacionados à aplicação prática dos conhecimentos e participação ativa na montagem dos projetos envolvendo o *Arduino*.

Ao final da ministração dos conteúdos envolvendo a primeira aula de Robótica Educacional, foi solicitado que todos os participantes elaborassem seus diários de bordo, respondendo ao seguinte questionamento: “Conte-nos como foi sua terceira aula da oficina de Robótica Educacional e Pensamento Computacional como metodologia ativa na EPT. O que você achou dos temas vistos hoje? Quais foram suas dificuldades? Você acha que pode utilizar deste conteúdo em sua atuação como professor ou aluno? Fique à vontade para falar mais e adicionar também uma foto ou imagem representando suas expectativas”. Obteve-se a participação de 11 pessoas (professores e alunos), representando cerca de 50% da turma.

A partir da análise dos conteúdos registrados nos diários de bordo sobre as experiências com a Robótica Educacional, foi possível observar o engajamento dos participantes. Destacaram-se, sobretudo, a alegria e a satisfação dos envolvidos, especialmente nos momentos em que os experimentos, utilizando componentes de circuitos elétricos e *kits* experimentais, funcionavam conforme o esperado. Durante a avaliação, análise e categorização dos conteúdos do diário de bordo, percebeu-se a recorrência de estruturas que possibilitaram a criação de cinco (5) categorias,

para criação de um mapa de densidade, acerca dos comentários dos participantes. Estas categorias estão representadas no Gráfico 5, dividindo-se em: 1) Avaliação da Robótica Educacional; 2) Avaliação da codificação em Bloco; 3) Metodologia; 4) Avaliação da ferramenta, e 5) Dificuldades.

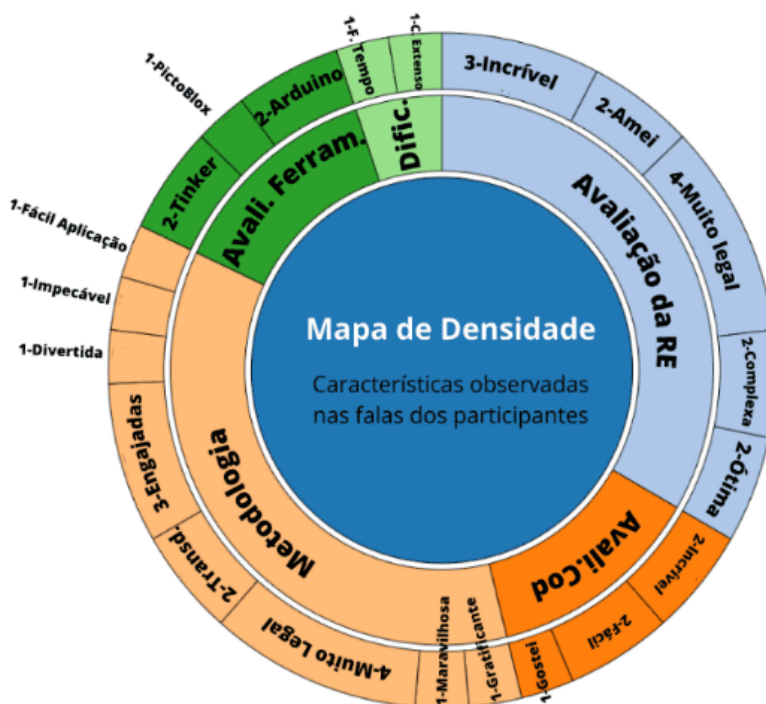


Gráfico 5: Mapa densidade de participação no diário de bordo quanto à Robótica Educacional
Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Observando o mapa de densidade acima, percebe-se que na categoria 1 - Avaliação da Robótica Educacional, os participantes dos diários de bordo gostaram muito da temática, representando suas opiniões nos qualificadores: "ótimo", "muito legal", "incrível" e "amei"; com uma recorrência de 11 participações. Nesta categoria, destaca-se o comentário de um professor da disciplina de Química (participante P1). Apesar de não ter sido identificado, foi possível reconhecê-lo devido ao cansaço demonstrado na oficina, durante a prática ministrada no simulador, contrastando com sua participação ativa no momento de montar o projeto físico no *Arduino*.

A seguir, transcreve-se seu comentário na íntegra: P1-"Achei incrível realizarmos uma programação em bloco para aplicação no sistema físico para acendimento das lâmpadas. A dinâmica da oficina por si já foi gratificante e de grande aprendizado e o resultado da programação com o funcionamento do sistema físico fechou com chave de ouro. No dia da aula, eu estava exausto. Mas, o momento prático foi tão estimulante que meu cansaço desapareceu". Comentários como este revelam o impacto positivo da atividade proposta, mesmo diante do cansaço demonstrado durante a execução da oficina. Destaca-se, nas falas, a valorização da experiência vivenciada, o reconhecimento da relevância do aprendizado e o engajamento proporcionado pelas práticas envolvendo a Robótica Educacional.

Diante dos resultados evidenciados, percebe-se que em outras pesquisas como de Wildner, Quartieri e Rehfeldt (2017 *apud* Luz, Francisco e Franco, 2019), que o contato com o mundo da Robótica Educacional e seus objetos tecnológicos desperta fascínio e curiosidade, proporcionando motivação e engajamento para a compreensão de diversos conteúdos relacionados à Ciências da Computação, à programação, bem como ao funcionamento de objetos e às potencialidades de construção de novas ferramentas e trabalhos em projetos. Estes autores destacam que esses tópicos

podem representar um desafio aos estudantes, incentivando-os a buscar soluções e a se aprofundar no conhecimento, promovendo assim, sua aprendizagem.

Mesmo com todos os comentários positivos, foram registrados dois relatos, também na Categoria 1, que ressaltam a complexidade da Robótica Educacional (participantes P4 e P10). Em ambos os comentários, apesar de apontarem a complexidade da temática, os participantes ressaltaram as possibilidades de uso do conteúdo em suas aulas. Neste sentido, Medeiros e Wünsch (2019, p. 461) destacam que "a ideia de que a programação seria uma tarefa muito complexa para crianças" está muito mais relacionada aos problemas e deficiências de *design* das plataformas do que às potencialidades cognitivas dos próprios alunos.

Nas categorias 2 - Avaliação da Codificação em Bloco e 3 - Metodologia, os participantes que registraram suas experiências nos diários destacaram, de forma unânime, a diversão, o carácter incrível da experiência, a facilidade de aplicação e também aspectos relacionados à transdisciplinaridade e ao engajamento. Nesses aspectos, evidencia-se o comentário do participante P5: "A experiência tem sido incrível, a programação em bloco facilita muito a aprendizagem e pôde ser utilizada para aprender diversas coisas até mesmo em outras matérias, é uma forma divertida de ensinar e aprender sobre conteúdos. A parte prática é ainda melhor, ver o material que estamos aprendendo não só em simuladores torna a experiência de aprendizagem ainda mais legal!"

O comentário acima ressalta a relevância da metodologia da codificação em bloco utilizada na oficina, evidenciando também as potencialidades da temática da Robótica Educacional em outras disciplinas. O divertimento nos processos de ensino e aprendizagem, proporcionado por essa abordagem, favorece a aprendizagem de diversos conteúdos e estimula o interesse dos participantes. O aspecto transdisciplinar torna-se evidente quando o participante menciona que a programação em blocos pode ser utilizada "até mesmo em outras matérias", demonstrando a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos para além do contexto específico da oficina e possibilitando a integração com diferentes áreas do conhecimento.

Na categoria 4, foram mencionadas as tecnologias envolvidas na temática de Robótica Educacional, destacando comentários sobre o simulador on-line *Tinkercad*, o programa *PictoBlox* e o Arduino. Nenhum dos relatos indicou dificuldades quanto à utilização desses programas, o que sugere que são escolhas adequadas para oficinas voltadas à codificação em blocos.

A última categoria analisada diz respeito às dificuldades relatadas pelos participantes. Neste aspecto, dois participantes apontaram a falta de tempo para se dedicarem à aprendizagem da Robótica Educacional, além da percepção de que os conteúdos abordados eram extensos. Ainda assim, observa-se, no comentário do participante P10, transcrito a seguir, uma perspectiva positiva em relação à experiência vivenciada: "Confesso que está sendo uma experiência bem proveitosa e desafiadora. A quantidade de informações a serem assimiladas está sendo um desafio, pois muitas vezes torna-se necessária atenção redobrada, um mínimo detalhe muda tudo. Em resumo, estou gostando bastante e pretendo aprofundar os tópicos vistos em minha sala de aula".

Percebe-se no comentário acima, que o professor, mesmo diante das dificuldades relatadas, vislumbra a possibilidade de aprofundamento dos conteúdos e de sua implementação em sala de aula. Para Ramos *et al.* (2015 *apud* Luz, Francisco e Franco, 2019), a Robótica Educacional possui a capacidade de apoiar a educação e fortalecer a interação entre alunos e professores dentro da sala de aula, orientando-os na abordagem de problemas do mundo real e incentivando a exploração de questões científicas por meio de atividades lúdicas com propósitos educacionais sólidos. A integração de práticas que sejam ao mesmo tempo divertidas e desafiadoras, e que despertem a curiosidade de professores e alunos, permite um maior aprofundamento no entendimento e no conhecimento dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo desta pesquisa foi promover a Robótica Educacional como instrumento de apoio no desenvolvimento do Pensamento Computacional na atuação dos professores e alunos da Educação Profissional e Tecnológica. Ao final, constatou-se que esse objetivo foi alcançado durante o planejamento, a construção do Produto Educacional e a oferta da oficina. A relevância da temática na educação profissional promove a participação de alunos e professores, com a utilização de recursos educacionais e metodologias ativas nos processos de ensino e aprendizagem. De forma transdisciplinar, tais abordagens potencializaram o alcance dos objetivos específicos, que foram: avaliar as concepções de professores e alunos acerca da temática, analisar a oficina como prática integradora e promover a elaboração de um Produto Educacional no formato de e-book.

O perfil dos participantes revelou uma diversidade de áreas de formação docente no âmbito dos Institutos Federais, mas também mostrou a necessidade de inclusão das temáticas Robótica Educacional e Pensamento Computacional na formação de professores tanto da base comum quanto das áreas técnicas. As expectativas dos professores foram positivas, destacando o interesse em ampliar seus conhecimentos e desenvolver projetos transdisciplinares. Isso indica a disposição dos docentes em integrar essas temáticas em suas práticas pedagógicas, alinhando-se com as tendências educacionais atuais. As experiências vivenciadas na oficina despertaram grande entusiasmo e motivação dos alunos e professores. A codificação em bloco e a utilização de ferramentas como *Scratch* e *PictoBlox* foram bem recebidas, proporcionando aprendizado de forma divertida e eficaz.

Em resumo, a pesquisa evidenciou o potencial das temáticas de Pensamento Computacional e Robótica Educacional como metodologias ativas no Ensino Profissional e Tecnológico. A formação dos professores e alunos, a motivação gerada pelas práticas envolventes e a disposição para a integração desses conceitos nas práticas pedagógicas são indicativos positivos para o avanço da educação tecnológica. Portanto, investir em capacitação e recursos para o desenvolvimento dessas competências é fundamental para preparar os alunos para os desafios do mundo digital e promover uma educação transdisciplinar e engajadora.

REFERÊNCIAS

ALMENDÁREZ, J. M. F. Modelos pedagógicos asociados a la robótica educativa. In: FERNÁNDEZ, M. O. G. **Robótica Educativa: Una perspectiva didáctica en el aula**. Universidade de Guadalajara - Centro Universitario de los Altos (CUALTOS). [S.l.: s.n.]: ago. 2021.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS): Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 04 jun. 2024.

CAMPOS, F. R. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out./dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8778/6944>. Acesso em: 08 jun. 2024.

FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias inovativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

GAYTÁN, P. H. Antecedentes y fundamentos de la robótica educativa. *In*: FERNÁNDEZ, M. O. G. **Robótica Educativa: Una perspectiva didáctica en el aula**. Universidade de Guadalajara - Centro Universitario de los Altos (CUALTOS). [S.l.: s.n.]: ago. 2021.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. [Tradução de Maria Cristina Gulate Monteiro; revisão técnica de Adolfo Tanzi Neto, Lilian Bacich]. Porto Alegre: Penso, 2015. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584290451/>. Acesso em: 04 jun. 2024.

LIMA, G. J.; TAVARES, C. V. F.; SILVA, A. M. A inserção da robótica na sala de aula como potencializadora do trabalho transdisciplinar. *In*: CIET: ENPED. 2018. São Carlos. **Anais...** São Carlos, maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/527>. Acesso em: 02 jun. 2024.

LUZ, M. F.; FRANCISCO, C. S.; FRANCO, M. E. Robótica Pedagógica Aplicada ao Ensino-Aprendizagem de Programação de Computadores no Ensino Médio. *In*: COMPUTER ON THE BEACH. 2019. Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Universidade do Vale do Itajaí, 2019. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/14317>. Acesso em: 07 jun. 2024.

MEDEIROS, L. F.; WÜNSCH, L. P. Ensino de programação em robótica com Arduino para alunos do ensino fundamental: relato de experiência. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 456 - 480, 2019. DOI: 10.5335/rep.v26i2.8701. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8701>. Acesso em: 7 jun. 2024.

MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**, p. 25-35, 2017.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: SOUZA, C. A. Souza; MORALES, O. E. T. (org.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33. (Coleção Mídias Contemporâneas, v. 2). *E-book*. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 01 jun. 2024.

MOTTA, M. S.; GURCZAKOSKI, R. B.; TEÓFILO, F. M. Robótica educacional e a proposta interdisciplinar para a educação básica: um mapeamento sistemático. **Cenas Educacionais**, v. 7, p. e16281-e16281, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.13785863. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/16281>. Acesso em: 17 abr. 2025.

OLIVEIRA, A. C. Influência da robótica no processo de ensino-aprendizagem de crianças. *In*: MESQUITA, B. D. R. **Robótica educacional no Brasil**. Ananindeua: Itacaiúnas, 2021, p. 114: PDF. (Estudos Acadêmicos; v.5).

PANCIERI, J. P.; PORTO, B.; OLIVEIRA, M. G. de; BATTESTIN, V. A Sala de Aula Invertida Ressignificada no Contexto do Ensino Remoto de Robótica para Formação de Professores. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. l.], v. 29, p. 440-455, 2021. DOI: 10.5753/rbie.2021.29.0.440. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/2979>. Acesso em: 01 jun. 2024.

PASQUAL JÚNIOR, P.; OLIVEIRA, S. Pensamento computacional: uma proposta de oficina para a formação de professores. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 62–71, 2019. DOI: 10.22456/1679-1916.95707. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/95707>. Acesso em: 05 jun. 2024.

PUSTILNIK, M. V. (org.) **Robótica Educacional e Aprendizagem**: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula. Curitiba: CRV, 2018.

RAMOS, M. **Concepção do Ensino Médio Integrado**. 2008. Disponível em: <https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2024.

RAMOS, M. N. **História e Política da Educação Profissional**. [recurso eletrônico]. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/05/Hist%C3%B3ria-e-pol%C3%ADtica-da-educa%C3%A7%C3%A3o-profissional.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2024.

SANTOS, A. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, p. 71-82, jan./abr. 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/5qbJPVmqkqbqNMj8hGTXVBN/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 1 abr. 2025.

SBC. **Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica**, 2019. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-naeducacao-basica>. Acesso em: 05 jun. 2024.

SILVA, A. S. **A robótica educacional como possibilidade para o ensino de conceitos de lógica de programação**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 28 fev. 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/2525>. Acesso em: 07 jun. 2024.

VICARI, R. M.; MOREIRA, A.; MENEZES, P. B. **Pensamento Computacional**: revisão bibliográfica. UFRGS/MEC TED 676559/SAIFI – Avaliação de Tecnologias Educacionais. v.2, 2018.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.

ZANETTI, H. A. P.; BORGES, M. A. F.; LEAL, V. C. G.; MATSUZAKI, I. Y. Proposta de ensino de programação para crianças com scratch e pensamento computacional. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**. Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 43–58, 2017. DOI: 10.20396/tsc.v4i1.14484. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14484>. Acesso em: 6 jun. 2024.