

Capítulo

5

Micro:bit na prática: explorando fundamentos de Computação Física e Pensamento Computacional na Educação Básica

Adriana Pereira da Silva, Luciano Henrique Naldi, Marcelo de Almeida Viana

Abstract

This short course provides introductory training on Physical Computing using the micro:bit, combining theory and practice through approaches such as Computational Thinking, STEAM, and Maker Culture. Participants will explore the functionalities of the microcontroller by programming sensors and actuators via the MakeCode platform, focusing on activities that integrate multiple subject areas from the Basic Education curriculum. The proposal includes creating hands-on projects that address the four pillars of Computational Thinking, aligned with Brazil's National Common Curricular Base. The course also fosters critical reflection on the pedagogical use of digital technologies and their application in real school contexts. It is designed for educators, students, and researchers interested in Active Methodologies, educational innovation, and accessible technologies.

Resumo

Este minicurso apresenta uma formação introdutória sobre Computação Física com o micro:bit, articulando teoria e prática a partir de abordagens como Pensamento Computacional, STEAM e Cultura Maker. Os participantes terão a oportunidade de explorar as funcionalidades do microcontrolador, programando sensores e atuadores por meio do ambiente MakeCode, com foco em atividades que integrem diferentes áreas do conhecimento da Educação Básica. A proposta inclui a criação de projetos práticos que desenvolvem os quatro pilares do PC, alinhados à Base Nacional Comum Curricular. O curso também promove uma reflexão crítica sobre o uso pedagógico das tecnologias digitais e sua aplicabilidade em contextos escolares reais, destinado a educadores, estudantes e pesquisadores interessados em Metodologias Ativas, inovação educacional e práticas com tecnologias acessíveis.

5.1. Introdução

A presença cada vez mais significativa das tecnologias digitais no cotidiano contemporâneo impõe à escola novos desafios e responsabilidades na formação de seus estudantes. Para além do uso instrumental dessas tecnologias, exige-se uma abordagem pedagógica que promova o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da capacidade de resolução de problemas, contribuindo para a formação integral e cidadã. Nesse cenário, a Computação Física (CF) e o Pensamento Computacional (PC) emergem como eixos estruturantes de propostas educacionais inovadoras, sobretudo quando integrados a abordagens como STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) e à Cultura Maker (Resnick, 2020).

No contexto da Educação Básica brasileira, esse cenário impõe o desafio de desenvolver práticas educacionais que, além de incorporarem criticamente as tecnologias digitais, promovam uma educação voltada para a cidadania digital, o PC, a Cultura Digital e ao uso ético e responsável das tecnologias. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece essa necessidade ao incorporar, entre suas dez competências gerais, o domínio das linguagens digitais, o pensamento científico, crítico e criativo, bem como o uso consciente das tecnologias (Brasil, 2018). Além disso, com a integração do componente Computação à BNCC (Brasil, 2022), a Computação passa a figurar como área de conhecimento obrigatória, com objetivos definidos de promover o letramento digital e o desenvolvimento do PC desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, fortalecendo-a como competência essencial para o cidadão contemporâneo, favorecendo o desenvolvimento da criatividade, resolução de problemas e pensamento crítico.

Nesse cenário, a formação docente assume papel central na efetivação das diretrizes curriculares da BNCC. Considerando as desigualdades regionais, estruturais e formativas ainda presentes nas redes públicas de ensino, torna-se essencial que as iniciativas de formação continuada sejam acessíveis, colaborativas, contextualizadas e pautadas na prática (Imbernón, 2011). Os professores precisam ser preparados para utilizar as tecnologias, além de integrá-las com intencionalidade pedagógica às práticas escolares, articulando os recursos digitais às necessidades concretas dos estudantes e às realidades locais.

A proposta formativa apresentada neste minicurso visa responder justamente a esse desafio. O minicurso “Micro:bit na prática: explorando fundamentos de CF e PC na Educação Básica” foi concebido com o propósito de capacitar educadores para o uso didático da placa microcontroladora micro:bit — uma plataforma acessível, versátil e com elevado potencial pedagógico para a Educação Básica (Albuquerque *et al.*, 2020) —, articulando-a a projetos interdisciplinares ancorados no PC, na Cultura Maker e na abordagem STEAM.

Organizado a partir de uma abordagem teórico-prática, o minicurso propõe experiências formativas baseadas em Metodologias Ativas e desenvolvimento de projetos educacionais baseados na resolução de problemas. Os participantes serão convidados a construir soluções criativas e contextualizadas para situações reais do cotidiano escolar. As atividades propostas integram diferentes componentes curriculares e desenvolvem os quatro pilares do PC — decomposição, reconhecimento de padrões,

abstração e algoritmos —, em consonância com as competências previstas na BNCC (Brasil, 2018) e na BNCC Computação (Brasil, 2022).

A escolha pelo micro:bit como recurso didático justifica-se por sua interface amigável, baixo custo e possibilidade de exploração concreta de conceitos computacionais por meio de sensores, atuadores e programação em blocos com o ambiente MakeCode. Essa combinação permite a criação de experiências interativas de aprendizagem que tornam tangíveis conceitos de lógica, automação, física e design digital (Valente, 2016). Essa característica torna o dispositivo ideal para introduzir a CF em escolas públicas, inclusive em contextos de maior vulnerabilidade digital, favorecendo a inclusão e a equidade, o que o torna um recurso estratégico para a democratização do ensino de Computação e Robótica.

O minicurso é voltado a professores da Educação Básica, estudantes de licenciatura, formadores de professores, gestores educacionais e demais profissionais interessados na integração das tecnologias digitais ao currículo escolar. Com duração estimada de 5 horas, a atividade será realizada presencialmente, com até 30 participantes organizados em até 6 grupos heterogêneos, conduzidos por dois mediadores com experiência em CF e familiaridade com o micro:bit e o ambiente MakeCode. Esse modelo já vem sendo testado e validado no âmbito do Projeto Letramento Digital (Facti, 2025), mostrando-se escalável para diferentes formatos, inclusive em propostas online ou híbridas e em grupos maiores, desde que preservada a lógica de organização colaborativa e a mediação intencional. Essa flexibilidade garante que a metodologia possa ser adaptada a variados contextos escolares, ampliando seu alcance e potencial formativo.

O objetivo geral da formação é, portanto, capacitar os participantes para o uso pedagógico do micro:bit como ferramenta de apoio ao desenvolvimento de projetos interdisciplinares que promovam o PC, o protagonismo estudantil e a Cultura Digital. A proposta busca ampliar a compreensão dos educadores sobre as potencialidades da CF na formação integral dos estudantes, incentivando práticas criativas, críticas e contextualizadas com base nos princípios da Educação 4.0.

Neste sentido, o minicurso se alinha às recomendações nacionais e internacionais que apontam para a necessidade de ressignificar o papel da escola frente às transformações da sociedade contemporânea, preparando os estudantes para agir com autonomia, responsabilidade e consciência cidadã em um mundo cada vez mais digital e interconectado (Brasil, 2018; Unesco, 2021).

5.2. Cultura Digital e Pensamento Computacional na Educação

5.2.1. Cultura Digital

A Cultura Digital constitui um fenômeno complexo, que transcende o simples uso de tecnologias na escola, introduzindo uma nova lógica de produção, circulação e apropriação de saberes, marcada pela interatividade, colaboração e autoria compartilhada. No campo educacional, tal cultura provoca uma reconfiguração das práticas pedagógicas e desafia os modelos tradicionais de ensino-aprendizagem. Para Heinsfeld e Pischetola (2017), essa cultura desloca o foco do ensino para uma aprendizagem ativa e colaborativa, rompendo com abordagens transmissivas. Nessa

direção, Hoffmann e Fagundes (2008) argumentam que a escola não deve apenas adotar tecnologias, mas integrá-las criticamente à Cultura Digital, transformando currículos, posturas docentes e estruturas institucionais para poder atuar de forma significativa na sociedade contemporânea.

De acordo com Silva (2021), a Cultura Digital não se limita à digitalização de conteúdos, mas representa uma mudança paradigmática, pois altera o próprio ecossistema educacional ao introduzir novas formas de interação, autoria e mediação. Nesse contexto, a escola deixa de ser o espaço exclusivo da transmissão de conhecimento e passa a se constituir como um ambiente de experimentação, produção colaborativa e aprendizagem em rede. Além disso, Vilaça e Gonçalves (2022) acrescentam que a Cultura Digital deve ser compreendida como um novo paradigma educacional, pautado pela lógica da construção compartilhada do conhecimento, pela valorização das experiências dos sujeitos e pela promoção da autoria nos processos formativos.

Para Demuner *et al.* (2024), a incorporação da Cultura Digital nas instituições escolares não deve se restringir à adoção de dispositivos e softwares, mas requer uma transformação na mentalidade pedagógica, de modo que o digital seja compreendido como meio e linguagem. Essa concepção é corroborada por Loureiro *et al.* (2024), ao apontarem a necessidade de uma formação docente que transcenda o uso técnico das ferramentas e promova sua apropriação crítica, criativa e reflexiva. Para esses autores, a mediação pedagógica com tecnologias deve favorecer práticas interdisciplinares, dialógicas e contextualizadas, promovendo aprendizagens significativas e ampliando os horizontes formativos dos educadores.

Nesse sentido, a Cultura Digital desafia o professor a assumir o papel de curador e designer de experiências de aprendizagem que dialoguem com os repertórios sociotécnicos dos estudantes. Como apontam Demuner *et al.* (2024), a formação docente deve contemplar não apenas o domínio instrumental, mas também uma dimensão crítica, ética e criativa no uso das tecnologias. A presença digital nas escolas demanda o desenvolvimento de competências como a literacia digital, a autoria digital, o PC e a colaboração (Ferreira, 2020; Lima, 2021). Conforme Almeida *et al.* (2018), essas competências não se desenvolvem de forma espontânea, mas requerem políticas de formação continuada articuladas ao cotidiano escolar, garantindo condições para que os docentes assumam a mediação crítica e inovadora no uso das tecnologias.

A literatura também destaca que a Cultura Digital potencializa a personalização do ensino, a acessibilidade e a inclusão. Tecnologias adaptativas, recursos multimodais e ambientes digitais interativos podem atender às necessidades de diferentes perfis de estudantes, inclusive aqueles com deficiência, ampliando as oportunidades de aprendizagem e de participação cidadã (Bartolomé *et al.*, 2021; Demuner *et al.*, 2024). No entanto, esses avanços não estão isentos de desafios: a exclusão digital, a precariedade das condições de acesso e as desigualdades sociais ainda representam barreiras concretas à efetiva democratização da Cultura Digital no ambiente escolar. Como alertam Almeida *et al.* (2018), a ausência de conectividade, de infraestrutura mínima e de políticas permanentes de formação docente compromete tanto a autonomia discente quanto o uso pedagógico crítico das tecnologias, evidenciando um cenário de desigualdades que ainda marca a realidade de muitas escolas públicas brasileiras.

Do ponto de vista das políticas públicas, a BNCC (Brasil, 2018) reconhece a importância da Cultura Digital e do desenvolvimento das competências digitais para a formação integral dos estudantes. Essa dimensão passa a ser concebida como transversal ao currículo, impactando as práticas pedagógicas, os projetos político-pedagógicos e a formação de professores. Nesse contexto, como defendem Gonçalves *et al.* (2024), a articulação entre Cultura Digital e currículo demanda o redesenho das propostas pedagógicas escolares, promovendo o uso crítico, criativo e ético das tecnologias digitais de maneira sistemática.

Por fim, a Cultura Digital não deve ser entendida como uma tendência passageira, mas uma dimensão estruturante da sociedade contemporânea. Segundo Brito e Costa (2020), sua integração à educação é essencial para que a escola dialogue com a realidade dos estudantes e promova sua formação cidadã, crítica e emancipatória. Nessa perspectiva, Bortolazzo (2020) ressalta que é preciso construir práticas educativas que reconheçam os estudantes como sujeitos de direitos e valorizem seus repertórios culturais, priorizando relações pedagógicas mediadas pelas tecnologias — e não subordinadas a elas.

5.2.2. Pensamento Computacional

Na sociedade contemporânea, marcada pela presença constante das tecnologias digitais, a Computação ocupa um papel estruturante na formação de sujeitos críticos, criativos e participativos. Sua inserção na Educação Básica torna-se, portanto, uma necessidade, ampliando a noção de alfabetização para incluir competências voltadas à Cultura Digital e à lógica computacional. Conforme as diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2019), a Computação deve ser compreendida não apenas como uma ferramenta tecnológica, mas como uma ciência com fundamentos próprios, capaz de desenvolver no estudante, habilidades para compreender, modelar e transformar o mundo digital e real. O domínio dessa área permite ao indivíduo interpretar criticamente o ecossistema informacional que o cerca, fortalecendo sua autonomia, criatividade e participação cidadã em uma sociedade cada vez mais mediada por algoritmos, dados e redes de informação.

Historicamente, o ensino de Computação nas escolas brasileiras esteve associado a abordagens tecnicistas, centradas na operacionalização de softwares e dispositivos. No entanto, como argumenta Santos (2025), é necessário superar essa concepção limitada e compreender a Computação como linguagem e forma de mediação com o mundo. Tal abordagem implica integrá-la a processos de expressão, análise, criação e resolução de problemas, e não apenas ao domínio instrumental de tecnologias. Para a autora, a Computação deve ser tratada como ferramenta cognitiva e cultural, capaz de potencializar o pensamento crítico e a resolução criativa de problemas. Ao rejeitar a lógica do “treinamento técnico”, defende que o ensino de Computação deve promover a apropriação conceitual, a construção de conhecimento e o protagonismo dos estudantes. Essa concepção amplia a função educativa da Computação e contribui para a formação de sujeitos capazes de interagir criticamente com as tecnologias e com a própria sociedade.

Embora a BNCC ainda não inclua a Computação como componente curricular obrigatório em todas as etapas da Educação Básica, ela reconhece, entre suas competências gerais, a importância do letramento digital e da cultura digital como

dimensões essenciais da formação integral dos estudantes (Brasil, 2018). Em alinhamento a esse entendimento, o Parecer CNE/CEB nº 2/2022, aprovado pelo Conselho Nacional de Educação, oferece diretrizes específicas para a introdução da Computação no currículo escolar, sugerindo sua implementação desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. O documento destaca que a Computação pode contribuir significativamente para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia intelectual, além de favorecer o protagonismo estudantil e a compreensão crítica das tecnologias digitais (Brasil, 2022).

Nesse mesmo sentido, as diretrizes da SBC (2019) reforçam a necessidade de integrar a Computação ao currículo como um componente estruturante da Educação Básica. Para tanto, propõem sua organização em três eixos interdependentes: PC, Mundo Digital e Cultura Digital. Essa estrutura busca desenvolver não apenas habilidades técnicas, mas também competências cognitivas, éticas e sociais, promovendo uma atuação crítica, criativa e responsável dos estudantes no uso das tecnologias e na interação com a cultura digital. A proposta enfatiza que o ensino de Computação deve buscar o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores e não apenas operacionais, afastando-se de uma visão tecnicista da tecnologia na escola.

Esse entendimento encontra consonância com a implementação proposta pela BNCC Computação (Brasil, 2022). O parecer reforça o PC como um dos eixos centrais da área, destacando seu papel na mobilização de competências como a resolução de problemas, o raciocínio lógico, a abstração e a criatividade. A BNCC Computação e SBC convergem, portanto, ao conceber o PC como um elemento-chave para o desenvolvimento integral dos estudantes, promovendo a interdisciplinaridade, o protagonismo estudantil e uma compreensão crítica e ativa sobre as tecnologias digitais e seus impactos na sociedade.

O PC é compreendido como um conjunto de habilidades cognitivas associadas à resolução de problemas, fundamentadas em práticas da Ciência da Computação, mas aplicáveis a diversas áreas do conhecimento. De acordo com Wing (2006), trata-se da habilidade de formular problemas e suas soluções de maneira que um agente — humano ou máquina — possa efetivamente executá-las. Essa definição amplia a relevância do PC, ao situá-lo não apenas como uma competência técnica, mas como uma habilidade transversal e essencial à formação contemporânea.

No contexto educacional, o PC adquire uma função estratégica ao possibilitar que os estudantes desenvolvam formas estruturadas de pensar, representadas por quatro pilares principais: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos (Ramos, 2014; Conforto *et al.*, 2022). A decomposição refere-se à capacidade de dividir um problema complexo em partes menores e mais manejáveis; o reconhecimento de padrões envolve identificar semelhanças ou repetições; a abstração permite focar nos aspectos essenciais, ignorando detalhes irrelevantes; e os algoritmos correspondem à elaboração de sequências ordenadas de instruções para resolver problemas. Esses pilares são a base para o desenvolvimento de competências lógico-cognitivas aplicáveis a múltiplas disciplinas escolares, da Matemática à Linguagem, das Ciências às Artes.

Autores como Vieira e Hai (2023) defendem o PC como linguagem de expressão, criação e resolução de problemas, alinhado ao construcionismo de Papert (2008), promovendo protagonismo estudantil e aprendizagem crítica e criativa. Conforto

et al. (2022) complementam que o PC estimula processos cognitivos de alto nível, favorecendo a autonomia por meio de propostas contextualizadas e interdisciplinares, com ou sem o uso de tecnologias digitais. Ramos (2014), em estudo com crianças do Ensino Fundamental, evidencia que atividades como jogos e programação em blocos elevam o engajamento, a colaboração e a capacidade de resolver problemas, demonstrando o potencial do PC desde os anos iniciais.

Desta forma, o PC emerge como resposta à necessidade de formar estudantes capazes de lidar com problemas complexos, desenvolver soluções criativas e interagir criticamente com o mundo digital e analógico. Sua aplicação extrapola os limites da alfabetização tecnológica, articulando-se à formação integral dos sujeitos — abarcando aspectos cognitivos, afetivos, sociais e éticos (Conforto *et al.*, 2022; Vieira e Hai, 2023). Essa perspectiva amplia o escopo das estratégias pedagógicas inovadoras, potencializando a aprendizagem por meio da articulação entre raciocínio abstrato e experiências práticas.

Ao mobilizar habilidades como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e elaboração de algoritmos, o PC favorece a construção ativa do conhecimento, especialmente quando inserido em propostas baseadas em desafios concretos e resolução colaborativa de problemas. A integração de atividades que estimulem a experimentação, o raciocínio lógico e a criatividade amplia o engajamento dos estudantes e torna o processo de aprendizagem mais dinâmico, significativo e conectado às realidades sociotécnicas do mundo contemporâneo.

5.3. Computação Física como estratégia pedagógica inovadora

A CF constitui uma abordagem educacional que integra elementos tangíveis — como sensores, atuadores e microcontroladores — com linguagens de programação e ambientes interativos, permitindo que os estudantes desenvolvam soluções computacionais para problemas do mundo real. O termo, cunhado por O’Sullivan e Igoe (2004), refere-se à criação de uma “conversa” entre o mundo físico e o virtual, mediada por dispositivos programáveis capazes de perceber, processar e agir no ambiente.

Na perspectiva educacional, a CF se apresenta como uma estratégia para articular teoria e prática, abstração e materialidade, especialmente quando inserida em propostas pedagógicas que valorizam o protagonismo discente e a aprendizagem ativa. Ao possibilitar que os participantes construam protótipos interativos — como sistemas automatizados, dispositivos sensoriais ou projetos de Robótica Educacional — a CF favorece o desenvolvimento de habilidades do PC de maneira concreta e contextualizada (O’Sullivan e Igoe, 2004; Costa Júnior e Rivera, 2024; Flores *et al.*, 2024).

Entre seus principais benefícios pedagógicos, destaca-se a estimulação da curiosidade, da criatividade e da capacidade de resolver problemas — características diretamente associadas às metodologias ativas. A abordagem “mão na massa”, típica da Cultura Maker, aproxima os estudantes de uma aprendizagem significativa, na qual o erro é compreendido como parte do processo e o conhecimento emerge da experimentação e da construção colaborativa (Costa Júnior e Rivera, 2023). Halverson e Sheridan (2014) e Mannrich *et al.* (2024) convergem ao afirmar que a Cultura Maker, quando integrada ao contexto escolar, transforma profundamente o papel do estudante: de consumidor passivo de conteúdos para autor de artefatos com significados pessoais e

sociais, conectando a aprendizagem a identidades, práticas culturais e interesses individuais.

Esse engajamento ativo com o conhecimento, por meio da experimentação e da criação de objetos interativos, legitima formas alternativas de saber e promove uma educação mais equitativa e participativa. Mannrich *et al.* (2024) reforçam que, ao favorecer a autoria e a personalização da aprendizagem, o movimento maker amplia a motivação e o engajamento, ao mesmo tempo, em que respeita os ritmos e estilos individuais dos estudantes. Assim, a personalização e a autoria deixam de ser apenas estratégias pedagógicas e passam a constituir pilares de uma educação criativa, significativa e conectada à realidade dos sujeitos.

Além disso, Schulz e Pinkwart (2015) demonstram que a CF pode integrar, de forma eficaz, a Ciência da Computação às demais disciplinas do campo STEAM, promovendo uma aprendizagem interdisciplinar baseada na resolução de problemas reais. A utilização de dispositivos físicos programáveis, como sensores e atuadores, permite explorar conceitos de Física, Biologia e Matemática de maneira concreta, criando vínculos autênticos entre o conteúdo curricular e sua aplicação prática. Essa perspectiva é especialmente potente quando associada ao desenvolvimento das competências do PC — como abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e elaboração de algoritmos.

Halverson e Sheridan (2014) também destacam o papel das práticas artísticas e da expressão estética nas experiências de aprendizagem com tecnologias digitais. Para as autoras, essas práticas ampliam a compreensão sobre o que significa “aprender fazendo” e enriquecem o potencial formativo da CF. Construir artefatos tangíveis, nesse sentido, não é apenas uma ação técnica, mas uma forma de expressar ideias, desenvolver raciocínio complexo e produzir sentidos.

A CF, portanto, não se limita à promoção de competências técnicas, mas favorece um ambiente pedagógico no qual os estudantes se envolvem em processos criativos, colaborativos e significativos de aprendizagem. Esse ambiente é fértil para práticas integradoras que rompem com a compartimentalização do currículo e valoriza uma educação centrada na experiência, na autoria e na ação situada. Quando articulada à abordagem STEAM, a CF potencializa a formação integral e o engajamento dos estudantes, promovendo inclusão, diversidade e inovação pedagógica.

Costa Júnior e Rivera (2023) destacam que, ao integrar a programação visual com a prototipagem eletrônica de baixo custo, a CF torna o ensino de Computação mais acessível, intuitivo e interdisciplinar. A estrutura progressiva de atividades práticas proposta por esses autores demonstra como projetos com sensores, luzes, motores e botões podem ser desenvolvidos mesmo em escolas com recursos limitados, desde que haja intencionalidade pedagógica e formação docente qualificada. A integração entre software e hardware, nesse contexto, contribui para formar sujeitos capazes de compreender e atuar criticamente sobre os sistemas digitais que permeiam a sociedade.

Já DesPortes e DiSalvo (2017) aprofundam essa perspectiva ao introduzirem o conceito de modularidade como eixo central para o design de ferramentas de CF. As autoras argumentam que o grau de modularidade — definido pela transparência e pelos recursos para interação — determina o quanto os participantes conseguem compreender e manipular os componentes eletrônicos. Kits com alta modularidade e transparência

permitem que os aprendizes visualizem e compreendam o fluxo de informações entre hardware e software, promovendo o desenvolvimento de modelos mentais mais robustos sobre o funcionamento dos sistemas computacionais. Por outro lado, kits que funcionam como “caixas-pretas” — nos quais as conexões e processos internos não são visíveis ou compreensíveis — podem facilitar o uso imediato por parte dos estudantes, mas limitam a construção de entendimentos mais profundos sobre o funcionamento dos sistemas computacionais. Assim, a escolha por ferramentas que equilibram usabilidade e visibilidade técnica pode potencializar a compreensão crítica dos artefatos digitais e favorecer experiências de aprendizagem mais significativas.

A utilização de dispositivos como o BBC micro:bit amplia a motivação, mesmo entre participantes que inicialmente não se identificam com a área da Computação, como docentes em formação continuada. Em sua experiência, o uso de atividades práticas e interativas — como animações, jogos de sorte e projetos com sensores — promoveu não apenas o interesse, mas também a compreensão de conceitos abstratos como variáveis, sequências, estruturas condicionais e aleatoriedade (Cápay e Klimová, 2019). A abordagem apresentada pelos autores representa uma estratégia eficaz para romper com a passividade muitas vezes associada ao ensino tradicional de programação. Além disso, os resultados mostram um aumento na autopercepção de competência em programação, contribuindo para reduzir desigualdades de gênero na área.

Assim, uma estrutura baseada em linguagem visual por blocos, como o MakeCode, aliada à interatividade do micro:bit, favorece uma aprendizagem ativa, sensível e lúdica, na qual os participantes não apenas escrevem códigos, mas os experimentam no mundo físico, observando reações imediatas de LEDs, sensores e motores. Com isso, permite-se ensinar a lógica computacional e despertar o prazer em aprender, criar e resolver problemas concretos, integrando a Computação ao cotidiano escolar de forma integrada e transformadora (Cápay e Klimová, 2019).

Além das competências técnicas, esse tipo de abordagem também impacta aspectos subjetivos e relacionais do processo formativo, ao criar experiências de aprendizagem mais significativas e afetivas. A CF estimula habilidades socioemocionais como a colaboração, a empatia e a perseverança, ao mesmo tempo, em que mobiliza competências cognitivas de alto nível (Zanetti *et al.*, 2020). Para esses autores, a combinação entre dispositivos físicos e estratégias pedagógicas centradas no estudante pode ampliar o engajamento e a aprendizagem de forma mais inclusiva e significativa. Ademais, conforme Byrne *et al.* (2024), a CF é uma porta de entrada eficaz para o desenvolvimento de práticas criativas em sala de aula. Ao articular tecnologia, arte e narrativa, essa abordagem permite que os estudantes desenvolvam não apenas habilidades técnicas, mas também capacidades expressivas e comunicativas, alinhando-se à proposta da aprendizagem criativa e da formação integral.

Em síntese, a CF representa uma estratégia pedagógica inovadora ao promover experiências interativas, concretas e contextualizadas, que integram PC, Cultura Maker, currículo STEAM e aprendizagem significativa. Sua implementação exige planejamento intencional, formação docente adequada e infraestrutura mínima, mas oferece elevado potencial transformador para o processo de ensino-aprendizagem em diferentes etapas da Educação Básica.

5.4. Micro:bit como ferramenta de apoio à Educação

A inserção de dispositivos como o BBC micro:bit no contexto educacional tem ganhado destaque como estratégia de mediação entre abstrações computacionais e experiências concretas. Trata-se de uma plataforma acessível, compacta e interativa, que permite o desenvolvimento de atividades de CF articuladas à lógica de programação por blocos, promovendo uma aprendizagem experimental, sensível e situada.

Segundo Gonzaga e Rodrigues (2023), a Robótica Educacional, quando integrada de forma intencional ao currículo escolar, pode favorecer a articulação entre os conteúdos de Ciências e Matemática e o desenvolvimento de competências como pensamento lógico, criticidade e percepção das relações entre tecnologia, ciência e sociedade. No entanto, as autoras alertam para a fragilidade dessa integração quando não há planejamento didático consistente, o que pode comprometer a eficácia pedagógica do uso desses dispositivos. É nesse contexto que o uso do micro:bit se destaca como uma alternativa promissora, pois sua simplicidade técnica, aliada à versatilidade de aplicação, permite que seja facilmente incorporado por educadores, mesmo aqueles com experiência limitada em Computação, viabilizando práticas pedagógicas mais inovadoras e acessíveis.

Estudos como os de Sentance *et al.* (2017) destacam o potencial do micro:bit para promover mudanças significativas no ensino da Computação ao criar oportunidades para que os estudantes desenvolvam suas próprias ideias e projetos. A pesquisa aponta um aumento da motivação e da autoconfiança dos alunos após o uso do dispositivo, especialmente em contextos nos quais a aprendizagem é centrada no estudante e voltada à resolução de problemas reais. Por outro lado, alertam para a necessidade de apoio formativo aos professores, enfatizando que a adoção de tecnologias como o micro:bit não deve ocorrer de maneira descontextualizada ou meramente técnica. A eficácia do dispositivo como recurso pedagógico está condicionada à existência de um planejamento que considere os objetivos curriculares e a realidade dos participantes. Isso inclui a escolha de abordagens pedagógicas inclusivas, que respeitem diferentes ritmos e estilos de aprendizagem, e a construção de tarefas abertas que favoreçam a autoria e a criatividade.

Nesse mesmo sentido, Gonzaga e Rodrigues (2023) destacam que a intencionalidade pedagógica é condição essencial para que o uso de tecnologias como o micro:bit não se reduza a práticas desconectadas do currículo ou a meros enfeites modernizadores. As autoras defendem uma Robótica escolar que ultrapasse a lógica do consumo e se oriente por valores de justiça social, democratização do conhecimento e desenvolvimento de competências cidadãs. A ausência de articulação entre os projetos e o currículo vivenciado, conforme apontado por elas, pode comprometer o potencial emancipatório dessas tecnologias.

Em contextos de Educação Básica, a pesquisa de Nikou *et al.* (2020) demonstra que o uso do micro:bit em salas de aula do ensino primário promove um aumento significativo no engajamento, tanto em meninos quanto em meninas, sobretudo quando associado a práticas colaborativas e atividades que integram diferentes áreas do conhecimento. Os autores enfatizam que, além de desenvolver habilidades técnicas, o micro:bit permite explorar a criatividade, a comunicação e a resolução de problemas, competências alinhadas à proposta de uma educação integral.

Observa-se, portanto, que a adoção do micro:bit na educação demanda não apenas o domínio técnico do dispositivo, mas um olhar pedagógico crítico e criativo. Sua utilização articulada ao currículo, aliada a metodologias ativas, pode transformar o ensino de Computação em experiências significativas, promovendo autoria, engajamento e desenvolvimento integral. O desafio está em garantir que essa inserção ocorra com clareza de propósitos educacionais, formação docente continuada e alinhamento às diretrizes curriculares, de modo a consolidar a CF como estratégia pedagógica de fato inovadora.

5.4.1. Arquitetura e funcionalidades do micro:bit

O BBC micro:bit é uma plataforma de CF compacta, acessível e amplamente utilizada no ensino de Computação na Educação Básica. Desenvolvido originalmente pela British Broadcasting Corporation (BBC), em 2016, como parte de uma iniciativa para democratizar o acesso à programação entre jovens no Reino Unido, o micro:bit foi distribuído gratuitamente a todos os estudantes do ensino fundamental do país. Desde sua criação, o dispositivo tem sido adotado por diferentes sistemas educacionais ao redor do mundo, destacando-se por sua versatilidade pedagógica e potencial de promover uma aprendizagem ativa, significativa e contextualizada (Sentance *et al.*, 2017; Kalelioglu e Sentance, 2020; BBC Micro:bit, 2023).

Do ponto de vista técnico, o micro:bit (Figura 5.1) apresenta uma arquitetura projetada para facilitar a exploração de conceitos de CF e PC. Ele é equipado com uma matriz de 25 LEDs (5x5), capaz de exibir símbolos, textos e padrões gráficos simples, o que possibilita a visualização imediata dos resultados da programação. Além disso, conta com dois botões físicos programáveis (A e B), sensores integrados de movimento (acelerômetro), bússola (magnetômetro), temperatura, sensor de luz ambiente, bem como conectividade via *Bluetooth Low Energy* (BLE) e radiofrequência. A versão dois mais recente (V2) inclui ainda um microfone e um alto-falante embutidos, ampliando suas capacidades interativas (BBC Micro:bit, 2023).

Um dos diferenciais da plataforma está em sua parte inferior, com seus pinos de entrada/saída (I/O) que permitem a conexão com componentes externos como sensores analógicos e digitais, motores e LEDs adicionais, viabilizando projetos que exploram a experimentação da lógica computacional por meio da integração entre hardware e software. Essa característica amplia significativamente as possibilidades de prototipagem e criação de artefatos digitais, mesmo em ambientes escolares com poucos recursos, desde que haja intencionalidade pedagógica e planejamento didático adequado (Costa Junior e Rivera, 2023; Gonzaga e Rodrigues, 2023).

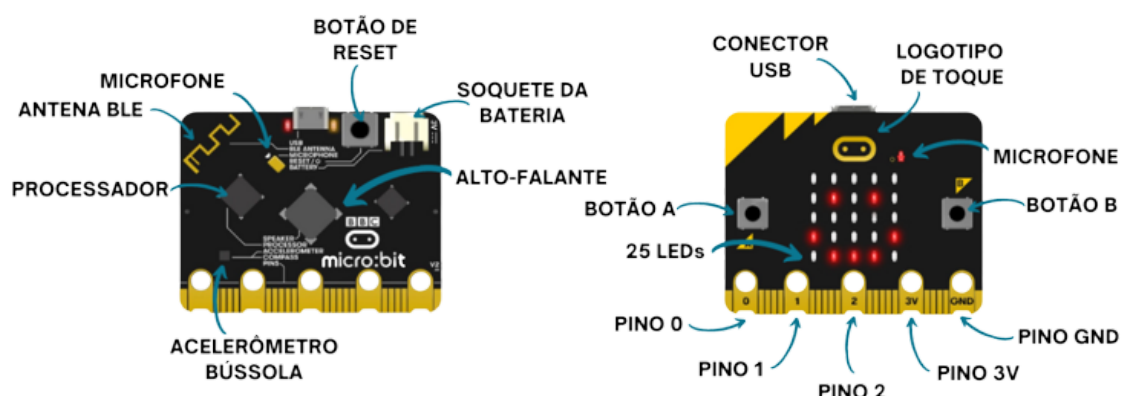


Figura 5.1. Arquitetura do micro:bit

Outro recurso incorporado a V2 do micro:bit é o sensor de toque capacitivo, localizado no logotipo da placa. Esse sensor permite a detecção do contato físico direto com superfícies condutivas, como o toque de um dedo, funcionando como um botão virtual sensível ao toque. Sua aplicação amplia as possibilidades interativas do dispositivo, possibilitando que os usuários iniciem, interrompam ou modifiquem comportamentos programados por meio de ações simples de toque (Sentance *et al.*, 2017; BBC micro:bit, 2023).

O micro:bit apresenta recursos de I/O de áudio que ampliam suas possibilidades interativas em projetos educacionais. A placa conta com um alto-falante embutido, capaz de reproduzir sons, melodias e efeitos sonoros diversos, os quais podem ser programados por meio de blocos específicos, o que inclui o controle de parâmetros como frequência, duração e volume, permitindo aos estudantes explorar conceitos de ondas sonoras e musicalidade de maneira prática e criativa (Cápay e Klimová 2019; Gonzaga e Rodrigues, 2023). Além da saída sonora, o dispositivo pode operar com entrada de áudio, possibilitando a captação de sons do ambiente por meio de microfones externos conectados aos pinos de I/O, viabilizando projetos de automação sensorial e interação responsiva com o ambiente (Nikou *et al.*, 2020; BBC micro:bit, 2023).

Outro aspecto relevante apontado por Kalelioglu e Sentance (2020) é a importância de considerar a modularidade e a transparência do dispositivo como elementos fundamentais para a compreensão do seu funcionamento. Dispositivos como o micro:bit, por apresentarem uma arquitetura visível e manipulável, favorecem a construção de modelos mentais robustos sobre o funcionamento de sistemas computacionais, promovendo uma aprendizagem mais profunda e crítica.

Portanto, durante o minicurso, os participantes experimentarão esses componentes e a “linguagem física” do micro:bit, entendendo suas potencialidades para a construção de artefatos físicos e interativos, além de experiências educativas. A abordagem adotada busca promover uma aprendizagem prática e lúdica, alinhada à lógica do “aprender fazendo”, conforme proposta construcionista de Papert (1980), e estimular a autonomia dos participantes na criação de projetos.

5.4.2. Ambiente MakeCode para programação visual com micro:bit

Além de suas especificações técnicas, o micro:bit se destaca por seu ecossistema educacional acessível, o qual integra ferramentas pedagógicas projetadas para facilitar a

introdução da CF e do PC no contexto escolar. Entre essas ferramentas, o ambiente Microsoft MakeCode (<https://makecode.microbit.org>) ocupa posição central, por se tratar de uma plataforma de programação visual baseada em blocos, que viabiliza o desenvolvimento de projetos com micro:bit mesmo por estudantes sem experiência prévia em linguagens textuais (Jin *et al.*, 2018; BBC micro:bit, 2023).

O MakeCode é uma interface gráfica intuitiva que utiliza blocos de comandos encaixáveis — semelhantes ao Scratch — permitindo a construção de algoritmos de forma concreta e visual, o que facilita o entendimento de estruturas lógicas fundamentais, como variáveis, laços de repetição, condicionalidades e eventos (Parreira Júnior *et al.*, 2024). Essa abordagem se mostra especialmente eficaz na Educação Básica, pois oferece uma progressão acessível e motivadora para a aprendizagem da programação, ampliando a autonomia e o protagonismo estudantil (Wing, 2006; BBC micro:bit, 2023).

Um dos principais diferenciais do MakeCode (Figura 5.2) está na presença de um simulador interativo do micro:bit integrado, juntamente com seus botões de controle, que permite testar os códigos em tempo real antes mesmo de transferi-los ao dispositivo físico. Esse recurso promove a experimentação segura e interativa, especialmente em contextos com recursos limitados, além de contribuir para a compreensão conceitual das relações entre código e comportamento do sistema físico (Sentance *et al.*, 2017; Gonzaga e Rodrigues, 2023). Ao centro, localiza-se o menu de blocos, organizado por categorias, de acordo com suas respectivas funcionalidades, além de um campo de busca dos blocos desejados. À direita, encontra-se a área destinada à programação, onde os blocos são dispostos para construção lógica do código, permitindo ao usuário visualizar de forma estruturada a lógica implementada, favorecendo a compreensão de estruturas sequenciais, condicionais e de repetição.

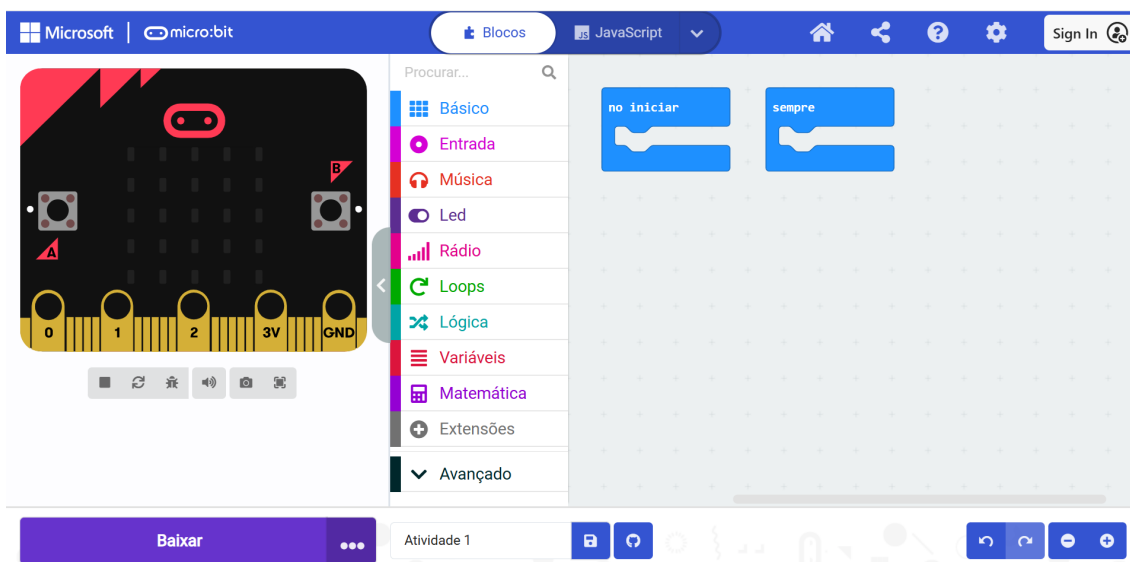


Figura 5.2. Plataforma MakeCode

Estudos demonstram que a utilização do MakeCode com o micro:bit favorece o engajamento dos alunos e estimula o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, como criatividade, colaboração, raciocínio lógico, resolução de problemas e trabalho em equipe (Wing, 2006; Brasil, 2018; Cápay e Klimová, 2019;

Nikou *et al.*, 2020). Segundo Jin *et al.* (2018), ambientes de programação visual como o MakeCode funcionam como manipulativos digitais que concretizam conceitos abstratos, atuando como pontes entre o pensamento algorítmico e sua aplicação prática em projetos físicos.

A integração entre a programação em blocos e a plataforma micro:bit também contribui para reduzir barreiras iniciais ao ensino de Computação, especialmente em contextos em que há heterogeneidade no domínio técnico por parte de professores e estudantes. Conforme apontado por Kalelioglu e Sentance (2020), essa simplicidade inicial permite a construção de uma base conceitual sólida, favorecendo a transição gradual para linguagens textuais, como Python, em níveis mais avançados de aprendizagem.

Portanto, o MakeCode configura-se como uma ferramenta essencial no processo de formação docente e de inserção da Computação nos currículos escolares, pois articula elementos da CF, da Cultura Maker e do PC com propostas pedagógicas ativas e acessíveis. Durante o minicurso, os participantes devem explorar o MakeCode em atividades práticas voltadas à resolução de problemas reais e à criação de projetos interativos, reforçando os pilares do PC, por meio de uma linguagem lúdica, visual e significativa.

5.5. Experimentação prática com o micro:bit

Esta seção apresenta a sequência de atividades práticas desenvolvidas para o minicurso, visando promover, de forma progressiva e articulada, o desenvolvimento dos quatro pilares do PC (Wing, 2006; Conforto *et al.*, 2022). Cada atividade foi planejada com intencionalidade pedagógica, fundamentada nos princípios da aprendizagem ativa e na articulação com a BNCC, permitindo que os participantes vivenciem como os fundamentos do PC podem ser mobilizados em contextos educacionais reais.

O micro:bit é utilizado, além de recurso tecnológico, como mediador pedagógico que facilita a compreensão de conceitos abstratos, promove a experimentação prática e estimula a criatividade dos participantes. Seu uso em atividades de CF proporciona uma abordagem integrada ao currículo escolar, valorizando práticas interdisciplinares, contextualizadas e voltadas ao protagonismo estudantil (Sentance *et al.*, 2017; Costa Júnior e Rivera, 2023).

O planejamento das atividades considera tanto os aspectos técnicos do micro:bit quanto os objetivos formativos da Educação Básica. Ao articular a dimensão técnica da programação com propósitos pedagógicos claros, as propostas se configuram como estratégias eficazes para integrar o PC ao cotidiano escolar. Como apontam Kelesoglu e Sentance (2020), o sucesso da aplicação de tecnologias como o micro:bit depende da clareza na intencionalidade educativa, da formação docente e da conexão para aprendizagem.

A experimentação será estruturada com desafios introdutórios, como a exibição de ícones e mensagens na matriz de LEDs, a programação dos botões físicos e o uso de sensores simples. Essas atividades têm por objetivo familiarizar os participantes com a lógica de programação por blocos no ambiente MakeCode, com os componentes do dispositivo e com os princípios básicos da CF. O uso de simuladores, por exemplo, permite a testagem segura dos códigos, favorecendo o entendimento conceitual mesmo em contextos de infraestrutura limitada (Jin *et al.*, 2018; Gonzaga e Rodrigues, 2023).

Durante a mediação pedagógica, serão promovidas demonstrações interativas “mão na massa”, exploração de funcionalidades no MakeCode, momentos de discussão coletiva e feedback formativo. O trabalho em grupo será incentivado como estratégia para desenvolver não apenas habilidades cognitivas, mas também competências socioemocionais, como empatia, cooperação e perseverança. Essa proposta metodológica está em consonância com as competências gerais da BNCC, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo (Competência Geral 2), à apropriação crítica da Cultura Digital (Competência Geral 5) e à valorização do protagonismo e da colaboração (Competência Geral 9) (Brasil, 2018). Além disso, a proposta dialoga diretamente com as competências da BNCC Computação, ao estimular a identificação e resolução cooperativa de problemas (Competência 4), o desenvolvimento de projetos significativos pautados em princípios éticos e inclusivos (Competência 6) e a atuação responsável e autônoma no uso da Computação para apoiar a tomada de decisões (Competência 7) (Brasil, 2022).

Em suma, ao proporcionar experiências práticas, criativas e colaborativas com o micro:bit, esta etapa do minicurso busca exemplificar como a CF pode ser efetivamente integrada ao currículo escolar, potencializando aprendizagens significativas e transformadoras. Tais experiências poderão ser adaptadas e reproduzidas pelos participantes em seus próprios contextos de ensino, promovendo a inserção qualificada do PC na Educação Básica.

5.5.1. Metodologia do minicurso

A condução do minicurso, orientada por uma Metodologia Ativa, experiencial e centrada no participante, está alinhada à proposta de aprendizagem significativa e ao “aprender fazendo” característico da Cultura Maker (Papert, 1980; Halverson e Sheridan, 2014). São combinadas estratégias como exposição dialogada, resolução de problemas, atividades em grupo e experimentação prática com o micro:bit, promovendo a aprendizagem por meio da ação, reflexão e construção colaborativa do conhecimento.

Durante os encontros, os participantes são imersos em uma proposta pedagógica que articula teoria e prática, com mediação intencional para estimular a participação crítica, o trabalho em equipe e a reflexão sobre a aplicabilidade das propostas no contexto escolar. A experimentação é sempre apoiada por tutoriais visuais, simulações interativas no MakeCode e acompanhamento dos ministrantes, assegurando acessibilidade e suporte ao desenvolvimento das atividades. A estrutura metodológica do minicurso valoriza o engajamento com os conteúdos a partir de desafios práticos que integram os fundamentos da CF com os quatro pilares do PC, conforme proposto por Wing (2006). Além disso, busca-se fomentar o protagonismo docente, respeitando diferentes trajetórias, repertórios e contextos educacionais dos participantes.

A proposta das atividades práticas, além de consolidar os conceitos computacionais, reforça a importância da criatividade, da colaboração e da contextualização pedagógica no uso do micro:bit como ferramenta de mediação para a aprendizagem significativa. Com base nesse repertório inicial, os participantes serão incentivados a planejar e construir propostas pedagógicas autorais, contextualizadas e alinhadas aos componentes curriculares da Educação Básica. Essa etapa será conduzida de forma colaborativa, com os participantes organizados em pequenos grupos, orientados a resolver problemas reais do contexto escolar por meio de projetos com o micro:bit. Tal abordagem promove a interdisciplinaridade, a autonomia e a integração das tecnologias ao currículo, ancorando-se nos princípios do construcionismo e da

aprendizagem criativa, nos quais a construção de artefatos significativos estimula o engajamento, a reflexão crítica e o protagonismo dos participantes (Papert, 1980; Halverson e Sheridan, 2014).

Além desses princípios pedagógicos, a metodologia também considera a realidade de muitas escolas com infraestrutura limitada. O MakeCode pode ser utilizado de forma offline, dispensando a necessidade de conexão constante à internet, e seu simulador interativo permite desenvolver atividades mesmo sem a placa física. Nos casos em que há poucas unidades de micro:bit, as dinâmicas podem ser organizadas em grupos maiores, assegurando a participação de todos. Além disso, por se tratar de um recurso de baixo custo, o micro:bit possibilita escalabilidade e adoção progressiva, viabilizando a democratização do ensino de Computação mesmo em cenários de restrições orçamentárias (Sentance *et al.*, 2017; Gonzaga e Rodrigues, 2023).

A seguir, são descritas as atividades propostas, organizadas de forma progressiva, com base em comandos elaborados no ambiente MakeCode e transferidos para a placa micro:bit, considerando as etapas de desenvolvimento e os objetivos pedagógicos envolvidos. As atividades podem ser adaptadas a diferentes níveis de ensino e contextos escolares. Durante o minicurso, os participantes utilizam kits contendo a placa micro:bit e materiais complementares (motor, LEDs, *buzzer*, botão e potenciômetro), o que viabiliza experiências práticas e exemplifica o potencial pedagógico da CF em contextos educacionais.

5.5.2. Atividades de experimentação prática

As quatro atividades práticas foram estruturadas para contemplar progressivamente os pilares do PC (decomposição, padrões, abstração e algoritmos), alinhando-se às competências da BNCC e aos princípios construcionistas.

5.5.2.1. Atividade 1: Monitor de ambiente escolar com micro:bit – explorando a decomposição de problemas

Nesta atividade, os participantes são desafiados a desenvolver, com o uso do micro:bit, uma solução para monitoramento ambiental de uma sala de aula, com foco na variável temperatura para melhorar o conforto térmico e a eficiência energética do espaço escolar. A proposta busca articular o uso de sensores físicos com a lógica da decomposição, um dos pilares fundamentais do PC (Wing, 2006). O objetivo é refletir sobre como a separação de um problema complexo em subproblemas viabiliza a criação de soluções progressivas e compreensíveis. A atividade é estruturada em cinco etapas de decomposição:

1. Identificação do problema: levantar hipóteses sobre desconfortos no ambiente escolar, como temperatura inadequada (quente ou fria).
2. Definição da variável a ser monitorada: selecionar [temperatura] como parâmetro crítico para o conforto e a eficiência energética do espaço.
3. Coleta de dados: utilizar os sensores integrados do micro:bit para realizar medições em tempo real dessa variável.
4. Exibição e interpretação dos dados: programar respostas visuais na matriz de LEDs do micro:bit, quando os valores estiverem fora do intervalo ideal.
 - “Se temperatura > 25°C; mostrar carinha triste 😞”.
5. Proposição de soluções: com base nas leituras, sugerir ações concretas — como abrir janelas ou ligar ventilador — visando a melhoria do ambiente escolar.

A construção dessa solução, ainda que simples, exige articulação entre conceitos de sensores, lógica condicional e exibição de dados, favorecendo a compreensão sobre como sistemas computacionais interagem com o ambiente físico (Sentance *et al.*, 2017; BBC micro:bit, 2023).

Objetivo pedagógico: demonstrar como a estratégia de decomposição contribui para o entendimento e resolução de desafios complexos por meio de etapas organizadas, favorecendo a mediação entre dados do mundo físico e respostas computacionais programadas. A atividade envolve habilidades da BNCC em Ciências, ao abordar o monitoramento de variáveis ambientais e propor soluções tecnológicas para otimizar o uso de energia e promover o conforto térmico (EF07CI03, EF08CI05); em Geografia, ao estimular a observação e descrição de ritmos naturais como temperatura; e em Matemática, ao utilizar grandezas mensuráveis em contextos reais, articulando raciocínio lógico e resolução de problemas (EF06MA24). Esta atividade contempla, ainda, os objetivos de aprendizagem da BNCC Computação que abordam a aplicação do PC para o desenvolvimento de soluções usando decomposição (EF02CO02, EF06CO04, EF69CO04); elaboração de algoritmos (EF03CO02, EF06CO06, EF69CO02), EF06CO03); além de compreender quais recursos são necessários para elaboração deste algoritmo (EF06CO05).

A proposta contribui para o desenvolvimento da autonomia e da capacidade crítica dos participantes, além de favorecer a articulação entre Computação, Ciências da Natureza e Cidadania Digital, conforme indicam Halverson e Sheridan (2014) e Kalelioglu e Sentance (2020).

5.5.2.2. Atividade 2: Contador de passos com micro:bit – explorando o reconhecimento de padrões

Nesta atividade, os participantes são convidados a criar uma solução com o micro:bit que funcione como um pedômetro, utilizando o acelerômetro embutido na placa para detectar padrões de movimento que representem passos. A cada passo detectado durante uma aula de Educação Física, são incrementados um contador e a distância aproximada será calculada com base no comprimento médio do passo (por exemplo, 0,6 m). A atividade introduz o conceito de reconhecimento de padrões e modelagem matemática de dados físicos, ao desafiar os participantes a identificar e quantificar um padrão específico de movimentação que representa um passo real, diferenciando-o de outros tipos de movimento. Etapas do reconhecimento de padrões:

1. Compreender o funcionamento do acelerômetro do micro:bit e sua sensibilidade aos eixos de movimento (X, Y, Z).
2. Criar uma variável chamada [passos] para armazenar a contagem e uma variável [distancia] para calcular a distância percorrida.
3. Programar a placa para incrementar a variável [passos] a cada detecção válida de movimento.
 - “Quando o micro:bit for agitado, incrementar [passos] em 1”.
4. Realizar o cálculo da distância por meio da multiplicação de [passos] pelo valor fixo de 0,6 m e atualizar a variável [distancia].
 - “Multiplicar a variável [passos] por 0,6”
5. Exibir o total de passos na matriz de LEDs a cada detecção válida e, ao apertar o botão A, mostrar a distância percorrida.
 - “Mostrar o valor da variável[passos]”;
 - “Ao apertar o botão A, mostrar o valor da variável [distancia].

6. Estimular o refinamento da solução: “O que acontece se o micro:bit for agitado sem que a pessoa esteja caminhando? Como poderíamos programar o dispositivo para ser mais preciso?”.

Objetivo pedagógico: demonstrar como o reconhecimento de padrões em dados sensoriais pode ser utilizado para interpretar dados de sensores e desenvolver estratégias computacionais para interpretar e reagir a esses dados em tempo real. A atividade contempla habilidades em Educação Física, ao explorar as exigências corporais da caminhada e a individualização da prática (EF89EF07); em Ciências, ao explorar a integração entre sistemas corporais e sensores, articulando o funcionamento do corpo com tecnologias digitais e análise de padrões de movimento e sua quantificação por meio de variáveis físicas (EF06CI06, EF06CI07, EF06CI09 e EF06CI10); e em Matemática, ao utilizar algoritmos para modelar padrões, estimar distâncias e manipular variáveis que relacionam grandezas físicas (EF03MA19, EF05MA19, EF06MA23, EF07MA13). Esta atividade contempla, ainda, os objetivos de aprendizagem da BNCC Computação que envolvam instruções sequenciais e de repetição, incluindo uma linguagem de programação (EF06CO02; EF69CO02); descrever com precisão a solução de um problema (EF06CO02); identificar os recursos ou insumos necessários (entradas), bem como os resultados esperados (EF06CO05); além de compreender quais recursos são necessários para elaboração deste algoritmo (EF06CO05).

Segundo Sentance *et al.* (2017) e Nikou *et al.* (2020), o uso de sensores em projetos com o micro:bit potencializa o desenvolvimento do pensamento lógico e promove o engajamento ativo dos estudantes, principalmente quando associado a problemas do cotidiano. A atividade também se ancora na perspectiva de uma aprendizagem baseada em problemas e no construcionismo de Papert (1980), ao incentivar a experimentação, a iteração e a autoria dos participantes.

5.5.2.3. Atividade 3: Semáforo sonoro – explorando a abstração com micro:bit

Nesta atividade, os participantes são desafiados a desenvolver um semáforo sonoro utilizando o sensor de som do micro:bit para monitorar o nível de ruído em ambientes escolares, como salas de aula, bibliotecas ou corredores. O objetivo é permitir que os alunos abstraíam a complexidade do ambiente sonoro e representem esse fenômeno por meio de indicadores visuais, como *emojis* na matriz de LEDs ou sinais coloridos com LEDs externos (caso disponíveis). Esta atividade estimula os participantes a representarem um fenômeno realista (o ruído) de maneira simbólica, simplificando seus elementos essenciais para tomada de decisão. O som, que é um fenômeno contínuo e variável, é interpretado digitalmente como uma intensidade (0 a 255) — e, com base nisso, o sistema toma decisões (mostrar alerta ou não). Etapas da abstração proposta:

1. Medir o valor do som ambiente com o sensor integrado (*sound level*) do micro:bit.
2. Abstrair o comportamento contínuo do som com regras simples:
 - a. Ruído baixo: ambiente adequado.
 - b. Ruído moderado: alerta!
 - c. Ruído alto: atenção crítica!
3. Programar o micro:bit para exibir emojis ou cores conforme os níveis de ruído.
 - “Se nível de som < 80, então mostrar 😊”;
 - “Senão se < 120, então mostrar 😐”;
 - “Senão para som > 120 mostrar 😡”.
4. Explorar alternativas de representação com LEDs externos ou emissão de sons.

Objetivo pedagógico: demonstrar a construção de representações simplificadas e funcionais de dados sensoriais complexos (nível de som), promovendo a abstração como processo essencial para análise e tomada de decisão. A atividade envolve habilidades de Ciências ao abordar o uso da tecnologia na melhoria da qualidade de vida (EF07CI11), a proposição de soluções para problemas ambientais como a poluição sonora (EF09CI13) e os cuidados com a saúde auditiva (EF03CI03); em Língua Portuguesa, promove a problematização em contextos de discussão oral (EF89LP27); e Matemática, ao destacar a compreensão de variáveis (EF07MA13) e a classificação de dados contínuos para apoiar decisões (EF08MA24). Esta atividade contempla, ainda, os objetivos de aprendizagem da BNCC Computação que envolvem a elaboração de algoritmos utilizando instruções sequenciais, de repetição e de seleção em linguagem de programação (EF06CO02, EF69CO02); a descrição precisa de soluções de problemas por meio da construção de programas que implementem tais soluções (EF06CO03); a identificação dos recursos necessários para o desenvolvimento da solução (EF06CO05); e a comparação de diferentes instâncias de um mesmo problema, criando algoritmos que utilizam variáveis e parâmetros para atender a todos os casos (EF06CO06).

Segundo Sentance *et al.* (2017) e Jin *et al.* (2018), o uso de sensores em projetos de CF permite aos estudantes abstrair, representar e tomar decisões com base em dados reais, o que fortalece a compreensão conceitual e o desenvolvimento do pensamento crítico. Ao representar o som por níveis e reações computacionais, os participantes vivenciam um processo típico do PC, no qual o mundo físico é interpretado e transformado em lógica computacional. Essa abordagem também favorece a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de competências socioemocionais, como empatia e convivência, ao tratar de problemas reais da rotina escolar.

5.5.2.4. Atividade 4: Estação interativa de monitoramento – explorando algoritmos com o micro:bit

Nesta atividade, os participantes são desafiados a construir uma estação de monitoramento interativa com o micro:bit, integrando múltiplos sensores, atuadores e componentes eletrônicos como botões, potenciômetro e LEDs. A proposta visa explorar o desenvolvimento de algoritmos computacionais que operem sobre entradas físicas e desencadeiam respostas programadas, promovendo o entendimento de estruturas sequenciais, condicionais e de repetição. Etapas dos algoritmos propostos:

1. Condutividade elétrica: testar a capacidade de diferentes materiais (papel, alumínio, grafite, plástico etc.) de conduzir eletricidade por meio do fechamento de um circuito entre pinos do micro:bit. A resposta do sistema será a exibição de um ícone de “check” e um som, enquanto materiais não condutores serão sinalizados com um caractere “X”.
 - “Se o circuito entre um pino e o GND for fechado, indicando condutividade da corrente elétrica, tocar som e mostrar ✓”;
 - “Senão mostrar “X”, indicando a não condutividade.
2. Luminosidade: utilizar o sensor de luz embutido no micro:bit para identificar se o ambiente está claro ou escuro. Caso a luminosidade esteja abaixo de um limiar predeterminado, um LED externo será acionado, simulando o funcionamento de sistemas automáticos de iluminação pública. A luminosidade deve ser continuamente verificada e apresentada em dois estados: “claro” ou “escuro”.
 - “Se luminosidade < 128 (“escuro”), acender um LED externo”;
 - “Senão, se luminosidade > 128 (“claro”), manter LED externo apagado”.

3. Controle via botão: conectar um botão externo ao micro:bit para controlar o acendimento de um LED, simbolizando o interruptor de luz de uma sala. A ação representa ligar/desligar um dispositivo com base em uma entrada binária.
 - “Se um botão externo ao micro:bit for pressionado, acender um LED externo”.
4. Controle analógico de intensidade: acoplar um potenciômetro à placa para controlar, de forma proporcional, o brilho de um LED externo. A leitura do valor analógico será representada na matriz de LEDs como uma barra de nível e, simultaneamente, regulará a intensidade luminosa do LED.
 - “Ler o valor analógico do potenciômetro, mostrar nível no display e controlar o brilho de um LED externo”.
5. Simulação de semáforo: programar o micro:bit para operar um ciclo semaforico, simulando um semáforo em frente à escola, com LEDs ativados sequencialmente por tempos definidos, consolidando a construção de algoritmos com lógica temporal e repetição.
 - “Repetir uma sequência de acendimento de LEDs: ativando os pinos P0 (verde - 4s) → P1 (amarelo - 2s) → P2 (vermelho - 4s)”.

Objetivo pedagógico: o desenvolvimento da capacidade de construção de algoritmos que representem e operem sobre dados físicos de forma simbólica e funcional. Ao traduzirem fenômenos como condutividade, luminosidade e variação de tensão em regras computacionais, os participantes vivenciam processos de modelagem algorítmica aplicados à solução de problemas reais. A proposta favorece o engajamento prático e criativo, valorizando a articulação entre pensamento lógico e interação com o mundo físico. A atividade desenvolve habilidades de Ciências ao explorar propriedades físicas dos materiais e sua condutividade elétrica (EF05CI01), construir e compreender circuitos simples (EF08CI02), classificar equipamentos conforme a transformação de energia (EF08CI03) e promover o uso consciente de materiais no contexto ambiental (EF01CI01, EF09CI13). Em Matemática, envolve a construção de algoritmos para resolução de problemas passo a passo e o uso de variáveis para representar relações entre grandezas (EF06MA23, EF07MA13). Também dialoga com a Geografia ao permitir a observação de variações ambientais, como luminosidade, em diferentes contextos (EF01GE05). Esta atividade contempla, ainda, os objetivos de aprendizagem da BNCC Computação que abrangem a elaboração de algoritmos com instruções sequenciais, de repetição e de seleção em linguagem de programação (EF06CO02, EF69CO02); a descrição precisa de soluções de problemas por meio da construção de programas que implementem tais soluções (EF06CO03); a identificação de entradas, saídas e tipos de dados para elaboração do programa (EF06CO05); comparação de diferentes instâncias de um mesmo problema, criando algoritmos que utilizem variáveis e parâmetros para atender a todos os casos (EF06CO06); e a criação de algoritmos baseados em decomposição e reúso no processo de solução, de forma colaborativa e cooperativa, automatizando-os com o uso de linguagens de programação (EF07CO05).

Ao integrar múltiplos componentes e sensores, esta atividade reforça o papel do algoritmo como elemento estruturante da CF, articulando entradas e saídas de maneira lógica, simbólica e funcional (Sentance *et al.*, 2017; Jin *et al.*, 2018). A experiência oferece a oportunidade de consolidar conceitos do PC em situações contextualizadas, nas quais decisões programadas são aplicadas a fenômenos do cotidiano. Estudos demonstram que experiências práticas com dispositivos físicos programáveis, como o micro:bit, favorecem significativamente o engajamento e a compreensão de princípios

computacionais em contextos educacionais diversos (Kalelioglu e Sentance, 2020; Nikou *et al.*, 2020). Além disso, ao promover a integração entre diferentes áreas do conhecimento, a atividade aproxima-se de uma abordagem STEAM, valorizando a interdisciplinaridade, a resolução de problemas e a criatividade como fundamentos da aprendizagem significativa (Schulz e Pinkwart, 2015; Flores *et al.*, 2024).

Para aprofundar o uso do micro:bit, o site oficial da Fundação Micro:bit (<https://microbit.org>) oferece tutoriais, exemplos de código e explicações sobre seus sensores. Além disso, o Tinkercad (<https://www.tinkercad.com>) possibilita a simulação virtual de circuitos integrados ao micro:bit, favorecendo a experimentação em ambientes com recursos limitados e ampliando as possibilidades de aprendizagem prática sem a necessidade imediata de hardware físico. Recursos adicionais podem ser encontrados na BBC Teach (<https://www.bbc.co.uk/bitesize/learn>) e no repositório oficial no GitHub (<https://github.com/microbit-foundation>), que reúne planos de aula e exemplos avançados desenvolvidos por educadores.

5.5.3. Apresentação dos projetos e reflexão pedagógica

Ao final de cada etapa prática, os grupos participantes apresentarão os projetos desenvolvidos, descrevendo os desafios enfrentados, os algoritmos construídos e as soluções implementadas com o micro:bit. Essa socialização ocorrerá por meio de rodas dialógicas, valorizando o compartilhamento de experiências, a escuta ativa e a construção coletiva de significados sobre o uso da CF e do PC em contextos educacionais. A dinâmica será orientada por perguntas norteadoras, tais como:

- Quais aprendizagens o projeto buscou promover?
- De que forma o micro:bit contribuiu para o desenvolvimento do PC?
- É possível desenvolver novas propostas a partir das atividades iniciais?
- Quais foram os limites e as potencialidades observadas para aplicação em contextos escolares reais?

Essa etapa de metacognição e análise crítica visa favorecer a ressignificação das práticas pedagógicas, reforçando a compreensão do micro:bit não apenas como recurso técnico, mas como um artefato cultural mediador da aprendizagem ativa e significativa (Papert, 1980; Halverson e Sheridan, 2014). A reflexão coletiva permitirá aos participantes analisar o potencial da CF e da Cultura Digital na promoção de práticas mais engajadas, colaborativas e contextualizadas, como propõem autores como Demuner *et al.* (2024) e Loureiro *et al.* (2024).

Além disso, os participantes são convidados a pensar colaborativamente sobre estratégias de adaptação e replicabilidade dos projetos em seus contextos escolares, considerando aspectos como infraestrutura, intencionalidade pedagógica e possibilidades de interdisciplinaridade. Ao final do minicurso, espera-se que os docentes estejam mais preparados para integrar tecnologias digitais em propostas educativas que dialoguem com a BNCC e promovam a formação integral dos estudantes (Brasil, 2018; Kalelioglu e Sentance, 2020).

5.6. Considerações Finais

As discussões e propostas apresentadas ao longo deste minicurso evidenciam o potencial transformador da CF e do PC na Educação Básica, especialmente quando articulados a abordagens como STEAM e Cultura Maker. O uso do micro:bit como ferramenta pedagógica permite a aproximação entre teoria e prática, possibilitando a

compreensão, por meio de atividades concretas e interdisciplinares, integrando conceitos computacionais ao currículo escolar de forma criativa, crítica e contextualizada. As experiências desenvolvidas demonstram que o domínio técnico da programação pode ser acessível inclusive em contextos educacionais com infraestrutura limitada, desde que haja planejamento didático e intencionalidade pedagógica.

Além dos ganhos cognitivos e técnicos, as atividades propostas também estimulam competências socioemocionais, como a colaboração, a empatia e a autonomia. As reflexões compartilhadas ao final das práticas destacam a importância da formação docente continuada e do protagonismo dos educadores na incorporação crítica das tecnologias digitais à realidade escolar. Conclui-se que iniciativas formativas como estas são essenciais para fomentar uma educação alinhada aos desafios contemporâneos, promovendo a inclusão, a equidade e a preparação dos estudantes para atuar de forma consciente e criativa em uma sociedade cada vez mais digital e interconectada.

Agradecimentos

Este material foi concebido no âmbito do Projeto Letramento Digital, apoiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, com recursos da Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, no âmbito do PPI-Softex, coordenado pela Softex e publicado Residência em TIC 03 (Processo: 01245.010224/2022-33).

Durante a preparação deste trabalho, foi utilizado o ChatGPT-4o para revisar e refinar partes do texto, visando clareza, correção gramatical e coesão textual. Após utilizar esta ferramenta/serviço, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo.

Referências

- Albuquerque, M. C. P., Fonseca, W., Oliveira, D. G., & Sousa, R. C. (2020) O uso do Micro:bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da região Norte. *Educitec*, 6.
- Almeida, F. J., Almeida, S. C. D., & Fernandes Junior, A. M. (2018) Cultura digital na escola: um estudo a partir dos relatórios de Políticas Públicas no Brasil. *Revista Diálogo Educacional*, 18(58): 603-623.
- Bartolomé, A., Espíndola, M. B., Leonel, A. A., & Lima, I. N. R. (2021) Educação na cultura digital: novas ambiências de aprendizagem e implicações para a formação de professores. *Perspectiva: Revista do Centro de Ciências da Educação*, 39(3): 01–22.
- BBC Micro:bit. (2023) “Getting Started with micro:bit”. Disponível em: <https://microbit.org/get-started/getting-started/introduction>.
- Bortolazzo, S. F. (2020) Das conexões entre cultura digital e educação: pensando a condição digital na sociedade contemporânea. *ETD*, 22(2): 369–388.
- Brasil. (2018) *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.
- Brasil. (2022) Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Anexo ao Parecer CNE/CEB nº 2/2022: Diretrizes para a inclusão da Computação na BNCC*. Brasília: CNE/CEB. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_Computacao_Parecer_2022.pdf.

- Brito, G. S., & Costa, M. L. F. (2020) Apresentação - Cultura digital e educação: desafios e possibilidades. *Educar em Revista*, 36, e76482.
- Byrne, D., DesPortes, K., Howell, N., Louw, M., Sterman, S., & Torres, C. (2024) Advancing Creative Physical Computing Education: Designing, Sharing, and Taxonomizing Instructional Interventions. *In: DIS '24 Companion: Companion Publication of the 2024 ACM Designing Interactive Systems Conference*, 385–388.
- Cápay, M., & Klimová, M. (2019) Engage Your Students via Physical Computing! *In: 2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1216–1223.
- Costa Júnior, A. O., & Rivera, J. A. (2023) Computação Física: uma proposta de livro para a formação de professores utilizando Arduino e PictoBlox. *In: Workshop de Informática na Escola (WIE)*, 29 Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2023, 877-888.
- Costa Junior, A. O., & Rivera, J. A. (2024) Uma proposta de instrumento avaliativo para identificar habilidades do pensamento computacional por meio da computação física. *In: EduComp 2024 – Congresso Brasileiro de Computação na Educação*, São Paulo–SP (online), 22–27.
- Conforto, D., Cavedini, P., Miranda, R., & Caetano, S. (2022) Pensamento Computacional na Educação Básica: interface tecnológica na construção de competências do século XXI. *5º SENID – Seminário Nacional de Inclusão Digital*.
- Demuner, J. A., Gondim, F. J., Klauch, J. J., Quadros, S. C. L., Souza, A. F. M., & Oliveira, M. S. (2024) Cultura digital na educação: oportunidades e desafios. *Revista Aracê*, 6(3): 4987–5000.
- DesPortes, K., & DiSalvo, B. (2017) Trials and Tribulations of Novices Working with the Arduino. *ICER '19: Proceedings of the 2019 ACM Conference on International Computing Education Research*, 219–227.
- Facti (2025) Projeto Letramento Digital. Processo: 01245.010224/2022-33. Campinas: Fundação de Apoio à Capacitação em Tecnologia da Informação. Disponível em: <https://www.letramentodigital.org.br>.
- Ferreira, J. L. (2020) Cultura Digital e Formação de Professores: uma análise a partir da perspectiva dos discentes da Licenciatura em Pedagogia. *Educ. Revista*, 36, e75857.
- Flores, E. F., Guedes, A. J., Bentes, J. C., Freitas, M. L. P., Costa Junior, A. O., & Rivera, J. A. (2024) Computação Física e Pensamento Computacional – Minha Casa Automatizada: uma proposta de livro didático para o 6º ano. *In: XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, 35, 2024, Rio de Janeiro/RJ. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2024. 3160-3172.
- Gonçalves, L. A. C., Vilaça, M. L. C., & Tavares, K. C. A. (2024) Cultura digital e educação. *Revista (Con)Textos Linguísticos*, 18(39): 418–433.
- Gonzaga, S. E., & Rodrigues, A. (2023) Robótica na educação básica e o currículo de ciências e matemática: reflexões a partir de uma experiência concreta. *Ensino Em Re-Vista*, 30: 1–24.
- Halverson, E. R., & Sheridan, K. M. (2014) The Maker Movement in Education. *Harvard Educational Review*, 84(4): 495–504.

- Heinsfeld, B. D., & Pischetola, M. (2017) Cultura digital e educação, uma leitura dos Estudos Culturais sobre os desafios da contemporaneidade. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 12(2): 1349-1371.
- Hoffmann, D. S., & Fagundes, L. C. (2008) Cultura Digital na Escola ou Escola na Cultura Digital? *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 6(1): 1–11.
- Imbernón, F. (2011) *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 7. ed. São Paulo: Cortez.
- Jin, K. H., Eglowstein, H., & Sabin, M. (2018) Using Physical Computing Projects in Teaching Introductory Programming. *SIGITE '18: Proceedings of the 19th Annual SIG Conference on Information Technology Education*, 155.
- Kalelioglu, F., & Sentance, S. (2020) Teaching with physical computing in school: the case of the micro:bit. *Education and Information Technologies*, 25, 2577–2603.
- Lima, S. P. (2021) Literacia digital: competência essencial para o século XXI. *Educação e Sociedade*, 42(1): 150-165.
- Loureiro, C. B., Bertagnolli, S. C., & Antunes, M. T. R. B. (2024) Cultura digital e Educação: metodologia para a formação continuada de professores da Educação Básica. São Carlos: Pedro & João Editores, 113p.
- Mannrich, J. P., Pinheiro, E. B., & Brick, E. M. (2024) Movimento maker na educação escolar: reflexões sobre uma formação docente na perspectiva ético-crítica no contexto do projeto Educamaker. *Revista e-Curriculum*, 22(2): 1–29.
- Nikou, S., Collins, R., & Hendry, M. (2020) Engagement in physical computing for the primary classroom: the BBC Micro:bit experience. *Proc. EdMedia + Innovate Learning*, 566-569.
- O'Sullivan, D., & Igoe, T. (2004) *Physical Computing: Sensing and Controlling the Physical World with Computers*. Boston: Thomson Course Technology, 494 p.
- Papert, S. (1980) *Mindstorms—Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, Inc.
- Papert, S. (2008) *A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 220 p.
- Parreira Júnior, W. M., Camargos, L. L. S., Carvalho, J. A., Santos, C. B., & Parreira, F. V. M. (2024) Utilizando o software Scratch como ferramenta de ensino e aprendizagem. *Caderno Pedagógico*, 21(12): e10811.
- Ramos, H. A. (2014) *Pensamento Computacional na Educação Básica: uma proposta de aplicação pedagógica para alunos do quinto ano do Ensino Fundamental do Distrito Federal*. Monografia de conclusão do Curso de Computação, Brasília: UnB, 119 p.
- Resnick, M. (2020) *Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa é relevante para todos*. Porto Alegre: Penso.
- Santos, A. M. E. (2025) A Computação na Educação Básica: fundamentos, práticas e perspectivas. *Revista ft*, 29(145).

- Schulz, S., & Pinkwart, N. (2015) Physical Computing in STEM Education. *WiPSCE '15: Proc. Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 134–135.
- Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., Macleod, E., & Yeomans, L. (2017) “Creating cool stuff” – Pupils’ experience of the BBC micro:bit. *SIGCSE '17: Proceedings of the 2017 ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 531–536.
- Silva, M. R. (2021) Mentalidade e abordagem pedagógica na cultura digital. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 47, e202147001.
- SBC – Sociedade Brasileira de Computação. (2019) Diretrizes para o ensino de Computação na Educação Básica. Porto Alegre: SBC, 26 p.
- Unesco (2021) *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. Paris: International Commission on the Futures of Education, 188 p.
- Valente, J. A. (2016) Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista E-curriculum*, 14(3): 864–897.
- Vieira, K. D., & Hai, A. A. (2023) O pensamento computacional na educação para um currículo integrado à cultura e ao mundo digital. *Acta Education*, 45, e52908.
- Vilaça, M. L. C., & Gonçalves, L. A. C. (2022) Cultura digital, educação e formação de professores. São Paulo: Pontocom. 297 p.
- Wing, J. M. (2006) Computational Thinking. *Communications of ACM*, 49(3): 33–35.
- Zanetti, H. A. P., Borges, M. A. F., & Ricarte, I. L. M. (2020) Aplicação de um método para ensino de Programação Orientada a Objetos por meio de Aprendizagem Significativa e Computação Física. In: Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 30, 2022, Niterói. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2022, 37-48.

Currículo resumido dos autores



Adriana Pereira da Silva

<http://lattes.cnpq.br/4129960887517454>

É professora licenciada em Computação, mestre em Educação e pós-graduada em Tecnologias aplicadas à Educação. Possui mais de 18 anos de experiência na área educacional, incluindo 16 anos no ensino superior, com disciplinas relacionadas à programação, Análise de Sistemas e Engenharia de Software, reforçando sua sólida formação em cultura digital. Atuou também por 6 anos como educadora Maker no Ensino Fundamental, desenvolvendo projetos com Metodologias Ativas, integração de tecnologias, além de abordagens transdisciplinares. Atualmente, é especialista em projetos na FACTI, integrando a equipe de capacitação do Projeto Letramento Digital, com foco na formação de educadores em tecnologias educacionais para multiplicarem os conhecimentos na Educação Básica.



Luciano Henrique Naldi

<http://lattes.cnpq.br/2416890063834329>

É coordenador de projetos na FACTI, atuando em iniciativas de capacitação tecnológica e Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, com MBA em Gestão de Projetos, possui mais de 10 anos de experiência em gestão de pessoas, Tecnologia da Informação e soluções educacionais. Atua com tecnologias voltadas à transformação da Educação, liderando projetos e desenvolvendo formações customizadas para instituições, além da gestão de eventos corporativos e campanhas educacionais. É especialista em Metodologias Ágeis, Inteligência Artificial aplicada à Educação, Ciência de Dados, proteção de dados conforme LGPD e desenvolvimento em nuvem. Sua formação complementar inclui temas como Metodologias Ativas, Cibercultura, *Storytelling*, Automação de Dados e Visão Computacional.



Marcelo de Almeida Viana

<http://lattes.cnpq.br/5571238431861404>

É Engenheiro Eletricista, com mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica. Atua como especialista em projetos de educação tecnológica na FACTI, com foco na promoção do letramento digital e na formação de educadores da rede pública. Sua experiência está centrada no desenvolvimento de capacitações voltadas à Educação 4.0, abordando temas como Pensamento Computacional, Robótica Educacional, Linguagens de Programação e Inteligência Artificial. Trabalha com iniciativas que integram Cultura Maker, Metodologias Ativas e práticas STEAM. Atua diretamente na criação de materiais didáticos, na ministração de cursos, na implementação de práticas transdisciplinares e no desenvolvimento de projetos de inclusão digital para a Educação Básica.