

**JANICE TERESINHA REICHERT
GRAZIELA BERGONSI TUSSI
CHRISTIAN BRACKMANN**

MODERNA
EM FORMAÇÃO

TECNOLOGIAS E INOVAÇÕES EDUCACIONAIS

Obra de Apoio Pedagógico de natureza teórico-metodológica
para Docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental



JANICE TERESINHA REICHERT

Realizou estágio pós-doutoral no Departamento de Informática Aplicada do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Doutora em Engenharia na área de concentração: Fenômenos de Transporte pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestra em Matemática na área de concentração: Básico em Álgebra pela Universidade Federal de Santa Catarina. Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (RS). Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (SC) e autora de materiais voltados à formação docente.

GRAZIELA BERGONSI TUSSI

Mestra em Educação pela Universidade de Passo Fundo (RS). Especialista em Mídias na Educação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense e em Gestão Escolar: Orientação e Supervisão pela Faculdade São Luís (SP). Licenciada e bacharela em Geografia pela Universidade de Passo Fundo. Licenciada em Pedagogia pela Universidade de Caxias do Sul (RS). Professora na rede municipal de Passo Fundo e autora de materiais voltados à formação docente.

CHRISTIAN BRACKMANN

Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Especialista em Educação a Distância com habilitação em Tecnologias Educacionais pelo Instituto Federal do Paraná. Bacharel em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário Franciscano (RS). Licenciado em Sistemas de Informação pela Universidade Federal de Santa Maria (RS). Atua como consultor da UNESCO em Inteligência Artificial na Educação Básica e é membro da Cátedra UNESCO em TICs na Educação. Participou como colaborador e validador da Norma sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC junto ao Conselho Nacional de Educação. Professor do Instituto Federal Farroupilha (RS) na área de Computação. Autor de livro sobre Inteligência Artificial na Educação Básica e de materiais voltados à formação docente.

**MODERNA
EM FORMAÇÃO**

TECNOLOGIAS E INOVAÇÕES EDUCACIONAIS

**Obra de Apoio Pedagógico de natureza teórico-metodológica
para Docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

1ª edição
São Paulo, 2025



Edição executiva: Ana Paula Souza Nani
Edição de texto: Ab Aeterno (Camile Mendrot – coord., Paolla Persiani)
Gerência de planejamento editorial e revisão: Ana Paula Souza Nani
Suporte administrativo e de planejamento editorial: Carlos Eduardo B. Oliveira, Joselina F. dos Santos, Patrícia Carvalho, Patrícia S. Tengan, Stephanie S. Martini, William Magalhães
Coordenação de revisão: Elaine C. del Nero, Mônica Rodrigues de Lima
Revisão: Ana Cortazzo, Érika Kurihara, Renata Sangeon, Vera Rodrigues
Gerência de design, produção gráfica e digital: Patrícia Costa
Coordenação de design e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite
Projeto gráfico: Marta Cerqueira Leite
Capa: Daniele Doneda
Coordenação de produção gráfica: Denis Torquato
Coordenação de arte: Mônica Maldonado, Wilson Gazzoni Agostinho
Edição de arte: Gláucia Koller
Editoração eletrônica: Fórmula Produções Editoriais
Coordenação de pesquisa iconográfica: Flávia Aline de Moraes, Sônia Oddi
Pesquisa iconográfica: Cristina Mota
Coordenação de bureau: Rubens M. Rodrigues
Tratamento de imagens: Ademir Francisco Baptista, Ana Isabela Pithan Maraschin, Vânia Maia
Coordenação de produção digital: Solange Torres
Coordenação de projetos digitais: Paula Belluomini
Edição de arte digital: Jéssica Diniz Souza, Natália Demuri Manoel, Priscila Pacheco da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Reichert, Janice Teresinha
 Moderna em formação tecnologias e inovações
 educacionais [livro eletrônico] / Janice Teresinha
 Reichert, Graziela Bergonsi Tussi, Christian
 Brackmann. -- 1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2025.

"Obra de apoio pedagógico de natureza
 teórico-metodológica para docentes dos anos
 iniciais do ensino fundamental"

Bibliografia.
 ISBN 978-85-16-14502-6

1. BNCC - Base Nacional Comum Curricular
 2. Ensino fundamental 3. Inovações educacionais
 4. Prática de ensino 5. Professores - Formação
 6. Tecnologia digital I. Tussi, Graziela Bergonsi.
 II. Brackmann, Christian. III. Título.

25-296482.1

CDD-371.3

Índices para catálogo sistemático:

1. Tecnologia e inovações educacionais : Educação
 371.3

Iolanda Rodrigues Biode - Bibliotecária - CRB-8/10014

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Todos os direitos reservados.

EDITORA MODERNA LTDA.

Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho
 São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904
 Canal de atendimento: 0303 663 3762
 www.moderna.com.br

2025

Produzido no Brasil

Sumário

Apresentação	6
 UNIDADE 1 Fundamentos pedagógicos com tecnologias digitais	8
 Capítulo 1 Aprender fazendo e criando com tecnologias digitais	10
 Do construtivismo ao construcionismo: fundamentos da aprendizagem ativa com tecnologias digitais	10
 A Aprendizagem Significativa	16
 Aprendizagem Criativa: promovendo autoria, expressão e criação com tecnologias digitais	19
A espiral da Aprendizagem Criativa	20
Os princípios arquitetônicos da Aprendizagem Criativa	21
Computação Criativa: a tecnologia como linguagem de expressão	22
 Capítulo 2 As tecnologias digitais e a Computação na Educação Básica	26
 A Computação e as tecnologias digitais na Educação Básica: dos documentos à prática pedagógica	26
 Eixos da Computação na BNCC	29
Narrativas digitais	30
Robótica educacional	31
Produção de vídeos e curtas digitais	32
Infográficos digitais e visualização de dados	32
Jogos digitais	33
 UNIDADE 2 Cultura e mundo digital: ética, autoria e cidadania na era das tecnologias digitais	38
 Capítulo 3 Cultura digital e educação midiática na escola	40
 Equilíbrio digital: uso saudável, responsável e consciente das tecnologias pelos estudantes	40
 Tempo de tela e o desenvolvimento infantil	42
 Uso responsável e consciente das tecnologias digitais	44

Capítulo 4 Mundo digital em foco: dados, conexões e segurança	50
O que acontece com os dados: armazenamento, processamento e transmissão	51
Funcionamento dos dispositivos computacionais	57
Como os dados circulam em nosso dia a dia	58
Do dado à informação: o caminho digital	60

UNIDADE 3 O pensamento computacional nos Anos Iniciais 66

Capítulo 5 Desvendando o pensamento computacional	68
O que é o pensamento computacional?	68
E o que não é pensamento computacional?	71
As origens do conceito “pensamento computacional”	72
O pensamento computacional e a Base Nacional Comum Curricular	74
Os pilares do pensamento computacional	76
Decomposição	76
Reconhecimento de padrões	77
Abstração	78
Algoritmos	78
Capítulo 6 Explorando e organizando ideias com o pensamento computacional	82
O pensamento computacional desplugado	82
O pensamento computacional como catalisador da aprendizagem nos Anos Iniciais	83
Os pilares do pensamento computacional e a resolução de problemas	86
Organizando e representando informações	90
Matrizes e registros	90
Listas e grafos	93
Capítulo 7 Algoritmos: estratégias para pensar, planejar e resolver	98
Entendendo a lógica computacional	98
Sentenças lógicas	99

■ Raciocínio sequencial	103
■ Repetição de ações	104
■ Tomada de decisão	108
Estrutura “Se... então”	108
Estrutura “Se... então... senão”	108
Estrutura “Se... então... senão” (aninhadas)	108
■ Linguagens de programação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	110
Linguagens de programação em blocos	111

UNIDADE 4 Inteligência artificial na educação contemporânea 116

■ Capítulo 8 Princípios e aplicações da inteligência artificial	118
■ O que é inteligência artificial e como ela funciona	118
■ Reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina	120
Aprendizado de Máquina	122
■ Processamento de Linguagem Natural e Sistemas Tutores Inteligentes	125
■ O domínio da informação	126
■ O ensino de IA pelo mundo	127
■ Capítulo 9 Inteligência artificial na prática docente	132
■ Ferramentas de IA para a sala de aula	134
■ Personalização do ensino e os Sistemas Tutores Inteligentes	134
■ A produção de conteúdos na IA generativa	135
■ A ética na IA	136
■ Ferramentas para o professor	139
■ IA no desenvolvimento da linguagem e no letramento matemático	140
■ Tecnologia e letramento: transformações nos Anos Iniciais	143

Referências bibliográficas comentadas	146
--	-----

Apresentação

Esta obra oferece suporte teórico e metodológico a docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), no contexto de **Tecnologias e Inovações Educacionais**. Em diálogo com as diretrizes da *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC), com o documento *Computação – Complemento à BNCC* e com os desafios contemporâneos da prática docente, sua elaboração busca oferecer suporte teórico e prático à mediação pedagógica nos três eixos que orientam o ensino da Computação na Educação Básica: Cultura Digital, Mundo Digital e Pensamento Computacional. Ao articular esses eixos, o livro convida os professores a refletirem sobre os usos das tecnologias digitais no cotidiano escolar, com intencionalidade, criticidade e criatividade.

Organizada em quatro unidades, esta obra reúne discussões conceituais, propostas acessíveis para diferentes contextos escolares e sugestões de práticas pedagógicas, que respeitam o tempo de infância e a diversidade regional do país. Entre os temas abordados, destacam-se os três eixos da Computação Básica e a inteligência artificial, que pretendem ampliar os horizontes na formação continuada, estimulando abordagens integradas e contextualizadas. A perspectiva adotada valoriza o que consideramos essencial para ensinar e aprender com e sobre tecnologias digitais: a escuta dos estudantes, o respeito aos seus tempos e modos de aprender e o reconhecimento de que o professor é também criador, pesquisador e mediador de significados.

Este material é inspirado em referenciais como o construcionismo de Seymour Papert, a Aprendizagem Significativa de David Ausubel, a Aprendizagem Criativa de Mitchel Resnick e, também, constrói-se a partir das vivências em sala de aula, das trocas com outros professores de diversas áreas do conhecimento e das reinvenções que a prática docente exige diariamente. Além disso, ancora-se em pesquisas educacionais contemporâneas, nacionais e internacionais, e em documentos oficiais que orientam a formação docente e a inclusão digital e midiática nas escolas.

A relação entre a teoria e a prática está presente ao longo dos capítulos, com propostas que dialogam diretamente com experiências cotidianas, vividas ou abordadas em sala de aula. As seções **Leve para a sala de aula** e **Da escola para o livro** convidam o docente a experimentar novas formas de ensinar os conceitos abordados ao longo do capítulo. A seção **Refletindo sobre a prática!** busca incentivar a análise crítica das escolhas pedagógicas e o aprimoramento contínuo da mediação pedagógica. São apresentados desafios concretos da educação digital e midiática, como o uso consciente e seguro das redes sociais e de outras plataformas digitais



pelo professor, o equilíbrio do tempo de tela, a personalização do ensino com inteligência artificial, a inclusão das diferentes realidades das crianças no Brasil e os dilemas da autoria digital, com sugestões práticas e fundamentadas.

Além das seções, são apresentados boxes temáticos que enriquecem o diálogo com o professor e ampliam as possibilidades de reflexão e aprofundamento. O box **Memória digital** destaca momentos e contribuições fundamentais da Computação e de seu ensino, contextualizando conceitos-chave e favorecendo sua apropriação crítica e pedagógica. O box **Ampliando** reúne sugestões de vídeos, leituras e outros materiais complementares, oferecendo ao professor oportunidades de aprofundamento e expansão dos temas abordados no capítulo.

O diálogo interdisciplinar e a valorização da pluralidade são compromissos centrais da obra. As propostas favorecem a integração entre as áreas de Linguagens, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza, bem como a consideração das diferentes culturas e contextos escolares. O box **Conexões para uma educação inclusiva** propõe reflexões sobre diversidade, cidadania digital e inclusão no contexto das tecnologias digitais. Aborda temas como o uso das mídias como forma de expressão cultural, a reescrita de narrativas com base em perspectivas diversas e o uso de ferramentas com inteligência artificial para a prática inclusiva. Ao considerar diferentes modos de viver e aprender, o conteúdo do box incentiva o professor a reconhecer e acolher as múltiplas realidades da infância, promovendo práticas mais sensíveis, éticas e representativas.

O material está alinhado às sete competências específicas do documento *Computação – Complemento à BNCC* e às habilidades dos Anos Iniciais que envolvem ética, tecnologia, sociedade, letramento digital, entre outros. Cada unidade considera as habilidades rigorosamente em sua elaboração, e há indicações explícitas dos códigos ao final das seções práticas para apoiar o planejamento pedagógico do professor.

Convidamos você, professor(a), a explorar esta obra como um campo de possibilidades. Cada página foi pensada para inspirar sua prática, apoiar seus desafios cotidianos e provocar novos olhares sobre o ensino e a aprendizagem das tecnologias digitais. Mais do que oferecer respostas prontas, buscamos fortalecer sua autonomia docente, sua sensibilidade e seu compromisso com uma educação pública, democrática e transformadora. Que este material contribua para a ampliação do repertório pedagógico e para a construção de experiências significativas com os estudantes, sempre guiadas pela imaginação, pela intencionalidade e pelo propósito.

Os autores

UNIDADE

1

Fundamentos pedagógicos com tecnologias digitais

A photograph of two young girls, likely of Latin American descent, looking down and slightly to the right. They appear to be focused on a task, possibly a digital device. The girl in the foreground has long, dark hair and is wearing a pink and white patterned top. The girl behind her has brown hair and is wearing an orange top. The background is blurred, showing what might be a classroom setting.

Na interseção entre
conhecimento e
tecnologia, nasce uma
nova forma de aprender.

Em um mundo cada vez mais imerso em tecnologias digitais, as crianças crescem familiarizadas com computadores, *tablets*, aplicativos e ambientes digitais. Diante desse cenário, a escola é constantemente desafiada a ressignificar seu papel e suas práticas pedagógicas. Como transformar esses recursos tecnológicos em aliados de uma aprendizagem ativa, criativa e significativa? E como superar a lógica do consumo de conteúdos e incentivar o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento?



HIGHWAYSTARZ-PHOTOGRAPHY/ISTOCK/GETTY IMAGES



Aprender fazendo e criando com tecnologias digitais

No contexto da Educação Básica, as tecnologias digitais oferecem amplas possibilidades para a potencialização de práticas pedagógicas, promovendo a participação ativa e a autoria dos estudantes no processo de aprendizagem. O desenvolvimento do conhecimento não se limita apenas à memorização de conteúdos, mas envolve, também, o engajamento em situações que estimulam a experimentação, a criação, a resolução de problemas e a reflexão sobre o próprio aprender.

Há diversas abordagens pedagógicas que oferecem fundamentos sólidos para orientar práticas inovadoras com recursos digitais. Entre elas, destacam-se o **construcionismo**, formulado por Seymour Papert, em 1980, a **Aprendizagem Significativa**, proposta por David Ausubel em 1968, e a **Aprendizagem Criativa**, defendida por Mitchel Resnick em 2020. Tais referenciais valorizam o papel ativo dos estudantes na construção do conhecimento e reconhecem o professor como um mediador e organizador de ambientes de aprendizagem ricos em interações significativas. Nesse sentido, Ruben Puentedura (2009) ressalta que a inovação ocorre quando o professor utiliza tecnologias como um meio de transformação e aprendizagem, promovendo o engajamento por meio de experiências enriquecedoras, enquanto evolui de uma simples substituição de métodos tradicionais para a redefinição de tarefas educacionais, ampliando as possibilidades cognitivas dos estudantes.

Do construtivismo ao construcionismo: fundamentos da aprendizagem ativa com tecnologias digitais

A compreensão do processo de aprendizagem na perspectiva **construtivista** tem como um de seus principais expoentes Jean Piaget, para quem o conhecimento é transmitido e construído ativamente pelo sujeito em interação com o meio físico e social. Essa construção ocorre por meio de dois processos fundamentais: assimilação e acomodação (Piaget, 1976). A **assimilação** acontece quando o sujeito integra novas informações às suas estruturas cognitivas já existentes. Segundo Piaget (1996, p. 13), trata-se de

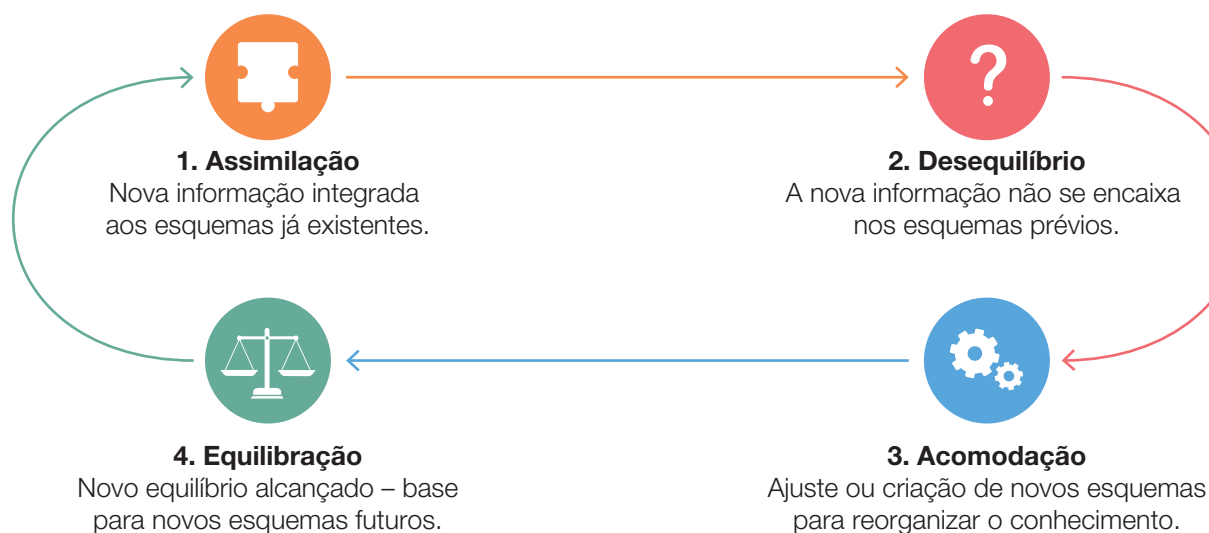
uma integração às estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou ser mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação.

Como exemplificam Roseli Fontana e Maria Nazaré Cruz (1999), ao ler um texto, o leitor assimila as novas informações relacionando-as ao que já sabe e, ao mesmo tempo, modifica e amplia esses conceitos previamente adquiridos.

Entretanto, quando as novas informações não se ajustam aos esquemas mentais anteriores, ocorre um **desequilíbrio cognitivo**. Nesse momento, torna-se necessário reorganizar ou criar novas estruturas, possibilitando a assimilação adequada desses novos dados – processo conhecido como **acomodação**. Um exemplo para ilustrar esse processo é: uma criança que conhece somente o animal cachorro, ao ver pela primeira vez um cavalo, pode inicialmente classificá-lo como “um cachorro grande”, pois busca assimilar o novo estímulo a um esquema já existente. Contudo, ao ser orientada por um adulto, ela ajusta esse esquema e cria um novo conceito, o de “cavalo”. Assim, a acomodação possibilita a diferenciação e o refinamento dos conhecimentos.

Piaget denominou **equilibração progressiva** esses movimentos contínuo e dinâmico entre assimilação, desequilíbrio e acomodação (Piaget, 1976). Esse é um processo de reorganização sucessiva, no qual o indivíduo avança de níveis mais simples para formas mais complexas de pensamento. Conforme Bastos *et al.* (2016), essa equilibração funciona como uma espiral: o sujeito passa por momentos de equilíbrio e desequilíbrio, acomoda novas aprendizagens, assimila informações e reorganiza continuamente suas estruturas cognitivas.

A construção do conhecimento segundo Piaget



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Essa concepção rompe com os modelos tradicionais de ensino centrados na transmissão e na memorização de conteúdos, ao estabelecer que o conhecimento não pode ser simplesmente transferido de professor para estudante, mas precisa ser reconstruído ativamente pelo próprio sujeito. Nessa perspectiva, o aprender demanda a participação ativa do “eu”, que constrói e reconstrói seus saberes em relação dinâmica com o mundo que o cerca.

A partir dessas bases construtivistas, Seymour Papert, na década de 1980, propôs o **construcionismo**, ampliando a concepção de aprendizagem ativa ao enfatizar o papel da construção de artefatos digitais e concretos no desenvolvimento cognitivo. Papert defende que a aprendizagem ocorre de maneira mais profunda e duradoura quando os estudantes estão engajados no desenvolvimento de projetos que têm significado pessoal.

MEMÓRIA DIGITAL



Seymour Papert, 2003.

Seymour Papert

Seymour Papert (1928-2016), natural de Pretória, África do Sul, foi um matemático e revolucionário da educação digital no século XX. Foi professor no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), nos Estados Unidos, e codiretor do renomado Laboratório de Inteligência Artificial dessa instituição.

Papert deixou como legado uma nova forma de pensar a relação entre escola, conhecimento e tecnologia. Para ele, a verdadeira transformação ocorrerá quando a tecnologia deixar de ser periférica e passar a compor práticas conectadas ao mundo dos estudantes.

Embora não tenha uma definição única e formal, o construcionismo é amplamente reconhecido por incentivar abordagens pedagógicas em que os estudantes aprendem a desenvolver projetos autorais, por meio de projetos digitais e inovações tecnológicas emergentes. A escolha do nome “construcionismo”, segundo Papert, deu-se por meio de dois pontos principais de sua pesquisa: o construtivismo e a ideia de construção desenvolvida pelas crianças.

O construcionismo é construído sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo por si mesmas o conhecimento específico de que precisam [...]. O tipo de conhecimento que as crianças mais precisam é o que as ajudará a obter mais conhecimento (Papert, 2008, p. 135).

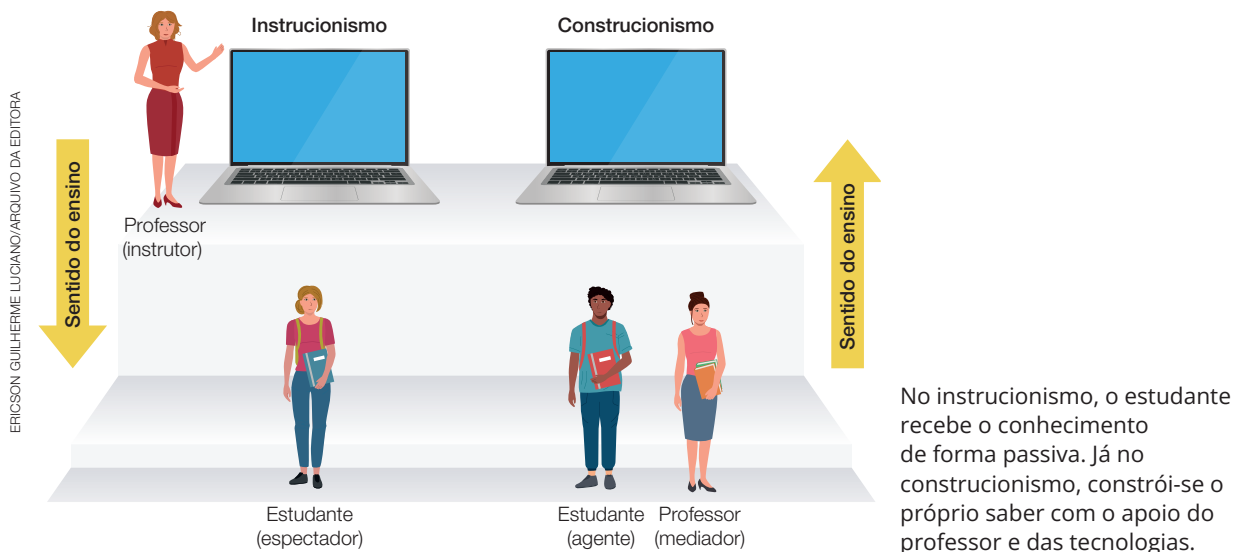
O construcionismo, além de considerar o aspecto cognitivo da aprendizagem, também valoriza as dimensões afetiva e social. Segundo Burd (1999), fatores como motivação, personalidade e cultura desempenham um papel fundamental no processo, embora, muitas vezes, sejam negligenciados em abordagens educacionais tradicionais.

Sob a ótica construcionista, ao criar algo externo – seja um programa de computador, um robô, uma maquete digital ou um projeto autoral –, o estudante reorganiza internamente seus conhecimentos, experimenta hipóteses, refina ideias e amplia sua compreensão. A tecnologia, nesse contexto, é um meio potente de expressão do pensamento, de investigação ativa e de criatividade.

Papert (1985) estabelece um contraste entre o construcionismo, que enfatiza a aprendizagem prática, valorizando o protagonismo do estudante, e o **instrucionismo**, que é centrado na figura do professor como transmissor de conteúdos. Ao questionar esse paradigma, Papert defende que o computador pode e deve ser utilizado como uma máquina de produção de conhecimento.

Na minha perspectiva, é a criança que deve programar o computador e, ao fazê-lo, ela adquire um sentimento de domínio sobre um dos mais modernos e poderosos equipamentos tecnológicos e estabelece um contato íntimo com algumas das ideias mais profundas da Ciência, da Matemática e da Arte de construir modelos intelectuais (Papert, 1985, p. 17).

Em uma abordagem instrucionista, por exemplo, o professor pode levar os estudantes ao laboratório de informática para praticar operações matemáticas em um *software* que corrige automaticamente os erros. Nesse caso, o papel do estudante é passivo, pois ele apenas executa comandos predeterminados. Já sob uma perspectiva construcionista, os estudantes poderiam ser desafiados a criar um jogo matemático, no qual eles próprios elaboram os desafios e programam o jogo. Nesse processo, desenvolvem noções de lógica, sequência de instruções e senso de autoria de conteúdo. Essa diferença de concepção também pode ser visualizada no esquema a seguir.



Assim, Papert (2008) destaca que a escola deve repensar suas metodologias, buscando se tornar efetivamente construcionista. Isso implica integrar as tecnologias digitais ao cotidiano escolar como ferramentas de aprendizagem ativa, acessíveis às crianças e conectadas a projetos significativos. Em vez de limitar o uso dos computadores aos laboratórios de informática ou a outros componentes isolados, é preciso promovê-los como instrumentos de autoria, criação e resolução de problemas em diferentes contextos.

Papert chama atenção para o que denomina de “resposta imunológica” da escola às inovações educacionais: uma tendência a rejeitar mudanças reais, ainda que adote aparências modernas. Assim, mesmo com a presença de equipamentos tecnológicos, muitas instituições mantêm a lógica instrucionista ao não integrar essas ferramentas de maneira transversal. Sobre essa questão, Puentedura (2009) propõe o modelo SAMR, que organiza a integração da tecnologia na educação em quatro níveis: Substituição, em que a tecnologia substitui uma ferramenta tradicional sem alterar sua função, como usar o projetor no lugar do quadro; Ampliação, em que há melhorias funcionais,



como correção automática; Modificação, em que a tecnologia transforma significativamente a tarefa, como uma atividade de escrita colaborativa; e Redefinição, em que a tecnologia possibilita atividades antes inimagináveis, como criar conteúdos multimídias.

O construcionismo também encontra ressonância na produção brasileira. José Armando Valente (2019) destaca que o uso dessas tecnologias na educação pode ser profundamente enriquecedor quando os estudantes deixam de ser apenas consumidores, passando a atuar como criadores.

As práticas construcionistas favorecem a alfabetização multimodal e o desenvolvimento integrado de competências cognitivas e expressivas desde os Anos Iniciais. Por exemplo, ao planejar, escrever instruções, criar representações visuais, organizar dados e apresentar suas produções para os colegas, as crianças mobilizam simultaneamente as linguagens oral e escrita, o raciocínio lógico, a capacidade de organização sequencial e o uso de tecnologias digitais como meio de expressão.



Leve para a sala de aula

A proposta de criação de um jornal da turma concretiza os princípios do construcionismo ao proporcionar aos estudantes a construção de um produto significativo, enquanto desenvolvem novos conhecimentos. Ao longo do processo, as crianças tomam decisões, escolhem os temas e conduzem entrevistas. Cada etapa é marcada pela iniciativa dos estudantes, que participam do planejamento à divulgação final. É um projeto que envolve diferentes componentes curriculares, como Língua Portuguesa, Matemática, Computação e Arte, e que estimula a colaboração ao longo de todo o processo.

A atividade pode começar com uma roda de conversa sobre o papel dos veículos de mídia e sua presença no cotidiano. Com base nos interesses da turma, os temas das reportagens podem ser escolhidos coletivamente. Em seguida, os estudantes organizam os grupos de trabalho e começam o planejamento, pesquisando exemplos de jornal na internet, selecionando que seções o jornal terá e definindo as perguntas a serem feitas aos colegas, familiares e membros da comunidade escolar. Também nesta etapa, eles devem refletir sobre ética e responsabilidade, atentando-se à veracidade dos textos produzidos e respeitando os direitos autorais de imagens e textos.

Os dados coletados, como quantidade de entrevistados, podem ser organizados em tabelas ou gráficos, o que estimula o desenvolvimento do letramento matemático e das habilidades de análise e visualização de informações. Na etapa da produção textual, com orientação da Língua Portuguesa, os estudantes podem elaborar suas reportagens utilizando um editor de texto digital, o que permite a prática da leitura, da escrita e da formatação. A produção do jornal pode variar conforme os recursos disponíveis e as escolhas da turma, podendo incluir formatos manuais, audiovisuais, teatrais ou digitais, ampliando as possibilidades de expressão e promovendo o uso crítico e criativo das tecnologias.

Nessa atividade, articulada ao componente Arte, é possível trabalhar a proposta triangular do ensino de Arte, sistematizada por Ana Mae Barbosa (2003), que estabelece três eixos fundamentais: Experimentação, Codificação e Informação. A integração de tecnologias e a produção de conteúdos nas aulas de Arte contribuem para o desenvolvimento do senso estético, da expressividade e da criatividade dos estudantes, ampliando as possibilidades de criação.

Ao final, o jornal pode ser apresentado à comunidade escolar, proporcionando aos estudantes o reconhecimento do seu trabalho e fortalecendo sua autoria e comunicação.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF03CO08 – Usar ferramentas computacionais em situações didáticas para se expressar em diferentes formatos digitais.

EF04CO06 – Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos etc.).

EF04CO08 – Reconhecer a importância de verificar a confiabilidade das fontes de informações obtidas na Internet.

EF05CO08 – Acessar as informações na Internet de forma crítica para distinguir os conteúdos confiáveis de não confiáveis.

EF15CO09 – Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.

Esse tipo de abordagem amplia as possibilidades de aplicação das ideias do construcionismo em diferentes contextos socioculturais, mostrando como as tecnologias digitais podem ser integradas ao cotidiano escolar não apenas como ferramentas de acesso à informação, mas como meios de expressão criativa e produção cultural ativa pelos próprios estudantes, em projetos com sentido pessoal, cultural e comunitário.

AMPLIANDO

Recursos digitais para registrar a história

O uso das tecnologias digitais em diferentes contextos, como em comunidades indígenas, tem possibilitado que os próprios estudantes compartilhem suas vivências e modos de vida, ao mesmo tempo que se reconectam com suas origens. Ao registrar histórias orais, documentar festas e catalogar espécies da fauna e flora locais, eles se tornam agentes da preservação cultural e ambiental e da valorização de suas identidades.

Segundo Tomé Cruz, professor da Escola Indígena Municipal Kanata T-Ykua (Manaus, AM), ao se falar em tecnologias que preservam a cultura dos povos originários, é essencial considerar também os saberes que vieram antes das ferramentas digitais. Para ele, a tecnologia está presente nas memórias e na cultura.

Para saber mais, acesse a reportagem **Escolas indígenas usam tecnologia para preservar saberes tradicionais**, disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/21857/escolas-indigenas-tecnologia-e-preservacao-saberes-tradicionais>. Acesso em: 21 jun. 2025.



A Aprendizagem Significativa

A teoria da **Aprendizagem Significativa**, proposta por David Ausubel (1980), oferece fundamentos importantes para compreender como novos conhecimentos se incorporam e se reorganizam cognitivamente. Contribuindo como complemento às abordagens construtivistas, essa teoria ajuda o professor a planejar atividades que valorizem os conhecimentos prévios dos estudantes e favoreçam a construção de saberes profundos e duradouros.

Para Ausubel, o estudante nunca parte do zero, pois, antes de chegar à escola, ele já tem uma estrutura cognitiva composta de experiências e ideias. A aprendizagem significativa ocorre quando novas informações são relacionadas de maneira substantiva a esses conhecimentos prévios – os **subsunçores** –, permitindo reorganizações internas e ampliações progressivas dessa estrutura.

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria o seguinte: o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo (Ausubel, 2006, p. 3).

Contudo, essa integração não acontece automaticamente. É necessário que três condições sejam observadas: o material a ser aprendido deve ser logicamente estruturado e não arbitrário; o estudante deve dispor de subsunçores adequados; e o aprendiz deve estar disposto a integrar o novo conhecimento de forma ativa.

Para favorecer essa integração, Ausubel propõe o uso de **organizadores prévios**, que atuam como verdadeiras pontes cognitivas. Segundo Marco Antonio Moreira (2011, p. 104), eles servem como “âncoradouros provisórios” e ajudam na construção de conceitos e suposições que facilitam aprendizagens futuras. Eles devem ser apresentados em um nível mais geral, inclusivo e abstrato do que o conteúdo a ser ensinado. Conforme detalha Moreira (2011, p. 30), “podem assumir diversas formas: uma pergunta instigante, uma situação-problema, uma leitura inicial, um filme, uma demonstração, uma simulação ou mesmo uma aula introdutória”.

Ao planejar uma aula sobre figuras geométricas planas, o professor pode iniciar a atividade com a apresentação de imagens do cotidiano que remetam a diferentes formas geométricas. Utilizando recursos digitais, como apresentações interativas ou aplicativos de desenho, essas imagens ativam conhecimentos já existentes e criam conexões significativas com os novos conteúdos. Essa abordagem também se mostra potente no campo da alfabetização, com o uso de plataformas de *audiobook* e editores de texto, que possibilitam ao estudante entrar em contato com as regras da língua que ele já aplica intuitivamente na oralidade, mesmo antes de dominar a escrita convencional.

Diferentemente da avaliação tradicional, que costuma focar na memorização, a aprendizagem significativa exige um outro olhar. Para saber se o estudante realmente aprendeu, é preciso avaliar como ele reorganizou cognitivamente o que foi

trabalhado. Marco Antonio Moreira e Elcie F. Salzano Masini (1982) apontam que uma boa maneira de fazer isso é propor novas situações-problema. Ao enfrentar dilemas inéditos, o estudante mobiliza e aplica os conceitos de modo integrado, revelando a construção substantiva de novos significados. Nesse processo, a avaliação formativa ganha destaque. Por ser contínua e qualitativa, ela acompanha o percurso do estudante, respeitando os diferentes tempos e modos de aprender. Em vez de medir resultados finais, observa o caminho da aprendizagem, valorizando o modo como o conhecimento vai sendo construído e reorganizado.

MEMÓRIA DIGITAL

David Ausubel

David Paul Ausubel (1918-2008) foi um psicólogo e educador estadunidense, considerado um dos principais teóricos da psicologia educacional no século XX. Com formação em Medicina e Psiquiatria, dedicou grande parte de sua carreira ao estudo dos processos de aprendizagem.

Ausubel lecionou por muitos anos na Universidade de Columbia (EUA), onde desenvolveu a teoria da Aprendizagem Significativa. Suas obras influenciaram práticas pedagógicas em diferentes áreas do conhecimento, oferecendo ao professor uma perspectiva ativa e planejada do ensino.

Entre suas principais publicações, destaca-se o livro *Psicologia Educacional: um ponto de vista cognitivo*, publicado em 1968.

Ao combinar as propostas de Papert e Ausubel, o professor encontra uma base sólida para planejar práticas pedagógicas ativas, contextualizadas e conectadas ao conhecimento prévio dos estudantes. Enquanto Papert destaca o “aprender fazendo” e a autoria na construção de artefatos significativos, Ausubel reforça a importância de ancorar essas experiências em saberes já existentes, tornando-as cognitivamente relevantes.

Leve para a sala de aula

Uma maneira eficaz de promover aprendizagens mais significativas é iniciar a atividade com situações familiares, em que os estudantes já lidam com a organização de informações em registros presentes no cotidiano.

O professor pode iniciar com um diálogo coletivo sobre como diferentes tipos de dados são organizados no dia a dia: uma ficha de matrícula na escola, um boletim escolar ou, até mesmo, um cartão do sistema de saúde. Esses exemplos podem ajudar a ativar os conhecimentos prévios da turma, preparando a estrutura cognitiva para o novo conceito a ser explorado.

Com base nessa conversa, o professor consegue trabalhar a ideia de que registros são um meio de organizar dados, reunindo diferentes informações sobre um mesmo elemento. Desse modo, a turma é desafiada a construir fichas a partir de temas próximos à sua realidade, por exemplo, animais de estimação.



Organizados em pequenos grupos, os estudantes podem coletar informações perguntando a colegas de outras turmas, para coletar dados como:

- nome do animal;
- espécie;
- idade do animal;
- nome do tutor (colega entrevistado);
- quantidade de passeios por semana.

Com esses dados, os grupos elaboram registros organizados, associando cada item aos campos correspondentes. Para isso, podem utilizar tabelas, cartazes ou, quando possível, ferramentas de edição de texto. Após essa etapa, o professor pode conduzir reflexões sobre a organização das fichas e resultados dos dados, estimulando questões como:

- Quais campos são necessários para descrever bem o animal?
- Como podemos encontrar rapidamente uma informação específica no registro?
- Como podemos modificar um campo, caso haja necessidade?

Para enriquecer ainda mais essa proposta e ampliar as possibilidades de investigação, os estudantes podem complementar suas fichas de registro com informações científicas obtidas por meio de uma pesquisa orientada na internet. Utilizando recursos digitais supervisionados, como *sites* educativos e enciclopédias *on-line*, os grupos podem buscar dados sobre hábitos alimentares e cuidados específicos de cada espécie de animal de estimação.

Ao final, o professor pode propor uma nova situação-problema, como o fichamento de dados para um novo contexto. Assim, os estudantes são desafiados a aplicar o conceito de registro em um contexto inédito, demonstrando capacidade de generalização, conforme a teoria de Ausubel.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF03CO04 – Relacionar o conceito de informação com o de dado.

EF03CO05 – Compreender que dados são estruturados em formatos específicos dependendo da informação armazenada.

EF03CO08 – Usar ferramentas computacionais em situações didáticas para se expressar em diferentes formatos digitais.

EF04CO02 – Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de registros que estabelecem uma organização na qual cada componente é identificado por um nome, fazendo manipulações sobre estas representações.

EF04CO06 – Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos etc.).

EF15CO01 – Identificar as principais formas de organizar e representar a informação de maneira estruturada (matrizes, registros, listas e grafos) ou não estruturada (números, palavras, valores verdade).

Aprendizagem Criativa: promovendo autoria, expressão e criação com tecnologias digitais

Enquanto Papert defendia que o aprendizado se aprofunda quando os estudantes constroem artefatos significativos para si, Ausubel argumentava que ele só se torna verdadeiramente significativo quando essas construções se conectam de maneira substantiva aos conhecimentos prévios. Mitchel Resnick (2020), por sua vez, propõe a **Aprendizagem Criativa**, que amplia essa perspectiva ao destacar que o aprendizado ganha potência quando acontece por meio de projetos com sentido pessoal, colaboração em pares, exploração lúdica e motivação interna. Para ele, ambientes de aprendizagens dinâmicas estimulam a participação dos estudantes na construção de ideias, na experimentação e no compartilhamento de descobertas.

A criatividade desempenha um papel central na formação de sujeitos capazes de compreender a si mesmos e de lidar com transformações sociais, culturais e tecnológicas. Resnick observa que, muitas vezes, as escolas ainda priorizam o ensino de regras e procedimentos rígidos em detrimento de práticas que estimulem os estudantes a desenvolverem ideias próprias, explorarem possibilidades e assumirem riscos criativos. Como ele destaca: “Para que as pessoas consigam prosperar nesse cenário de constantes mudanças, a capacidade de pensar e agir de maneira criativa é mais importante do que nunca” (Resnick, 2020, p. 32).

MEMÓRIA DIGITAL

Mitchel Resnick

Mitchel Resnick nasceu em 1956, nos Estados Unidos. Atualmente, é professor e pesquisador do MIT, onde lidera o grupo Lifelong Kindergarten [Jardim de Infância para a vida toda], uma referência direta à sua proposta de que o espírito criativo do Jardim de Infância deve se estender ao longo de toda a vida.

Seu trabalho combina educação, *design*, programação e cultura digital para promover a aprendizagem dinâmica de crianças e jovens em todo o mundo. Além de liderar a criação do Scratch, linguagem de programação visual utilizada por milhões de estudantes, ele também colabora com escolas, museus e redes educacionais, desenvolvendo materiais, oficinas e formações para apoiar o uso criativo das tecnologias na educação.



Mitchel Resnick, 2017.

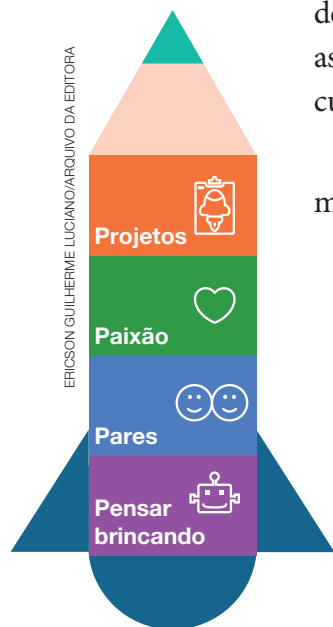
Inspirado nos Jardins de Infância, onde as crianças exploram, criam e experimentam de forma lúdica, Resnick propõe que essa abordagem se estenda por toda a trajetória escolar. Assim, a Aprendizagem Criativa se consolida como uma proposta pedagógica que valoriza a imaginação, a projeção de ideias, a colaboração e a reflexão, princípios que também se fundamentam no construcionismo e na Aprendizagem Significativa.



Nessa perspectiva, a tecnologia não é um objetivo em si, mas um recurso que amplia a construção do conhecimento e da experimentação. Os meios digitais oferecem um repertório de possibilidades e suporte para que as crianças explorem linguagens múltiplas e reflitam sobre suas ideias de modo autoral. Essa criatividade pode se expressar em diferentes situações: quando os estudantes produzem histórias interativas, usam a linguagem de programação para criar uma ideia, gravam vídeos para apresentar soluções de problemas locais, ou constroem animações com fotos e desenhos próprios. Mais do que dominar uma ferramenta, trata-se de permitir que as crianças tenham voz, escolha e espaço para explorar o mundo ao seu redor com curiosidade e inventividade.

Como princípios orientadores desse processo, Resnick sistematizou os chamados **4 Ps da Aprendizagem Criativa**:

- **Projetos**: os estudantes aprendem com mais profundidade quando se envolvem em projetos que mobilizam suas próprias ideias e promovem autonomia criativa.
- **Paixão**: trabalhar em temas de interesse pessoal desperta maior envolvimento, persistência diante dos desafios e compromisso com a aprendizagem.
- **Pares**: o aprendizado se potencializa na interação com os colegas, por meio do compartilhamento de ideias, da colaboração e da construção conjunta.
- **Pensar brincando**: experimentar, testar, errar, ajustar e refazer são partes essenciais do processo criativo, valorizando o lúdico como dimensão central da aprendizagem.



AMPLIANDO

Explorando os 4 Ps da Aprendizagem Criativa

O vídeo **Os 4 Ps da Aprendizagem Criativa**, produzido pela Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC), apresenta de forma lúdica e didática os princípios que orientam essa abordagem. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Qld8Bh5niYM>. Acesso em: 20 jun. 2025.

Já no vídeo **The 4 P's of Creative Learning – Play** [Os 4 Ps da Aprendizagem Criativa – Brincar, em tradução livre], Mitchel Resnick aprofunda a discussão sobre o papel da brincadeira e das atividades lúdicas no processo de aprendizagem. O vídeo apresenta legendas em português e está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VaSSFkgIBss>. Acesso em: 15 set. 2025.

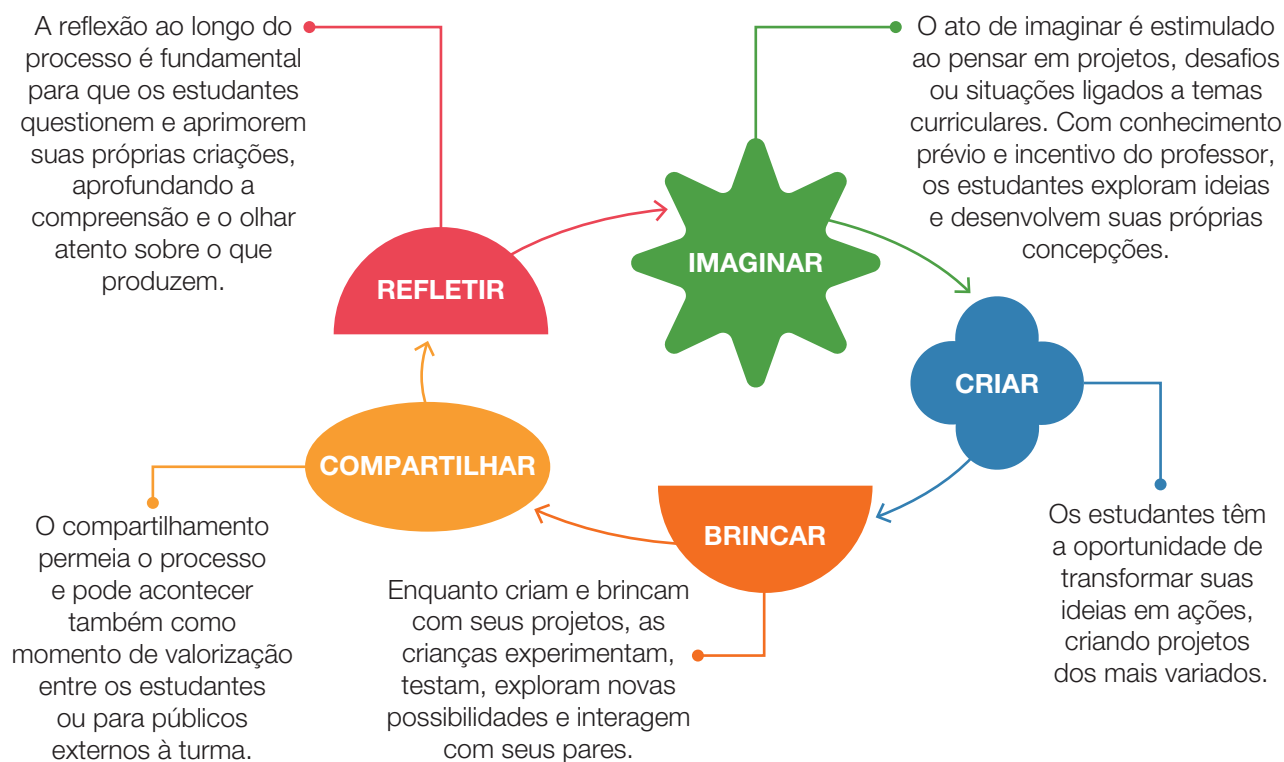
Ambos os recursos são indicados a educadores interessados em conhecer e aplicar esses conceitos em atividades com tecnologias digitais nos Anos Iniciais.

A espiral da Aprendizagem Criativa

No centro dessa proposta está a espiral da Aprendizagem Criativa, um ciclo contínuo pelo qual as pessoas desenvolvem a inventividade por meio da ação. Ela se inicia com o ato de imaginar: o estudante tem uma ideia, visualiza um projeto e concebe algo que deseja construir. Em seguida, ela passa à fase de criar,

transformando essa ideia inicial em algo concreto, como um desenho, um protótipo ou um artefato. Depois, ele avança para o brincar, testando a sua criação e experimentando possibilidades, o que envolve ajustes, erros, reformulações e a exploração de diferentes alternativas. Na sequência, apresenta-se o que foi produzido, quando ocorre a troca de ideias e sugestões com os colegas, inspirando-os nas próprias produções. Por fim, o estudante reflete sobre o que aprendeu, identifica o que pode ser aprimorado e volta a imaginar novos caminhos, reiniciando o ciclo.

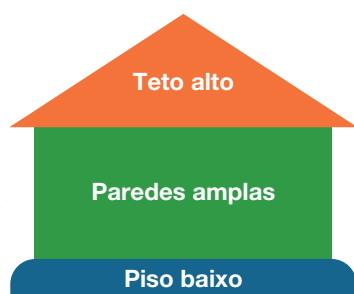
Esse movimento não segue uma rigidez sequencial. Os estudantes podem pular etapas, revisitar fases e circular livremente pela espiral, em um processo dinâmico e aberto. Como afirma Resnick (2020, p. 41): “A espiral da Aprendizagem Criativa é o motor do pensamento criativo”. Ou seja, quanto mais as crianças percorrem a espiral, mais se desenvolvem como sujeitos pensadores. Dessa forma, a repetição é essencial para o processo criativo, pois a espiral da aprendizagem se alimenta desses ciclos contínuos de tentativa e reconstrução. A seguir, visualizamos o funcionamento da espiral:



Os princípios arquitetônicos da Aprendizagem Criativa

Para garantir que a Aprendizagem Criativa seja viável para todos os estudantes, Resnick e sua equipe no **MIT Media Lab** (Laboratory at the Massachusetts Institute of Technology) desenvolveram o que chamam de **princípios arquitetônicos da Aprendizagem Criativa**: piso baixo, teto alto e paredes amplas.

MIT Media Lab: Laboratório do Instituto de Tecnologia de Massachusetts.



O conceito de **piso baixo** se refere à necessidade de oferecer meios simples de entrada nas atividades. As crianças devem ter facilidade para dar os primeiros passos, mesmo sem conhecimentos técnicos prévios, evitando barreiras iniciais que possam inibir a participação.

O **teto alto** garante que, uma vez iniciadas, as atividades se expandam em complexidade, acompanhando o progresso dos estudantes. Isso permite o desenvolvimento de projetos mais sofisticados, que exigem maior elaboração intelectual e criatividade.

As **paredes amplas**, por sua vez, simbolizam a variedade de caminhos possíveis dentro do processo criativo. Ao oferecer múltiplas possibilidades de exploração, o ambiente acolhe os diversos interesses, ritmos e modos de aprender de cada estudante, promovendo engajamento e respeitando a individualidade.

O próprio Resnick sintetiza essa ideia, ressaltando como os três princípios atuam de maneira integrada para favorecer o desenvolvimento criativo dos estudantes.

Além de oferecer às crianças maneiras fáceis de começar projetos (pisos baixos) e formas de trabalhar em projetos cada vez mais sofisticados (tetos altos), também precisamos apoiar diferentes caminhos entre o piso e o teto (paredes amplas), pois crianças diferentes têm interesses e paixões diferentes (Resnick, 2020, p. 168).

Essa flexibilidade é essencial para promover ambientes inclusivos e estimulantes, nos quais todos os estudantes consigam se reconhecer como autores e criadores de suas aprendizagens.

Computação Criativa: a tecnologia como linguagem de expressão

A Aprendizagem Criativa ganha ainda mais potência quando integrada à tecnologia digital, como uma linguagem de expressão pessoal. É nesse sentido que Resnick desenvolve o conceito de **Computação Criativa**, no qual as crianças utilizam os computadores para dar forma às suas ideias, organizando dados, programando projetos e desenvolvendo soluções.

A Computação Criativa articula três pilares fundamentais:

- **Criatividade:** desenvolver conexões pessoais com o computador, estimulando a imaginação e os interesses pessoais e conectando os projetos à realidade de cada criança.
- **Ação:** promover o espírito criativo e ativo das crianças, evitando o uso passivo e consumista da tecnologia e estimulando a produção, a autoria e a experimentação.
- **Computação:** introduzir os fundamentos da área, preparando os estudantes para utilizar a lógica computacional na resolução criativa de problemas cotidianos.

Essa abordagem está intimamente conectada ao movimento Maker, também baseado no construcionismo, que valoriza o aprendizado por meio da prática. Como defende o empreendedor e escritor estadunidense Dale Dougherty (2012), ao desenvolver objetos, sejam eles físicos ou digitais, as crianças fixam conceitos e exercitam o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração.

Quando as crianças são colocadas em posição de criadoras de tecnologia, elas se apropriam da própria linguagem computacional como meio de expressão, desenvolvendo competências essenciais para atuar de forma crítica, inventiva e ética.

Da escola para o livro

Em uma escola localizada, dois professores, articulando os componentes de Matemática, Ciências da Natureza, Computação e Língua Portuguesa, propuseram aos estudantes do 4º ano o desafio de criar uma “Horta Inteligente”. A proposta envolvia a plantação, o planejamento e a organização de dados e do espaço.

O projeto iniciou com uma roda de conversa, em que os estudantes compartilharam os hábitos alimentares de suas famílias e se elas já tinham o costume de plantar em casa. Esse momento inicial valorizou os conhecimentos prévios da turma e orientou uma pesquisa sobre os alimentos mais consumidos na região. Dessa forma, favoreceu o interesse e a identificação com o projeto desde o início.

Com o espaço de plantio definido, os estudantes começaram o planejamento da horta. Cada canteiro foi dividido em fileiras e colunas. Por exemplo, no canteiro de cebolinha, as mudas foram dispostas em 4 fileiras, com 2 colunas cada, totalizando 8 mudas. Cada posição tinha uma marcação que indicava onde a muda seria plantada, facilitando tanto o plantio quanto os cuidados posteriores.

Trabalhando em grupos, os estudantes registraram as informações de cada planta, com campos como: nome da planta, espaço ocupado (em frações do canteiro), quantidade de água necessária, frequência de adubação e tempo de colheita. A partir disso, a turma elaborou o “Guia da Horta”, um manual coletivo de plantio. Durante a elaboração do guia, os estudantes utilizaram editores de texto para redigir as instruções de cuidado com as plantas, inserindo imagens, tabelas e gráficos produzidos com ferramentas de apresentação multimídia. Esse momento evidenciou o papel dos pares no processo de aprendizagem, com trocas constantes, decisões conjuntas e construção colaborativa do conhecimento.

Durante a construção do Guia, os estudantes traduziram as etapas de plantio em instruções claras e ordenadas, representadas de modo acessível. Cada ficha funcionava como um manual, com orientações descritas em sequência, detalhando o cuidado necessário e a manutenção de cada espécie.



Ao realizarem o projeto, os estudantes tiveram espaço para explorar diferentes maneiras de organizar, testar combinações, observar os resultados e fazer ajustes. Embora o desafio tivesse objetivos definidos, as crianças puderam experimentar livremente, tomar decisões e criar soluções próprias, mantendo o caráter lúdico, aberto e exploratório da atividade.

Os estudantes percorreram, assim, a espiral da Aprendizagem Criativa: imaginaram, criaram, brincaram, compartilharam e refletiram sobre cada etapa. Ao final, os professores propuseram novos desafios no esquema de plantio, simulações de alterações nas rotinas de cuidado e ajuste de insumos, avaliando a reorganização cognitiva dos estudantes, conforme propõe a Aprendizagem Significativa de Ausubel.

A atividade favoreceu discussões sobre sustentabilidade, alimentação saudável, respeito aos saberes locais e valorização da diversidade cultural do campo, promovendo práticas pedagógicas inclusivas e criativas.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF04CO01 – Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de matrizes que estabelecem uma organização na qual cada componente está em uma posição definida por coordenadas, fazendo manipulações simples sobre estas representações.

EF04CO02 – Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de registros que estabelecem uma organização na qual cada componente é identificado por um nome, fazendo manipulações sobre estas representações.

EF04CO03 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

EF15CO01 – Identificar as principais formas de organizar e representar a informação de maneira estruturada (matrizes, registros, listas e grafos) ou não estruturada (números, palavras, valores verdade).

As práticas desenvolvidas no projeto mobilizam simultaneamente diversas linguagens. Essa integração favorece o desenvolvimento da alfabetização multimodal e de competências relacionadas à apropriação do sistema alfabético ao envolver a produção de textos instrucionais, o uso de vocabulário técnico, a compreensão da sequência lógica dos enunciados e o uso funcional da linguagem escrita.

Em propostas pedagógicas que valorizam a construção ativa do conhecimento, a avaliação assume um caráter formativo, contínuo e qualitativo. Nessa perspectiva, o foco se desloca do produto final para os processos cognitivos e as estratégias utilizadas pelos estudantes durante a realização das atividades. Entre os aspectos observados, destacam-se a capacidade de organizar registros com clareza e lógica, a elaboração e testagem de instruções, a colaboração nas discussões, a aplicação de conceitos em contextos novos e a reformulação de estratégias diante de erros ou dificuldades.

Além disso, a prática da autoavaliação, estimulada de forma sistemática, favorece a reflexão dos próprios estudantes sobre seus avanços, desafios e decisões tomadas, fortalecendo a consciência sobre o processo de aprender.

Essa abordagem avaliativa permite que os educadores acompanhem, ao longo de todo o percurso, não apenas o domínio dos conteúdos conceituais, mas o desenvolvimento de competências cognitivas, criativas, colaborativas e críticas, promovendo uma abordagem em consonância com os princípios da Aprendizagem Significativa, do construcionismo e da Aprendizagem Criativa.



Refletindo sobre a prática

Ao longo deste capítulo, discutimos como diferentes abordagens pedagógicas podem ser fortalecidas pelo uso intencional de tecnologias digitais nos Anos Iniciais, especialmente quando colocam os estudantes no centro do processo de aprendizagem. Mais do que adaptar práticas ao uso de ferramentas, é fundamental que os recursos digitais atuem como aliados na ampliação das experiências educativas, potencializando metodologias que já valorizam a autonomia, a criatividade e o protagonismo dos estudantes.

Agora convidamos você, professor(a), a refletir sobre sua prática pedagógica com base nos temas abordados:

- 1 Como as abordagens de Aprendizagem Significativa, construcionismo e Aprendizagem Criativa podem enriquecer suas práticas de ensino com tecnologias digitais?
- 2 De que maneira o desenvolvimento de projetos contextualizados e auto-rais pode favorecer o engajamento e o protagonismo dos estudantes na aprendizagem de conteúdos curriculares?
- 3 Como essas experiências podem contribuir para seu próprio desenvolvimento profissional, ampliando seus repertórios teórico-metodológicos e fortalecendo seu papel como mediador de uma aprendizagem significativa na cultura digital contemporânea?
- 4 Como você pode acompanhar e interpretar os processos cognitivos dos estudantes durante o desenvolvimento dos projetos, de modo que favoreça uma avaliação formativa contínua, como propõem Ausubel e Papert?
- 5 Como você percebe que o uso das tecnologias digitais, alinhado aos 4 Ps da Aprendizagem Criativa (Projetos, Paixão, Pares e Pensar brincando), pode ajudar no desenvolvimento integral dos estudantes e no respeito à diversidade cultural presente em sua turma?

Essas reflexões podem apoiá-lo(a) na construção de práticas pedagógicas inovadoras, capazes de transformar o uso das tecnologias digitais em experiências significativas de autoria, expressão e aprendizagem criativa.



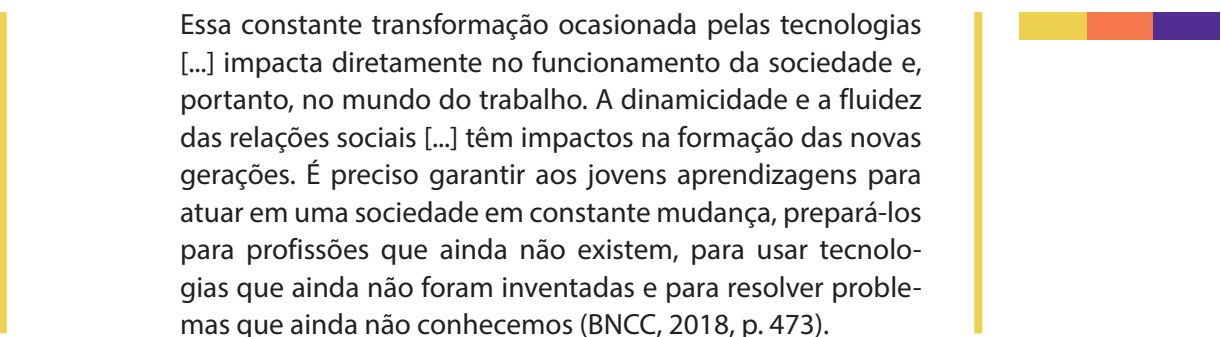
As tecnologias digitais e a Computação na Educação Básica

A presença das tecnologias digitais na sociedade atual é ampla e diversa. Elas estão em nossas casas, no trabalho, no lazer e, cada vez mais, nas escolas. Afinal, o que são tecnologias digitais? Podemos compreendê-las como recursos que utilizam sistemas computacionais e linguagens digitais para processar, armazenar e transmitir informações, como computadores, *tablets*, *smartphones*, câmeras digitais, televisores, assistentes virtuais, entre outros.

Artefato computacional é qualquer produto criado a partir do uso da Computação, seja ele físico ou lógico. É o resultado concreto de um processo de concepção, programação ou uso de tecnologias digitais. Com este recurso, é possível realizar atividades como tirar fotos, ouvir músicas, assistir a vídeos, pesquisar informações e enviar mensagens. Ao interagirem com esses artefatos, as crianças desenvolvem habilidades para compreender seu funcionamento, entender princípios de programação e explorar formas de uso, ainda que de maneira restrita e sob orientação de adultos.

A Computação e as tecnologias digitais na Educação Básica: dos documentos à prática pedagógica

As discussões internacionais sobre o papel das tecnologias na Educação foram se consolidando e, posteriormente, passaram a integrar os documentos curriculares brasileiros, como mostrado no esquema da página 28. A incorporação das tecnologias digitais na educação brasileira teve início com documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), publicados na década de 1990 (PCN, 1997), que já ressaltavam a necessidade de preparar os estudantes para lidarem com essas ferramentas no cotidiano e no mundo do trabalho. Entretanto, foi com a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018, que a Computação foi incluída, ainda que de modo inicial, nos currículos das escolas pelo Brasil. Vale ressaltar que esse documento foi publicado em partes, sendo a BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental em 2017 e a do Ensino Médio em 2018. O documento reconhece as transformações impulsionadas pelas tecnologias na formação das novas gerações.



Essa constante transformação ocasionada pelas tecnologias [...] impacta diretamente no funcionamento da sociedade e, portanto, no mundo do trabalho. A dinamicidade e a fluidez das relações sociais [...] têm impactos na formação das novas gerações. É preciso garantir aos jovens aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudança, prepará-los para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos (BNCC, 2018, p. 473).

Apesar desse avanço, a BNCC não havia estabelecido um conjunto detalhado de habilidades específicas para a Computação na Educação Básica. Para preencher essa lacuna, foram publicados, a partir de 2022, novos documentos normativos que consolidaram sua presença no currículo escolar. O documento *Computação – Complemento à BNCC* (Brasil, 2022a) detalhou as competências e as habilidades relacionadas à Computação e às tecnologias digitais a serem desenvolvidas desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Ainda em 2022, a Resolução CNE/CP nº 1/2022 tornou obrigatório o ensino de Computação em todo o território nacional, estabelecendo um período de adaptação para as redes pedagógicas (Brasil, 2022b). Em paralelo, a Política Nacional de Educação Digital (PNED), instituída pela Lei nº 14.533/2023, promoveu alterações no artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), incorporando a Educação Digital como parte obrigatória ao currículo do Ensino Fundamental e Médio. Essa inclusão contempla o letramento digital, bem como o ensino de computação, programação, robótica e outras competências essenciais para a formação digital dos estudantes.

Mesmo com esses avanços, ainda persistem dúvidas sobre como esse ensino deveria ser ofertado: como disciplina específica, integrada ou transversal. Para esclarecer essas imprecisões, o Ofício nº 88/2024, do Conselho Nacional de Educação, delimitou que caberá às instituições definirem, em seus projetos pedagógicos, o melhor formato de implementação (Brasil, 2024).

Na sequência, a Resolução CNE/CEB nº 2, publicada em 21 de março de 2025 (Brasil, 2025), estabeleceu diretrizes para a inserção efetiva da Educação Digital e Midiática no currículo da Educação Básica. Nela, destaca-se a importância de se articular o pensamento computacional, a cultura digital, a ética, a comunicação e a análise crítica das mídias, orientando a sua implementação nas escolas.

Embora a Computação tenha sido incluída recentemente na Educação Básica brasileira, seus fundamentos vêm sendo desenvolvidos há décadas em contextos acadêmicos internacionais.

Com base nesses marcos normativos, a Computação e as tecnologias digitais assumem um papel estruturante na formação dos estudantes. Mais do que ensinar conteúdos técnicos, o objetivo é despertar a capacidade crítica, ética, criativa e socialmente responsável de atuação no contexto digital.

Marcos da Computação na Educação Básica

1967 – Criação da linguagem de programação Logic Oriented Graphic Oriented (LOGO) por Seymour Papert e sua equipe no MIT. Ela foi desenvolvida para crianças, visando estimular o raciocínio lógico e a aprendizagem ativa.

1971 – Seymour Papert e Cynthia Solomon publicam o artigo “Twenty Things to Do with a Computer” [Vinte coisas para fazer com um computador], propondo usos pioneiros do computador por crianças de forma criativa e ativa.

1980 – Publicação do livro *LOGO: computadores e educação*, de Seymour Papert, apresentando a ideia da programação como desenvolvedora de formas de pensamento matemático e de resolução de problemas.

2006 – Publicação do artigo “Computational Thinking”, popularizando o termo “pensamento computacional”, de Jeannette Wing.

2015 – Início das discussões nacionais para a construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

2017 – Homologação da BNCC para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) são incluídas nas competências gerais e em várias áreas do conhecimento.

2018 – Homologação da BNCC do Ensino Médio inclui a seção “As tecnologias digitais e a Computação” e define três eixos estruturantes – Cultura Digital, Mundo Digital e Pensamento Computacional – para a integração transversal no currículo.

2022 – Publicação do Parecer CNE/CEB nº 2/2022 e da Resolução CNE/CP nº 1/2022, instituindo o Complemento à BNCC e detalhando as competências e habilidades de Computação para todas as etapas da Educação Básica.

2023 – Publicação da Lei nº 14.533/2023, que estabelece a Educação Digital como componente curricular do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

2024 – Publicação do Ofício nº 88/2024 do CNE, que reafirma a autonomia das escolas na implementação da Computação. Início do Plano Nacional de Educação Digital, tornando a Computação obrigatória na Educação Básica. É publicada, também, a Resolução MEC/SEB nº 3/2024, que torna obrigatória a integração da Computação no currículo como requisito para receber a Complementação VAAR (valor aluno ano resultado) do Fundeb (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação).

2025 – Resolução CNE/CEB nº 2/2025 estabelece diretrizes para uso de dispositivos digitais e integração da Educação Digital e Midiática no currículo.

Eixos da Computação na BNCC

Como vimos na trajetória histórica, as discussões internacionais e os avanços acadêmicos sobre Computação influenciaram diretamente a construção das atuais orientações curriculares brasileiras. Na BNCC, essa integração ocorre de maneira sistematizada, com a definição de três eixos estruturantes que organizam o ensino da Computação na Educação Básica: **Cultura Digital**, **Mundo Digital** e **Pensamento Computacional**. Esses eixos articulam diferentes dimensões de conhecimento, habilidades, atitudes e valores fundamentais para a formação dos estudantes na sociedade contemporânea (Brasil, 2018), como apresentados a seguir.

- **Cultura Digital (CD):** envolve aprendizagens voltadas a uma participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, com compreensão dos impactos da revolução digital, desenvolvimento de atitude crítica, ética e responsável frente à multiplicidade de mídias e fluência da tecnologia para expressão de soluções e manifestações culturais.
- **Mundo Digital (MD):** envolve aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável, tanto em artefatos físicos (computadores, celulares, *tablets*) quanto em ambientes virtuais (internet, redes sociais, nuvens de dados), compreendendo a importância de codificar, armazenar e proteger a informação.
- **Pensamento Computacional (PC):** envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e soluções, de maneira metódica e sistemática.

No diagrama, temos as dimensões e os conceitos relacionados a cada eixo da Computação na Educação Básica. Cada um desses eixos traz uma dimensão complementar da formação digital dos estudantes, possibilitando que passem de simples usuários para criadores de soluções. Na prática pedagógica, esses eixos se manifestam de forma integrada ao currículo em diferentes situações de aprendizagem. Por exemplo:

- Na Cultura Digital, ao envolver os estudantes em discussões sobre o uso das redes sociais, fomentamos uma postura crítica e responsável diante das tecnologias digitais. Nessas situações, são incentivadas reflexões sobre a privacidade, o respeito à diversidade, a veracidade das informações e os impactos sociais do compartilhamento de conteúdo, ao mesmo tempo que se desenvolve a fluência no uso de diferentes mídias e ferramentas digitais.



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

- 
- No Mundo Digital, ao explorar com as crianças o funcionamento de dispositivos e sistemas, promovemos a compreensão sobre como a informação é representada, processada e protegida. Esse trabalho pode começar por situações cotidianas, como observar o que acontece quando tiramos uma foto no celular ou abrimos uma página na internet. Com base nessas experiências concretas, os estudantes desenvolvem familiaridade com os dispositivos e com os componentes e codificações, aprendendo a interagir com diferentes tecnologias e a reconhecer seus usos e limites no cotidiano.
 - Já no Pensamento Computacional, ao propor atividades em que os estudantes planejam e organizam uma sequência de ações, desenvolvemos habilidades como a abstração, a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões e a criação de algoritmos. Essas experiências fortalecem o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de resolver problemas de maneira colaborativa e estruturada.

Esses eixos da Computação na Educação Básica serão retomados e aprofundados nas Unidades 2 e 3 desta obra.

O documento *Computação – Complemento à BNCC* (Brasil, 2022a) destaca que os objetivos de aprendizagem em Educação Digital e Midiática podem ser desenvolvidos por meio de diferentes abordagens pedagógicas:

- As **atividades plugadas** utilizam artefatos computacionais, como computadores, *tablets*, *smartphones*, *kits* de robótica, *softwares* de programação, sensores e outros dispositivos.
- As **atividades desplugadas** não dependem diretamente do uso de tecnologias digitais e permitem explorar conceitos computacionais por meio de atividades lúdicas, dinâmicas, representações visuais, manipulação de objetos concretos, atividades corporais, entre outras, promovendo a aprendizagem cinestésica.

Essa diversidade de estratégias amplia as possibilidades de trabalho com conceitos da Computação mesmo em contextos com diferentes realidades tecnológicas, favorecendo o desenvolvimento das competências digitais de modo acessível, criativo e inclusivo.

A seguir, apresentamos algumas práticas pedagógicas que exemplificam a inserção das tecnologias digitais e da Computação no currículo escolar, valorizando a interdisciplinaridade e o protagonismo estudantil.

Narrativas digitais

Ao combinarem diferentes linguagens, como texto, imagem, som e programação na construção de histórias, as narrativas digitais estimulam a autoria, a criatividade e a expressão dos estudantes. Por envolverem organização lógica, essas produções contribuem para o desenvolvimento da linguagem oral e escrita, da imaginação e da autonomia. Ao criar narrativas, os estudantes exploram ideias próprias, experimentam soluções, trocam com os colegas e fazem ajustes com base nas interações, vivenciando a espiral da Aprendizagem Criativa. Essa prática pode ser integrada de modo interdisciplinar a componentes como Língua Portuguesa, Matemática e Arte.

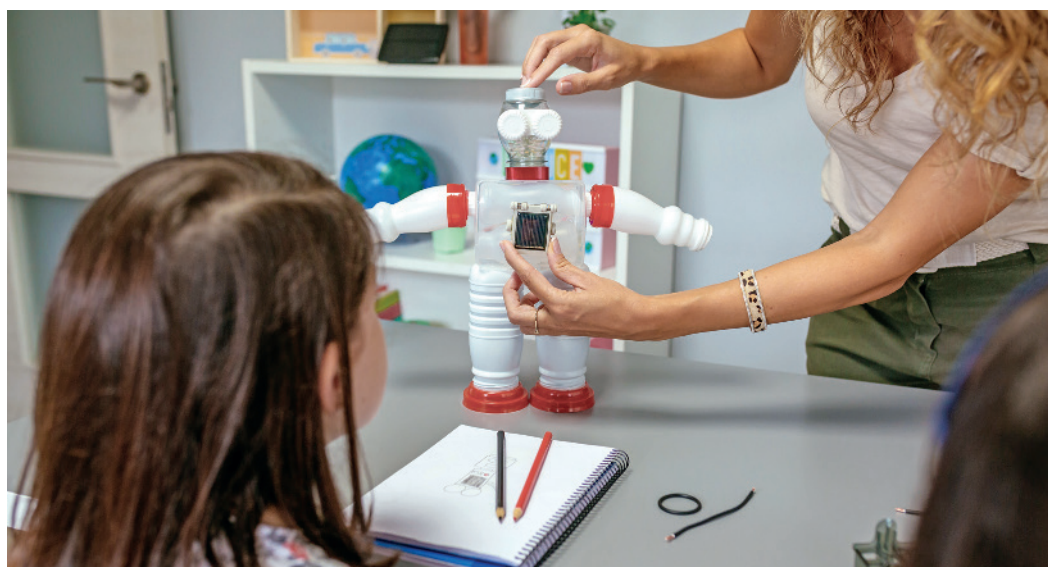
Cultura digital e valorização de saberes plurais

Considerando a ideia de narrativas digitais e pluralidade, principalmente para estudantes dos 4º e 5º anos, o projeto **Ecoa Maloca**, realizado por estudantes e pesquisadores indígenas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp - SP), compartilha saberes ancestrais, reflexões contemporâneas e perspectivas indígenas sobre temas sociais, culturais e ambientais. Você pode saber mais sobre esse projeto acessando: <https://www.ecoamaloca.labjor.unicamp.br/projeto/>. Acesso em: 24 jun. 2025.

Robótica educacional

A robótica possibilita que os estudantes construam protótipos e experimentem soluções para problemas concretos. Nesse processo, são mobilizados conceitos de Matemática, Programação e Automação, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico. Ao montar robôs simples ou dispositivos, eles planejam, testam, ajustam e compartilham suas ideias com os colegas. Essa prática favorece a colaboração, em sintonia com o construcionismo e com os princípios da Aprendizagem Criativa.

Nos Anos Iniciais, especialmente com crianças dos 1º e 2º anos, a robótica educacional pode começar de maneira desplugada, com atividades de construção de protótipos utilizando materiais simples e recicláveis, como caixas de papelão, embalagens, tampinhas e papelão. A manipulação concreta dos materiais facilita a compreensão física de mecanismos e estruturas, preparando gradualmente os estudantes para, em etapas posteriores, aprender conceitos básicos de programação.



Orientada pelos professores, a robótica com materiais recicláveis oferece uma atividade prática e inventiva para explorar conceitos computacionais de maneira desplugada, favorecendo a experimentação e a sustentabilidade.

Simulações digitais e práticas desplugadas

Mesmo em escolas com poucos recursos para robótica, é possível trabalhar automação e programação por meio de simulações digitais. O **Tinkercad Circuits**, plataforma *online* gratuita, permite criar circuitos virtuais, testar seu funcionamento e programar os dispositivos de forma segura e divertida. O acesso ao ambiente de simulação pode ser feito diretamente em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: 22 jun. 2025.

Já como opção desplugada, a coleção **Computação Desplugada**, desenvolvida pelo Instituto de Matemática e Estatística da Unicamp, oferece mais de 20 atividades voltadas para a Educação Básica que exploram temas como números binários, algoritmos, compactação de dados e lógica computacional. Explore todas as atividades no *site* oficial: <https://desplugada.ime.unicamp.br>. Acesso em: 25 ago. 2025.

Produção de vídeos e curtas digitais

A produção de vídeos e curtas digitais oportuniza o aprendizado com autoria, criatividade e trabalho em grupo. Ao planejar roteiros, organizar falas, gravar cenas e editar vídeos, os estudantes se posicionam no centro do processo de aprendizagem, dando forma às suas ideias por meio de múltiplas linguagens.

Essa prática desenvolve habilidades de expressão oral, visual e corporal, além de estimular a organização lógica das ações e a construção coletiva do conhecimento. Pode integrar diferentes componentes curriculares, como Língua Portuguesa (falas e roteiros), Arte (aspectos estéticos) e Ciências (divulgação de experimentos). Nos Anos Iniciais, pode começar com dramatizações, contação de histórias, entrevistas simuladas ou registros de experiências.

Recursos para produção de vídeos na escola

Produzir vídeos e curtas digitais pode ser uma atividade lúdica, acessível e formativa desde os Anos Iniciais. Com poucos recursos, as crianças podem atuar como roteiristas, entrevistadores, câmeras, apresentadores e editores, desenvolvendo autoria digital e expressão multimodal.

Gravação de vídeo:

- câmeras simples de celular ou *tablet*.

Recursos pedagógicos durante a produção:

- discutir a organização lógica das cenas (sequência, repetição, variações), estimulando o raciocínio lógico e a criação de estratégias.
- estimular a revisão crítica do conteúdo, da imagem, da clareza das mensagens e do cuidado ético com o uso de imagens e informações de terceiros.

Infográficos digitais e visualização de dados

A criação de infográficos digitais favorece a aprendizagem significativa ao permitir que os estudantes reorganizem e representem visualmente informações com base

em conhecimentos prévios. Essa prática pode integrar o pensamento computacional (organização lógica, categorização e síntese de informações) e cultura digital (uso crítico e ético de dados e ferramentas). Ao selecionar, categorizar e sintetizar dados, os estudantes estabelecem novas conexões entre áreas do conhecimento – como Matemática (gráficos e tabelas), Ciências (dados de experimentos), Geografia (mapas e informações espaciais) e História (linha do tempo, marcos históricos). Com a mediação do professor, as crianças podem utilizar ferramentas simples para elaborar quadros comparativos, painéis informativos ou outras representações visuais relacionadas aos temas em estudo, exercitando também o uso crítico e criativo da tecnologia.

AMPLIANDO

Ferramentas digitais para criação de infográficos na escola

Produzir infográficos digitais ajuda os estudantes a transformar dados e informações em representações visuais organizadas, estimulando a síntese, o raciocínio lógico e a leitura crítica de dados.

Coleta e organização dos dados (pode ser feita de forma manual ou digital):

- tabelas construídas pela turma em papel, quadros brancos ou planilhas digitais simples.

Para a criação de infográficos digitais, os dados podem ser representados com o uso de:

- programas de edição e de apresentação, que permitem inserir formas, ícones e gráficos simples;
- planilhas eletrônicas que oferecem ferramentas básicas de criação de gráficos.

O professor pode propor aos estudantes que representem graficamente os dados coletados com tabelas, pictogramas, gráficos de barras ou diagramas simples.

Jogos digitais

Os jogos podem ser utilizados de diferentes maneiras na sala de aula: como jogos educacionais já prontos ou como propostas criadas pelos próprios estudantes. Também é possível organizar a aprendizagem com elementos inspirados nos jogos, como fases, pontuações e desafios, tornando as atividades mais envolventes e desafiadoras.

Além de motivarem, os jogos favorecem o desenvolvimento de habilidades em diversas áreas, como Matemática, Ciências e Língua Portuguesa, contribuindo inclusive para processos de alfabetização e letramento. Quando as crianças criam seus próprios jogos exercitam o planejamento, a organização de ideias, a experimentação e a revisão, dando forma às suas ideias de maneira autoral e colaborativa.

A ideia de jogos ainda pode ser trabalhada de maneira desplugada. Nesse formato, as crianças participam ou desenvolvem jogos de tabuleiro, cartas, dominós, trilhas ou desafios construídos com materiais simples, ampliando as possibilidades de interação e reduzindo a dependência de recursos tecnológicos. Essas propostas constituem uma alternativa que favorece o contato direto entre os estudantes, estimulando a comunicação, a cooperação e a negociação de regras. O objetivo dessas atividades não é apenas a diversão, mas sim a exploração de diferentes maneiras de formular regras e organizar ações, aspectos centrais para compreender o universo computacional.



Vlog: tipo de *blog* em formato de vídeo, geralmente publicado em plataformas digitais.

A produção de **vlogs** com temas de interesse da turma integra a cultura digital de maneira prática, colaborativa e criativa, permitindo que os estudantes formulem ideias, expressem pontos de vista e participem ativamente da construção do conteúdo.

O projeto pode começar com uma roda de conversa a respeito do papel da mídia digital, sua presença no cotidiano e a produção de conteúdos na internet. Perguntas como: “Quem pode publicar vídeos na internet?”, “Como garantir a veracidade das informações?” ou “Quais cuidados devemos ter ao publicar algo na internet?” ajudam a despertar o interesse e a incentivar uma reflexão sobre o uso responsável da tecnologia. Perguntas que instiguem reflexões sobre quais tipos de conteúdos eles mais consomem e quem os produz também são fundamentais.

Em seguida, com a organização do professor, os estudantes pesquisam e definem os temas a serem gravados, como resenhas de livros, conteúdos que estão aprendendo, meio ambiente e cultura local. Depois, organizam-se em pequenos grupos para gravar os vídeos. É interessante que, durante as gravações, explorem seus funcionamentos e comparem os resultados.

Enquanto na edição dos vídeos, deve-se priorizar a autoria, a organização das ideias e a expressão oral das crianças, sem necessidade de recursos complexos. Cabe ao professor assumir ou compartilhar etapas técnicas quando necessário, assegurando autonomia, segurança e participação de todos. Assim, as crianças exercitam criatividade, clareza na comunicação e fluência digital.

Ao final, os vídeos podem ser publicados em plataformas fechadas ou canais escolares controlados, a fim de que a comunidade aprecie o trabalho dos estudantes.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF02CO05 – Reconhecer as características e usos das tecnologias computacionais no cotidiano dentro e fora da escola.

EF03CO08 – Usar ferramentas computacionais em situações didáticas para se expressar em diferentes formatos digitais.

EF04CO06 – Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos etc.).

EF04CO07 – Demonstrar postura ética nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados.

EF05CO08 – Acessar as informações na Internet de forma crítica para distinguir os conteúdos confiáveis de não confiáveis.

EF15CO08 – Reconhecer e utilizar tecnologias computacionais para pesquisar e acessar informações, expressar-se crítica e criativamente e resolver problemas.

Durante o planejamento e a realização de diferentes produções, os estudantes desenvolvem competências ligadas à escrita, à leitura e à oralidade, associando a alfabetização à cultura digital. O professor pode propor a elaboração dos roteiros e registros por meio do uso da letra cursiva e a revisão ortográfica. Também é possível explorar o significado das palavras em diferentes contextos, especialmente quando os temas se articulam com outras áreas do conhecimento. Ao integrar essas atividades, o professor articula o trabalho com o processo de alfabetização, permitindo que a aprendizagem digital fortaleça o domínio da escrita e o desenvolvimento da competência linguística. Assim, os estudantes exercitam habilidades que vão da organização básica de frases e sequências lógicas até a elaboração de textos mais complexos e multimodais, permitindo ao professor ajustar as propostas conforme o nível de desenvolvimento de cada turma.

Atividades como a criação de jogos, vídeos ou narrativas digitais oferecem aos estudantes oportunidades valiosas de conhecer e valorizar diferentes culturas, saberes e formas de expressão. Ao propor que esses projetos se baseiem em temas ligados a povos indígenas, africanos, asiáticos, comunidades locais metropolitanas descendentes de imigrantes, por exemplo, o professor estimula a pesquisa e o reconhecimento de outras formas de viver, pensar e resolver problemas. Em uma produção multimídia, os estudantes podem investigar histórias orais, músicas, costumes ou línguas de comunidades diversas. Esse tipo de abordagem fortalece a educação antirracista e contribui para a formação de sujeitos críticos, empáticos e conscientes da riqueza cultural que compõe a sociedade brasileira e o mundo.

Vale destacar que a divulgação de material produzido pelos estudantes é um ponto sensível e deve contar com a autorização da escola e dos responsáveis, respeitando os limites de participação de cada criança. Esse cuidado favorece a compreensão sobre consentimento e direito de imagem.

MEMÓRIA DIGITAL

Dorothy Vaughan

A história da Computação foi marcada por mulheres negras, como Dorothy Vaughan (1910-2008), matemática e cientista da computação estadunidense. Em 1943, Vaughan ingressou no laboratório de pesquisas da National Aeronautics and Space Administration [Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço – Nasa] como parte de um grupo formado por mulheres que realizavam cálculos matemáticos complexos para o avanço de pesquisas aeroespaciais, que posteriormente levariam o ser humano à Lua. Em 1949, tornou-se a primeira supervisora negra da Nasa, liderando o grupo em um contexto de profundas desigualdades sociais e institucionais. Em 2024, a Nasa renomeou um dos prédios históricos do seu centro de controle, em Houston, como “Dorothy Vaughan Center in Honor of the Women of Apollo” [Centro Dorothy Vaughan: em Homenagem às Mulheres do projeto Apollo], reconhecendo o papel decisivo que ela e outras mulheres tiveram no desenvolvimento da Computação.



Dorothy Vaughan, década de 1990.



Em uma escola dos Anos Iniciais, as professoras dos 4º anos propuseram aos estudantes a criação de jogos digitais baseados em lendas e mitologias de diferentes povos. A proposta visava tanto desenvolver habilidades relacionadas à programação e à autoria digital quanto valorizar a diversidade cultural e estimular o uso responsável da internet.

O projeto começou com rodas de conversa, em que as crianças compartilharam histórias que conheciam, como mitos indígenas, contos africanos ou narrativas populares brasileiras, e discutiram de onde vinham essas informações. A partir dessas trocas, as professoras introduziram uma etapa de pesquisa orientada: os estudantes foram incentivados a buscar mais dados sobre as histórias em fontes confiáveis, explorando *sites* educativos, museus virtuais, vídeos de instituições culturais e livros.

Durante esse processo, aprenderam a comparar informações e a verificar a origem dos conteúdos, desenvolvendo o senso crítico e a consciência sobre a importância da veracidade no ambiente digital. A prática também envolveu discussões sobre o respeito às culturas pesquisadas, com atenção ao modo como são representadas.

Com base nas narrativas, os estudantes criaram jogos simples, podendo ser plugados ou desplugados, com personagens e desafios inspirados nas lendas escolhidas. Em grupos colaborativos, planejaram os roteiros, organizaram as ideias e testaram suas criações. A construção dos jogos exigiu a combinação de planejamento lógico e criatividade, além de promover reflexões sobre o uso responsável de dados e imagens na produção digital.

Ao final, os jogos foram apresentados em uma mostra cultural da escola, envolvendo as famílias e promovendo o diálogo entre tradição, tecnologia e cidadania. A atividade fortaleceu não só o pensamento criativo e lógico, mas também o respeito à diversidade, a autoria responsável e o protagonismo dos estudantes na construção de conhecimentos.

Uma atividade como essa trabalha as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF04CO06 – Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos etc.).

EF04CO07 – Demonstrar postura ética nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados.

EF04CO08 – Reconhecer a importância de verificar a confiabilidade das fontes de informações obtidas na Internet.

EF15CO08 – Reconhecer e utilizar tecnologias computacionais para pesquisar e acessar informações, expressar-se crítica e criativamente e resolver problemas.

EF15CO09 – Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.

A respeito da avaliação das atividades, deve-se focar em como os estudantes lidam com os desafios propostos, acompanhando seus processos de pesquisa, criação e adaptação. Mais do que avaliar o resultado final ou habilidades técnicas, o objetivo é **compreender o percurso de aprendizagem** de cada estudante, favorecendo uma abordagem formativa, sensível aos diferentes ritmos e modos de expressão.

Para tornar a avaliação mais formativa, é possível usar rubricas que acompanhem o desenvolvimento dos estudantes em diferentes aspectos. Assim, o professor acompanha todo o percurso de aprendizagem, não apenas o resultado final, promovendo uma avaliação mais reflexiva e inclusiva.

Refletindo sobre a prática

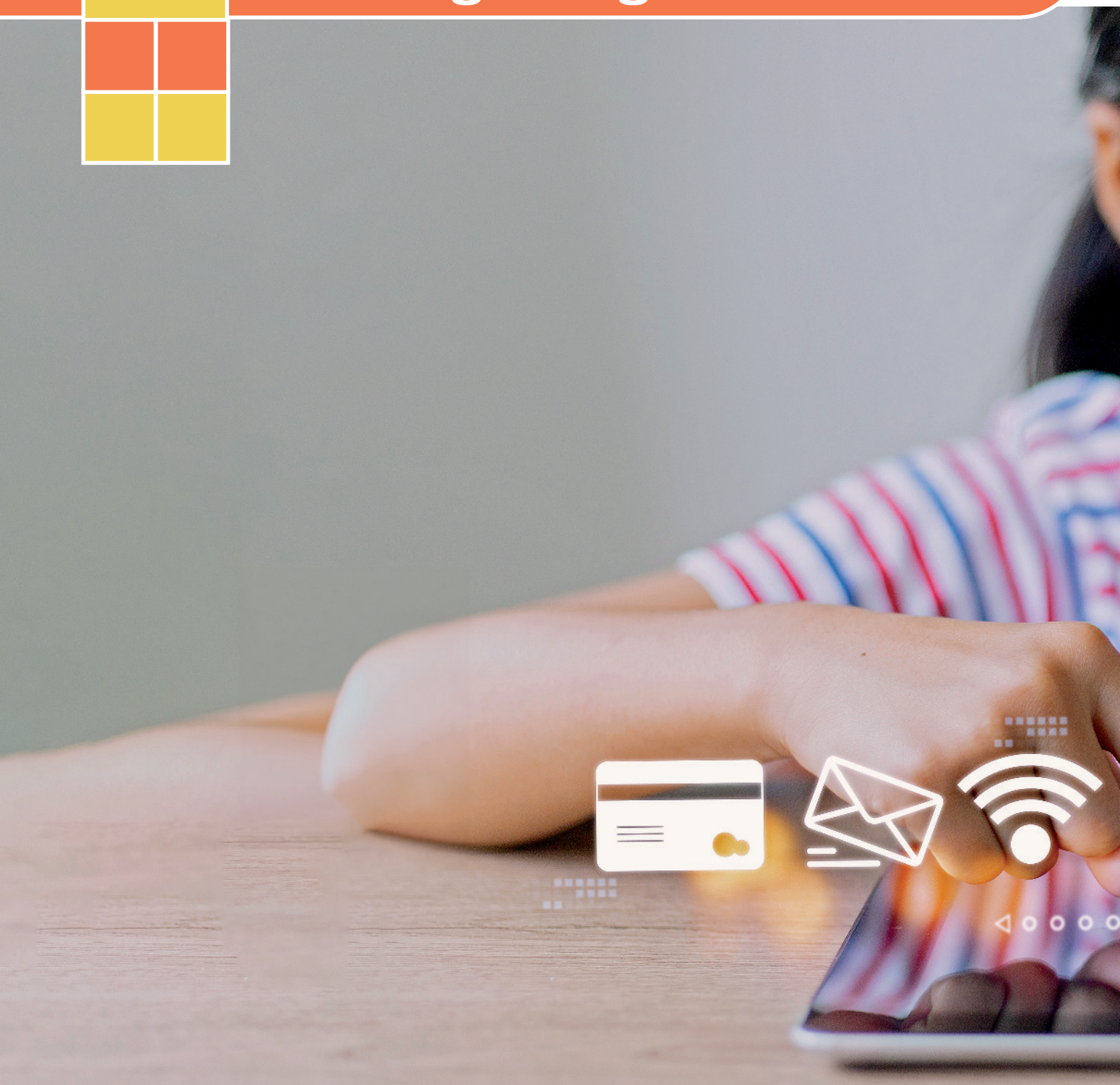
Neste capítulo, exploramos a integração da Computação e das tecnologias digitais à Educação Básica brasileira a partir das diretrizes da BNCC e seu complemento, organizadas nos eixos Cultura Digital, Mundo Digital e Pensamento Computacional. Discutimos como propor práticas pedagógicas como produção de vídeos, infográficos, robótica educacional e jogos digitais nos Anos Iniciais, favorecendo o desenvolvimento de habilidades computacionais e a autoria digital dos estudantes.

Agora convidamos você, professor(a), a refletir sobre sua prática pedagógica com base nos temas abordados:

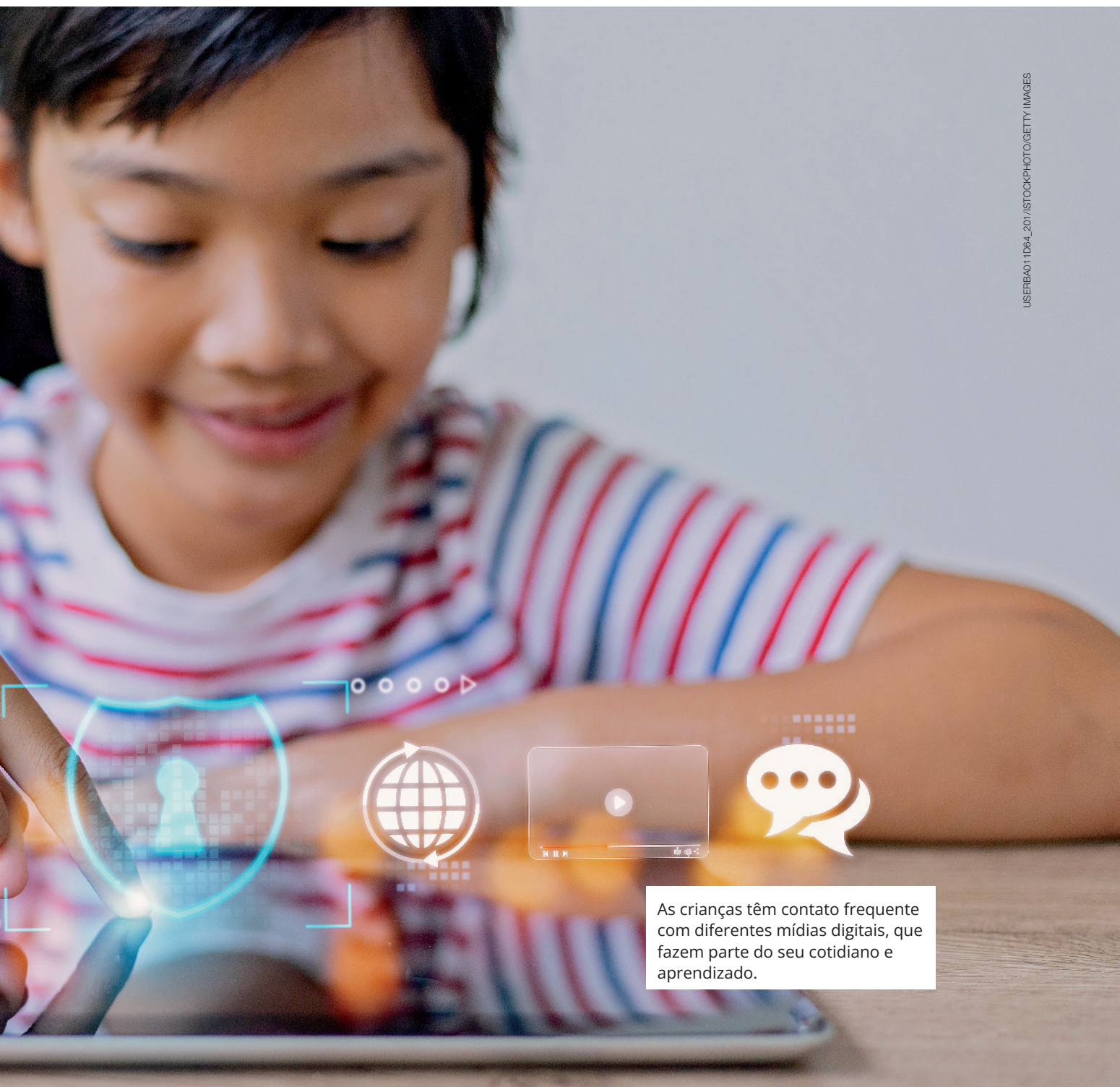
- 1 Como os eixos Cultura Digital, Mundo Digital e Pensamento Computacional podem auxiliar no planejamento de atividades integradas ao currículo escolar?
- 2 De que forma as práticas de produção de conteúdo podem estimular o protagonismo e a autoria dos estudantes nas aulas com tecnologias digitais?
- 3 Quais cuidados precisam ser considerados para garantir o uso seguro, ético e responsável das tecnologias digitais com os estudantes, considerando o respeito à privacidade, aos dados pessoais e aos direitos autorais?
- 4 Como adaptar essas práticas considerando a infraestrutura disponível na escola em que você atua? Quais estratégias podem ser utilizadas em contextos com diferentes níveis de acesso a recursos digitais?
- 5 De que maneira a inclusão da Computação como área de conhecimento pode ampliar as possibilidades interdisciplinares e apoiar o desenvolvimento integral dos estudantes, respeitando a diversidade de infâncias e realidades socioculturais?

Essas reflexões podem apoiá-lo(a) na construção de práticas pedagógicas inovadoras, capazes de transformar o uso das tecnologias digitais em experiências de autoria, expressão, cidadania e aprendizagem significativa nos Anos Iniciais.

Cultura e mundo digital: ética, autoria e cidadania na era das tecnologias digitais



Reconhecer a tecnologia computacional no cotidiano de crianças e adolescentes é fundamental para a educação. Eles interagem com sistemas que processam e compartilham dados, mas, por trás de cada clique, há um universo de dados, segurança e ética. Como a escola aborda esses temas para ir além do uso técnico, promovendo o pensamento crítico, a autoria e a consciência ética no ambiente digital?



USER84011D64_201/ISTOCKPHOTO/GETTY IMAGES

As crianças têm contato frequente com diferentes mídias digitais, que fazem parte do seu cotidiano e aprendizado.



Cultura digital e educação midiática na escola

Como as tecnologias digitais estão profundamente inseridas em nosso cotidiano, desde cedo, algumas crianças podem interagir com essas ferramentas, muitas vezes sem a mediação ativa de adultos. Por isso, é urgente analisar a assimilação dos efeitos produzidos por elas nas crianças.

Essa nova configuração sociocultural exige que a escola reflita sobre o papel da cultura digital e da Educação Midiática nas práticas pedagógicas. Enquanto a **cultura digital** aborda questões voltadas para o uso seguro e consciente das tecnologias, a **Educação Midiática** prepara os estudantes para compreender e produzir conteúdos inseridos nesse meio.

Equilíbrio digital: uso saudável, responsável e consciente das tecnologias pelos estudantes

Os dispositivos móveis tornaram-se os principais meios de entretenimento para o público infantil, estando presentes em diversos lares brasileiros. Esse cenário representa uma mudança significativa no desenvolvimento cognitivo, socioemocional e físico, se comparado às gerações anteriores. De acordo com a pesquisa TIC Kids Online Brasil (2024), que investiga o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil, em 2024, o celular foi o principal dispositivo utilizado por crianças e jovens de 9 a 17 anos, sendo muitas vezes o único meio de acesso digital em famílias de baixa renda.

Segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP, 2019), essas mudanças no comportamento infantil manifestam-se de diversas formas: é possível observar crianças com menor tolerância à espera, dificuldade de concentração por longos períodos, redução nas interações sociais presenciais e menor engajamento em brincadeiras coletivas ou ao ar livre. Frequentemente, crianças pequenas que usam dispositivos eletrônicos demonstram grande habilidade em usar aplicativos, mas apresentam dificuldades em compartilhar brinquedos, organizar jogos com regras próprias ou criar narrativas espontâneas fora das telas. A criatividade, antes estimulada em brincadeiras simbólicas, vem sendo substituída por interações passivas com conteúdos prontos, e a imaginação tende a enfraquecer diante da ausência de tempo livre longe das tecnologias.

Esses sinais não indicam que a tecnologia seja, por si só, prejudicial, mas reforçam a necessidade de um uso equilibrado, considerando as diferentes fases do

desenvolvimento infantil. É fundamental reconhecer o papel central da interação humana, do movimento corporal e das experiências sensoriais no crescimento saudável das crianças. O desafio, portanto, está em integrar as tecnologias digitais ao cotidiano infantil sem substituir vivências essenciais.



MEMÓRIA DIGITAL

Os nativos digitais

O termo “nativo digital”, criado por Marc Prensky em 2001, descreve indivíduos que nasceram e cresceram em um ambiente saturado por tecnologias digitais. Prensky (2001) argumenta que, devido a essa imersão tecnológica desde cedo, os nativos digitais desenvolvem uma forma de pensar e aprender, distinta das gerações anteriores. Hoje, o conceito se tornou referência importante para orientar práticas pedagógicas, pois ajuda educadores a planejar estratégias de ensino que considerem o contato constante dos estudantes com as tecnologias digitais.

Historicamente, o uso de tecnologias digitais na educação limitou-se ao seu cunho instrumental, ou seja, o foco era o desenvolvimento de habilidades técnicas e operacionais, como digitação de textos, pesquisas e edição de fotos e vídeos – o que representa apenas um aspecto desse trabalho educativo. Com as transformações sociais e o crescimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), torna-se necessário ampliar essa abordagem, considerando também os aspectos culturais, comunicacionais e éticos envolvidos nesse uso.

A BNCC (2018) e as Diretrizes Operacionais para a Educação Digital e Midiática na Educação Básica (Brasil, 2023) indicam que, desde os Anos Iniciais, é necessário promover o desenvolvimento das competências digitais de forma articulada com os objetivos da alfabetização. Isso implica não apenas o uso responsável dos dispositivos digitais, mas também a mobilização dos saberes relacionados ao uso desses dispositivos como ferramentas pedagógicas que favoreçam a aprendizagem.

Para que isso ocorra, é necessário que a escola atue como um espaço formativo e de mediação. O professor desempenha um papel fundamental ao ampliar o repertório dos estudantes para além do uso funcional das ferramentas, incentivando reflexões sobre a influência da tecnologia em comportamentos, relações, hábitos de consumo e visões de mundo. Além disso, devem-se fomentar, de forma contínua, questões como privacidade, segurança *online*, uso de linguagem, escolha de ambientes digitais apropriados, liberdade de expressão e responsabilidade no compartilhamento de informações.

Esse trabalho deve envolver as famílias, que, ao compreenderem que o uso da tecnologia é uma construção conjunta, podem atuar como parceiras na criação de limites saudáveis e no desenvolvimento da autonomia digital das crianças. Quando bem orientados, os estudantes aprendem a refletir sobre a tecnologia, desenvolvendo responsabilidade e consciência para participar ativamente do mundo digital.

Tempo de tela e o desenvolvimento infantil

A imersão precoce em tecnologias digitais tem gerado preocupações entre governos e entidades. Entre os principais pontos debatidos estão o tempo excessivo de tela, o acesso a conteúdos inadequados para a faixa etária e a dificuldade em diferenciar o que é real e virtual. O objetivo de tais discussões é construir uma relação saudável das crianças com as tecnologias digitais.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020), o tempo de tela sedentário para crianças de 5 anos deve ser limitado a 60 minutos por dia. Para a Organização, essa prática é considerada saudável quando combinada com atividades físicas e cognitivas, ajudando a prevenir impactos negativos no desenvolvimento infantil. Segundo estudos (Ribeiro, 2018), a exposição excessiva às telas pode causar distúrbios de sono, problemas de atenção e dificuldades de aprendizagem, além de problemas de visão e obesidade infantil, levando a criança ao isolamento social. A SBP (2024) reforça a necessidade de limitar o tempo de tela, principalmente em idades mais precoces. Além da limitação do uso, a SBP recomenda o fortalecimento do vínculo familiar, a criação de espaços e de momentos de lazer ao ar livre e a estimulação da alfabetização digital nas escolas. Dessa forma, crianças e famílias podem compreender os perigos do acesso indiscriminado à internet. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, 2023) também destaca evidências que relacionam o excesso de telas a prejuízos no desenvolvimento da linguagem, da capacidade leitora e de habilidades sociais, como a codificação de memória, empatia e expressão emocional.

AMPLIANDO

Recomendações da Unesco

O resumo do Relatório de monitoramento global da educação sobre o tema **A tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem?**, publicado pela Unesco em 2023, traz uma abordagem fundamentada sobre os riscos do uso inadequado das tecnologias digitais por crianças e jovens. Além disso, faz recomendações sobre o tempo de tela para cada faixa etária. O documento está disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por. Acesso em: 3 ago. 2025.

No Brasil, a Lei nº 15.100/2025 regulamenta o uso de dispositivos móveis nas escolas, permitindo sua utilização pedagógica, especialmente para apoiar alunos com necessidades educacionais especiais que dependem de recursos tecnológicos para acompanhar as atividades. Além disso, em março de 2025, a Resolução CNE/CEB nº 2 estabeleceu diretrizes nacionais para integrar a Educação Digital e Midiática nos currículos, definindo as responsabilidades das escolas e proibindo o uso pessoal de celulares durante o período escolar, exceto em casos específicos e justificados. Essas medidas buscam valorizar a

dimensão pedagógica das tecnologias e, ao mesmo tempo, prevenir excessos que possam prejudicar a aprendizagem e o desenvolvimento integral dos estudantes.

Reconhecer essas implicações é fundamental para que o professor proponha atividades equilibradas, que valorizem tanto os recursos digitais quanto as experiências presenciais. O equilíbrio digital não significa restringir o uso da tecnologia, mas sim usá-la com **intencionalidade pedagógica e alinhadamente às necessidades do desenvolvimento infantil**.



Leve para a sala de aula

É essencial que as crianças aprendam a reconhecer e a compreender as tecnologias digitais. Uma maneira de trabalhar essas habilidades é orientá-las a identificar as tecnologias e suas funções. Nos Anos Iniciais, isso pode ser feito com atividades desplugadas, como a utilização de cartões com imagens de diferentes artefatos computacionais, promovendo uma aula interativa. Geralmente, nessa idade, as crianças gostam de fazer perguntas e, também, de compartilhar seus interesses com os colegas.

Separar os grupos em quatro ou cinco integrantes pode facilitar o trabalho, a integração e o desenvolvimento do senso de cooperação. Como atividade, cada grupo recebe imagens de diferentes artefatos computacionais (celulares, *tablets*, computadores, televisores, fones de ouvido, máquina de lavar roupa com *display* digital, micro-ondas, assistente virtual, entre outros). Os grupos deverão conversar sobre os artefatos que receberam e entender como funcionam e para que servem. Após a conversa inicial, cada grupo prepara até cinco dicas para que os colegas adivinhem qual é o aparelho.

Ao final, a organização de um cartaz com imagens, classificando os artefatos por tipos de uso, permite registrar de forma concreta a atividade realizada. Essa etapa favorece uma síntese da aprendizagem, reforçando os conteúdos pesquisados durante a montagem dos cartazes. Os trabalhos podem permanecer expostos na sala como um painel de consulta permitindo que os estudantes revisitem o conteúdo, enriquecendo-o com novos exemplos, e se reconheçam como participantes ativos da construção do conhecimento.

Essa atividade explora o reconhecimento dos artefatos computacionais, seus usos e suas características e contribui para a construção de sentido sobre seu funcionamento e sua aplicação. Ao criar dicas, eles desenvolvem a oralidade, a escuta ativa, a organização de ideias e a colaboração, enquanto promovem a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes. Esse processo também fortalece a capacidade de observar e de refletir sobre o uso dos objetos no cotidiano, aproximando o conceito abstrato de tecnologia à realidade concreta. Os estudantes que já conseguem escrever podem auxiliar na nomeação dos artefatos nos cartazes, aprimorando a alfabetização de forma integrada.



Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO06 – Reconhecer e explorar artefatos computacionais voltados a atender necessidades pessoais ou coletivas.

EF02CO05 – Reconhecer as características e usos das tecnologias computacionais no cotidiano dentro e fora da escola.

Uso responsável e consciente das tecnologias digitais

O uso responsável e consciente das tecnologias digitais se alinha ao exercício da construção da **cidadania digital**, entendida como um conjunto de práticas, direitos e responsabilidades que os indivíduos exercem ao utilizar tecnologias digitais. Para que essa formação ocorra em estudantes dos Anos Iniciais, é fundamental promover reflexões sobre o respeito ao próximo, noção de privacidade (própria e alheia), identificação de riscos no ambiente virtual – como o compartilhamento de informações pessoais, além de noções sobre as consequências das ações *online* e da crítica em relação aos conteúdos midiáticos (Carneiro, 2020). O mundo digital é, assim como o mundo físico, um espaço de direitos e deveres, em que cada um tem de exercer sua empatia, a fim de compartilhar ideias e sentimentos no ambiente *online* de forma respeitosa, segura e consciente.

Ao aprender a usar esses recursos desde cedo, as crianças desenvolvem a cidadania digital de forma natural e progressiva. A intenção é ensiná-las a interpretar diferentes linguagens, desenvolver raciocínios lógicos e perceber as implicações sociais. Nos Anos Iniciais, a exploração desses recursos ajuda no desenvolvimento da leitura, da escrita, da produção de sentido e do senso crítico. Como defende a escritora Angela Kleiman (2005), a alfabetização não se resume ao domínio do alfabeto, mas inclui a capacidade de ler, compreender e produzir diferentes tipos de textos, em diferentes formatos e mídias.

Nesse processo, o professor exerce um papel essencial ao mediar o uso das tecnologias com intencionalidade pedagógica, especialmente durante o processo de alfabetização. As crianças precisam desenvolver múltiplos letramentos – ou multiletramentos – como o matemático, digital e visual, que são fundamentais para a comunicação e a participação em diferentes contextos. Isso significa ir além da leitura e da escrita tradicionais para incorporar, por exemplo: o letramento visual, que envolve a interpretação de imagens, *emojis*, vídeos e infográficos; o letramento midiático, que propõe a análise crítica de propagandas, vídeos e notícias; o letramento digital, que abrange a navegação segura, o reconhecimento de riscos e a proteção da privacidade; e o letramento algorítmico, que introduz noções básicas de como as plataformas digitais sugerem conteúdos.

Guia sobre dispositivos digitais

O **Guia sobre usos de dispositivos digitais** é uma leitura para educadores que desejam preparar seus estudantes para uma participação crítica e responsável, além auxiliar o professor sobre os usos de telas e os tipos de dispositivos mais apropriados para estudantes. Disponível em: https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/uso-de-telas-por-criancas-e-adolescentes/guia/guia-de-telas_sobre-usos-de-dispositivos-digitais-versaoweb.pdf. Acesso em: 20 set. 2025.

No mesmo sentido, o pedagogo Paulo Freire (1996) defende a formação de sujeitos críticos e autônomos. No ambiente digital, essa criticidade é fundamental para lidar com a grande quantidade de informações e discursos presentes nas redes, muitas vezes carregados de diferentes ideologias. Ser crítico significa exercer a liberdade de expressão de forma consciente e responsável, valorizando a diversidade de opiniões sem confundir esse direito com ataques ou ofensas a outros grupos. Um exemplo claro dessa desigualdade nos ambientes digitais é a forma como os algoritmos distribuem os conteúdos. Redes sociais e plataformas de vídeo, por exemplo, tendem a valorizar e promover com mais frequência publicações de pessoas brancas, enquanto conteúdos produzidos por pessoas negras, indígenas ou periféricas têm menor alcance ou visibilidade. Isso se reflete também na maneira como essas pessoas são retratadas na mídia digital: muitas vezes de forma estereotipada, limitada ou ausente. Compreender essas distorções é essencial para perceber que os ambientes digitais não são neutros e que a leitura crítica inclui questionar o que (e quem) aparece ou é silenciado.

Diante desse cenário, o papel do professor é essencial para orientar os estudantes a perceberem que esses conteúdos carregam visões de mundo, interesses e, muitas vezes, reforçam desigualdades.

Na prática, ele pode:

- propor a leitura crítica de um vídeo infantil popular, levantando questões como: “Por que esse vídeo faz tanto sucesso?”; “Quem aparece nele?”; “O que ele tenta nos convencer a pensar, sentir ou fazer?”;
- apresentar manchetes diferentes sobre o mesmo fato e, com os estudantes, analisar quais palavras foram escolhidas, quem está sendo representado e quais pontos de vista aparecem (ou não);
- produzir pequenos conteúdos com os estudantes – como uma notícia, um aviso ou uma história – e discutir como imagens, cores, *emojis* ou sons alteram o sentido do que se comunica;
- explorar recursos como memes, figurinhas ou vídeos curtos, incentivando os estudantes a refletir sobre os significados e as intenções por trás desses formatos.

As mídias como ferramentas para a diversidade

Alguns povos indígenas utilizam dispositivos digitais como ferramentas de resistência, afirmação identitária e expressão cultural. Jovens de etnias Maxakali, por exemplo, vêm se apropriando de celulares, câmeras e redes sociais para registrar e compartilhar sua língua, histórias, festas, cantos e modos de vida. Ao produzirem e circularem seus próprios conteúdos, eles ampliam sua presença nos espaços digitais e rompem com estereótipos ainda presentes na mídia tradicional. Essas práticas revelam como a tecnologia pode ser usada de forma crítica e autoral, fortalecendo a diversidade cultural e ampliando os repertórios midiáticos de todos os estudantes.



LUCIANA WHITAKER/PULSAR IMAGENS

Indígena da etnia Maxakali filmando com celular a festa Aragwaksã – Ritual da Vitória – na Aldeia Reserva da Jaqueira da etnia Pataxó, Porto Seguro (BA), 2024.

Para os escritores Roxane Rojo e Eduardo de Moura (2012), as mídias digitais são interativas e a geração atual de estudantes já sabe manipulá-las de forma ativa e colaborativa. Ao selecionar *softwares* e conteúdos digitais adequados à faixa etária dos estudantes, o professor potencializa os objetivos de aprendizagem relacionados aos multiletramentos. O estudioso britânico David Buckingham (2010) complementa que, ao desenvolver o pensamento crítico, as crianças se tornam receptoras ativas de informação. Esse desenvolvimento só é possível graças aos multiletramentos, que permitem a elas discernir informações falsas, compreender diferentes opiniões e exercitar a liberdade de expressão de maneira consciente. Dessa forma, evita-se a propagação de conteúdos enganosos e discursos de ódio que muitas vezes são alimentados por comentários irresponsáveis ou desinformados. Quando estimuladas a refletir sobre suas ações no ambiente digital, elas ampliam seu repertório para usar esses recursos como aliadas, seja para estudar, brincar, criar ou se comunicar.



Leve para a sala de aula

Trabalhar os limites de acesso das crianças às tecnologias digitais é essencial para ajudá-las a entender que o uso excessivo ou inadequado pode trazer riscos. Por isso, é importante desenvolver atividades que façam os estudantes refletirem sobre o seu uso responsável.

Um exemplo consiste em realizar, com a turma, um levantamento sobre como utilizam as mídias digitais e para quais finalidades. O professor pode iniciar com perguntas como: “Quem aqui sabe o que é a internet? O que vocês fazem quando usam a internet?”. As respostas tendem a ser variadas, já que os usos são múltiplos: enquanto alguns acessam a internet para jogar, outros assistem a vídeos ou conversam com familiares.

Na sequência, o professor pode mostrar imagens de diferentes regiões do Brasil, desde áreas metropolitanas até locais considerados de difícil acesso, e perguntar aos estudantes se eles acreditam que existe internet nesses espaços.

Na segunda etapa da atividade, cada estudante recebe três plaquinhas: uma com um círculo amarelo, outra com um vermelho e outra com um verde. Em seguida, apresenta-se a ideia de que a internet funciona como uma rua movimentada, onde é preciso seguir regras para transitar com segurança. Utilizando a tela de um computador, ou apenas citando, o professor pode mostrar uma aba de um navegador ou citar os *sites* que as crianças estão acostumadas a visitar.

A cada exemplo apresentado, elas levantam a plaquinha com a cor que representa sua percepção:

- verde: posso acessar, é seguro e adequado para a minha idade (*site* de jogos educativos, canais de vídeos infantis, *site* de contação de histórias e filmes com classificação indicativa livre);
- amarelo: preciso pedir ajuda a um adulto. Se o *site* pedir informações pessoais, como nome, endereço, telefone ou data de nascimento, preciso ficar atento e não preencher nada sem a presença de um responsável;
- vermelho: não posso clicar, perigo! Se o *site* mostrar conteúdos inapropriados para a faixa etária ou que tiver bate-papo virtual, devo sair e avisar meus responsáveis.

Durante a atividade, o professor pode estimular outras perguntas, como: “E se eu não devo acessar, mas acabo utilizando mesmo assim?”, que é um caso comum com as redes sociais, ou “Quantas plaquinhas verdes, amarelas e vermelhas apareceram para cada *site*?”. Essas reflexões ajudam a turma a discutir limites e a perceber as escolhas do grupo. Para os estudantes dos últimos períodos dos Anos Iniciais, as respostas podem ser organizadas em gráficos. Essa etapa ainda possibilita trabalhar aspectos do letramento matemático, como contagem, comparação de quantidades e interpretação de dados, integrando o pensamento lógico ao tema do uso responsável da internet.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO07 – Conhecer as possibilidades de uso seguro das tecnologias computacionais para proteção dos dados pessoais e para garantir a própria segurança.

EF02CO05 – Reconhecer as características e usos das tecnologias computacionais no cotidiano dentro e fora da escola.

EF02CO06 – Reconhecer os cuidados com a segurança no uso de dispositivos computacionais.



O uso responsável das tecnologias digitais também envolve o desenvolvimento da disciplina pessoal, por meio da valorização do tempo desconectado. Nesse contexto, **aplicativos** e **plataformas de controle parental** podem ser aliados importantes para ajudar os responsáveis a estabelecer limites saudáveis e acompanhar o uso dos dispositivos pelas crianças. Ao reconhecerem a importância de respeitar essas orientações, as crianças começam a perceber os benefícios dos limites para sua saúde, bem-estar e relações interpessoais. Essa atitude favorece a construção de hábitos mais equilibrados e conscientes, promovendo o autocuidado e o convívio saudável.



Da escola para o livro

Trazer propostas que trabalhem colaboração e criatividade para a sala de aula enriquece o processo de aprendizagem. Pensando nisso, a professora Sabrina abordou com seus alunos do 5º ano a temática “Seja responsável na internet” para desenvolver o letramento digital, a ética e a segurança digital.

Primeiro, a turma foi dividida em grupos de 4 ou 5 estudantes. A professora iniciou com uma reflexão, perguntando se eles acreditam que enviar mensagens ofensivas ou compartilhar fotos e vídeos sem permissão é ter um bom comportamento *online*.

A partir dessa conversa, cada grupo foi convidado a debater e a anotar, em forma de frases curtas e desenhos, como poderiam fortalecer a empatia no ambiente virtual e como poderiam alertar sobre os perigos da internet.

A primeira atividade prática consistiu na criação de cartazes coloridos com essas frases e ilustrações, voltados para a conscientização da escola. Alguns estudantes ficaram responsáveis pelos desenhos que seriam colados, enquanto outros fizeram o *design* dos cartazes. Após a finalização, os grupos exibiram suas produções, que foram expostas nos corredores da escola.

Na aula seguinte, dando continuidade à mesma temática, os estudantes foram convidados a montar pequenas apresentações teatrais, com o objetivo de representar situações comuns nas redes sociais e promover a reflexão sobre o comportamento *online*. Cada grupo sorteou um tema específico, como: postura ética no uso da internet, busca por fontes seguras, respeito aos direitos autorais e distinção entre conteúdos confiáveis e não confiáveis.

Com base nesses temas, os grupos criaram roteiros curtos, definiram personagens, ensaiaram falas e organizaram pequenas encenações. Ao final, todos compartilharam suas experiências e, com a professora, divulgaram *online* suas produções. A atividade foi vista por toda a comunidade escolar, que parabenizou a turma pela pesquisa feita e pelas histórias criativas.



Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF04CO06 – Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos etc.).

EF04CO07 – Demonstrar postura ética nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados.

EF04CO08 – Reconhecer a importância de verificar a confiabilidade das fontes de informações obtidas na Internet.

EF05CO08 – Acessar as informações na Internet de forma crítica para distinguir os conteúdos confiáveis de não confiáveis.

EF05CO09 – Usar informações considerando aplicações e limites dos direitos autorais em diferentes mídias digitais.

EF05CO11 – Identificar a adequação de diferentes tecnologias computacionais na resolução de problemas.

Ao promover reflexões sobre respeito, privacidade e riscos *online*, a escola incentiva a expressão cultural dos estudantes, oferecendo espaços para que explorem suas ideias por meio de cartazes, dramatizações e outras atividades criativas. Esse processo não só enriquece a vivência digital, mas também contribui para a descoberta pessoal, o desenvolvimento da autonomia, a formação de gostos e o autoconhecimento das crianças, fortalecendo sua identidade e capacidade de se expressar no mundo contemporâneo.

Refletindo sobre a prática!

A utilização responsável das tecnologias nos Anos Iniciais não é apenas uma questão de segurança, mas também um imperativo pedagógico para formar cidadãos críticos, criativos e participativos na sociedade digital. A escola, neste contexto, desempenha um papel crucial na criação de um letramento digital que traz benefícios e proteção para as gerações futuras. Agora, convidamos você a refletir sobre a sua prática pedagógica com base nos conteúdos apresentados neste capítulo:

- 1 Como você acredita que as propostas apresentadas poderiam auxiliar os estudantes a compreender a importância da navegação ética e segura na internet?
- 2 Como o trabalho com as atividades apresentadas no capítulo poderia promover autonomia digital nos estudantes?
- 3 Que estratégias podem ser adotadas em casos de crianças que apresentam dificuldades com o limite do uso de telas?
- 4 Você acredita que é possível trabalhar em parceria com as famílias no contexto da cidadania digital? Se sim, quais estratégias você utilizaria?
- 5 Você acredita que há outras oportunidades para desenvolver os multiletramentos entre seus estudantes? Quais?



Mundo digital em foco: dados, conexões e segurança

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada em 2018, estabeleceu o eixo **Mundo Digital** com o propósito de assegurar a aprendizagem e a compreensão do funcionamento da tecnologia, integrando recursos computacionais e digitais ao currículo mediante habilidades transversais aos componentes curriculares, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Segundo o documento, o eixo:

[...] envolve as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes artefatos digitais – tanto físicos (computadores, celulares, *tablets* etc.) como virtuais (internet, redes sociais e nuvens de dados, entre outros) –, compreendendo a importância contemporânea de codificar, armazenar e proteger a informação (Brasil, 2018, p. 474).

Já em 2022, a publicação do documento *Computação – Complemento à BNCC*, representou um marco fundamental para a Educação Básica no Brasil, ao incorporar as competências e habilidades específicas do ensino de Computação. (Brasil, 2022a).

O eixo Mundo Digital se concentra em capacitar os estudantes a entender como o universo digital funciona. Enquanto na Educação Infantil a proposta aponta, basicamente, para o reconhecimento dos artefatos computacionais, no Ensino Fundamental os objetos do conhecimento e competências tornam-se mais específicos, abordando temas como armazenamento, transmissão de dados, codificação de informação e interface física dos computadores.

Segundo o escritor Marc Prensky (2001, p. 1), “os alunos de hoje pensam e processam as informações bem diferentes das gerações anteriores”. Para o autor, as estruturas de pensamento foram modificadas, afetando principalmente a cognição, já que o modelo de aprendizagem mudou. As crianças estão acostumadas a receber informações de forma rápida, a lidar com diversos estímulos ao mesmo tempo e a priorizar recursos visuais e hipertextuais. Prensky destaca que há dois tipos de conteúdo a serem trabalhados: o legado da sociedade, como leitura, escrita, aritmética e raciocínio lógico, que compõem o currículo tradicional, e o conteúdo futuro, que envolve temas digitais e tecnológicos, como *software*, *hardware*, robótica e segurança de dados. Nesse sentido, a Educação Digital complementa o ensino tradicional e deve ser trabalhada desde cedo.

O que acontece com os dados: armazenamento, processamento e transmissão



No ambiente digital contemporâneo, o percurso dos dados é complexo e variado, envolvendo etapas elementares de armazenamento, processamento e transmissão. Saber o que ocorre a cada etapa desse fluxo é importante para conhecer a infraestrutura tecnológica que permeia nosso cotidiano.

O armazenamento de dados consiste na preservação de informações em diversos tipos de dispositivos, visando mantê-las disponíveis para operações contínuas ou futuras.

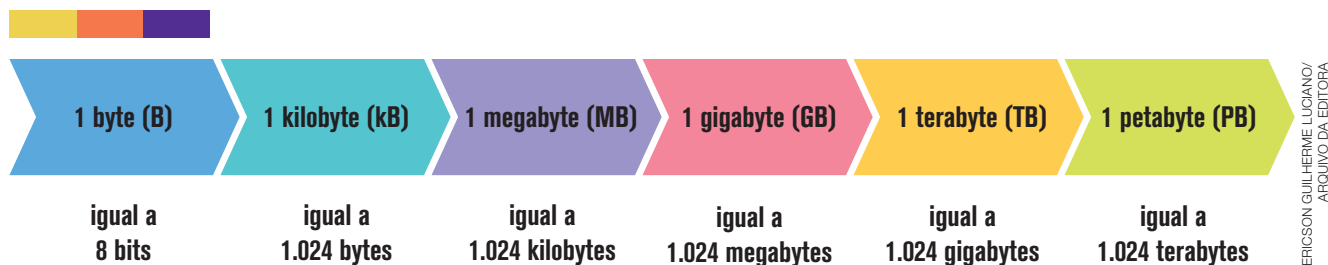
Essa necessidade de armazenamento surgiu devido às limitações da memória volátil desses artefatos, como a memória RAM (Random Access Memory – Memória de Acesso Aleatório), que tem capacidade restrita, perdendo todos os dados quando o equipamento é desligado. Como solução, para superar essas limitações, foram desenvolvidos dispositivos com memória persistente, capazes de guardar os dados de forma estável e de permitir o acesso a eles sempre que necessário.

Atualmente, os dados são armazenados em dispositivos locais, que são instalados nos computadores; em dispositivos portáteis, como *pen drives* e unidades removíveis; ou em sistemas de armazenamento em nuvem, que dependem do acesso à internet. O documento *Computação – Complemento à BNCC* (Brasil, 2022a) ressalta a importância de se compreender como funcionam esses sistemas, incluindo sua eficiência e como eles garantem a integridade dos dados ao longo do tempo.

No processamento, são realizadas várias operações, como coleta, organização, análise, tratamento, agrupamento e saída de dados. Para Costa e Pinto (2017, p. 4), “dados são tudo aquilo que possa ser registrado, seja em papel, parede ou sistemas”, ou seja, o que os caracteriza é justamente a capacidade de registrar uma informação, independentemente do meio.

Os dados isoladamente são descrições de coisas, representados por cadeias de símbolos que não têm significado, mas quando combinados indicam uma informação específica. Um exemplo disso é o *pixel*, que individualmente representa um dado com um valor associado a uma cor. Quando combinado a centenas de outros *pixels*, compõe uma imagem, transformando-se em uma informação interpretável. Esse elemento será detalhado no capítulo 6.

Para o armazenamento, esses dados têm um tamanho específico, medido em bytes – unidade de medida de informação digital. É esse valor que determina o tamanho do arquivo, indicando o quanto de espaço ele ocupa. O diagrama a seguir apresenta essas unidades:



No meio digital, todas as informações são representadas por sinais binários, que assumem dois estados: ligado (1) ou desligado (0), de modo semelhante a um interruptor de luz. A menor unidade dessa representação é o bit (do inglês: *binary digit*), capaz de armazenar somente um desses dois valores. A combinação de 8 bits forma 1 byte, unidade básica capaz de representar uma letra, número ou símbolo.

Arquivos, *softwares* e aplicativos são construídos com base nessa codificação, com longas sequências de zeros e uns. Essas unidades se acumulam de maneira progressiva: a cada 1.024 bytes, tem-se 1 kilobyte (kB), e a contagem segue conforme o sistema binário (Ritter, 2017).

MEMÓRIA DIGITAL

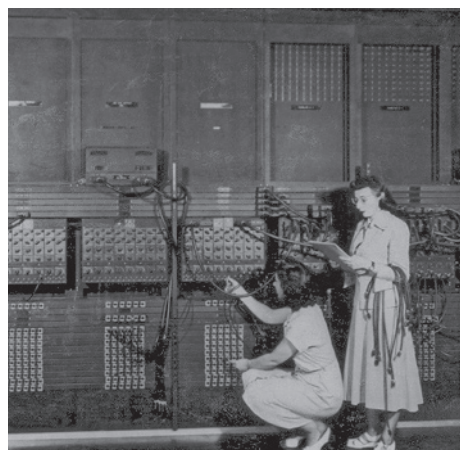
O computador ENIAC

O primeiro computador eletrônico digital foi o Eletronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC – Integrador Numérico Eletrônico e Computador). Desenvolvido em 1943 pela Universidade da Pensilvânia (Estados Unidos), em conjunto com o Exército dos Estados Unidos, o ENIAC foi criado para realizar cálculos balísticos durante a Segunda Guerra Mundial.

A programação do ENIAC era feita manualmente, com conexões de cabos, ajustes de interruptores e cartões perfurados para inserir instruções. A manipulação da máquina ficava a cargo de mulheres, conhecidas como “calculadoras” ou “computadoras”. Elas organizavam os cabos nos painéis de acordo com cada tarefa, realizando cálculos complexos, como os que determinavam a trajetória dos mísseis.

A atuação dessas profissionais foi decisiva para os avanços da Computação em seus primórdios – protagonismo que, por muito tempo, permaneceu invisibilizado. O Projeto Enigma – Mulheres na Computação, desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em parceria com a Universidade Federal do Pampa (Unipampa), tem buscado retomar a participação feminina nessa área. Saiba mais sobre o projeto em: <https://www.ufrgs.br/enigma/>. Acesso em: 5 out. 2025.

Hoje, o ENIAC seria superado por qualquer calculadora científica que pode ser levada no bolso ou mesmo no celular. Qualquer computador atual tem, pelo menos, 256 gigabytes (GB) de espaço. Você pode saber mais sobre a história do ENIAC no vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=dy0wpDfnpzo>. Acesso em: 7 jul. 2025.



Programadoras do ENIAC, Universidade da Pensilvânia (Estados Unidos), em 1946.

A forma de armazenar dados se transformou ao longo do tempo, conforme veremos a seguir. De métodos físicos, como o cartão perfurado, que permitia registrar e transportar dados e instruções por meio de furos organizados, chegamos às tecnologias atuais, como o armazenamento em nuvem. Com a evolução dos dispositivos de armazenamento, tornou-se possível guardar volumes cada vez maiores de informação em aparelhos menores, mais rápidos e inteligentes. Isso facilita o acesso a dados em escala global e impulsiona o desenvolvimento tecnológico.



1801

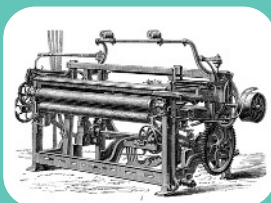


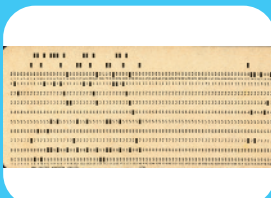
Imagem ilustrativa de um tear mecânico, 1860.

TEAR MECÂNICO

Sistema controlado por grandes cartões perfurados, em que os padrões dos tecidos eram definidos pelo modo como os fios eram levantados ou abaixados, fornecendo os comandos de tecelagem.

DUNCAN1890/GETTY IMAGES

1880



Cartão perfurado de meados do século XX.

CARTÕES PERFURADOS

Foi o principal meio de entrada de dados na primeira metade do século XX. Mais que armazenar dados, sua função era transferi-los para os cartões, que os registravam fisicamente.

PETE BIRKINSHAW/CC BY 2.0/
WIKIMEDIA FOUNDATION

1932



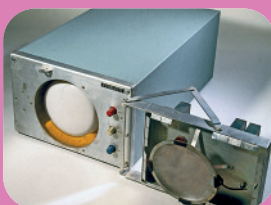
Tambor de memória, 1954.

TAMBOR DE MEMÓRIA

Esse dispositivo consistia em um cilindro metálico giratório com cabeças fixas, capazes de gravar e ler dados. Sua capacidade era de 62,5 kB.

NATIONAL PHYSICAL LABORATORY (C)
CROWN COPYRIGHT/SCIENCE PHOTO
LIBRARY/FOTOARENA

1947



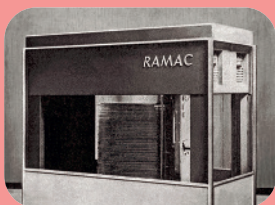
Tubo de Williams, 1997.

TUBO DE WILLIAMS

O primeiro dispositivo digital de memória RAM armazenava bits como pontos luminosos em uma tela de tubo de raios catódicos. Os dados se perdiam quando não havia corrente elétrica.

SSPL/GETTY IMAGES

1956



RAMAC 350, 1956.

RAMAC 350

Foi o primeiro disco rígido, com capacidade de armazenamento de até 5 MB. Com cinquenta discos rígidos empilhados, lia informações a uma velocidade de 128 kB por segundo.

INTERFOTO/ALAMY/FOTORENA

1963



Fita cassete, 2017.

FITA CASSETE (K7)

Concebida inicialmente para gravação de áudio, foi popular entre as décadas de 1970 e 1990. Era compacta e exigia que toda a fita fosse percorrida para acesso ao conteúdo.

NAUMOID/GETTY IMAGES

1971



Conjunto de disquetes, 2020.

DISQUETES

Seu objetivo era ser um meio de armazenamento barato e portátil. Um disquete tinha capacidade de 1,44 MB de armazenamento.

SERGEI PIVOVAROV/GETTY IMAGES

1982



Conjunto de CDs, década de 2010.

COMPACT DISC (CD – DISCO COMPACTO)

Criado para áudio digital, teve suas especificações ampliadas em 1984, originando o CD-ROM, capaz de armazenar outros dados digitais. Em formato áudio, sua capacidade era de 80 minutos.

REZKRR/ISTOCK/GETTY IMAGES

1999



Cartão de memória SD em diferentes tamanhos, 2015.

CARTÕES DE MEMÓRIA SD

Pequeno cartão utilizado em câmeras digitais e celulares. Graças ao seu baixo custo, é uma das maneiras mais populares de armazenamento removível.

YANDS/ISTOCK/GETTY IMAGES

1999



Pen drive, 2008.

PEN DRIVE

Tornou-se a forma mais popular de armazenamento portátil com memória *flash* que não utiliza memória volátil. Os primeiros tinham capacidades de 8 MB. Hoje, há modelos com até 4 TB (terabyte), conectados via USB.

BISON_/ISTOCK/GETTY IMAGES

2006



Solid State Drive (SSD), 2020.

SOLID STATE DRIVE (SSD – UNIDADE DE ESTADO SÓLIDO)

Baseada em memória *flash*, criada nos anos 1980, a tecnologia só se popularizou em 2006. Mais rápida, silenciosa e resistente, não depende de eletricidade para manter os dados.

YEVGEN ROMANENKO/GETTY IMAGES

2006



Imagem ilustrativa da computação em nuvem.

COMPUTAÇÃO EM NUVEM

O primeiro dispositivo de armazenamento em nuvem permitia acessar dados pela internet, de qualquer lugar do mundo. A tecnologia reúne recursos de processamento, armazenamento e serviços *online*.

SARAVUT THANEERAT/GETTY IMAGES

ILUSTRAÇÕES: KULPERIKO/SHUTTERSTOCK

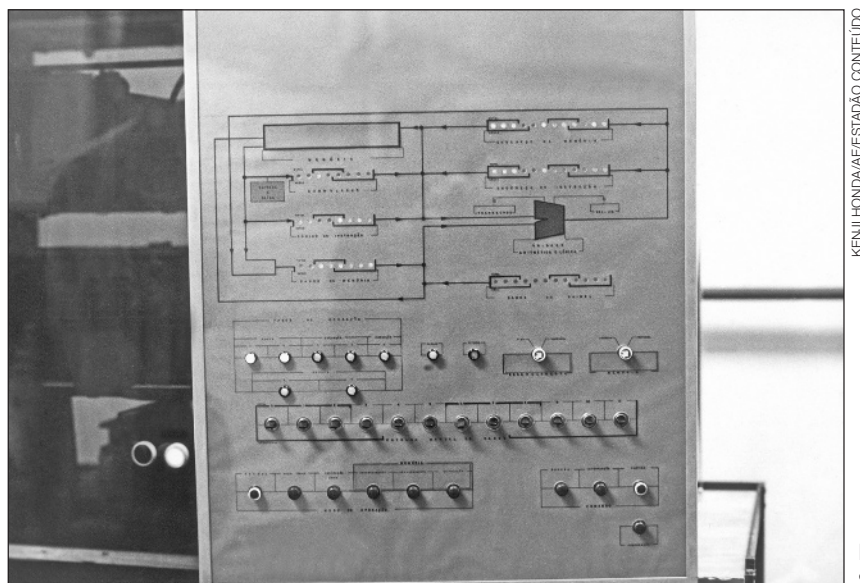
Fonte: COSTA, I. R.; PINTO, L. F. C. **A evolução dos dispositivos de armazenamento de dados na perspectiva da história.** Trabalho de Conclusão de Curso. UFMA. 2017. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/2830/1/IsraelReisCosta.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2025.

Com o avanço dos recursos tecnológicos, muitos artefatos digitais se tornaram mais acessíveis. Hoje, é possível utilizar um celular em regiões com menos infraestrutura tecnológica. A expansão do acesso tem transformado a maneira como diferentes grupos se conectam, interagem e participam do mundo digital. No entanto, ainda há desigualdades no acesso às versões mais recentes e potentes desses dispositivos, o que evidencia a necessidade de se refletir sobre a democratização da tecnologia. Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), divulgados pelo IBGE em 2023, cerca de 22,4 milhões de pessoas no Brasil não utilizam a internet, sendo que os principais motivos incluem falta de conhecimento para navegar (33,2%), alto custo do serviço (30%) e ausência de necessidade percebida (23,4%). Esses números revelam que o acesso à tecnologia não é apenas uma questão de infraestrutura, mas também de formação, renda e inclusão social. A persistência dessas barreiras reforça a urgência de políticas públicas que promovam o letramento digital e ampliem o acesso a dispositivos e serviços de qualidade, garantindo que a transformação digital seja realmente inclusiva e equitativa.

O computador brasileiro

O primeiro computador brasileiro foi criado na década de 1970, em uma disciplina de pós-graduação de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Batizado de “Patinho Feio”, esse computador funcionava com circuitos integrados – uma tecnologia diferente da utilizada no ENIAC –, pois armazenava apenas 4 kilobytes (kB) de memória, o equivalente a menos do que uma única imagem digital atual.

O “Patinho Feio” foi o precursor do G-10, que foi utilizado, anos depois, pela Marinha em seus navios e serviu de base para o primeiro computador comercial do país, chamado MC 500. Além disso, sua criação foi importante para o desenvolvimento de recursos humanos, pois, com sua chegada, professores e estudantes precisaram se “digitalizar”, o que resultou no avanço de pesquisas e descobertas, impulsionando a industrialização.



KENJI HONDA/ARSTADÃO CONTEÚDO

Foto do "Patinho Feio", em São Paulo, SP, 1973.

Para saber mais sobre o processo de criação do primeiro computador brasileiro, assista ao documentário **A história do projeto Patinho Feio**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wQ22Ymo0Spk>. Acesso em: 1 out. 2025.



Leve para a sala de aula

Para uma criança, o eixo Mundo Digital pode parecer confuso e complexo. Uma maneira de introduzir o conteúdo é por meio de desenhos, uma vez que os estudantes precisam reconhecer o que é informação e como ela é transmitida e armazenada.

Para isso, a turma pode formar pequenos grupos de estudantes enfileirados, a fim de fazer um “telefone sem fio”, no qual o professor diz a cada grupo um cenário,

animal ou brinquedo que a última criança precisa desenhar, por exemplo: “Casa amarela com janelas verdes”. Assim, cada criança passa a informação para o colega, até que a última a receber a informação desenhe o que foi solicitado. Dessa maneira, elas identificam que a informação sai de um lugar e passa por um sistema até ser armazenada, neste caso, em formato de desenhos.

Essas atividades exploram, de forma lúdica, habilidades que vão além do armazenamento digital, abordando aspectos fundamentais da comunicação, como a troca de informações, a escuta atenta e a clareza na mensagem a ser transmitida. Ao simular o percurso da informação para seu armazenamento, os estudantes percebem como ela pode ser modificada ao longo do caminho, resultando em dados incompletos ou mal compreendidos.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação - Complemento à BNCC*:

EF01CO04 – Reconhecer o que é a informação, que ela pode ser armazenada, transmitida como mensagem por diversos meios e descrita em várias linguagens.

EF03CO04 – Relacionar o conceito de informação com o de dado.

Funcionamento dos dispositivos computacionais

Os dispositivos computacionais são formados por dois componentes, que trabalham juntos para funcionar: **hardware** e **software**. O **hardware** é conhecido como os componentes físicos do computador. Isso inclui peças visíveis e tangíveis, como teclado, *mouse* e cabos de rede, e também as internas, como a placa-mãe e o processador, que ficam protegidas dentro do aparelho. Entre os componentes, destacam-se os **dispositivos de entrada**, que permitem a entrada de dados no sistema, como teclado, *mouse* e tela sensível ao toque, presente em *tablets* e celulares, e câmera. Já os **dispositivos de saída** são responsáveis por mostrar ao usuário as informações processadas, por meio de tela, impressora, caixas de som ou fones de ouvido.

Para que todos esses dispositivos funcionem corretamente, é necessário que existam os **softwares**, que são os programas e instruções responsáveis por controlar o **hardware**. Os **softwares** de aplicativos permitem ao usuário realizar diversas tarefas, como acessar a internet, ouvir músicas, jogar, desenhar ou escrever textos. Já os sistemas operacionais são **softwares** responsáveis por gerenciar o funcionamento geral do computador e possibilitar a interação entre o usuário e a máquina.

■ Como os dados circulam em nosso dia a dia

O mundo digital é caracterizado por um fluxo constante e acelerado de processamento e transmissão de dados, que, ao serem organizados e interpretados, transformam-se em informações capazes de impactar nossa maneira de comunicar, aprender e interagir. Essa dinâmica, impulsionada pelas tecnologias digitais, modifica o acesso ao conhecimento e as relações sociais e profissionais. Compreender esses processos é fundamental, particularmente no âmbito educacional, a fim de preparar as novas gerações para um mundo cada vez mais conectado.

Comunicação assíncrona:

comunicação que ocorre em momentos distintos para emissor e receptor, sem exigência de resposta imediata.

Ecossistema informacional:

conjunto de meios, plataformas e agentes que produzem, distribuem e consomem informações. Inclui redes sociais, veículos de mídia, buscadores e usuários, formando um ambiente dinâmico de circulação de dados.

Bolha digital:

fenômeno em que algoritmos filtram conteúdos com base nas preferências do usuário, limitando o acesso a visões divergentes. Isso pode reforçar crenças pessoais e reduzir o contato com opiniões diferentes.

Entre esses mecanismos, encontram-se os de transmissão de informações, como o correio eletrônico, muito conhecido como *e-mail*, uma ferramenta de **comunicação assíncrona**, que possibilita o envio de mensagens digitais a qualquer momento. Ele é composto de dados, que precisam ser processados, empacotados e encaminhados ao servidor, que, então, os transmitirá ao destinatário que se encontra em outro servidor na internet. É um meio eficaz porque permite o armazenamento e o gerenciamento de mensagens ao longo do tempo, possibilitando sua consulta sempre que necessário, e só desaparece quando é excluído. Até hoje é considerado um meio seguro para troca de documentos e agendamento de reuniões, estabelecendo uma comunicação formal (Turkle, 2011).

Há também os aplicativos de videoconferência, que viabilizam a troca imediata entre os interlocutores – por voz, vídeo, texto e compartilhamento de tela –, permitindo uma comunicação em tempo real e, portanto, síncrona. Essa rapidez causa grandes impactos nas relações sociais ao promover uma sensação de imediatismo e conectividade constante, apesar de Castells (2022, p. 425) alertar que isso não significa uma vivência comum e compartilhada:

Embora os meios de comunicação realmente tenham se interconectado em todo o globo, e os programas e mensagens circulem na rede global, não estamos vivendo em uma aldeia global, mas em domicílios sob medida, globalmente produzidos e localmente distribuídos.

Ou seja, apesar da ilusão de universalidade, cada indivíduo se comunica dentro de um **ecossistema informacional** próprio, marcado por interesses locais e **bolhas digitais**. Analisar esses fenômenos é fundamental para a **literacia midiática**, que vai além do uso técnico das ferramentas, pois envolve a capacidade crítica de interpretar e agir com ética nos ambientes virtuais. Por exemplo, na comunicação entre pessoas, ainda que constante, ela pode ser fragmentada e influenciada por interesses específicos de cada indivíduo. Nesse contexto, educar para o mundo digital significa ir além do domínio técnico: trata-se de formar sujeitos conscientes do ambiente informacional em que estão inseridos.



Leve para a sala de aula

Ao trabalhar conceitos de transmissão de dados com crianças dos Anos Iniciais, é importante trazer abordagens lúdicas, que possibilitem a compreensão de conceitos abstratos. Dessa forma, pretende-se ensinar os seus princípios de maneira simplificada.

Uma atividade possível, principalmente para estudantes do 2º ano, é a simulação da escrita de um *e-mail*, com o objetivo de reconhecer as etapas da comunicação, como os conceitos de mensagem, remetente e destinatário, e de trabalhar a interação assíncrona, que, nesse caso, envolve caixa de entrada e tempo de entrega.

Para isso, os estudantes podem construir caixas de correio para cada criança, com materiais recicláveis, e disponibilizar papéis e envelopes. Para a dinâmica, cada estudante escreve um recado para um colega e o coloca em um envelope, com o destinatário identificado como “nomedocolega@turma.com.br”. Se a atividade for realizada no 1º ano, podem ser feitos desenhos. O “carteiro”, que pode ser o professor ou um estudante, recolhe as cartas e coloca na caixa de correio do destinatário. No dia seguinte, cada estudante abre sua caixa e lê as mensagens recebidas, vivenciando na prática a ideia de comunicação assíncrona.

Após a dinâmica, é possível fazer uma roda de conversa, levantando questões como: “Por que as mensagens não chegam na hora?”, “Por que o carteiro precisa levar a carta?”, “Quando o destinatário vai saber que tem uma carta para ele?”. Esses questionamentos ajudam as crianças a perceberem como diferentes meios de comunicação, mesmo com aparências distintas, compartilham lógicas semelhantes de funcionamento.

Essa atividade contribui para que os estudantes reconheçam as diferenças entre as estruturas de diversos tipos de texto – como o *e-mail*, em comparação com videoconferências em aplicativos –, destacando elementos como assunto, saudação, desenvolvimento e despedida. Essa organização os estimula a refletir com mais cuidado sobre o que desejam comunicar, desenvolvendo clareza, coesão e planejamento das ideias ao escrever.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO04 – Reconhecer o que é a informação, que ela pode ser armazenada, transmitida como mensagem por diversos meios e descrita em várias linguagens.

EF03CO04 – Relacionar o conceito de informação com o de dado.

EF03CO05 – Compreender que dados são estruturados em formatos específicos dependendo da informação armazenada.



Como vimos, para que os dados transmitidos se tornem úteis, eles precisam ser processados. Isso significa que o computador executa instruções específicas, organizando os dados conforme critérios previamente definidos, como classificação, filtragem ou cálculo. Entretanto, o computador não “decide” sozinho: ele segue instruções muito bem definidas, chamadas de **algoritmos**, que são sequências lógicas de passos que orientam as ações. Esse conceito vai ser detalhado posteriormente, no capítulo 5.

Do dado à informação: o caminho digital

Para que um dispositivo digital possa processar, armazenar ou transmitir qualquer informação, é necessário que os dados sejam convertidos para o formato binário, considerada a base operacional dos computadores. É a partir desse princípio simples que todas as operações digitais se tornam possíveis, desde cálculos até vídeos e jogos interativos.

Para representar conteúdos como textos, sons ou imagens, é necessário organizá-los em estruturas de dados – como listas, que agrupam letras para formar palavras; vetores e matrizes, que armazenam valores numéricos usados nas composições de cores; ou tabelas, como planilhas com notas dos estudantes –, facilitando o processamento lógico dessas informações. Em seguida, tudo isso precisa ser codificado, ou seja, convertido em números binários, a linguagem compreendida pelos computadores. Por exemplo, cada letra do alfabeto tem um código binário específico, assim como cores, sons e comandos. Desse modo, tudo que vemos, ouvimos ou digitamos é, internamente, uma sequência organizada de números binários.

Após a codificação, os dados podem ser armazenados, processados e transmitidos. Para que isso ocorra, existem algumas etapas:

- **Entrada de dados:** os dados são inseridos no sistema por meio de dispositivos de entrada, como teclado, microfone, câmera e sensores.
- **Armazenamento:** conforme a memória do dispositivo, os dados podem ser guardados temporariamente, como na memória RAM, ou permanentemente, como no disco rígido ou na nuvem.
- **Processamento:** é nessa etapa que o computador “trabalha” com os dados para gerar um resultado, interpretando e executando operações como cálculos, comparações ou reorganizações, conforme o objetivo definido.
- **Saída:** é o momento em que o resultado do processamento é apresentado ao usuário. Isso pode ocorrer por meio de dispositivos físicos, como telas e impressoras, ou digitais, como o envio de dados para a internet, o compartilhamento em nuvem ou a resposta exibida em um *site* ou aplicativo.



Leve para a sala de aula

Uma atividade de criação de *PixelArt* permite que os estudantes integrem os eixos Cultura Digital e Mundo Digital por meio do conceito de codificação. Ela desenvolve habilidades visuais, matemáticas e computacionais.

Com a mediação do professor, a turma pode explorar o conceito de *PixelArt*: uma forma de arte digital baseada em imagens compostas de pequenos quadrados coloridos, os *pixels*, como nas telas de *videogames* antigos. Os estudantes observam exemplos, identificam padrões, formas e cores, e se inspiram para criar seus próprios personagens, objetos ou paisagens.

A etapa prática da atividade acontece em uma folha quadriculada, onde os estudantes desenham e pintam seus projetos de *PixelArt*. Antes de começar a colorir, eles trabalham com codificação, criando um código que define qual número representará cada cor. Dessa forma, os quadradinhos são numerados e associados a cores por meio de um sistema inventado pela turma, integrando raciocínio lógico e Matemática à atividade. Nos 1º e 2º anos, quando as crianças ainda não estão plenamente alfabetizadas, podem ser fornecidas imagens de colorir em folhas quadriculadas, em que cada número já indica uma cor.

Durante a atividade, os estudantes seguem etapas semelhantes ao processamento de informações: recebem os números e as instruções para colorir, registram essas informações no caderno para consulta e, finalmente, transformam as instruções em um desenho final ao pintar os quadradinhos seguindo o código que criaram.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		1	1	1				1	1	1	
3		1	2	1	1	1	1	1	2	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5			1	2	2	2	2	2	1		
6		1			1	2	1			1	
7		1		3	1	2	1	3		1	
8		1	1	1	2	2	2	1	1	1	
9		1	1	2	3	3	3	2	1	1	
10			1	2	2	3	2	2	1		
11					2	2	2				
12											

Código:

Número 1: cor marrom

Número 2: cor laranja-escura

Número 3: cor preta

Exemplo de criação em *PixelArt* de forma desplugada.



Essa atividade utiliza recursos visuais para introduzir o conceito de decodificação, demonstrando que, para gerar uma imagem, é necessário interpretar e aplicar um código previamente definido. Ao seguir instruções para colorir os campos corretamente, os estudantes vivenciam, na prática, como dados aparentemente simples ganham significado quando organizados de forma lógica. A proposta também favorece a compreensão do que constitui uma informação e de como ela é processada, armazenada e transformada em representações visuais nos dispositivos digitais.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO05 – Representar informação usando diferentes codificações.

EF03CO05 – Compreender que dados são estruturados em formatos específicos dependendo da informação armazenada.

EF04CO05 – Codificar diferentes informações para representação em computador (binária, ASCII, atributos de *pixel*, como RGB etc.).

Chave: informação secreta (como uma senha ou um número) usada para decodificar uma mensagem criptografada e torná-la compreensível novamente.

Decodificar (ou decryptar): é o processo de reverter a criptografia, tornando a informação novamente legível, mas apenas para quem tem a chave correta.

Para garantir a segurança, especialmente em um ambiente digital, no qual milhões de dados são compartilhados por segundo, a **criptografia** é fundamental. Ela funciona como um código que protege as informações dos usuários, transformando as mensagens em um formato ilegível até chegarem ao destinatário, que possui a “**chave**” para **decodificá-las**. Segundo Tanenbaum, Feamster e Wetherall (2021), a criptografia é uma prática milenar, considerada pelos gregos tanto uma arte quanto uma ciência. Os militares foram influentes nesse campo, pois era primordial impedir que as mensagens fossem lidas pelos inimigos. Com o tempo, porém, a criptografia evoluiu e passou a ser utilizada em diversas áreas.

No mundo virtual, a criptografia é de extrema importância para a preservação de mensagens trocadas em conversas, de senhas, de dados pessoais e bancários. Em qualquer operação que envolva dados, os aplicativos precisam codificar as informações para que as mensagens, se forem interceptadas, não sejam lidas por pessoas não autorizadas.

MEMÓRIA DIGITAL

A Máquina Enigma

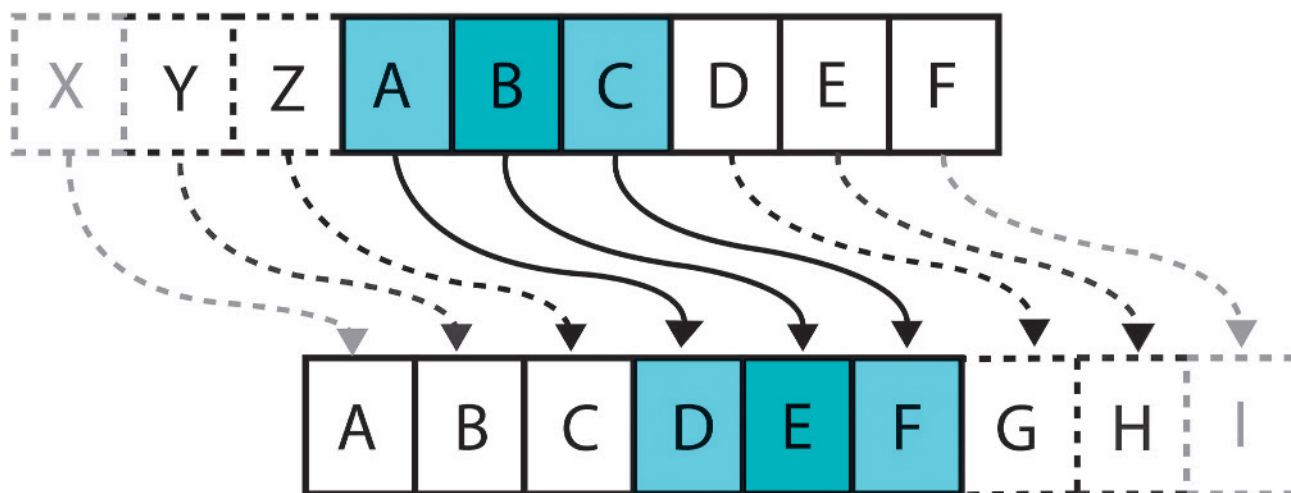
Durante a Segunda Guerra Mundial, os alemães usavam uma máquina chamada Enigma para enviar mensagens secretas aos exércitos. Essas mensagens eram criptografadas de forma tão complexa que pareciam indecifráveis.

O matemático britânico Alan Turing (1912-1954) liderou uma equipe que criou métodos e máquinas capazes de testar milhares de combinações até encontrar a chave correta da Enigma. Esse trabalho desempenhou um papel relevante na interceptação de mensagens e no auxílio às tropas aliadas frente ao regime nazista, oferecendo subsídios estratégicos durante o avanço da guerra na Europa.

Leve para a sala de aula

Para tratar a criptografia nos Anos Iniciais, sobretudo no 4º ano, é indicada uma atividade prática que utilize um método simples, como a Cifra de César. Criada pelo líder romano Júlio César para se comunicar com seus generais em épocas de guerra, essa técnica consiste em substituir cada letra da mensagem por outra, deslocando-a de acordo com certo número de posições no alfabeto.

Por exemplo, com um deslocamento de três letras, a letra “A” vira “D”, “B” vira “E”, e assim por diante. Com esse deslocamento, a palavra “OLÁ” se transformaria em “ROD”.



O número de deslocamentos, que é a chave da criptografia, pode ser alterado para criar variações. Desafiar a turma a escrever bilhetes criptografados usando uma chave combinada previamente, como um número de letras de deslocamento, é uma maneira divertida e instigante de trabalhar os conceitos básicos de codificação e decodificação.

A atividade pode ser feita em duplas ou em pequenos grupos, estimulando o raciocínio lógico, a atenção aos detalhes e a colaboração. Cada estudante codifica sua mensagem aplicando a cifra e, depois, troca o bilhete com um colega, que terá a missão de decodificá-la.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF03CO05 – Compreender que dados são estruturados em formatos específicos dependendo da informação armazenada.

EF04CO04 – Entender que para guardar, manipular e transmitir dados deve-se codificá-los de alguma forma que seja compreendida pela máquina (formato digital).

Criptografia descomplicada

Esse conceito fundamental da segurança digital pode parecer complexo à primeira vista, mas dois vídeos ajudam a torná-lo acessível e interessante. O vídeo **Entenda: o que é criptografia?**, do canal TecMundo, oferece uma explicação clara e objetiva sobre os princípios básicos da criptografia, sua evolução histórica e como ela é aplicada em diferentes áreas, como redes sociais, bancos e serviços *online*. Acesse o *link*: <https://www.youtube.com/watch?v=u7HPHMxzMDk>. Acesso em: 7 jul. 2025.

Já o vídeo **Mensagem secreta: entenda a criptografia**, do canal Manual do Mundo, apresenta o tema de forma prática e divertida. Assista ao vídeo em: <https://www.youtube.com/watch?v=aTI99jztZds>. Acesso em: 7 jul. 2025.



Da escola para o livro

Uma professora do interior da Bahia propôs uma atividade sobre dispositivos computacionais de modo interdisciplinar, envolvendo Ciências, Matemática e Computação, com sua turma do 5º ano. O objetivo era investigar a evolução dos artefatos digitais e explorar, de forma prática e acessível, os conceitos de *hardware*, *software* e armazenamento.

Então, junto a seus estudantes, ela criou a “Exposição das tecnologias ao longo do tempo”, em que cada grupo pesquisou duas tecnologias e criou apresentações para a comunidade escolar. Entre as tecnologias apresentadas, estavam: disco externo, *pen drive*, microfone, impressora, fone de ouvido, computador de mesa, placa-mãe, cartão de memória, *scanner* e teclado. Para cada tecnologia, as crianças deveriam mencionar o *hardware* e o(s) *software(s)* utilizado(s) para o seu funcionamento.

Durante o desenvolvimento da atividade, foram mobilizados os 4 Ps da Aprendizagem Criativa, pois os estudantes, em pares, pesquisaram e registraram seus apontamentos, montando o cartaz que ficaria de suporte para a apresentação. Também precisaram fazer o projeto de construção do artefato com materiais recicláveis, como caixas, canudos, retalhos de roupa e plástico. Em uma aula destinada à realização do projeto, todos se divertiram, trocando experiências, materiais e ideias para seus trabalhos, brincando e aprendendo.

No dia marcado, os responsáveis pelos estudantes e as demais turmas da escola foram convidados a ir ao auditório da escola para conhecer a exposição. Para a professora, a atividade mostrou que, mesmo com poucos recursos, é possível desenvolver experiências significativas, integrando diferentes componentes.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF02CO04 – Diferenciar componentes físicos (*hardware*) e programas que fornecem as instruções (*software*) para o *hardware*.

EF03CO06 – Reconhecer que, para um computador realizar tarefas, ele se comunica com o mundo exterior com o uso de interfaces físicas (dispositivos de entrada e saída).

EF05CO05 – Identificar os componentes principais de um computador (dispositivos de entrada/saída, processadores e armazenamento).

EF15CO06 – Conhecer os componentes básicos de dispositivos computacionais, entendendo os princípios de seu funcionamento.

Ao trabalhar com essas temáticas, desmistifica-se o funcionamento dos dispositivos desde o começo do Ensino Fundamental e capacita os estudantes para serem usuários conscientes e criativos no mundo digital, desenvolvendo habilidades essenciais para o futuro.



Refletindo sobre a prática

Integrar as tecnologias na vida pessoal e escolar já faz parte da realidade atual, e aprender a utilizá-las com segurança é um passo importante para a formação do cidadão do século XXI. Nesse contexto, a escola cumpre um papel fundamental, pois é no ambiente escolar que muitas descobertas serão feitas, incluindo o funcionamento dos dispositivos, o uso de dados e a forma como as informações circulam atualmente.

Convidamos você a refletir sobre sua prática pedagógica acerca dos temas apresentados neste capítulo:

- 1 De que maneira você percebe que as crianças de hoje interagem e aprendem ao usar dispositivos digitais?
- 2 De que forma este capítulo pode te ajudar a perceber como os avanços tecnológicos transformam a sociedade?
- 3 Como você pode explorar o conceito de codificação com os estudantes dos Anos Iniciais, mesmo sem utilizar artefatos computacionais?
- 4 Em sua prática pedagógica, como você aborda (ou poderia abordar) o funcionamento de dispositivos digitais de maneira lúdica e acessível às crianças?
- 5 Você já discutiu com os estudantes o que significa proteger informações no mundo digital? Que estratégias poderiam tornar esse tema próximo da realidade deles?

O pensamento computacional nos Anos Iniciais

FATCAMERA/E+/GETTY IMAGES

O pensamento computacional também se revela no trabalho em equipe: ao resolver problemas colaborativamente, os estudantes aprendem a organizar ideias, compartilhar responsabilidades e integrar diferentes perspectivas.

O pensamento computacional é uma habilidade essencial para desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e a resolução de problemas de maneira estruturada. Contudo, como esse conceito pode ser trabalhado em sala de aula, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?



FATCAMERA/E-/GETTY IMAGES



Desvendando o pensamento computacional

Além da programação de computadores, o pensamento computacional envolve estratégias para resolver problemas de forma lógica, criativa e eficiente. O termo ganhou força no século XXI e está ligado à Computação, mas pode ser aplicado em todas as áreas do conhecimento, usando lógica, criatividade e organização para resolver problemas do dia a dia.

O que é o pensamento computacional?

O **pensamento computacional** (PC) está diretamente ligado à resolução de problemas e faz parte do cotidiano de todas as pessoas, mesmo sem a presença de um computador. Esse tipo de pensamento é intrinsecamente humano, manifestando-se em situações comuns, como na organização da rotina diária ou no enfrentamento de um imprevisto. Se uma rua está congestionada no trajeto de volta para casa, por exemplo, a reconfiguração da rota ocorre por meio de uma série de raciocínios organizados, como a identificação do problema, a análise das alternativas e a escolha da melhor solução. Ou quando os estudantes precisam organizar uma gincana na escola, o processo envolve a criação das regras da gincana, a definição do período de realização, do local, das equipes e da premiação. Esses processos podem ser resolvidos com a aplicação do PC.

A pesquisadora estadunidense Jeannette Wing (2006) destaca que o PC envolve solucionar problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano, sempre baseando-se em princípios fundamentais da Computação. Além disso, ela argumenta que essa habilidade deve ser ensinada a todos, independentemente da área de atuação ou do campo profissional. Isso porque o PC não se restringe ao universo tecnológico; ele pode – e deve – ser aplicado em diversas situações do cotidiano e em diferentes contextos, pois promove uma forma de organizar e confrontar ideias, ajudando os indivíduos a enfrentar situações complexas de maneira reflexiva. Assim, ele assume um papel ativo na busca de soluções e no entendimento das múltiplas facetas dos problemas enfrentados. Por exemplo, um professor pode aplicá-lo para planejar atividades de forma estruturada, organizando conteúdos logicamente para uma aprendizagem mais significativa.

A sequência de etapas a seguir ilustra uma lógica estruturada inspirada no pensamento computacional, orientando o planejamento pedagógico.

1

Definição do conteúdo

- Qual é o tema central da aula e por que ele é relevante no contexto atual?
- Como esse conteúdo dialoga com outras áreas do conhecimento e com o cotidiano dos estudantes?
- De que maneira o tema pode ser apresentado para gerar curiosidade e construção de sentido?

2

Estabelecimento dos objetivos de aprendizagem

- O que os estudantes devem compreender e desenvolver ao final da aula?
- Quais conceitos-chave e habilidades serão mobilizados para alcançar esses objetivos?
- Como formular metas que estejam alinhadas às vivências e necessidades da turma?

3

Levantamento dos conhecimentos prévios

- Qual é o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema?
- Quais experiências anteriores podem servir de ponto de partida para novos aprendizados?
- Que estratégias permitem diagnosticar e identificar possíveis lacunas de aprendizagem a serem trabalhadas?

4

Seleção de recursos e estratégias

- Quais materiais e recursos (textos, vídeos, jogos, objetos concretos etc.) podem enriquecer a aprendizagem?
- Como tornar a aula mais interativa, favorecendo a participação ativa dos estudantes?
- Que tipos de atividade podem estimular o engajamento dos estudantes e mobilizar suas vivências?

5

Organização da sequência didática

- Qual é a melhor ordem para apresentar as atividades, favorecendo a coerência e o aprofundamento do tema?
- Como apresentar a temática de maneira acessível, favorecendo a construção ativa do conhecimento?
- Que estratégias didáticas promovem reflexão crítica, criatividade e autonomia dos estudantes?

6

Definição das formas de avaliação

- Quais instrumentos serão utilizados para acompanhar o processo de aprendizagem e compreender o desenvolvimento dos estudantes?
- Como integrar diferentes formas de avaliação (autoavaliação, observação, atividades práticas, portfólios, desafios etc.)?
- De que maneira os estudantes poderão expressar sua compreensão de forma significativa e criativa?

7

Retomada e reorganização das aprendizagens

- Que dificuldades surgiram ao longo do processo e como podem ser superadas?
- Que estratégias didáticas podem fortalecer e ressignificar os conceitos não assimilados?
- Como garantir que todos os estudantes avancem, respeitando o ritmo e a trajetória de aprendizagem de cada um?

Abstração: processo de simplificar algo complexo, selecionando dados relevantes para resolver um problema ou entender uma ideia.

Recursão: técnica em que uma função ou um procedimento é definido com base em versões menores do mesmo problema, aplicando repetidamente a mesma lógica até atingir uma condição de parada.

Iteração: repetição de um conjunto de instruções ou ações até que uma condição seja satisfeita, permitindo automatizar tarefas e otimizar soluções.

O PC pode ser caracterizado como um processo que permite estruturar problemas de forma que o computador e outras ferramentas tecnológicas possam auxiliar em sua solução. Neste sentido, os cientistas da Computação Valerie Barr e Chris Stephenson (2011) defendem que, para que essa habilidade seja útil na educação, ela deve ser trabalhada de maneira integrada ao currículo escolar. Eles propõem que os estudantes sejam construtores de ferramentas e não apenas usuários. Isso significa que, ao aprender PC, os estudantes passam a criar soluções e projetos próprios, utilizando conceitos como **abstração**, **recursão** e **iteração** para analisar dados e desenvolver artefatos digitais ou físicos.

Essa visão está alinhada com a abordagem construcionista de Seymour Papert, conforme vimos na Unidade 1, a qual defende que os estudantes aprendem melhor quando são protagonistas na construção do seu próprio conhecimento. Dessa forma, o PC não se resume a programar computadores, mas sim a estimular o raciocínio lógico, a criatividade e a autonomia no aprendizado. Nessa mesma direção, o teórico espanhol Antoni Zabala (2014) reforça a necessidade de uma educação voltada à construção de competências, entendidas como a capacidade de intervir em situações reais. O PC se encaixa nessa visão ao superar o modelo tradicional e ao ser aplicado em diferentes áreas. Em Matemática, pode apoiar a resolução de problemas com algoritmos; em Ciências, a modelagem de processos naturais; e, em Geografia, a análise de dados sociais e ambientais. Nos Anos Iniciais, jogos e atividades que exploram sequências e classificações podem estimular o raciocínio lógico, a autonomia e a criatividade desde cedo.



Leve para a sala de aula

O PC pode auxiliar na realização de tarefas do cotidiano. Uma proposta interessante para os estudantes é organizar a sala de aula utilizando esse tipo de raciocínio. A atividade permite demonstrar, de maneira prática, como essa forma de pensar pode ser aplicada na rotina, contribuindo para o planejamento, a estruturação e a solução de problemas de maneira lógica e eficiente.

Para engajar os estudantes, você pode apresentar uma imagem de um quarto desorganizado ou construir essa cena com a participação deles, estimulando a imaginação coletiva. A ideia não é que eles guardem os objetos de forma aleatória, mas elaborem uma estratégia eficaz para organizar o espaço. Alguns estudantes podem iniciar esse plano espontaneamente; outros talvez precisem de orientação – o que é perfeitamente natural, já que o objetivo é exercitar o pensamento computacional.

Como em qualquer processo de resolução de problemas que envolva esse tipo de pensamento, o primeiro passo é listar as ações necessárias. Em seguida, os estudantes devem transformar essa sequência e esses critérios de organização em

um conjunto de instruções ordenadas, que defina a maneira mais eficaz de executar cada etapa. Se colocarem esse plano em prática, poderão vivenciar concretamente como o PC se aplica ao seu dia a dia.

Ao finalizar a atividade, é importante promover uma reflexão para que os estudantes compreendam o valor desse método e passem a utilizá-lo de forma consciente. Algumas perguntas que podem orientar esse momento são:

- Dividir a tarefa em etapas facilitou a organização?
- Seguir um plano foi mais eficaz do que agir sem direção?
- De que outras formas podemos aplicar esse método em tarefas do dia a dia?

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO03 – Reorganizar e criar sequências de passos em meios físicos ou digitais, relacionando essas sequências à palavra “Algoritmos”.

EF02CO02 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções preestabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.

EF15CO02 – Construir e simular algoritmos, de forma independente ou em colaboração, que resolvam problemas simples e do cotidiano com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções.

E o que não é pensamento computacional?

Embora o PC esteja cada vez mais presente na educação, é comum que ele seja confundido com outros conceitos ou outras práticas. Para compreender melhor sua aplicação, é importante destacar quais são os limites desse método.

1. Não é apenas programação.

Algumas pessoas podem achar que aprender PC significa apenas aprender a programar, o que não é verdade.

- O PC envolve estratégias de resolução de problemas que podem ou não envolver um computador.
- Ele pode ser aplicado a qualquer contexto, como planejamento de tarefas, resolução de desafios ou organização de informações.

Por exemplo, a organização de um evento representa um problema amplo, cuja solução pode ser facilitada com o uso do PC por meio da decomposição do problema em tarefas menores, do reconhecimento de padrões e da definição de etapas – não exigindo programação.

2. Não é seguir instruções mecanicamente.

Aplicar o PC consiste em refletir sobre o problema, não se limitando à memorização de comandos ou à repetição de passos predefinidos.

- 
- O PC incentiva o raciocínio crítico e a criatividade, permitindo que os estudantes adaptem soluções conforme a necessidade.
 - Envolve a análise e o aperfeiçoamento das soluções, não apenas a execução de comandos.

Por exemplo, quando um estudante realiza um projeto de programação apenas repetindo comandos, sem compreender sua lógica ou finalidade, ele não está desenvolvendo PC, mas apenas reproduzindo ações de forma mecânica.

3. Não significa “pensar como um computador”.

Colocar em prática o PC não significa pensar como uma máquina, mas sim desenvolver a capacidade de raciocinar com organização e coerência.

- O PC envolve processos mentais que ajudam as pessoas a estruturar ideias e a resolver problemas, sem se limitar a abordagens rígidas.
- Ele combina criatividade, lógica e experimentação, permitindo encontrar diferentes caminhos para a solução de um problema.

Por exemplo, ao criar uma história colaborativa, um grupo de estudantes pode aplicar o PC para estruturar a sequência dos eventos e, inclusive, atribuir diferentes desfechos à narrativa, por meio de uma história com diferentes vertentes, para que o leitor escolha, integrando raciocínio lógico com criatividade.

4. Não se restringe ao uso de tecnologia.

O PC não depende do uso de computadores, celulares ou aplicativos. Mais do que saber operar dispositivos, trata-se de desenvolver uma forma eficiente de pensar.

- Ele pode ser ensinado de maneira desplugada, em atividades práticas, jogos de tabuleiro, desafios de lógica e dinâmicas de grupo.
- A essência do PC está em como organizamos o pensamento para resolver problemas, independentemente da ferramenta usada.

Atividades como resolver um quebra-cabeça ou planejar a melhor rota para entregar cartas em um bairro podem envolver PC, mesmo sem o uso de tecnologia.

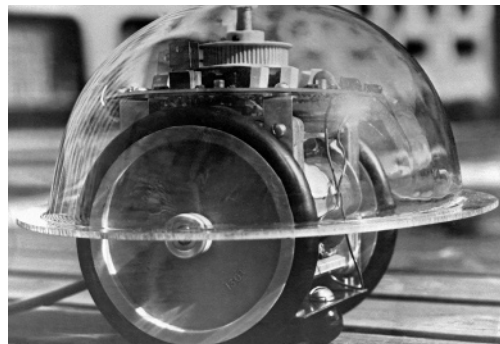
As origens do conceito “pensamento computacional”

As primeiras ideias sobre PC podem ser percebidas no artigo *Twenty Things to Do with a Computer* [Vinte coisas para fazer com um computador, em tradução livre], de Seymour Papert e Cynthia Solomon (1971), apesar de, na época, ainda não serem denominadas por esse termo. No artigo, os autores mencionam que os computadores devem ser utilizados pelas crianças para a resolução de problemas e que, por meio da programação, é possível aprender sobre as diversas áreas do conhecimento.

A programação “tartaruga”

Entre os exemplos apresentados no artigo *Twenty Things to Do with a Computer*, destaca-se o uso da chamada “tartaruga”, um pequeno robô programável que desenhava formas com base nos comandos que recebia, como “AVANCE 50” (equivalente a 50 “passos” da tartaruga). Esses comandos permitiam às crianças formarem figuras geométricas e explorarem conceitos matemáticos e espaciais, como direção e medida, de maneira concreta.

Essa proposta antecipava os princípios do pensamento computacional e da aprendizagem criativa, promovendo um ambiente em que a experimentação, o erro e a descoberta eram partes essenciais do aprendizado.



KEYSTONE-FRANCE/GAMMA-PAPHO/GETTY IMAGES

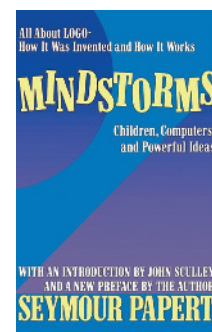
Robô tartaruga: um dos primeiros dispositivos programáveis para ensino. Massachusetts, Estados Unidos, 1971.

Entre os anos de 1971 e 1980, o uso dos computadores na educação ocorreu de maneira muito restrita. Nesse período, não é possível identificar, na literatura, pesquisas relacionadas à introdução do computador para a resolução de problemas ou da programação aplicada ao ensino.

Em 1980, Papert, em seu livro *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas* (publicado no Brasil em 1985 com o título *LOGO: computadores e educação*), utilizou o termo “pensamento computacional” pela primeira vez. A obra trata da cultura dos computadores e do papel da tecnologia no ensino para crianças. Inicialmente, porém, não houve mobilização para a difusão nas escolas dos princípios ali apresentados.

Papert (1985) relaciona PC a raciocínio lógico, resolução de problemas e depuração de erros. Para o autor, os computadores deveriam ser utilizados como uma ferramenta de auxílio ao pensar, ou seja, “pensar com” as máquinas e “pensar sobre” o próprio pensar.

Essa ideia de Papert está em consonância com os pensamentos de Charles Fadel, Maya Bialik e Bernie Trilling (2018) sobre o **meta-aprendizado**, entendido como a capacidade de aprender a aprender. Essa dimensão envolve a consciência dos próprios processos de aprendizagem, favorecendo a autonomia, a adaptabilidade e a estratégia diante de novos desafios. Ela complementa as outras três dimensões – conhecimento, habilidades e caráter – e é considerada essencial para lidar com a complexidade do mundo contemporâneo. Suas práticas incluem a **meta-cognição**, que consiste em refletir sobre como se pensa e aprende; a **mentalidade de crescimento**, que valoriza o esforço como caminho para o progresso; a **transferência de aprendizagem**, ou seja, a aplicação de saberes em novos contextos; e a **autorregulação**, que implica gerenciar o próprio processo de forma responsável.



REPRODUÇÃO/EDITORIA BASIC BOOKS

Publicação original da obra de Papert, em 1980, pela editora Basic Books.



Sob essa óptica, o PC se apresenta como um caminho para o autoconhecimento intelectual, convidando o estudante a planejar, testar, revisar e compreender suas próprias decisões.

MEMÓRIA DIGITAL

A linguagem de programação LOGO

Criada em 1967 por Seymour Papert, Cynthia Solomon e colegas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), a linguagem de programação **Logic Oriented Graphic Oriented (LOGO)** foi desenvolvida para ajudar crianças a aprenderem conceitos matemáticos e lógicos de forma intuitiva e visual. Ela introduziu o conceito da “tartaruga”, um cursor gráfico que desenhava na tela conforme os comandos do usuário. A dinâmica consiste em atribuir comandos para que a tartaruga execute determinado procedimento em tela, deixando um sinal como rastro. Dessa forma, de acordo com a intenção do projeto, os estudantes aprendiam a pensar de forma lógica, estruturada e criativa – fundamentos do pensamento computacional.

O **SuperLogo** é uma versão da linguagem de programação LOGO adaptada para o português pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Para mais detalhes, conheça a plataforma disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/super-logo-30/>. Acesso em: 20 maio 2025.

Em 2006, o termo “pensamento computacional” voltou a ganhar destaque com a publicação do artigo “Computational Thinking” [Pensamento Computacional], da pesquisadora Jeannette Wing. Como mencionado no início deste Capítulo, Wing (2006) define o PC como uma habilidade essencial para todos e o insere em um novo contexto, destacando sua importância para a resolução de problemas de maneira lógica e estruturada, tornando-se uma competência fundamental para o desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico no século XXI.

As ideias de Wing influenciaram discussões educacionais ao redor do mundo, incluindo o Brasil.

O pensamento computacional e a Base Nacional Comum Curricular

Nos anos seguintes à publicação de Wing, o debate sobre a inclusão do PC no currículo escolar se intensificou e, no Brasil, resultou na sua incorporação à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

As discussões sobre a BNCC começaram em 2015, com a proposta de um currículo unificado para toda a Educação Básica. Em 2017, o documento foi homologado para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. No ano seguinte, em 2018, a BNCC do Ensino Médio também foi aprovada, completando a definição dos conteúdos e das habilidades essenciais para toda a Educação Básica.

Foi nesse contexto que o PC e os demais eixos da Computação ganharam espaço como habilidades essenciais a serem desenvolvidas desde os primeiros anos de ensino, porém ainda não estava claro de que forma deveria ser integrada à sala de aula, já que, no documento final da BNCC de 2018, as habilidades de Computação não foram inseridas.

Para fortalecer essa inclusão, em 4 de outubro de 2022, o Ministério da Educação (MEC) publicou a Resolução nº 1/2022, que instituiu um complemento à BNCC, estabelecendo diretrizes para a Computação na Educação Básica. Esse documento orienta as escolas a trabalhar os eixos Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital de forma integrada ao currículo, garantindo que os estudantes desenvolvam competências digitais desde cedo.

Os documentos normativos destacam que o PC não deve ser tratado de forma isolada e dentro da escola, mas como uma competência transversal, auxiliando na resolução de problemas, no desenvolvimento do pensamento crítico e na preparação dos estudantes para um mundo cada vez mais digital.



ERICSONN GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



Leve para a sala de aula

Assim como na linguagem de programação LOGO, em que programamos os movimentos de uma “tartaruga” para criar desenhos, também podemos explorar a programação de forma lúdica e criativa na sala de aula. Inspirados nessa ideia, os estudantes podem escolher uma forma geométrica para ser desenhada. Em seguida, um dos estudantes assume o papel da “tartaruga”, enquanto os colegas se tornam os “programadores” responsáveis por dar comandos para que a “tartaruga” execute os movimentos necessários até completar o desenho.

Essa atividade envolve habilidades fundamentais, como a organização dos comandos, a definição da ordem correta em que eles devem ser dados, além da análise do resultado. Caso algo não saia como planejado, o grupo deve identificar o que deu errado, ajustar os comandos e testar novamente.

Outra possibilidade interessante é aumentar gradualmente o nível de dificuldade dos desenhos, estimulando o raciocínio e a criatividade dos estudantes. Além disso, essa atividade ajuda a perceber um aspecto essencial do PC: a importância de definir passos claros e seguir instruções com precisão para alcançar um objetivo.

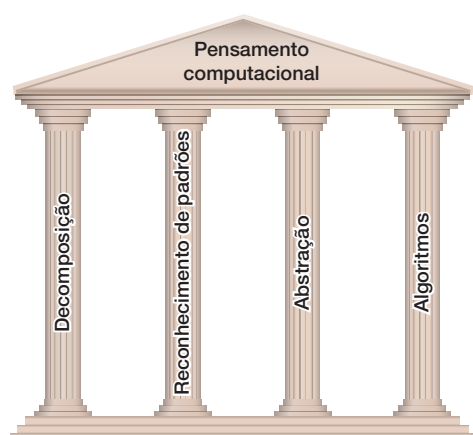
Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF02CO02 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções preestabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.

EF03CO02 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples com condição (iterações indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

EF15CO02 – Construir e simular algoritmos, de forma independente ou em colaboração, que resolvam problemas simples e do cotidiano com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



Os pilares do pensamento computacional

Autores como Román-González (2016), Barr e Stephenson (2011) e Grover (2013) definem quatro dimensões amplamente reconhecidas como pilares fundamentais do pensamento computacional: a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e os algoritmos.

Decomposição

É o que podemos chamar de “quebra” de um problema complexo em problemas menores, de modo a torná-lo mais simples de se resolver; seria o equivalente à divisão por etapas aplicada à resolução do problema.

FSTOP IMAGES - LARRY WASHBURN/GETTY IMAGES



Exemplo ilustrativo da decomposição, mostrando as partes de um carro.

Essa prática contribui para aumentar a atenção aos detalhes ao longo do processo de resolução. Note que, ao decompor um carro em partes menores, é possível identificar de maneira mais clara cada uma das partes e sua funcionalidade.

Assim, analisando o veículo desmembrado, é possível, por exemplo, identificar facilmente o motor, que é responsável por dar a energia para o carro funcionar, as rodas, que o movimentam, e o volante, que lhe dá a direção.

A decomposição pode ser aplicada em qualquer âmbito do cotidiano e em diversas áreas de atuação. Ao organizar uma festa, por exemplo, o aniversariante pode decompor a tarefa em: lista de convidados, itens de decoração, comidas e

bebidas que serão servidas, entretenimento e convite. Cada etapa pode ser planejada e executada separadamente. Já um professor, ao planejar uma aula, decompõe o conteúdo em etapas, como introdução, desenvolvimento, prática por meio de atividades e avaliação. E mesmo que não conheça o conceito de decomposição, a criança, ao montar um quebra-cabeça, pode começar pelas bordas, depois separar as peças por cor e, então, montar a figura.

Reconhecimento de padrões

Ao resolver um problema, é possível notar similaridades ou características denominadas padrões, que podem ser exploradas para obter uma solução mais eficiente.

O reconhecimento de padrões pode ajudar a resolver problemas mais rapidamente, pois possibilita o uso de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores. Questionamentos como: “Esse problema é similar a outro que já tenha sido resolvido?” ou “Como esse problema difere do outro?” são importantes nesta etapa, pois é assim que se chega à definição dos dados, dos processos e das estratégias que serão utilizados para resolver o problema.

Por exemplo, imagine um grupo de crianças brincando de construir castelos com blocos de montar, ao perceberem que determinada peça é utilizada para construir a torre, elas acabam identificando um padrão e aplicando-o outras vezes. Assim, as crianças não precisam repensar cada vez como empilhar as peças, pois já sabem que aquele arranjo funciona.

O reconhecimento de padrões pode ser aplicado em diversos cenários. Na correção de uma avaliação, o professor reconhece padrões no desempenho dos estudantes, como dificuldades em certos tipos de questões ou tópicos, e usa essas informações para adaptar métodos de ensino e/ou oferecer suporte adicional. Na rotina de uma criança, ela pode identificar padrões ao perceber que, após o café da manhã, é hora de escovar os dentes e, depois, é preciso se vestir, o que a ajuda a criar hábitos e a se organizar. Em Matemática, o conceito é aplicado ao estudo das formas geométricas. Em Geografia e Ciências, destaca-se a importância de identificar padrões na análise de eventos e na compreensão de conceitos.

Em todas essas situações, à medida que as experiências se repetem, as pessoas começam a reconhecer padrões de ação. Com isso, tornam-se capazes de antecipar os recursos necessários, organizar melhor as etapas e prever possíveis dificuldades, utilizando o que aprenderam anteriormente para executar as tarefas com mais eficiência.



DIDECS/ISTOCK/GETTY IMAGES

Reconhecimento de padrões aplicado na construção de um castelo formado por blocos.

A padronização e a ancestralidade

Uma forma de introduzir o conceito de padrões nos Anos Iniciais é por meio de elementos visuais e artísticos. Diversos povos indígenas do Brasil, por exemplo, produzem artesanatos e grafismos tradicionais que apresentam sequências repetitivas e simétricas, representando elementos da natureza, ciclos de vida ou histórias da comunidade. Ao explorar esses padrões em sala de aula, os estudantes podem desenvolver a percepção de regularidades, repetições e variações, fortalecendo habilidades de observação.

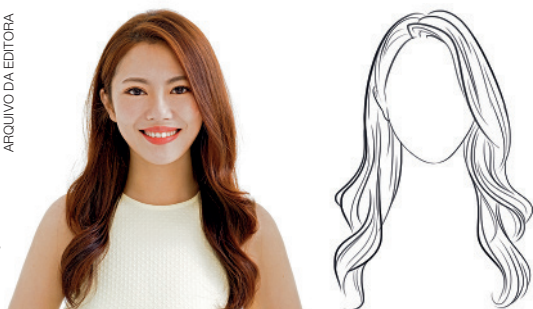
Para explorar esse tema com a turma, uma excelente fonte de inspiração é o *tour* virtual e interativo pela exposição **Nhe'ê Porã – Memória e Arte dos Povos Indígenas do Brasil**, desenvolvido pelo Museu da Língua Portuguesa. O *site* apresenta uma rica curadoria de imagens, vídeos, músicas e narrativas de diferentes povos originários. Disponível em: <https://nheepora.mlp.org.br>. Acesso em: 4 jun. 2025.

Abstração

Este pilar envolve a filtragem dos dados e sua classificação, ignorando elementos que não são necessários, para se concentrar nos que são relevantes. Por meio dessa técnica, é possível criar uma representação, ou seja, uma ideia, do que precisa ser resolvido.

Ao criar um esboço do cabelo de uma pessoa, por exemplo, podemos utilizar a abstração. Para isso, os detalhes individuais dos fios são simplificados, mantendo apenas as linhas principais que definem a forma e o volume do cabelo. Esse processo demonstra como a abstração permite focar nos elementos essenciais de uma imagem, ignorando detalhes secundários para facilitar a compreensão e a representação visual.

FOTO: TOM WANG/SHUTTERSTOCK
ILUSTRAÇÃO: ERICSON GUILHERME LUCIANO/
ARQUIVO DA EDITORA



Exemplo de um processo de abstração do cabelo.

No dia a dia, a abstração é uma ferramenta que usamos frequentemente e, muitas vezes, sem sequer perceber. Quando explicamos o caminho até um determinado lugar, não descrevemos cada detalhe da rua, mas destacamos os pontos mais importantes: “Vire à direita depois da padaria e siga até o semáforo.” Ao organizar sua mochila para ir à escola, a criança separa o que é essencial para o dia, como cadernos e estojo, deixando de fora materiais desnecessários. Da mesma forma, os estudantes, ao se prepararem para uma prova, podem elaborar um resumo, priorizando as ideias centrais e as informações mais relevantes.

Algoritmos

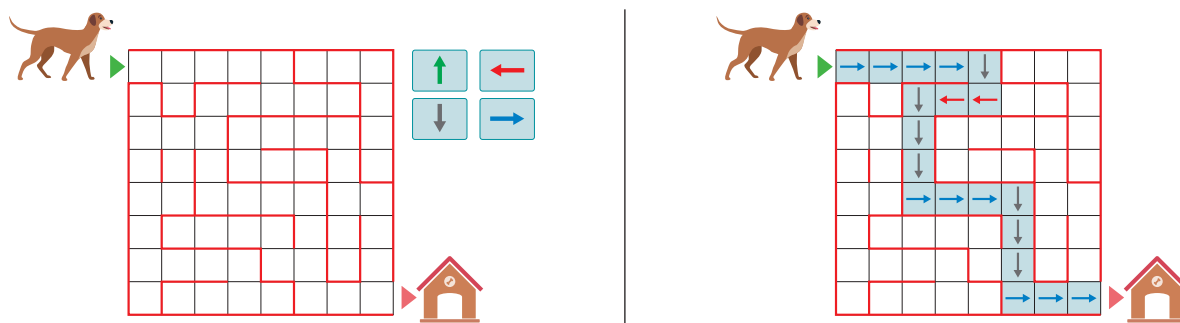
Um algoritmo pode ser caracterizado como um conjunto de passos específicos utilizado para solucionar um problema. Em um algoritmo, as instruções são descritas e

ordenadas para que um objetivo seja atingido. Elas podem ser escritas em formato de diagramas ou pseudocódigos, ou seja, na língua nativa de quem as escreve, sem necessariamente seguir uma linguagem de programação específica.

Para que possam ser formulados, eles passam pelos processos de decomposição, reconhecimento de padrões e abstração. Ao serem executados, seguirão passos predefinidos, ou seja, a solução será aplicada quantas vezes forem necessárias, não havendo necessidade de se criar um algoritmo para cada uma de suas execuções posteriores. A principal característica do algoritmo é a possibilidade de **automação** das soluções.

Automação: uso de tecnologias e sistemas para executar tarefas de forma automática, reduzindo ou eliminando a intervenção humana.

Mas nem tudo é complexo quando se trata de algoritmo, por exemplo, usamos esse tipo de raciocínio para descrever algo simples, como possíveis caminhos para chegar a um determinado lugar. No caso do exemplo a seguir, o algoritmo está na ideia de completar o trajeto do labirinto com uma sequência de setas, uma em cada célula, que leve o cachorro até a casinha.



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Algoritmos estão presentes em diversas situações do dia a dia, muitas vezes de maneiras que nem percebemos. Eles nos ajudam a organizar tarefas e a tomar decisões com base em uma série de etapas lógicas. A criança aprende e repete uma sequência lógica todos os dias. Para fazer sua higiene bucal, por exemplo, ela pega a pasta, abre a pasta, pega a escova, coloca pasta na escova, apoia a escova em um lugar seguro, fecha a pasta, guarda a pasta, pega a escova, escova os dentes, coloca a escova na pia, enxágua a boca, seca a boca, pega a escova, tira o excesso de pasta da escova, seca a escova e, por fim, guarda a escova. O algoritmo também está presente quando seguimos uma determinada ordem para fazer um sanduíche ou, até mesmo, para ir à escola.

AMPLIANDO

Mundo dos algoritmos

Antes de levar o conceito de algoritmo para a sala de aula, é importante que você compreenda como ele aparece em situações do cotidiano. Ao seguir uma receita de bolo, por exemplo, estamos executando um conjunto de passos organizados com uma lógica clara – exatamente como em um algoritmo.

Para visualizar isso de forma leve e didática, assista ao vídeo **O que é Algoritmo? – Lógica de programação para crianças**, do canal Bate-papo: educação, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IsSHOeBPwU8>. Acesso em: 20 maio 2025.



Uma escola queria estimular a aprendizagem criativa dos estudantes e resolveu fazer isso por meio de algoritmos que simulassem a preparação de um café da manhã. Utilizando os conceitos de sequência lógica e os pilares do PC, a atividade foi pensada para promover o protagonismo dos estudantes, ao permitir que eles atuassem como planejadores, programadores e executores (robôs) de suas próprias ideias. O desafio envolvia pensar no cardápio, listar os ingredientes e utensílios necessários e organizar os passos para preparar o café da manhã.

O objetivo era criar um passo a passo preciso, levando em conta o local em que vai ser servido e como os alimentos vão ser preparados, considerando o modo de preparo. Assim, os estudantes poderiam desenvolver habilidades essenciais como organização, planejamento e comunicação clara.

A atividade foi conduzida em etapas. Primeiro, o professor contextualizou o desafio, perguntando à turma: “Como programar um robô para preparar um café da manhã?”. Essa pergunta disparadora foi complementada por outras que ajudaram os estudantes a refletir sobre sequência lógica e organização: “O que fazemos primeiro?”; “E se trocarmos a ordem dos passos?”; “Como garantir que nada seja esquecido?”. Depois, a turma definiu os ingredientes e utensílios, e cada estudante ficou responsável por levar um item no dia da atividade.

Em seguida, os estudantes passaram pela fase de decomposição do problema. Cada grupo ficou responsável por uma parte do cardápio, no qual precisavam elaborar os algoritmos para instruir o robô. Os algoritmos deveriam ser simples e diretos, como: “pegue uma xícara”, “coloque o leite”, “misture com a colher”, com base nos alimentos e itens dispostos em sala.

Na fase seguinte, essa elaboração de algoritmos foi colocada à prova. Os grupos deveriam executar e analisar as instruções. Para isso, um estudante lia o algoritmo (programador), outro executava as ações (robô) e o restante observava o processo (verificador), anotando as possíveis falhas ou confusões nas instruções. Caso o robô cometesse um erro, o grupo discutia o que precisava ser corrigido – e o algoritmo era corrigido e testado novamente até funcionar corretamente.

Para turmas que já tenham familiaridade com o conceito de algoritmo, vale acrescentar um novo desafio: inserir estruturas de repetição ou de condição nas instruções. Por exemplo: “Se tiver queijo, coloque; se não, use outro recheio”. Essa variação simples convida os estudantes a pensarem em decisões lógicas e alternativas, aproximando ainda mais a atividade da linguagem da programação.

Ao final da atividade, a turma refletiu coletivamente sobre as aprendizagens envolvidas: “A tarefa foi cumprida com sucesso?”; “As instruções estavam claras?”; “Tivemos que reescrever o algoritmo?”; “Como isso se relaciona com programar um computador?”.

O sucesso da proposta foi tão grande que acabou se transformando em um café da manhã de verdade. Todos os anos, a turma do 3º ano passou a organizar o “Café da Manhã Robótico”, em que os pratos são preparados e servidos com base em algoritmos elaborados pelos próprios estudantes. O evento foi incorporado ao calendário escolar como uma prática de aprendizagem significativa, pautada na criatividade e colaboração, que oportuniza o protagonismo estudantil. De maneira lúdica e prazerosa, promove-se ainda a diversidade alimentar por meio de receitas e práticas inspiradas em distintas tradições culturais. Em uma das edições, por exemplo, foi preparado o mingau de tapioca com castanha-do-pará, uma receita típica da culinária paraense de origem indígena, valorizando saberes alimentares ancestrais e celebrando a riqueza cultural brasileira.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO02 – Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas.

EF03CO03/EF15CO04 – Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.

EF15CO02 – Construir e simular algoritmos, de forma independente ou em colaboração, que resolvam problemas simples e do cotidiano com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções.

Refletindo sobre a prática

Ao longo do capítulo, abordamos as origens, os pilares e as possibilidades de aplicação do PC nos Anos Iniciais, destacando seu potencial na resolução de problemas, na organização de ideias e no incentivo ao protagonismo dos estudantes. Agora, propomos que você olhe para a sala de aula e reflita:

- 1 Como eu compreendo, hoje, o que é pensamento computacional? O que mudou nessa compreensão após a leitura deste capítulo?
- 2 Quais práticas já realizo em sala de aula que se aproximam desse tipo de pensamento?
- 3 Quais mudanças simples posso experimentar para favorecer o desenvolvimento do pensamento computacional nos meus estudantes?
- 4 Como os quatro pilares do PC podem me ajudar a planejar aulas mais estruturadas e com foco na resolução de problemas do cotidiano escolar? E de que forma os estudantes podem colocá-los em prática?

Este é um espaço para avaliar, ressignificar e planejar com intencionalidade. Mais do que buscar respostas certas, é uma oportunidade para aprofundar o olhar sobre como o PC pode se tornar um aliado no cotidiano escolar.



Explorando e organizando ideias com o pensamento computacional

A criatividade e a organização do pensamento caminham juntas na infância. Quando as crianças criam uma brincadeira, planejam um jogo ou propõem uma solução para um problema estão, muitas vezes, sem perceber, utilizando estratégias que envolvem o pensamento computacional (PC). Assim, no dia a dia, percebemos como o PC pode ajudar os estudantes a organizarem suas ideias de forma lógica e estruturada, incentivando o raciocínio criativo e colaborativo.

■ O pensamento computacional desplugado

Na literatura, é possível constatar duas abordagens distintas para trabalhar o PC em sala de aula: a abordagem conhecida como plugada, que, para o seu desenvolvimento, envolve a utilização de artefatos computacionais, ou seja, aparelhos que usam tecnologia digital, como computadores e celulares; e a abordagem desplugada, em que o estudante utiliza outros tipos de materiais que não envolvem o uso de artefatos computacionais.

Idealizado pelos pesquisadores Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows (2015), o projeto *Computer Science Unplugged* (Ciência da Computação Desplugada) se tornou uma das iniciativas mais influentes na difusão de atividades desplugadas. Essas práticas incentivam a propagação de conhecimentos como algoritmos, teoria da informação, representação binária, criptografia e outros. Assim, o projeto possibilita levar conhecimentos da área da Computação a lugares onde os computadores e suas tecnologias ainda não são uma realidade, além de introduzir conceitos antes de aplicá-los diretamente em artefatos computacionais.

As técnicas de computação desplugada estimulam o raciocínio e o PC, os quais tendem a modificar a forma como resolvemos problemas. Assim como outras abordagens de ensino do PC, elas podem contribuir para a criação de novas ferramentas, novos produtos e soluções tecnológicas, uma vez que incentivam os estudantes a se tornarem desenvolvedores de tecnologias – não apenas consumidores.

Esse tipo de abordagem oportuniza uma aula participativa, em que os estudantes realizam atividades que proporcionam a aprendizagem cinestésica (movimentar-se, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas etc.). Dessa maneira, sem se dar conta, eles aprendem os conceitos da Computação, exploram questões relacionadas à resolução de problemas, além de praticarem o trabalho em equipe e terem a criatividade estimulada. Outra vantagem do PC desplugado é a

flexibilidade de aplicação: seus conceitos podem ser ensinados em diferentes contextos, mesmo sem o uso de computadores ou recursos tecnológicos.

AMPLIANDO

Iniciativas brasileiras de computação desplugada

No Brasil, há iniciativas como o projeto **Computação desplugada**, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), que vêm se destacando por adaptar essas práticas ao contexto educacional nacional. O *site* do projeto reúne uma série de atividades, vídeos, planos de aulas e recursos pedagógicos voltados ao ensino de pensamento computacional sem o uso de artefatos computacionais. Organizado por pesquisadores do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC), a iniciativa busca integrar essas atividades ao currículo da Educação Básica. Disponível em: <https://desplugada.ime.unicamp.br/>. Acesso em: 20 maio 2025.

O pensamento computacional como catalisador da aprendizagem nos Anos Iniciais

Nos primeiros anos do Ensino Fundamental, o desenvolvimento da linguagem escrita e da compreensão matemática são pilares essenciais para a formação integral dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece essa importância ao destacar o letramento linguístico e matemático como eixos estruturantes da etapa, promovendo práticas que favoreçam a leitura, a produção de textos, a resolução de problemas e o raciocínio lógico.

Como vimos, o PC surge como uma abordagem pedagógica potente. Ao ser explorado de forma lúdica, colaborativa e contextualizada, contribui para o fortalecimento de competências cognitivas, como a capacidade de analisar, decompor e organizar informações. Essas habilidades são fundamentais para o avanço dos estudantes na construção da escrita e na interpretação de textos, bem como na compreensão de conceitos matemáticos. A análise dos quatro pilares do PC evidencia como cada um deles pode contribuir diretamente para o desenvolvimento de habilidades nos Anos Iniciais:

- A **decomposição** pode auxiliar os estudantes na divisão de palavras em sílabas, na divisão de frases em partes e na resolução de problemas matemáticos em etapas.
- O **reconhecimento de padrões** pode ajudar na identificação de rimas, regularidades ortográficas e sequências numéricas, promovendo conexões entre conteúdos.
- A **abstração** permite que os estudantes concentrem-se nos elementos essenciais de um texto ou de uma situação-problema, desconsiderando informações secundárias.

- 
- O uso de **algoritmos** pode contribuir para o planejamento e a execução de ações ordenadas, como escrever palavras corretamente ou resolver operações matemáticas com lógica e clareza.

Especialistas como Magda Soares (2004), ao tratar da distinção entre alfabetização e letramento, reforçam que o domínio da escrita vai além da decodificação, pois envolve a inserção ativa em práticas sociais de linguagem. Paulo Freire (1989), por sua vez, defende uma abordagem crítica e significativa, em que o ato de ler o mundo precede o ato de ler a palavra. O PC, ao propor desafios que exigem lógica, criatividade e comunicação, dialoga diretamente com essas perspectivas, favorecendo uma aprendizagem ativa e contextualizada.

Além disso, a BNCC aponta o PC como uma habilidade transversal, especialmente vinculada à Competência Geral 5, que trata do uso crítico e ético das tecnologias digitais. Ao integrar algoritmos, padrões e sequências à rotina escolar, os estudantes desenvolvem estratégias que os ajudam a compreender melhor tanto os textos quanto os números, ampliando sua autonomia e capacidade de expressão.



Leve para a sala de aula

Estimular o desenvolvimento do PC por meio da criação de algoritmos de ações físicas é uma estratégia criativa e envolvente que reforça a noção de sequências lógicas de ações e favorece o raciocínio estruturado expressão corporal e a imaginação. Ao incorporar recursos musicais, o engajamento dos estudantes tende a ser maior.

Ao propor uma atividade coreográfica que envolva a participação ativa dos estudantes, torna-se possível explorar a identificação e a reorganização de sequências de passos.

Utilizando uma cantiga que eles já sabem de cor, como “Cabeça, ombro, joelho e pé”, a atividade pode iniciar parecendo despretensiosa: cantar a música e executar os gestos juntos.

Então, surge a intenção: é importante enfatizar a repetição e a ordem dos movimentos. E para ajudar os estudantes a reconhecer que a música tem uma sequência de comandos, como em um algoritmo, pode-se lançar mão de questionamentos: “Quais foram os movimentos que fizemos?”, “Eles aconteceram sempre na mesma ordem?”, “O que aconteceria se mudássemos a ordem?”.

Os estudantes podem escolher diferentes ritmos, como maracatu, samba de roda ou *hip-hop*, para criar uma sequência própria para a dança. Uma criança faz o papel de “robô”, realizando os movimentos, enquanto a outra é o “programador”, montando a sequência com os cartões. Além de trabalhar o PC, essa abordagem valoriza expressões culturais e estimula a criatividade.

Para registrar os comandos, os estudantes podem criar cartões com desenhos que representem cada movimento da dança, como bater palmas, pular, girar, abaixar, entre outros. Depois de desenhar os cartões, eles podem organizá-los em uma sequência que represente a coreografia criada – esse será o algoritmo. Por fim, a sequência pode ser registrada no quadro ou montada em um cartaz, de modo que toda a turma consiga visualizá-la e acompanhá-la.

Ao criar os cartões com comandos, os estudantes podem ser incentivados a escrever palavras ou frases curtas que descrevam os movimentos representados. Essa prática contribui para o processo de alfabetização e letramento, promovendo a relação entre imagem, palavra e ação, além de explorar a multimodalidade, ampliar o vocabulário e favorecer a leitura de comandos.

É importante explicar que essa sequência corresponde à programação da dança e que todos precisam executá-la conforme foi criada. Em alguns casos, no entanto, torna-se necessário adaptar os algoritmos para facilitar a participação de pessoas com dificuldade motora ou com alguma deficiência. Em seguida, a música pode ser reproduzida para que os estudantes acompanhem a sequência de gestos.

Trocar a ordem dos movimentos, substituir um passo por outro e inserir mais comandos de repetição podem tornar a atividade mais desafiadora. Essas variações mostram que uma sequência de comandos pode ser semelhante a outra sem deixar de apresentar diferenças. Ao reorganizarem e criarem novos comandos, os estudantes desenvolvem o raciocínio lógico, a criatividade e uma compreensão mais profunda dos algoritmos.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO02 – Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas.

EF01CO03 – Reorganizar e criar sequências de passos em meios físicos ou digitais, relacionando essas sequências à palavra “Algoritmos”.

EF02CO02 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções preestabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.

É importante considerar as perspectivas **multidisciplinar** e **interdisciplinar** no desenvolvimento do PC, seja em abordagem plugada, seja em desplugada. Na multidisciplinaridade, o objeto de conhecimento é trabalhado atrelado aos componentes curriculares já existentes, mas de forma independente; já na interdisciplinaridade, os componentes curriculares podem se articular em um projeto comum, com um planejamento que as relacionem, resultando em novos conhecimentos menos fragmentados e mais dinâmicos.



Para tornar mais concreta essa distinção, podemos exemplificar por meio de uma atividade prática e desplugada. Nela, as crianças constroem figuras – como cachos de uva ou flores – seguindo comandos orais dados por um colega. Um estudante sorteia, sem mostrar à turma, uma imagem previamente impressa e orienta os demais a montar a figura com base em uma sequência de instruções. Enquanto isso, os colegas seguem os comandos como se fossem robôs programáveis, observando atentamente a quantidade, as formas e as cores indicadas nas instruções. Ao final, tentam adivinhar qual era a imagem sorteada.

Essa atividade articula diferentes componentes curriculares de forma interdisciplinar: Língua Portuguesa, ao trabalhar a clareza da comunicação; Arte, ao desenvolver a percepção visual e a compreensão de cores e formas; e Computação, ao introduzir a lógica de instruções que funcionam como algoritmos.

No caso de uma atividade multidisciplinar, podemos considerar como exemplo as diferentes abordagens sobre a água no planeta. Em Geografia, estudam-se bacias, rios e mares; em Matemática, é possível analisar gráficos sobre o consumo diário e a quantidade de água no mundo; em Língua Portuguesa, esse assunto pode estar presente na leitura de reportagens; e em Ciências, quando se aborda, seus benefícios à saúde, ao meio ambiente e a importância de sua preservação.

Os pilares do pensamento computacional e a resolução de problemas

Em diferentes etapas da escolarização, os estudantes se deparam com situações que exigem atenção, organização do pensamento e tomada de decisões. Quando, em vez de oferecer respostas prontas, o professor propõe desafios e incentiva a experimentação, abre-se espaço para que os estudantes explorem possibilidades, testem ideias e construam suas próprias soluções. A **resolução de problemas**, nesse contexto, torna-se uma metodologia com potencial para desenvolver a autonomia, a criatividade e o raciocínio lógico dos estudantes.

Essa abordagem foi proposta pelo educador e matemático George Pólya (1995) e é amplamente reconhecida no campo da Educação Matemática, podendo ser aplicada com eficácia em todos os segmentos da Educação Básica, com adaptações à faixa etária e ao nível de desenvolvimento dos estudantes. Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a resolução de problemas contribui diretamente para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia intelectual e da capacidade de comunicação dos estudantes. Ao trabalhar com situações-problema contextualizadas e significativas, o professor estimula a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes.

Metodologia ou estratégia?

Embora a resolução de problemas seja frequentemente tratada como uma estratégia didática, há teóricos como George Pólya que a reconhecem como uma metodologia completa, especialmente quando:

- é usada de forma sistemática e planejada;
- envolve situações reais ou contextualizadas;
- estimula o diálogo, a investigação e a reflexão;
- promove avaliação formativa e colaborativa.

Ressaltamos que resolver problemas não é o mesmo que resolver exercícios. Enquanto os exercícios geralmente têm caminhos e respostas previsíveis, os problemas exigem exploração, tomada de decisão e múltiplas possibilidades, o que torna essa abordagem muito mais rica para o ensino e a aprendizagem. Você pode encontrar exemplos de atividades de resolução de problemas no *link* <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/2/situacoes-problema-nos-anos-iniciais-adaptacao-de-pequeno-porte-e-implicacoes-na-aprendizagem>. Acesso em: 9 set. 2025.

Para Pólya (1995), resolver um problema envolve quatro passos principais, que podem orientar tanto o trabalho do professor quanto o raciocínio dos estudantes durante o processo:

1

Compreender o problema: entender o que está sendo solicitado.

3

Executar o plano: seguir os passos pensados, colocando a estratégia em prática.

2

Planejar uma estratégia: pensar em maneiras de resolver o problema.

4

Revisar e verificar: conferir se a solução faz sentido, se há maneiras melhores de alcançá-la.

Ao combinar esses passos com os pilares do PC, o trabalho com resolução de problemas ganha força:

- **Decomposição:** divide-se o problema em partes menores, o que facilita a compreensão e reduz a complexidade.
- **Reconhecimento de padrões:** ao identificar e compreender semelhanças com problemas já resolvido, é possível pensar em estratégias e elaborar um plano para a resolução do problema.
- **Abstração:** destacar apenas as informações relevantes, suprimindo o que for considerado desnecessário.
- **Algoritmos:** planeja-se uma sequência de ações lógicas, testando-a e ajustando-a quando necessário.



Essas estratégias podem ser usadas em muitas situações, como resolver um desafio matemático, realizar uma atividade em grupo, montar uma maquete, criar uma história em quadrinhos ou organizar uma festa para a turma. O importante é que o problema seja significativo para os estudantes – nem tão fácil que não desperte esforço, nem tão difícil que gere frustração.

Conforme defendido por Pólya (1995), um bom problema deve ter um enunciado claro, despertar o interesse dos estudantes e oferecer múltiplas possibilidades de solução. Isso favorece o pensamento crítico, a troca entre os pares e o desenvolvimento da autonomia.

Os quatro passos propostos por Pólya para a resolução de problemas podem estar conectados com os pilares do PC para serem aplicados nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A seguir, há alguns exemplos de como essa relação e aplicação podem se estabelecer.

1

Passo: compreender o problema.

Descrição: identificar o que se quer descobrir e quais informações já se têm.

Conexão com os pilares do PC: abstração.

Exemplo prático: ler um problema com a turma e destacar as palavras-chave.

3

Passo: executar o plano.

Descrição: colocar em prática a estratégia escolhida e realizar os passos.

Conexão com os pilares do PC: algoritmos e decomposição.

Exemplo prático: seguir uma sequência de ações, como recortar, colar, contar e testar.

2

Passo: planejar uma estratégia.

Descrição: pensar no melhor caminho para resolver o problema, usando estratégias já conhecidas.

Conexão com os pilares do PC: reconhecimento de padrões e algoritmos.

Exemplo prático: propor desenhar, usar objetos ou lembrar de uma atividade parecida já feita.

4

Passo: verificar e revisar.

Descrição: verificar se a solução foi atingida e melhorar o algoritmo, caso necessário.

Conexão com os pilares do PC: algoritmos.

Exemplo prático: comparar seus resultados com os dos colegas e discutir outras formas de resolver o problema.



Leve para a sala de aula

Propor uma situação-problema verdadeira e significativa, em que os estudantes organizem informações reais da turma, representem essas informações de forma visual e usem estratégias de decomposição para resolver uma tarefa coletiva, é uma maneira eficaz de ensinar, na prática, a colocar o PC em ação, articulando os quatro passos do método de resolução de problemas de George Pólya.

Para desenvolver os pilares do PC, pode ser trabalhada com os estudantes uma atividade de pesquisa e preenchimento de dados a partir de um problema relacionado com a realidade da turma. Por exemplo, caso os estudantes queiram organizar um piquenique, o primeiro passo é compreender o problema, ou seja, identificar o que precisa ser resolvido: quantas pessoas vão participar, o que cada um gosta de comer e a quantidade de comida necessária. Para isso, cada estudante pode preencher uma ficha com seu nome, um alimento preferido e uma bebida que gostaria de levar ou consumir no piquenique. Esse momento inicial trabalha o pilar da abstração, pois envolve a identificação de informações importantes para a resolução de problemas.

Ao preencherem as fichas com preferências de alimentos e bebidas, os estudantes organizam ideias e nomeiam categorias, e por isso também trabalham habilidades de leitura e de escrita funcional. Além disso, ao contar e agrupar os itens preferidos, usando gráficos simples ou tabelas, desenvolvem noções básicas de estatística e quantificação, integrando o PC à alfabetização matemática e à leitura de dados no cotidiano.

Em seguida, é necessário reconhecer e agrupar os padrões, anotando os tipos de alimentos e bebidas e quais estudantes estão encarregados de providenciar cada item. Esse levantamento ajuda a turma a encontrar os itens preferidos da maioria e a tomar decisões com base nesses dados. Esta etapa introduz os pilares do reconhecimento de padrões e dos algoritmos, ao organizar uma sequência de ações lógicas para resolver o problema.

Por fim, é hora de verificar e revisar. Os estudantes aplicam novamente a abstração e o reconhecimento de padrões ao organizarem os dados em gráficos, tabelas simples ou desenhos que evidenciem os dados apurados, como quais são os alimentos preferidos da turma, a quantidade de cada item e o local do piquenique. A turma pode revisar se todas as preferências foram consideradas, se há equilíbrio entre os itens e se o resultado está viável para todos.

A proposta pode ser concluída com trazer algumas reflexões que se conectam ao PC, como:

- Foi fácil ou difícil organizar as informações?
- Como a turma resolveu o problema?
- O que ajudou a tomar decisões?
- Conseguimos pensar juntos e dividir as tarefas?

Essa prática, ao integrar os pilares do PC com situações reais e significativas para os estudantes, também se alinha aos conceitos de **meta-aprendizado** propostos por Charles Fadel, Bernie Trilling e Maya Bialik (2018). Ao refletirem sobre como organizar informações, tomar decisões em grupo e revisar estratégias, os estudantes exercitam a capacidade de **aprender a aprender** — reconhecendo seus próprios processos cognitivos, ajustando estratégias e desenvolvendo autonomia intelectual.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO01 – Organizar objetos físicos ou digitais considerando diferentes características para esta organização, explicitando semelhanças (padrões) e diferenças.

EF03CO03 – Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.

Organizando e representando informações

A organização e a representação de informações são competências centrais no desenvolvimento do PC. Ao trabalhar com **matrizes**, **registros**, **listas** e **grafos**, os estudantes começam a perceber como a informação pode ser estruturada, localizada e manipulada de forma lógica e eficiente. Essas habilidades são fundamentais tanto no universo digital quanto na resolução de problemas da vida fora das telas.

Matrizes e registros

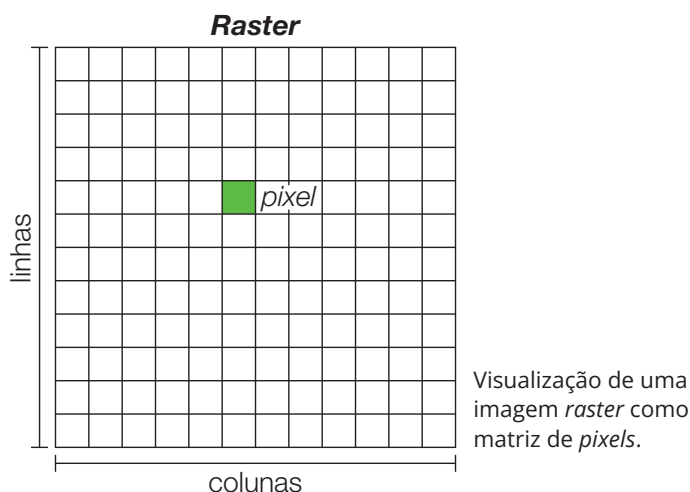
Uma **matriz** é uma forma de organizar informações em linhas e colunas, como em uma tabela ou planilha. Cada elemento está em uma célula identificada por sua posição: primeiro o número da linha e depois o da coluna. Por exemplo, a notação $a(1, 2)$ indica que o elemento está na primeira linha e na segunda coluna. Entretanto, em muitas linguagens de programação, a contagem das posições começa em 0 (zero). Assim, o que chamamos de primeira linha corresponde ao índice 0 no código.

Essa estrutura permite localizar, classificar e comparar elementos com clareza e precisão. Podemos encontrá-la na sala de aula em:

- tabela de chamada com anotação de presença e ausência dos estudantes por dia da semana;
- grade horária com componentes curriculares organizados por dia e horário;
- painéis com dados para cruzamento de informações, como dia da semana e fruta do dia.

Uma das vantagens de utilizar matrizes é a possibilidade de organizar e acessar dados de forma eficiente. Em vez de criar diversas variáveis separadas para armazenar informações semelhantes, a matriz permite agrupar todos os dados em uma única estrutura organizada, facilitando tanto o armazenamento quanto a consulta das informações.

Hoje, as matrizes são parte fundamental da Computação, como nas imagens digitais, especialmente nas do tipo *raster*, no qual cada *pixel* ocupa uma posição específica em uma matriz, sendo representado por valores que indicam cor e intensidade, o que facilita o processamento das imagens por meio de algoritmos.



As matrizes também estão presentes em diversas aplicações do dia a dia, como:

- jogos de tabuleiro, como Batalha naval ou Jogo da velha, nos quais o espaço é organizado em linhas e colunas, permitindo localizar ou posicionar elementos por meio de coordenadas;
- salas de cinema ou teatro, em que os assentos são organizados em fileiras e colunas, permitindo uma fácil localização.

Já os **registros** são estruturas de dados heterogêneas, ou seja, que permitem armazenar, em uma única estrutura de dados, informações de diferentes tipos. Cada registro é composto de vários campos ou componentes e cada campo pode ter um tipo de dado distinto, como texto, número ou data. Em outras palavras, os registros possibilitam ao programador criar uma estrutura personalizada, reunindo diferentes informações relacionadas em um único conjunto organizado, como os dados de uma pessoa: nome (texto), idade (número) e ano de nascimento (data).

Embora matrizes e registros sejam formas de organizar informações, elas têm finalidades e estruturas diferentes. Entender essa distinção ajuda a escolher qual delas devemos usar dependendo do contexto da atividade ou do problema. Segue a comparação:

Matrizes

- Formato: linhas e colunas.
- Identificação: pelas coordenadas (linha, coluna).
- Tipo de dados: todos os dados são do mesmo tipo.
- Formas de uso: localizar dados em uma estrutura regular.
- Armazenagem de dados: guardar uma quantidade grande de dados em um só lugar.

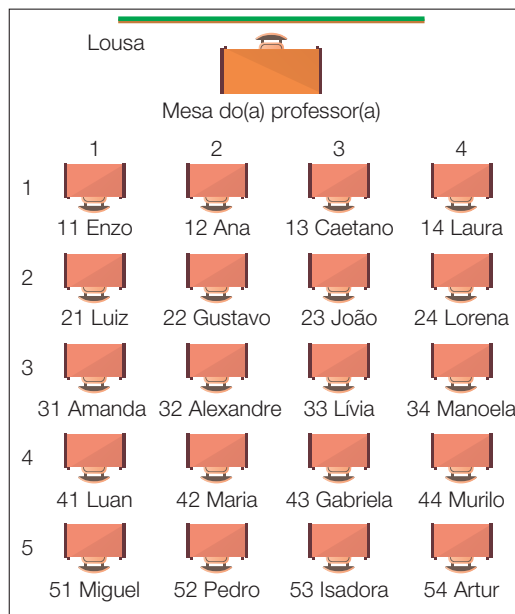
Registros

- Formato: campos nomeados.
- Identificação: pelo nome de cada campo.
- Tipos de dados: cada campo pode ter um tipo de dado diferente.
- Formas de uso: agrupar informações variadas sobre um mesmo item.
- Armazenagem de dados: cada item do registro guarda os dados de uma instância.



Pode ser mais fácil visualizar e compreender uma matriz se ela for composta de elementos do nosso cotidiano e não apenas de números. A distribuição das carteiras em uma sala de aula pode ser representada por uma matriz.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



Exemplo de uma matriz que pode ser elaborada para essa atividade.

Pedir à turma que organize uma matriz que identifique as posições e coordenadas das carteiras dos estudantes na sala pode ser uma atividade a ser desenvolvida. Nesse mapeamento, os estudantes podem considerar critérios, como: distúrbios de visão, fazendo com que fiquem mais à frente, e a estatura, para que todos consigam participar de forma adequada, dentre outros.

Em duplas, os estudantes podem organizar uma matriz posicionando o nome de cada colega em uma coordenada. Na sequência, cada estudante pode escolher um colega da turma e registrar a coordenada correspondente ao lugar em que ele está sentado.

Esse tipo de atividade pode suscitar algumas reflexões a serem trabalhadas com a turma:

- Foi fácil representar a organização das carteiras da sala de aula como uma matriz?
- Conseguimos entender as posições dos colegas pelas coordenadas?

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com a seguinte habilidade da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF04CO01 – Reconhecer objetos do mundo real ou digital que podem ser representados através de matrizes que estabelecem uma organização na qual cada componente está em uma posição definida por coordenadas, fazendo manipulações simples sobre estas representações.



Listas são formas simples e eficazes de organizar dados em ordem sequencial. Cada item da lista ocupa uma posição definida e a quantidade de itens pode variar conforme a necessidade. Estamos cercados por listas no cotidiano: de chamada, de compras, de tarefas, *playlists* de músicas, entre outras.

Na Computação, as listas são amplamente utilizadas porque permitem acessar, adicionar ou remover elementos de forma ordenada, facilitando o processamento de informações em algoritmos. Ou seja, os itens da lista – como “acordar”, “escovar os dentes”, “ir à escola”, no caso de uma lista de tarefas – podem ser reordenados, excluídos, ou adicionados, conforme o usuário desejar.

Do ponto de vista computacional, cada uma dessas tarefas está armazenada como um elemento da lista, que pode ser percorrida item a item para que todas sejam processadas.



Leve para a sala de aula

Uma forma de investigar o conhecimento prévio dos estudantes sobre estruturas sequenciais é propor uma conversa em que eles relatem se já viram esse tipo de organização no cotidiano e em quais situações digitais esse formato aparece. Eles podem mencionar cardápios, horários ou aplicativos. As listas podem ser usadas para enumerar uma sequência de tarefas relacionadas a um projeto escolar, como a criação de uma horta ou a organização de uma campanha de conscientização ambiental. Essa atividade permite que os estudantes reconheçam a lógica por trás da ordenação de ações e compreendam como esse tipo de estrutura contribui para o planejamento e a execução de ideias.

É interessante perceber se a posição dos itens na lista faz diferença no resultado final e como alterações na ordem podem influenciar a atividade. Dessa forma, incentive-os a alterar a ordem e observar como isso mudou a lista; dê comandos como “inclua um item no início da lista”, “remova o terceiro item”, “troque a posição do segundo com o último”, “reordene a lista por ordem de importância ou de preferência”. Com isso, é interessante que os grupos mostrem suas listas originais e como elas ficaram após os comandos.

Para encerrar, uma reflexão conjunta sempre é bem-vinda:

- Como vocês decidiram a ordem dos itens na lista original? Por que essa ordem foi escolhida?
- Foi fácil ou difícil reorganizar a lista após as alterações?
- A nova lista faz mais sentido do que a original? Em que ela melhorou ou piorou?

Em uma prática como essa, os estudantes são estimulados a criar e a manipular essas listas com intencionalidade. A proposta trabalha a noção de ordem, sequência, inserção, exclusão e reorganização de itens, conectando a prática ao uso computacional de listas.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com a seguinte habilidade da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF05CO01 – Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de listas que estabelecem uma organização na qual há um número variável de itens dispostos em sequência, fazendo manipulações simples sobre estas representações.

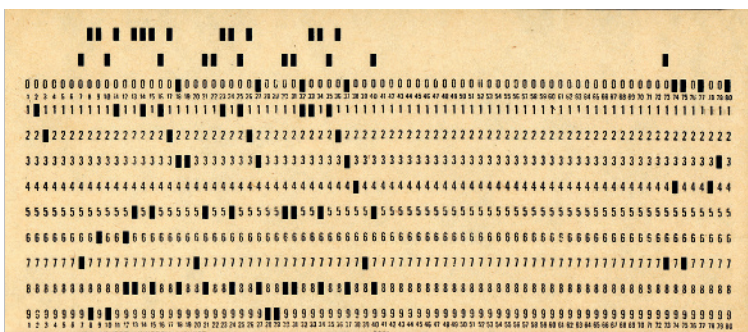
MEMÓRIA DIGITAL

Cartões perfurados: quando os dados começaram a ser organizados

Muito antes dos computadores modernos, uma forma engenhosa de organizar e processar dados já era utilizada: os cartões perfurados. Criados no século XIX por Herman Hollerith (1860-1929) para automatizar a contagem do censo dos Estados Unidos, permitiram a redução de processamento de oito anos para menos de três.

As informações eram representadas por furos em posições específicas – como em uma tabela com linhas e colunas. Cada furo indicava um dado: idade, sexo, ocupação e local de nascimento. Máquinas projetadas liam esses cartões e conseguiam processar milhares de informações rapidamente.

PETE BERKSHAW/CC BY 2.0/
WIKIMEDIA FOUNDATION



Cartão perfurado de meados do século XX. O padrão dos furos permite que a máquina leia os dados por meio de pinos que fecham circuitos ao atravessá-los.

Esse sistema foi tão eficiente que inspirou as primeiras formas de armazenamento e representação de dados na Computação. Hoje, ao trabalhar com matrizes, listas, registros e algoritmos, os estudantes estão aprendendo os princípios desse processamento, que é organizar dados com lógica para resolver problemas. Dessa forma, o passado da Computação ganha novo sentido na prática da sala de aula.

Já os **grafos** são estruturas que representam relações entre elementos, usando vértices ou nós conectados por arestas, ou usando ligações. Eles ajudam a visualizar como diferentes pontos estão conectados entre si, sendo muito úteis para analisar redes, caminhos e fluxos. Esse conceito pode ser explorado, por exemplo, em um mapeamento de caminhos entre as salas de aula e os diferentes espaços da escola. A proposta é escolher o melhor local para expor um cartaz, de modo que seja

visto por um grande número de estudantes e docentes. Para registrar o processo, os estudantes podem desenhar nós, que representam os ambientes, e conectá-los com arestas, que indicam caminhos:

Nó A: Sala de aula

Nó C: Refeitório

Nó B: Biblioteca

Arestas: A–B, B–C, A–C

Na Computação e no cotidiano, os grafos estão presentes nas redes sociais, indicando quem está conectado com quem, no GPS (*Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global), quando calculam rotas entre dois pontos, em organogramas, em diagramas de fluxo, em mapas mentais e em árvores genealógicas.

AMPLIANDO

Grafos no planejamento de caminhos

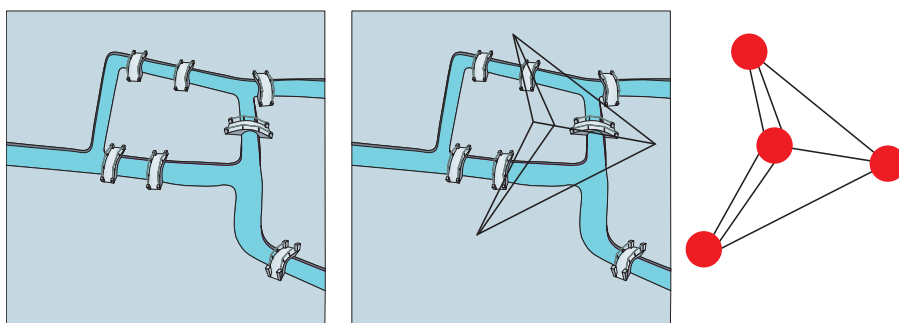
A cidade de Königsberg, atual Kaliningrado, Polônia, é cortada pelo rio Pregel. Nesse rio, há duas grandes ilhas que, no século XVIII, eram unidas por um complexo formado por sete pontes. Por volta de 1735, os moradores da região se desafiaram com o seguinte problema: seria possível traçar um caminho que passasse por todas as pontes, uma única vez cada, e retornasse ao ponto de partida?

Em 1736, o matemático Leonhard Euler provou que, com as condições propostas, tal trajeto era impossível. Sua solução não apenas respondeu à dúvida dos moradores como também deu origem a um novo campo da Matemática: a Teoria dos Grafos.

Essa área estuda estruturas formadas por elementos chamados “vértices” e pelas conexões entre eles, conhecidas como arestas, com foco nas relações e nos caminhos possíveis dentro de uma rede. O “Problema das Sete Pontes” é considerado o primeiro problema a ser resolvido por meio de raciocínio gráfico, mesmo antes de o conceito de grafo existir.



Cidade de Königsberg, atual Kaliningrado, Polônia, em torno de 1905.



Representação simplificada das pontes de Königsberg.

O problema de Königsberg mostra que modelar situações do mundo real usando grafos ajuda a visualizar e resolver, com eficiência, problemas complexos, que envolvem trajetos e conexões.

© LOOK AND LEARN/BRIDGEMAN IMAGES/FOTORENA

ERICSON GUILHERME LUCIANO/
ARQUIVO DA EDITORA



Uma professora do 5º ano, com a intenção de realizar uma atividade interdisciplinar de Matemática e Geografia, convidou sua turma a simular a rotina de um carteiro no bairro da escola. A intenção era estimular o raciocínio lógico por meio da representação e da manipulação de grafos, promover a noção de conexão entre pontos (vértices) e arestas, a tomada de decisões e o trabalho colaborativo.

A planta do bairro foi reproduzida pela turma com as carteiras da sala de aula, que foram devidamente identificadas com cartazes para representar comércios, casas e edifícios; já as ruas do bairro foram simuladas com fitas grudadas ao chão, que percorria os espaços entre as carteiras. Era necessário que os estudantes conseguissem caminhar por essas ruas. O bairro era um grafo: cada casa era um ponto (vértice) e as ruas eram os caminhos (arestas) que ligavam as casas.

Com o bairro construído, os estudantes passaram para a etapa de confecção das cartas. Essa etapa foi realizada de forma integrada com Língua Portuguesa e, durante a aula, os estudantes foram estimulados a redigirem cartas criativas e divertidas.

Com as cartas prontas, houve a eleição do primeiro carteiro da turma: alguns estudantes se candidataram e, em uma votação, João Guilherme foi escolhido o primeiro “Carteiro do Quintão”. Empunhando um chapéu e uma bolsa, em que carregava as cartas, o carteiro tinha uma missão: percorrer o caminho mais eficiente, ou seja, que passasse por todas as casas apenas uma vez e voltasse ao ponto inicial. A turma poderia dar palpites a fim de ajudar o carteiro da vez. Isso levou a turma a diversas discussões a respeito da composição da rota e a vários testes de funcionalidade do caminho planejado.

Diversos carteiros foram se alternando, não apenas para tentar fazer um caminho que passasse por todas as casas somente uma vez, como também para encontrar o menor trajeto possível.

Essa atividade foi importante para discutir com os estudantes os conceitos de grafo e algoritmo. Ou seja, a criação de um bairro com os elementos da sala de aula compôs um grafo, e o planejamento da rota feita pelo carteiro envolveu o raciocínio com base em algoritmos, já que precisavam dar comandos simples e efetivos para que a rota fosse a mais curta e eficiente possível.

Após a atividade, eles foram incentivados a utilizar um *software* de criação e visualização de grafos, chamado Graph Online, disponível em: <https://graphonline.top/pt/>. Acesso em: 21 maio 2025.

Essa atividade permitiu aos estudantes integrarem os conhecimentos sobre grafos às noções de Geografia, ao representar rotas e conexões entre os espaços do bairro fictício. Assim, puderam experimentar o uso de ferramentas digitais para simular deslocamentos, planejar caminhos e compreender relações espaciais.

A atividade levantou alguns questionamentos na turma, como: “O que foi mais difícil: planejar o bairro ou encontrar o menor caminho?”, “Foi possível passar por todas as casas sem repetir o caminho?”, “O que aprendemos sobre a necessidade do carteiro de planejar suas entregas?”.

Com etapas plugadas e desplugadas, a atividade desenvolveu de forma lúdica e divertida o entendimento do conceito de grafos, eficiência e formas de locomoção que podem fazer parte do cotidiano dos estudantes. Esses recursos podem envolver, posteriormente, trajetos comuns em comunidades rurais ou aldeadas, como a distribuição de alimentos, medicamentos e visitas entre famílias. Assim, a atividade se adapta a diferentes realidades, valorizando os modos de viver e de se deslocar em cada contexto.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com a seguinte habilidade da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF05CO02 – Reconhecer objetos do mundo real e digital que podem ser representados através de grafos, que estabelecem uma organização com uma quantidade variável de vértices conectados por arestas, fazendo manipulações simples sobre estas representações.



Refletindo sobre a prática!

As atividades apresentadas neste capítulo mostraram que o pensamento computacional pode ser incorporado de forma criativa, multidisciplinar e interdisciplinar na Educação Básica, com ênfase nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ao trabalhar com sequências, representações, algoritmos e resolução de problemas, os estudantes exercitam habilidades fundamentais de organização, análise, tomada de decisão e colaboração.

Agora, convidamos você a refletir sobre a sua prática pedagógica com base nos conteúdos explorados:

- 1 De que forma os exemplos e as propostas compartilhados neste capítulo podem ajudar os estudantes a compreender e a aplicar os pilares do pensamento computacional no cotidiano?
- 2 Você acredita que, colocando essas propostas em prática, os estudantes vão se envolver e se interessar na construção de algoritmos, na organização de dados e na resolução de problemas?
- 3 Como você poderia adaptar e integrar as propostas do PC ao seu contexto para que funcionem na sua turma, inclusive de forma interdisciplinar?
- 4 Como você percebe que o trabalho com pensamento computacional pode apoiar a alfabetização e o letramento matemático na sua turma?



Algoritmos: estratégias para pensar, planejar e resolver

Um algoritmo pode ser definido, conforme evidenciado anteriormente, como uma sequência de passos bem estabelecidos a serem seguidos. Contudo, esse conceito vai além da sua definição básica. As diferentes maneiras de criação e os modos de desenvolvimento de algoritmos levam os estudantes a aprimorar o pensamento lógico e estratégico.

Entendendo a lógica computacional

Lógica computacional é o conjunto de princípios e regras que orienta o raciocínio formal na resolução de problemas, especialmente no contexto de sistemas computacionais. Trata-se da habilidade de organizar ideias, estabelecer relações de causa e efeito, construir sequências coerentes de ações e tomar decisões baseadas em condições bem definidas.

Esse conceito é fundamentado nos estudos da lógica matemática, que investiga como proposições podem ser organizadas, avaliadas e combinadas de maneira sistemática para formar argumentos válidos. Entender a lógica computacional é essencial para a construção de algoritmos, a programação de computadores e o desenvolvimento de estratégias eficazes de solução de problemas.

MEMÓRIA DIGITAL

Da Filosofia à Computação: a jornada da lógica

O filósofo Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.) é considerado o pai da lógica tradicional, já que foi o primeiro a sistematizar o raciocínio lógico, criando métodos, como o silogismo, uma estrutura de pensamento que permite tirar conclusões corretas a partir de afirmações conhecidas.

Milênios depois, no século XIX, a lógica foi transformada em linguagem matemática. George Boole (1815-1864) criou a álgebra booleana, um sistema que usa apenas dois valores – verdadeiro (1) e falso (0) – para construir expressões lógicas. Esse sistema se tornou a base para os circuitos eletrônicos e para a programação dos computadores.

Outro nome fundamental é Gottlob Frege (1848-1925), que desenvolveu a lógica simbólica moderna, ampliando a capacidade da lógica de lidar com relações complexas, um passo essencial para a Ciência da Computação.

Já no século XX, Alan Turing (1912-1954) aplicou essas ideias na prática. Ele propôs o conceito de uma “máquina lógica” capaz de realizar qualquer cálculo seguindo passos bem definidos, o que hoje chamamos de computador. Turing mostrou como a lógica matemática poderia ser aplicada para criar máquinas inteligentes, abrindo caminho para a computação moderna e, mais tarde, para o desenvolvimento da inteligência artificial.

Uma **sentença lógica** é uma declaração que pode ser avaliada como verdadeira ou falsa, mas nunca as duas coisas ao mesmo tempo. Ou seja, a sentença pode ter sua veracidade checada por exclusão, por exemplo:

Hoje está chovendo.

Essa sentença será verdadeira se estiver realmente chovendo; caso contrário, será falsa.

O cachorro de Pedro é branco.

A sentença será verdadeira se o cachorro de Pedro for branco; mas será falsa se ele não for.

No raciocínio computacional, a **avaliação de condições** é essencial para definir o fluxo das ações. Cada decisão ou caminho depende do valor lógico de uma condição, que pode ser verdadeiro, quando a situação descrita realmente corresponde aos fatos, ou falso, quando a situação descrita é diferente dos fatos. Para combinar, inverter ou analisar sentenças lógicas de maneira mais complexa, utilizamos os operadores lógicos, sendo os principais: negação, conjunção e disjunção.

A **negação** tem a função de inverter o valor lógico de uma sentença.

- Se a sentença for **verdadeira**, sua negação será **falsa**.
- Se a sentença for **falsa**, sua negação será **verdadeira**.

Para a negação de uma sentença lógica utilizam-se termos de negação, como “**não**”, “**não é verdade que**” e “**nenhum**”. Vejamos os exemplos.

- Sentença 1: Hoje está chovendo.

Negação: Hoje **não** está chovendo.

- Sentença 2: Ana gosta de sorvete.

Negação: **Não é verdade que** Ana gosta de sorvete.

- Sentença 3: Eu falei que estava com medo.

Negação: Em **nenhum** momento eu falei que estava com medo.

A **conjunção** ocorre quando o conectivo lógico “**e**” une duas ou mais sentenças. A sentença composta e resultante será considerada verdadeira apenas se **todas as sentenças originais forem verdadeiras**.

Acompanhe o exemplo.

- Sentença 1: Para que o piquenique aconteça, é necessário que não chova.
- Sentença 2: Para que o piquenique aconteça, é necessário que tenhamos lanches preparados.

- 
- Conjunção: Para que o piquenique aconteça, é necessário que não chova **e** que tenhamos lanches preparados.

As sentenças lógicas também aparecem em situações que envolvem conceitos matemáticos, como comparação de números, interpretação de condições e resolução de problemas. É importante que os estudantes percebam que essas ideias fazem parte de seu cotidiano escolar e contribuem para a construção do pensamento matemático. Por exemplo:

- Sentença 1: O número natural misterioso é maior que 10.
- Sentença 2: O número natural misterioso é menor que 15.
- Conjunção: O número natural misterioso é maior que 10 **e** menor que 15.

Nesse caso, os possíveis valores para o número natural misterioso são: {11, 12, 13, 14}.

Ao entrar em contato com esse tipo de situação, os estudantes têm a oportunidade de refletir sobre relações entre diferentes situações e enunciados, mobilizando simultaneamente noções de lógica e de Matemática. Eles aprendem a interpretar as condições expressas pelas sentenças, a identificar intervalos numéricos e a aplicar essas sequências lógicas em desafios cotidianos – como resolver enigmas matemáticos ou selecionar números que atendem a diferentes critérios.

A **disjunção** conecta duas ou mais sentenças usando “**ou**”. Nesse caso, a nova sentença composta será verdadeira se **pelo menos uma das sentenças originais for verdadeira**.

Como no exemplo a seguir.

- Sentença 1: Para adotar um animal de estimação, é necessário ter mais de 18 anos.
- Sentença 2: Para adotar um animal de estimação, é necessário estar acompanhado de um adulto.
- Disjunção: Para adotar um animal de estimação, é necessário ter mais de 18 anos **ou** estar acompanhado de um adulto.

Essa estrutura também pode ser explorada em situações que envolvem questões matemáticas, permitindo que os estudantes se familiarizem com ideias de comparação, intervalo e variação de valores possíveis. Esse processo é essencial para o letramento matemático, pois integra o uso da linguagem natural com o raciocínio quantitativo, ampliando a compreensão dos estudantes sobre os números, como no exemplo a seguir.

- Sentença 1: O número natural misterioso é maior que 8.

- 
- Sentença 2: O número natural misterioso é menor que 10.
 - Disjunção: O número natural misterioso é maior que 8 **ou** menor que 10.

Isso serve para qualquer número natural, já que todos obedecem à disjunção “é maior que 8 **ou** menor que 10”.

As sentenças lógicas podem envolver uma combinação de conjunções e disjunções. Acompanhe o exemplo.

*O piquenique no parque ocorrerá se for sábado **ou** domingo e se o tempo estiver bom e se tivermos companhia suficiente.*

Neste caso, temos uma disjunção entre os dias (sábado ou domingo) e as conjunções com as demais condições (tempo bom e companhia suficiente). Ou seja, o piquenique só acontecerá se for sábado ou domingo e se todas as outras condições forem verdadeiras.

Ensinar sentenças, condições e operadores lógicos para os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é essencial porque:

- fortalece o raciocínio lógico e a capacidade de argumentar;
- ajuda na tomada de decisões baseadas em informações corretas;
- prepara os estudantes para entenderem conceitos de algoritmos e programação de maneira natural;
- ajuda na construção de habilidades essenciais para resolver problemas e interpretar situações do dia a dia.

Ao propor atividades que envolvam avaliação de condições, criação de negações e combinações com “e” e “ou”, o professor estimula os estudantes a refletir, organizar ideias e pensar de maneira estruturada – como um programador faz ao escrever um código. Por exemplo: em uma sala de aula, a professora pode realizar uma pesquisa entre os estudantes, perguntando sobre suas preferências por frutas. Ao identificar dois grupos: um formado pelos estudantes que gostam de maçã (conjunto A) e outro pelos que gostam de banana (conjunto B). Em seguida, pode questionar a turma sobre quem deve fazer parte do grupo de estudantes que gostam de maçã ou de banana. Para responder, os estudantes precisam reunir os elementos dos dois conjuntos, considerando todos aqueles que apreciam pelo menos uma das frutas. Além disso, ao incorporar essas atividades na rotina pedagógica, os estudantes passam a exercitar a **formulação de hipóteses**, a **análise de evidências** e a **construção de conclusões** coerentes — práticas que estão no cerne do **pensamento científico**. Essa abordagem estimula a curiosidade investigativa e promove uma postura ativa diante do conhecimento, em que o erro é visto como parte do processo de aprendizagem e a argumentação lógica se torna ferramenta para validar ideias.



As sentenças lógicas podem ajudar os estudantes a desenvolverem não só o pensamento computacional (PC), mas também o raciocínio lógico e a capacidade de entender alternativas e condições de diversas situações.

Com isso em mente, os estudantes podem pesquisar práticas sustentáveis e refletirem sobre hábitos comuns, enquanto aplicam sentenças lógicas para analisar afirmações relacionadas ao meio ambiente. Eles podem investigar ações sustentáveis, como economia de água, reciclagem, consumo consciente e uso de energia.

Os estudantes podem utilizar placas ou folhas de papel com as palavras “verdadeiro” e “falso”, uma em cada face. O professor pode ler sentenças lógicas e perguntar sobre um aspecto das sentenças, para que os estudantes respondam e justifiquem suas escolhas de acordo com as operações de negação, conjunção e disjunção.

Com base nas pesquisas feitas em sala de aula, o professor pode formular sentenças como:

- **Negação:** Não é verdade que deixar a luz ligada economiza energia.

Resposta: Verdadeiro.

- **Conjunção:** A reciclagem ajuda a preservar os rios e polui o ar.

Resposta: Falso, pois a segunda sentença é falsa.

- **Disjunção:** A reutilização de embalagens ajuda a cuidar do planeta ou não faz diferença para o meio ambiente.

Resposta: Verdadeiro, pois a primeira sentença é verdadeira.

Para que concluam o exercício de forma integral e consciente, é importante que os estudantes sejam guiados por reflexões do tipo: “Como o grupo decidiu se a frase era verdadeira ou falsa?”; “Como o uso de palavras ‘não’, ‘é’ ou ‘ou’ mudou o sentido da sentença lógica?”; “Em que situações do nosso dia a dia usamos esse tipo de raciocínio?”. Ao discutir as sentenças lógicas em equipe, os estudantes desenvolvem argumentação, escuta ativa e pensamento crítico.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF03CO01 – Associar os valores “verdadeiro” e “falso” a sentenças lógicas que dizem respeito a situações do dia a dia, fazendo uso de termos que indicam negação.

EF05CO03/EF15CO03 – Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores “verdadeiro” e “falso”.

Raciocínio sequencial refere-se à organização de ações ou instruções em uma ordem lógica para alcançar um objetivo. Cada ação depende da realização correta da ação anterior.

Imagine, por exemplo, que o objetivo é preparar um lanche, cuja sequência lógica poderia ser: pegar duas fatias de pão, pegar a manteiga e uma espátula, usar a espátula para pegar a manteiga e espalhar em uma face de cada fatia, pegar uma fatia de queijo, colocar a fatia de queijo em uma das fatias de pão, pegar o alface, colocar uma folha de alface nessa fatia em cima do queijo, fechar o sanduíche colocando a fatia sem os ingredientes por cima, colocar o sanduíche no prato.

Se a sequência for alterada, o resultado pode ser inadequado, por exemplo, tentar passar manteiga depois de colocar o queijo tornaria a tarefa mais difícil ou inviável. Assim, respeitar a ordem correta das instruções é fundamental para o sucesso da ação, exatamente como em um algoritmo.

Da mesma forma, na Matemática, seguir a sequência correta das etapas. Trocar a ordem ou esquecer algum passo pode levar a um resultado errado ou sem sentido. Por isso, é importante respeitar as instruções indicadas a seguir.

- 1 Entender o problema.
- 2 Organizar as informações.
- 3 Definir as operações matemáticas.
- 4 Executar os cálculos.
- 5 Conferir o resultado.

No contexto do PC, o raciocínio sequencial é essencial para desenvolver a capacidade de planejar antes de agir, compreender que as ações têm uma ordem natural e lógica a ser seguida e construir algoritmos corretos e sem ambiguidade, capazes de solucionar um problema de maneira eficiente e sem erros.

Nas práticas pedagógicas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o raciocínio sequencial pode ser estimulado por meio de atividades como:

- ordenação de imagens ou fatos de uma história em sequência lógica;
- construção com jogos de montar, em que peças precisam ser encaixadas na ordem correta;
- criação de instruções para pequenos desafios, como “programar” um colega para seguir um percurso na sala de aula;
- planejamento de tarefas cotidianas, organizando as etapas necessárias para realizar ações como preparar a mochila para a escola, lavar as mãos corretamente ou organizar a fila para sair da sala, seguindo uma ordem lógica de passos.

Repetição de ações

Em muitas situações, para resolver um problema ou realizar uma tarefa, precisamos repetir uma ação várias vezes. Em programação, chamamos esse tipo de estrutura de **repetição** ou **laço de repetição**.

A repetição ajuda a evitar que um algoritmo precise listar o mesmo comando várias vezes de maneira manual. Em vez disso, usamos uma indicação de que uma ação deve continuar sendo executada até que uma condição seja satisfeita. A estrutura de repetição pode ser de dois tipos.

A **repetição definida** ocorre quando sabemos antecipadamente quantas vezes uma ação deve ser repetida. O número de repetições é conhecido antes de iniciar a execução da tarefa, por exemplo:

- Pular corda 10 vezes.
- Fazer 5 perguntas para os colegas em uma entrevista.
- Marcar presença uma vez para cada um dos 25 estudantes da turma.

Nesse tipo de repetição, a quantidade de vezes em que a ação será realizada já está determinada, e o processo termina automaticamente ao atingir o número indicado. Em linguagens de programação, essa repetição geralmente é representada pelo comando “repita X vezes” ou, em contextos mais avançados, por estruturas como “para” e “para cada”, especialmente ao trabalhar com listas ou conjuntos de elementos. Veja o exemplo a seguir.

Uma professora deseja entregar uma ficha de atividade a cada criança da turma. Ela pode realizar essa tarefa de diferentes maneiras, dependendo de como organiza a repetição da ação.

No modo mais simples, sem o uso de estruturas de repetição, cada entrega seria feita uma a uma:

- Entregar ficha para o estudante 1.
- Entregar ficha para o estudante 2.
- Entregar ficha para o estudante 3.
- ...
- Entregar ficha para o estudante 25.

Já ao repetir a mesma ação, utilizando o comando “repita X vezes”, a entrega pode ser descrita de forma mais compacta, por exemplo: repetir 25 vezes a ação de entregar uma ficha de atividade. O foco está na quantidade de repetições, sem referência direta a quem recebe.

Quando há interesse em acompanhar a ordem de entrega, utiliza-se a repetição “para”. Aqui, indicamos um contador numérico (geralmente uma variável), que vai de um número inicial até um número final: Para i (número natural de 1 até 25), entregar a ficha para o estudante de número i . Essa estrutura permite **controlar**

cada repetição e identificar o número do estudante (1, 2, 3, ..., 25), sendo útil para tarefas sequenciais com ordem clara.



Em outro cenário, a entrega acontece a partir da repetição “para cada”. Essa estrutura percorre todos os elementos de uma coleção (lista). É uma repetição definida sobre um conjunto: em uma lista de nomes, “Ana, Bruno, Dani, Eva”, a ficha será entregue para cada nome presente na lista. Essa forma é próxima da linguagem coloquial e ajuda os estudantes a entenderem a lógica de percorrer todos os itens de um conjunto. O que pode ser ideal quando se trabalha com listas de nomes, objetos ou elementos identificáveis.

No caso da **repetição indefinida**, não sabemos exatamente quantas vezes a ação será repetida. A repetição acontece até que uma condição de parada seja atendida, como nos exemplos a seguir.

- Colocar uma peça do quebra-cabeça no lugar correto até montá-lo ou não existirem mais peças.
- Ler páginas de um livro até determinado horário.
- Guardar uma quantidade desconhecida de itens, enquanto houver itens fora da caixa.

Nesses casos, não sabemos quantas repetições serão necessárias para que a tarefa seja concluída. A ação será executada quantas vezes for preciso e só cessará quando a condição deixar de ser verdadeira. Em linguagens de programação, esse tipo de repetição geralmente é representado pelo comando “enquanto [condição], faça [ação]”, também conhecido como “laço enquanto”.

O **contador** é um elemento central em muitos algoritmos com repetição. Ele é uma variável que registra quantas vezes uma ação foi realizada ou quantos elementos já foram processados, permitindo controlar e acompanhar o progresso da tarefa.

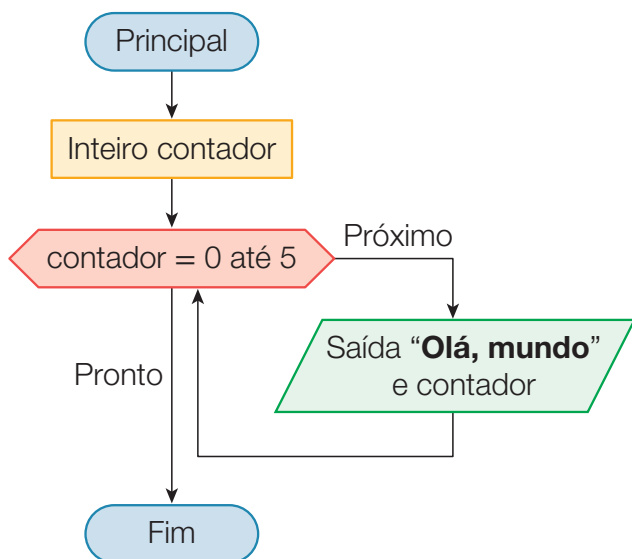
Em repetições definidas, o contador:

- indica o início, o fim e o passo da repetição;
- pode ser explícito (como em “para i de 1 até 10”) ou implícito (como em “repita 10 vezes”);
- ajuda a organizar sequências e etapas de forma lógica e previsível.

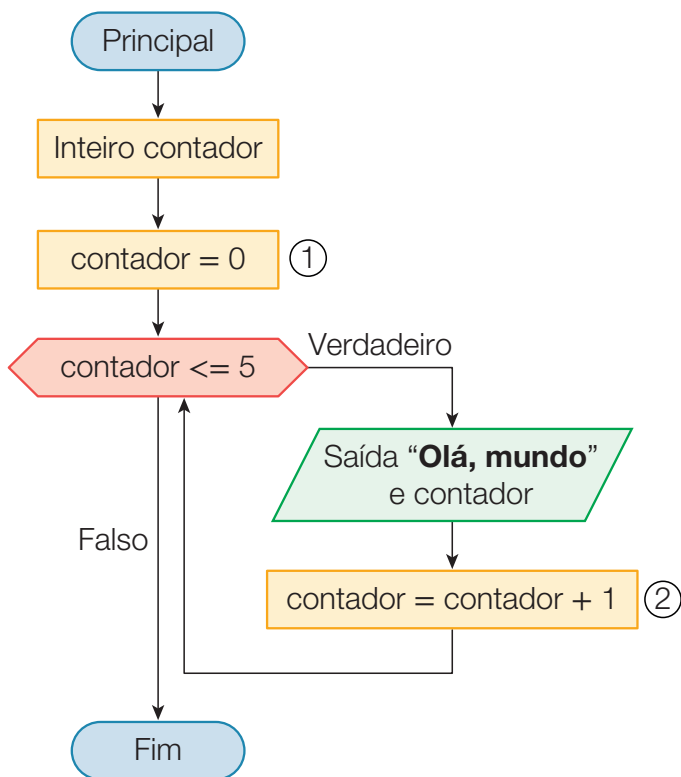
Em repetições indefinidas, o contador:

- é usado para verificar se a condição de parada já foi satisfeita;
- previne que a repetição se torne infinita, pois o número de repetições não é conhecido antecipadamente.

A seguir, vamos apresentar dois esquemas do funcionamento das estruturas de repetição definida (laço REPITA) e de repetição indefinida (laço ENQUANTO).

REPITA (Fixo)

O laço **REPITA** é usado quando já sabemos quantas vezes uma ação será executada. A estrutura é direta: o programa começa (bloco “Principal”), cria-se uma variável chamada “contador” e uma mensagem é exibida repetidamente – sempre junto do número correspondente à vez atual. O processo segue de forma ordenada, no caso, indo de 0 até 5. Ao alcançar esse valor, a repetição termina. Por exemplo: Você quer bater palmas 6 vezes, contando de 0 até 5. A cada palma, você diz o número em voz alta até chegar a 5. Ao final, a tarefa se encerra.

ENQUANTO (Pré-teste)

Já o laço **ENQUANTO**, que é usado quando o número de repetições não é conhecido – só sabemos que ele deve continuar enquanto uma condição for verdadeira. No esquema, o programa começa e cria a variável chamada de “contador” e define que ela começa em 0 (bloco amarelo 1). Antes de executar qualquer ação, ele verifica uma condição: o valor atual ainda é menor ou igual a 5? Se a resposta for “verdadeira”, ele faz duas coisas:

- mostra a mensagem “Olá, mundo.” com o número do contador (bloco verde);
- aumenta o valor do contador em 1 (bloco amarelo 2).

Quando a condição deixa de ser verdadeira, o laço termina (bloco azul “Fim”). Aqui, o movimento é parecido com “bater palmas” enquanto o número dito for menor ou igual a 5. Você começa com 0 e, a cada vez, aumenta 1. Assim, quando chegar a 6, você para.



A elaboração de algoritmos com repetições, definidas ou indefinidas, pode ajudar os estudantes a desenvolver o raciocínio lógico e a pensar de maneira cautelosa ao tomar decisões, além de aproximá-los da linguagem de programação.

Essas ideias podem ser exploradas de maneira simples e concreta em sala de aula, aproximando os estudantes do PC. Situações do cotidiano que envolvem repetição de ações oferecem boas oportunidades para isso. O professor pode propor aos estudantes situações hipotéticas, como a turma organizando os materiais da sala de aula: “Todos os livros da estante caíram no chão. Como a gente pode descrever os passos para colocá-los de volta?”. Esse tipo de problema permite que os estudantes explorem diferentes formas de organizar a solução. Se a quantidade de livros for conhecida, é possível montar um algoritmo com uma repetição definida, como: “Repita 10 vezes: pegar um livro e colocá-lo na estante”.

Agora, se ninguém souber a quantidade de livros que caíram no chão, o grupo pode pensar em um algoritmo que use uma repetição indefinida, baseada em uma condição: “Enquanto houver livros no chão: pegar um livro e colocá-lo na estante”.

Ao vivenciar situações assim, a turma aprende a pensar de forma organizada, a reconhecer padrões e a utilizar estruturas simples da programação para resolver problemas reais.

É interessante que a turma consiga analisar a atividade e elaborar conclusões para questões como: “Quando usamos a expressão ‘repita X vezes’, como sabemos que a tarefa terminará?”; “Enquanto a condição for verdadeira, como sabemos quando parar?”; “Por que é importante ter uma condição de parada no algoritmo?”.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF02CO02 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções preestabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.

EF03CO02 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples com condição (iterações indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

EF04CO03 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

Tomada de decisão

Muitas vezes precisamos analisar uma condição e, em função dela, decidir qual caminho seguir. Para isso, podemos utilizar **estruturas de decisão**. Cada uma delas ajuda a organizar as escolhas de maneira clara e lógica. A seguir, há algumas formas de estruturar decisões.

Estrutura “Se... então”

Essa é a forma mais simples de tomada de decisão. **Se** uma condição for verdadeira, **então** realizamos uma ação específica. Agora, **se** a condição não for verdadeira, **então** não fazemos nada. Por exemplo:

*Se a luz estiver vermelha, **então**, pare o carro.*

Aqui, só há uma ação associada à condição verdadeira. Se a condição não for satisfeita, simplesmente, nada acontece.

Estrutura “Se... então... senão”

Essa estrutura adiciona uma nova possibilidade: fazer algo diferente caso a condição não seja verdadeira. **Se** a condição for verdadeira, **então** executamos a ação A. **Senão** (se a condição for falsa), executamos a ação B. Exemplificando:

*Se estiver chovendo, **então** levaremos o guarda-chuva; **senão**, sairemos sem guarda-chuva.*

Com essa estrutura, sempre haverá uma ação a ser tomada, independentemente do valor lógico da condição.

Estrutura “Se... então... senão” (aninhadas)

Em uma estrutura de decisão, geralmente há apenas duas saídas possíveis: verdadeiro ou falso. No entanto, quando a situação exige mais de duas alternativas, utilizamos as chamadas **estruturas de decisão aninhadas**, que consistem em inserir um comando “**se**” dentro de outro, permitindo avaliar múltiplas **condições de forma encadeada**. Ou seja, **se** a primeira condição for verdadeira, **então** executamos uma ação. **Senão**, testamos uma segunda condição. **Se** essa segunda condição for verdadeira, **então** fazemos outra ação e assim por diante, como nos exemplos a seguir.

*Se for segunda-feira, **então**, temos aula de Arte; **senão**, se for terça-feira, temos aula de Educação Física; **senão**, se for quarta-feira, temos aula de Matemática. E assim por diante.*

Essa estrutura permite criar caminhos mais complexos, analisando mais de uma possibilidade antes da tomada de decisão.



Atividades podem ser desenvolvidas com os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para que compreendam o processo de tomada de decisão, com base no conceito da condicionalidade, fazendo-os perceber como isso interfere no resultado pensado.

Uma maneira interessante de trabalhar esse conceito é por meio da criação de narrativas interativas, ou seja, de histórias em que o leitor ou espectador toma decisões que alteram o rumo e o final das tramas. Para isso, a narrativa pode ter uma situação de decisão simples, uma situação de decisão com alternativas ou uma situação de decisão aninhada.

Além de estimular o pensamento algorítmico, essa atividade também contribui de forma significativa para o processo de alfabetização, ao envolver os estudantes na tarefa de pensar e registrar ideias por meio da linguagem escrita. Na construção de narrativas com ramificações, os estudantes organizam ações em sequência, usam conectores lógicos como “**se**”, “**então**” e “**senão**”, e cada escolha feita pelos personagens precisa ter sentido dentro da história. Esse processo estimula a estruturação do pensamento verbal, amplia o vocabulário e fortalece a coesão textual, ao mesmo tempo que desenvolve noções de causa e consequência. Para as crianças que ainda estão em fase inicial de escrita, o uso de recursos visuais, como desenhos, setas e símbolos, torna-se um caminho para expressar ideias e compreender a lógica das histórias mesmo sem dominar totalmente a linguagem escrita.

Criar histórias e tomar decisões que alteram o rumo da narrativa se torna, assim, uma prática integrada de linguagem, lógica e criatividade, o que é essencial para o desenvolvimento e formação do PC.

A história criada pelos estudantes deve começar com uma situação inicial e ter um protagonista que vai se deparar com as situações de decisão. Eles tomarão as decisões que cabem ao protagonista da história. Por exemplo, uma criança acorda de manhã e deve decidir o que vai comer; **se** há fruta, **então** pode comê-la; **senão** come pão.

Para o desenvolvimento, os estudantes podem se dividir em grupos e anotar a história no caderno; caso ainda não estejam em nível de escrita, a história pode ser desenhada, incluindo símbolos, como quadrados para representar decisões, e setas para representar os caminhos tomados.

Podem ser exploradas tramas como: uma aventura na floresta, em que, **se** encontrarem um rio, **então** tentarão atravessar; **senão**, seguirão pela trilha; um dia no parquinho, em que, se houver balanço disponível, **então**, podem brincar, **senão**, vão para o escorregador; uma exploração espacial, em que, se no painel da nave acender uma luz vermelha, **então** deve-se fazer manutenção, **senão**, se no painel houver uma azul, podem prosseguir viagem, mas, **senão**, se a luz no painel estiver amarela, devem pedir ajuda à base.



Essa atividade, além de desenvolver o raciocínio lógico ao demandar diferentes maneiras de programação, estimula os estudantes a se questionarem sobre como as decisões tomadas alteram as situações que estão vivendo. Assim, é importante que sejam conduzidos às reflexões: “Como as decisões mudaram o rumo da história?”; “Em quais momentos usamos apenas **se... então?** E em quais usamos **senão?**”; “Foi difícil pensar em caminhos diferentes para o mesmo personagem?”.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF04CO03 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

EF05CO04 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências, repetições e seleções condicionais para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

EF15CO02 – Construir e simular algoritmos, de forma independente ou em colaboração, que resolvam problemas simples e do cotidiano com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções.

AMPLIANDO

Ferramentas para fluxograma

Para estudantes dos 4º ou 5º anos, podem ser utilizadas ferramentas digitais para elaboração do fluxograma, como **Diagrams.net**, uma ferramenta de criação de diagramas *online*, disponível em: <https://app.diagrams.net/>. Acesso em: 22 maio 2025.

O **Flowgorithm** é um programa gratuito que permite criar fluxogramas interativos para simular o funcionamento de algoritmos de forma visual e está disponível em: <http://www.flowgorithm.org/>. Acesso em: 22 maio 2025.

Linguagens de programação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

O uso de linguagens de programação enquadra-se na perspectiva construcionista de aprendizagem, em que o estudante diz ao computador o que deve ser feito. Essa concepção difere da que predomina na maioria dos *softwares* educacionais disponíveis atualmente, que se constituem em programas prontos, fechados e baseados na concepção instrucionista de aprendizagem, que, por meio de instruções, informam ao estudante o que deve ser feito.

Ensinar crianças a programar não significa mergulhá-las em códigos complexos, mas, sim, proporcionar uma experiência lúdica, visual e criativa, respeitando

o estágio de desenvolvimento de cada estudante. Uma das formas mais eficazes de iniciar esse processo é a partir da **programação em blocos**.

Programar em blocos significa montar comandos prontos, como peças de encaixe, para construir sequências de ações. Cada bloco representa uma instrução, como mover, girar, repetir, tomar decisão, entre outras. Assim, mesmo sem escrever códigos em texto (considerando que alguns estudantes podem ainda não estar alfabetizados), as crianças aprendem conceitos fundamentais da programação, como sequência de comandos, tomada de decisão (condições), repetição de ações (laços) e organização lógica de ideias.

Esse método facilita a compreensão do raciocínio computacional e permite que os estudantes criem jogos, histórias interativas, animações e soluções criativas.

Linguagens de programação em blocos

Algumas plataformas são especialmente indicadas para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pois oferecem recursos visuais, intuitivos e amigáveis para o público infantil. Na sequência apresentamos algumas sugestões, mas existem várias outras opções disponíveis.

Scratch

Uma plataforma de programação visual baseada em blocos, que permite a qualquer pessoa dar seus primeiros passos em direção à programação. Ela foi criada em 2007 e teve como inspiração os blocos de montar e a linguagem de programação Logic Oriented Graphic Oriented (LOGO). Sua principal função é possibilitar a criação de histórias interativas, jogos e animações, bem como o seu compartilhamento, por meio da publicação na própria plataforma.

A ferramenta apresenta uma interface de fácil compreensão e uma abordagem simples e intuitiva, baseada no arrastamento e encaixe de blocos de construção, chamados *blocks*, o que facilita o desenvolvimento de processos de aprendizagem.

De acordo com Resnick (2007), a construção de projetos com a linguagem Scratch favorece a assimilação do PC, pois promove:

- o aprendizado de conceitos da Matemática e da Computação;
- o desenvolvimento do pensamento sistemático;
- a criatividade para solucionar problemas;
- o trabalho colaborativo.

A utilização do Scratch, como ferramenta auxiliar no ensino e aprendizagem, possibilita trabalhar as mais diversas situações do ambiente escolar, pois sua aplicabilidade dialoga com praticamente todas as áreas do conhecimento. Esse tipo de linguagem de programação pode contribuir nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pois permite que o estudante planeje, crie e execute ações. Assim, deixa de ser espectador e passa a ser protagonista do seu processo de aprendizagem.



O Scratch foi projetado especialmente para crianças e adolescentes, mas pode ser utilizado por pessoas de todas as idades. Atualmente, está presente em cerca de 150 países e disponível em mais de 40 idiomas.

O *software* pode ser encontrado na versão para *download* (recomendada para conexões de baixa velocidade ou sem conexão à internet) e pode ser utilizado tanto *online*, quanto *offline*. As duas versões estão disponíveis em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 23 maio 2025.

OctoStudio

Aplicativo gratuito de programação em blocos desenvolvido pelo grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab. Ele também utiliza uma linguagem de programação visual projetada especialmente para celulares e *tablets*, permitindo que a programação seja explorada mesmo sem computadores.

Com o OctoStudio, os estudantes podem criar projetos interativos utilizando a câmera, sensores e toques na tela do dispositivo, ampliando o potencial do aprendizado em ambientes mais diversos. Sua principal característica é promover a inclusão digital, permitindo que estudantes de diferentes contextos tenham contato com o PC de maneira prática e acessível.

Com uma interface intuitiva e blocos de programação em blocos, os usuários podem dar vida a projetos criativos, incorporando imagens, sons e movimentos. O aplicativo, disponível em: <https://octostudio.org/> (acesso em: 23 maio 2025), funciona *offline* e é oferecido em mais de 20 idiomas, incluindo o português.



Da escola para o livro

Com o intuito de adaptar contos de fadas conhecidos em histórias interativas com sequências de ações, tomadas de decisão e repetições simples, utilizando uma linguagem de programação em blocos, a professora Rosemari propôs para a sua turma do 4º ano uma atividade que conectava aspectos da Computação com a Aprendizagem Criativa.

Desde o início, os estudantes foram convidados a trabalhar na criação de um produto com propósito: uma história interativa desenvolvida em linguagem de programação, resultado de suas escolhas e decisões criativas. Organizados em pequenos grupos, mapearam os momentos em que aplicariam estruturas de decisão (como caminhos alternativos) e de repetição (ações que se repetem). Em seguida, programaram essas situações usando blocos visuais, dando vida a histórias dinâmicas e interativas. A escolha por contos de fadas – histórias familiares, afetivas e culturalmente significativas – despertou o interesse e a imaginação da turma, gerando envolvimento genuíno com o processo de criação.

A atividade integrou o planejamento manual, como desenhos, roteiros, fluxogramas à programação digital, aproximando expressão artística, linguagem oral

e escrita e lógica computacional. A cada teste e ajuste no código, os estudantes brincavam com possibilidades, testavam hipóteses, observavam o que funcionava e aprimoravam o que precisava ser ajustado.

Os estudantes deviam identificar momentos da história em que podiam inserir **decisões** (caminhos diferentes a seguir) e **repetições** (uma ação que se repete). Depois, deviam programar essas situações usando blocos visuais, construindo uma história interativa e dinâmica. O uso da programação em blocos foi vivenciado como um processo lúdico e exploratório, permitindo experimentar, errar, ajustar e se divertir com as decisões tomadas.

Nesta atividade, foi possível observar a espiral da Aprendizagem Criativa, que envolve imaginar, criar, testar/brincar, compartilhar, refletir e imaginar novamente. Outro aspecto importante valorizado ao longo da prática foi o planejamento de cada história. Mais do que o resultado final, era significativo que cada grupo se debruçasse no processo de adaptação com muito afinco, não porque o desfecho das histórias não importasse, mas para que pudessem, com muita atenção, ponderar sobre como inserir as sequências de ação, decisão e repetição em pontos que faziam sentido para a história.

É importante ressaltar que, ao fim da adaptação das narrativas feitas pelos grupos, as histórias ficaram disponíveis para que outros estudantes pudessem interagir, alterar, brincar e se divertir com o trabalho dos colegas. Essa interação entre os estudantes não só foi uma forma de integrá-los, mas também uma maneira de estimular o raciocínio crítico ao terem contato com histórias diferentes e ponderar qual decisão tomar em cada situação de cada uma das narrativas. Essa etapa da atividade evidencia o momento da espiral da Aprendizagem Criativa em que os estudantes compartilham suas criações, observam as dos colegas e refletem sobre seus próprios processos, abrindo espaço para novas ideias.

Esse tipo de dinâmica inicia o contato dos estudantes com os computadores e com as linguagens de programação, não apenas como consumidores finais, mas também como criadores ativos. Ou seja, esse foi o começo de uma aprendizagem integrada com a Computação.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF03CO02 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples com condição (iterações indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

EF04CO03 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

EF05CO04 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências, repetições e seleções condicionais para resolver problemas de forma independente e em colaboração.



A professora Rosemari ainda promoveu uma conversa de encerramento, em que estimulou os estudantes a compartilharem como adaptaram as decisões e repetições, o que aprenderam ao programar, suas impressões de como foi transformar uma história conhecida em uma programação interativa, os desafios que surgiram e como o planejamento ajudou a programar melhor – encerrando um ciclo completo de aprendizagem criativa, dando início a novos ciclos a partir do que imaginaram.

CONEXÕES PARA UMA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A criação com reflexões críticas

Ao transformar contos de fadas em histórias interativas com decisões e repetições, abre-se espaço para que as crianças reimaginem o mundo e os papéis que ocupam nele. Mas que mundos estamos programando? Que personagens são possíveis? Que realidades estão sendo representadas – ou silenciadas?

Muitos contos tradicionais apresentam uma visão de mundo limitada, com protagonistas majoritariamente brancos e com padrões corporais idealizados, o que nem sempre se conecta com as vivências e diversidade cultural dos estudantes brasileiros. Ao incentivar as crianças a recriarem essas narrativas, o(a) professor(a) pode abrir espaço para reflexões importantes sobre representatividade, identidade, inclusão e respeito às diferenças, promovendo um ambiente de aprendizagem mais plural e significativo. Para isso, é possível propor reflexões, como “Por que a maioria das princesas são brancas?”; “Como seria essa história se o herói fosse uma menina negra, ou um menino que usa cadeira de rodas?”; “E se o final fosse uma festa no bairro ou uma conquista coletiva?”.

Essas perguntas ajudam os estudantes a perceberem que a programação não é neutra: ela expressa escolhas, valores e formas de ver o mundo.

Assim, reescrever contos é também um exercício de autoria e reflexão crítica sobre representações sociais.

Nesse processo, o professor pode valorizar as referências culturais das próprias crianças, o que abre espaço para narrativas como as descritas a seguir.

- Cenários familiares: o quintal da casa de um familiar, a feira da vila, o mutirão da comunidade ou a sala de leitura da escola.
- Saberes e práticas locais: festas regionais, músicas, modos de falar, cuidar e conviver.
- Protagonistas diversos: pessoas com deficiência, com diferentes tons de pele, corpos, sotaques e formas de viver.



Refletindo sobre a prática!

Conceitos fundamentais da lógica computacional, como sentenças lógicas, raciocínio sequencial, estruturas de repetições e de decisões, podem ser desenvolvidos de forma prática, lúdica e acessível nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Por meio da criação de algoritmos simples, que é uma prática desplugada, e da programação em blocos, uma prática plugada, os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental exercitam habilidades essenciais para o desenvolvimento do pensamento computacional, como a organização de ideias, a análise de condições, a definição de repetições e o uso de estruturas de decisão.

Agora, convidamos você a refletir sobre a sua prática pedagógica com base nos conteúdos explorados:

- 1 De que forma você acredita que as propostas apresentadas neste capítulo poderiam ajudar os estudantes a compreenderem a lógica das sequências, das decisões e das repetições?
- 2 Que estratégias podem facilitar a compreensão dos conceitos de conjunção, disjunção e repetição?
- 3 Trabalhar com atividades conforme apresentado nesse capítulo poderia promover avanços na autonomia dos estudantes na elaboração dos algoritmos?
- 4 Você consegue antecipar possíveis dificuldades que os estudantes poderiam enfrentar na aprendizagem dos conceitos vistos neste capítulo?
- 5 De que forma você imagina a inclusão da programação nas atividades do dia a dia dos estudantes, conectada aos conteúdos das diferentes áreas do currículo?
- 6 Ao propor atividades de criação de algoritmos e narrativas interativas, que aspectos da cultura dos estudantes estão sendo representados? De que forma essas atividades os ajudam a se verem como protagonistas do mundo digital?

Inteligência artificial na educação contemporânea

DC STUDIO/FREPIK/SUTHERSTOCK AI



A inteligência artificial, como campo de estudo da Computação dedicado a criar sistemas que simulam comportamentos inteligentes, tem acompanhado as transformações sociais, passando a ocupar espaço relevante na criação de soluções, ampliando modos de produzir, aprender e interagir. Diante disso, como a escola pode promover espaços e dinâmicas que desenvolvam habilidades como o pensamento crítico e letramento digital, preparando os estudantes para um uso ético e consciente dessas tecnologias?



A inteligência artificial, integrada de forma interdisciplinar, amplia possibilidades criativas e potencializa diferentes expressões artísticas.

DC STUDIO/FREPIK/SUTHERSTOCK AI



Princípios e aplicações da inteligência artificial

A presença da inteligência artificial (IA) tem se intensificado ao longo da última década, gerando debates sobre seus impactos na prática pedagógica e na formação crítica dos usuários. Embora cada vez mais incorporada ao cotidiano escolar, sua aplicação, tanto por professores quanto por estudantes, tende a se expandir em um ritmo que nem sempre acompanha a oferta de cursos e recursos que orientem uma utilização consciente e eficiente. Diante desse cenário, é fundamental apropriar-se dos conceitos da IA e de seu funcionamento, para que a prática docente seja mais eficiente ou potencializada.

O que é inteligência artificial e como ela funciona

A IA é um campo interdisciplinar, também ligado à Ciência da Computação, dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que, se feitas por humanos, demandariam tempo, análise de múltiplas informações ou execução repetitiva. Em 1950, o cientista computacional Alan Turing publicou um artigo intitulado *Computing Machinery and Intelligence* [Computadores e Inteligência], no qual apresentou, por meio de uma proposta de teste, um método empírico para avaliar a capacidade que uma máquina teria ao tentar imitar um comportamento racional, semelhante ao do ser humano. Entretanto, o termo foi cunhado, segundo a Unesco (2022), somente em 1956, pelos cientistas Marvin Minsky e John McCarthy, quando ambos organizaram a Conferência de Dartmouth sobre Inteligência Artificial. Essa conferência tinha o objetivo de reunir especialistas para investigar de que forma os processos da inteligência humana poderiam ser reproduzidos e descritos por máquinas e computadores.

Ao longo do tempo, a IA evoluiu e se popularizou. Atualmente, “refere-se a máquinas que imitam algumas características da inteligência humana, como percepção, aprendizagem, raciocínio, resolução de problemas, interação linguística e trabalho criativo” (Unesco, 2022, p. 9). A IA é um campo da Computação voltado à criação de sistemas capazes de realizar atividades cognitivas complexas. Essas atividades incluem, por exemplo, o reconhecimento de padrões visuais em imagens, como identificar objetos ou expressões faciais; a compreensão e geração de linguagem natural, como responder perguntas ou traduzir textos; e a tomada de decisões baseada em dados, como sugerir recomendações personalizadas em plataformas digitais. Tais capacidades demonstram como a IA pode simular aspectos do pensamento humano e contribuir significativamente em diferentes áreas, inclusive na educação. Além disso, ela pode ser vista como uma tecnologia capaz de aprender e de se adaptar a novas situações.

Apesar da diversidade de perspectivas sobre sua finalidade, a *World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology* (COMEST – Comissão Mundial sobre Ética do Conhecimento Científico e da Tecnologia, 2019) destaca a existência de um consenso em torno de dois aspectos: o teórico-científico e o pragmático-tecnológico. O primeiro concebe a IA como um modelo voltado à formulação de respostas para determinados questionamentos, sendo associado a componentes curriculares como Filosofia, Linguística e Psicologia. O segundo refere-se ao desenvolvimento de aplicações práticas, voltadas à criação de máquinas capazes de realizar tarefas, especialmente no campo das engenharias.

No contexto educacional, há duas possibilidades para abordar a inteligência artificial: pensar *com a IA* e pensar *sobre a IA* (Vicari, 2023). O primeiro aspecto se refere à sua aplicação como uma ferramenta para tornar o ensino mais eficaz e inovador. Isso inclui a **personalização de aprendizado** com base nos interesses e nas dificuldades de cada estudante, além da colaboração entre humanos e máquinas – como quando um professor utiliza a IA para acessar e sintetizar diferentes abordagens pedagógicas, facilitando a seleção de estratégias mais adequadas ao seu contexto. Já o segundo aspecto, pensar sobre a IA, envolve o uso responsável e consciente dessa tecnologia, o que implica em entender seu funcionamento e reconhecer suas possibilidades e limitações. Portanto, para adotar respostas geradas por essas ferramentas, o professor precisa saber dar o comando, selecionar, filtrar e interpretar as informações que recebe, avaliando sua relevância e confiabilidade.

Chatbots: são softwares capazes de interagir com os usuários, criar vídeos e imagens e simular uma conversa humana.

Pensar *com a IA*

A IA é usada como ferramenta para potencializar o aprendizado.

Plataformas adaptativas: ajustar o conteúdo conforme o desempenho do estudante.

Assistentes de escrita: ajudar na produção textual, oferecendo sugestões personalizadas.

Chatbots educacionais: simular tutores, respondendo dúvidas em tempo real.

Análise de dados de aprendizagem: identificar dificuldades específicas e sugerir trilhas de estudo.

Pensar *sobre a IA*

A IA é explorada de forma crítica e reflexiva.

Exploração de ferramentas de IA com olhar crítico: investigar os erros e acertos nas IAs.

Atividades de comparação entre fontes humanas e artificiais: comparar informações obtidas por IA e por fontes humanas.

Debates sobre ética e impacto social e ambiental da IA: discutir sobre temas como o consumo de energia e água por essas tecnologias, a responsabilidade por decisões algorítmicas e os impactos no trabalho.

Criação de histórias ou narrativas sobre IA: criar histórias que mostrem dilemas e soluções envolvendo IA.

Simular seu funcionamento: entender que a tecnologia utiliza dados estatísticos para responder os *prompts* ou gerar imagens e vídeos.

Enviesar: ato de inclinar ou direcionar algo de forma parcial ou não neutra. Os dados enviesados em IA são informações coletadas, organizadas ou usadas em modelos que refletem preconceitos, desigualdades ou distorções existentes na sociedade, levando a resultados parciais ou injustos.

A capacidade de lidar criticamente com informações deve ser desenvolvida com os estudantes como parte de uma nova cognição, que envolve a verificação, a coerência e a adequação do que é apresentado por sistemas inteligentes. Isso amplia a alfabetização para além do “saber ler e escrever” e a conecta com os multiletramentos, ou seja, a capacidade de navegar por diferentes linguagens e mídias, e de explorar as capacidades de validação. Esse tipo de análise é semelhante à que se faz com relação às *fake news* (notícias falsas), que frequentemente combinam informações verdadeiras e falsas parecendo confiáveis. A IA pode apresentar dados imprecisos, desatualizados ou **enviesados**. Por isso, verificar a origem das informações, cruzar fontes e compreender como aquele conteúdo foi gerado são ações fundamentais. Essa atitude fortalece a autonomia intelectual e reduz a dependência de conteúdos automatizados.

MEMÓRIA DIGITAL

O primeiro protótipo da IA

O protótipo que marcou um novo rumo da IA foi apresentado em 1956, pelos pesquisadores Herbert Simon, J. C. Shaw e Allen Newell. Eles projetaram o que ficou conhecido como o primeiro *software* funcional de IA, o *Logic Theorist* (Teorizador Lógico, em tradução livre). O objetivo do programa era simular a maneira como o cérebro humano processa informações e encontra soluções, decompondo problemas complexos em partes menores. Esse protótipo foi baseado no modelo de resolução de problemas matemáticos, proposto em 1955 por Simon e Newell.

No total, o *Logic Theorist* comprovou sua relevância ao solucionar 38 dos 52 teoremas do livro *Principia Mathematica*, de Bertrand Russell e Alfred North Whitehead, publicado em 1963.



UNIVERSIDADE CARNEGIE MELLON, EUA

Da direita para a esquerda, Allen Newell e Herbert Simon, 1958.

Reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina

Sendo uma das habilidades mais comuns dos seres humanos, o reconhecimento de padrões trata da detecção de similaridades ou estruturas significativas em dados, sons, imagens, comportamentos, objetos, formas e, até mesmo, em sequências numéricas ou textuais. A IA também pode ser integrada ao pensamento computacional, auxiliando na resolução de problemas de forma lógica. Essa combinação serve de base para inúmeras soluções, evidenciando como a IA está cada vez mais entrelaçada em rotinas e em formas de aprender e interagir com o mundo.

À medida que os problemas surgem, o cérebro humano tende a recorrer a soluções já conhecidas. Dessa forma, o repertório se amplia e novos padrões se formam.

Por exemplo, é possível reconhecer uma música apenas pelos primeiros acordes, desde que ela já tenha sido escutada anteriormente, ou identificar uma espécie de animal com base em características visuais. O reconhecimento de padrões também está presente em diversas atividades cotidianas e escolares, como a identificação de semelhanças entre palavras, a percepção de regularidades em sequências numéricas e em estrutura gramatical de frases, ou na distinção de diferenças entre imagens. Essa habilidade permite simplificar a resolução de problemas, uma vez que, ao identificar padrões, torna possível a antecipação de comportamentos, a organização de informações e a busca por soluções de maneira mais rápida, eficiente e estratégica.

Essa lógica também é aplicada nos sistemas de IA, que se baseiam no reconhecimento de padrões para executar tarefas. Cada nova informação recebida atua como um dado de treinamento, refinando seu desempenho e ampliando a sua capacidade de resposta.

AMPLIANDO

Da IA tradicional à IA generativa

As primeiras versões de inteligência artificial, conhecidas como IA tradicional, foram projetadas para executar tarefas específicas com base em regras predefinidas e dados estruturados. Elas funcionavam como sistemas de apoio à decisão, capazes de reconhecer padrões, prever resultados e automatizar processos repetitivos, como identificar fraudes bancárias ou sugerir recomendações em plataformas digitais.

Já a IA generativa (do inglês, *generate* - gerar), que representa uma evolução significativa, é capaz de criar novos conteúdos com base em grandes volumes de dados. Diferente da IA tradicional, que apenas reproduz o que já existe, a IA generativa passa por um processo de aprendizado com exemplos e gera conteúdos novos ao combinar padrões aprendidos. Para aprofundar esse tema, recomendamos a leitura do **Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa**, da Unesco. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/entities/publication/1e1a84fc-70c3-4ebb-b4e4-0577e110947e>. Acesso em: 10 set. 2025.

Leve para a sala de aula

Uma maneira de trabalhar o conceito de reconhecimento de padrões com os estudantes dos Anos Iniciais é por meio de atividades desplugadas. Para isso, o professor pode promover atividades de observação e comparação de formas geométricas como círculos, quadrados e triângulos, incentivando os estudantes a identificarem semelhanças e diferenças visuais. Esse processo estimula o reconhecimento de regularidades que, posteriormente, serão associadas a nomes, classificações e propriedades na área da Matemática.

A primeira etapa da atividade pode começar com uma análise de cada uma das formas, observando características como a medida e a quantidade de lados. Em seguida, os estudantes são incentivados a agrupá-las com base em critérios comuns. À medida que compartilham suas observações com os colegas, os conjuntos ficam



mais refinados e as classificações, mais precisas. Esse processo de agrupamento contribui para a construção de conceitos matemáticos relacionados à Geometria e, ao mesmo tempo, permite uma introdução aos fundamentos da IA, demonstrando que, assim como os estudantes, os sistemas de IA também acumulam informações e, com base em novos dados e reconhecimentos sucessivos, aperfeiçoam sua capacidade de identificar padrões e organizar categorias de forma mais eficiente.

Em seguida, o professor assume o papel de “usuário” e os estudantes representam a “inteligência artificial”. Ele vai liberar pistas verbais que descrevem características, por exemplo:

- É uma figura geométrica em que as medidas dos quatro lados são iguais.
- As medidas dos lados opostos dessa figura são iguais.
- É uma figura geométrica que tem três lados.

Então, os estudantes precisam reconhecer qual figura está sendo descrita para desenhá-la e nomeá-la. Essa dinâmica reforça a ideia de que o reconhecimento de padrões também serve de base para gerar respostas em diferentes linguagens.

Em contextos com estudantes que ainda não estão familiarizados com figuras geométricas planas ou que não estão plenamente alfabetizados, é possível utilizar imagens de animais como ponto de partida. Distribuir diversas figuras em pequenos grupos e pedir aos estudantes que observem suas características, para depois organizá-las em um quadro, favorece a identificação de semelhanças entre os animais. A proposta é estimular perguntas, como “O que define um cachorro como sendo um cachorro?”.

A avaliação dessa atividade não deve se concentrar na memorização dos nomes das figuras ou dos animais nem nas classificações formais, mas sim na forma como os estudantes reproduzem o processo de identificação e agrupamento de informações. O objetivo é observar se eles conseguem perceber padrões, associar características e transformar essas pistas em respostas coerentes, como fazem os sistemas de IA.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO01 - Organizar objetos físicos ou digitais considerando diferentes características para esta organização, explicitando semelhanças (padrões) e diferenças.

EF02CO01 - Criar e comparar modelos (representações) de objetos, identificando padrões e atributos essenciais.

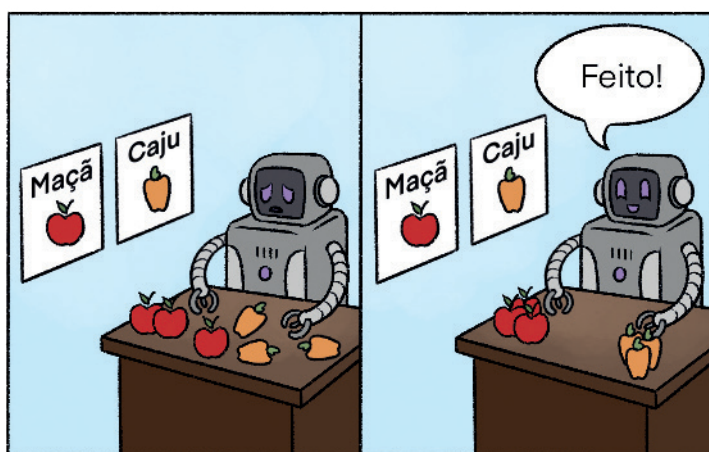
Aprendizado de Máquina

O **Aprendizado de Máquina** (do inglês, *Machine Learning*) é um dos ramos mais relevantes da IA e tem relação direta com o reconhecimento de padrões. Ele permite que sistemas aprendam com base em dados, sem serem explicitamente programados para cada tarefa, aprimorando o seu desempenho conforme a sua experiência. Em vez de seguir um conjunto rígido de instruções, os algoritmos de aprendizado identificam

padrões em grandes volumes de dados, utilizando-os para fazer previsões e tomar decisões. Há três tipos de Aprendizado de Máquina: aprendizado supervisionado, aprendizado não supervisionado e aprendizado por reforço (Unesco, 2022).

No **aprendizado supervisionado**, os dados utilizados para treinar o modelo são previamente rotulados, ou seja, cada entrada vem acompanhada de uma resposta esperada. O seu objetivo é ensinar o sistema a estabelecer relações entre os dados de entrada e as saídas corretas, ajustando seus parâmetros com base na comparação entre as previsões geradas e os resultados reais. Por exemplo, para que um algoritmo aprenda a diferenciar caju de maçã, é necessário fornecer centenas de imagens dessas frutas já rotuladas (identificadas). Durante o treinamento, o algoritmo analisa essas informações, identifica padrões visuais e ajusta seus parâmetros para que, posteriormente, consiga classificar corretamente novas imagens com base no que foi aprendido.

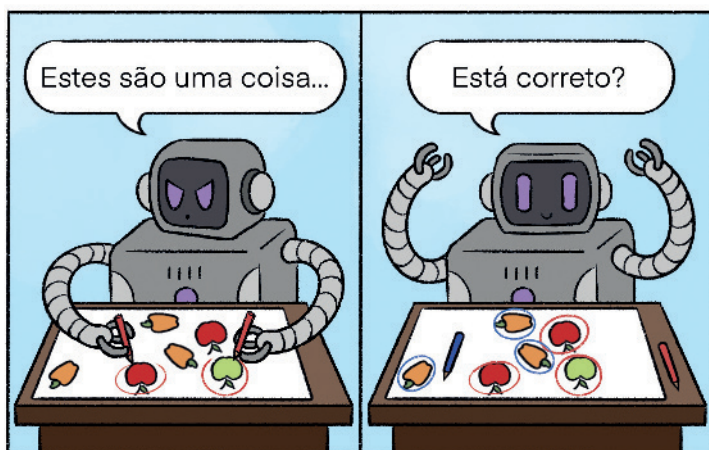
ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



Exemplo ilustrativo de aprendizado supervisionado.

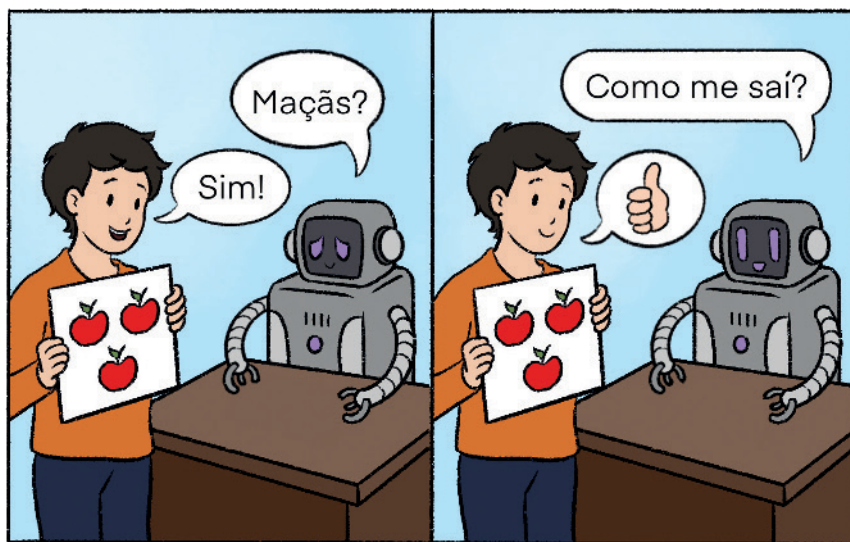
No **aprendizado não supervisionado**, o algoritmo analisa os dados inseridos sem que haja informações prévias sobre o que eles representam. Nesse método, ele identifica padrões por conta própria e agrupa os dados com base em suas semelhanças. Por exemplo, ao receber diversas imagens de maçãs vermelhas e verdes sem nenhum rótulo, o algoritmo pode reconhecer padrões entre elas e agrupá-las automaticamente.

ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA



Exemplo ilustrativo de aprendizado não supervisionado.

O tipo mais interativo é o **aprendizado por reforço**, pois nele a IA toma decisões baseadas nas interações com o ambiente, buscando atingir um objetivo. Em vez de partir de dados rotulados, esse método usa tentativa e erro, recebendo penalidades ou recompensas de acordo com suas ações. Por exemplo, um robô precisa pegar um objeto sobre a mesa, mas não sabe qual é o certo. Sempre que escolhe o item errado, recebe uma penalidade, porém, se pegar o correto, ele recebe uma recompensa. Com o tempo, o sistema aprende quais ações são mais vantajosas e evita repetir erros, ajustando seu comportamento.



ERICSON GUILHERME LUCIANO/ARQUIVO DA EDITORA

Exemplo ilustrativo de aprendizado por reforço.

MEMÓRIA DIGITAL

Jogo de dama virtual

Arthur L. Samuel (1901-1990) foi um dos pioneiros no campo do Aprendizado de Máquina, sendo amplamente reconhecido por desenvolver um programa de computador capaz de jogar damas em nível de campeonato. Para treiná-lo, Samuel utilizou partidas registradas em um guia especializado sobre o jogo, ajustando os critérios de decisão do programa para que ele priorizasse, com mais frequência, as jogadas consideradas adequadas por especialistas.

Leve para a sala de aula

Uma atividade que introduz os conceitos de Aprendizado de Máquina pode ser desenvolvida por meio da proposta “Detetive de objetos”, voltada para estudantes do 4º ou 5º ano. A ideia é convidá-los a observar, a comparar e a classificar itens com base em características, como forma, cor, material e função, simulando, de forma simplificada, um processo de aprendizado não supervisionado utilizado em sistemas de IA.

Para a dinâmica, o professor organiza os estudantes em pequenos grupos dispostos em círculos, espalhando objetos no centro de cada roda. Os materiais devem ser pequenos e seguros para o manuseio, evitando, por exemplo, itens pontiagudos ou cortantes. Como a intenção é promover a formação de agrupamentos, os objetos precisam ter funções e características variadas. Alguns exemplos são tampas de potes de plástico, tecidos, brinquedos, folhas de árvores e materiais de papelaria.

Durante a atividade, é importante não sugerir classificações, como “grupo dos brinquedos” ou “grupo dos tecidos”, permitindo que os estudantes as identifiquem por si mesmos. Essa etapa inicial favorece uma descoberta espontânea, estimulando indagações e curiosidade. Para isso, eles terão algumas folhas de ofício, ou cartolinas, com canetões, nas quais poderão anotar seus agrupamentos e identificar o padrão encontrado.

Caso algum estudante perceba que determinado objeto foi classificado de forma inadequada, ele pode reposicioná-lo, refinando seu agrupamento. Ao final da atividade, a turma pode nomear cada grupo e refletir coletivamente sobre quais etapas foram mais fáceis ou desafiadoras.

Com essa atividade, os estudantes percebem que as máquinas são capazes de encontrar semelhanças e diferenças por conta própria. É importante pontuar que, no método não supervisionado, a IA não recebe instruções prévias sobre quais categorias deve formar. Em vez disso, ela analisa os dados inseridos e identifica padrões entre os elementos. A partir dessas relações, o sistema agrupa os dados de forma autônoma.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO01 - Organizar objetos físicos ou digitais considerando diferentes características para esta organização, explicitando semelhanças (padrões) e diferenças.

EF02CO01 - Criar e comparar modelos (representações) de objetos, identificando padrões e atributos essenciais.

EF15CO01 - Identificar as principais formas de organizar e representar a informação de maneira estruturada (matrizes, registros, listas e grafos) ou não estruturada (números, palavras, valores verdade).

Processamento de Linguagem Natural e Sistemas Tutores Inteligentes

O crescente desenvolvimento de IAs capazes de interagir com seres humanos tem ampliado a presença dessas tecnologias em testes práticos e aplicações cotidianas. Um exemplo são os *chatbots* para geração de imagens e textos em aplicativos de mensagens instantâneas, cuja atuação, muitas vezes, se confunde com a de uma pessoa real.

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) é a área de pesquisa da IA que permite que computadores entendam, interpretem e interajam com humanos por meio de linguagem natural. Isso inclui desde a análise de texto, com o objetivo de extrair informações e sentimentos, a compreensão de diversos idiomas, até a capacidade de *chatbots* e assistentes virtuais conversarem coerentemente com os humanos. Por ser multifacetada, a linguagem humana representa um desafio para o PLN, que precisa interpretá-la com precisão para produzir conteúdos coerentes. Nos últimos anos, os avanços no PLN têm sido impulsionados pelos Modelos de Linguagem de Grande Escala (do inglês, LLM – *Large Language Models*), treinados com vastos volumes de texto para gerar respostas precisas, traduzir idiomas, resumir documentos extensos e responder a perguntas complexas de maneira natural. Esses modelos representam um salto significativo na capacidade das máquinas de lidar com a linguagem humana de forma sofisticada e contextualizada.

MEMÓRIA DIGITAL

O *chatbot* Eliza

O primeiro *chatbot* do mundo foi criado em 1966, por Joseph Weizenbaum (1923-2008), professor do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), em Massachusetts, nos Estados Unidos.

Conhecida como Eliza, ela foi feita com o intuito de simular uma psicóloga, tornando-se a primeira assistente virtual capaz de “conversar” com os usuários. A máquina era programada para reconhecer mais de 250 tipos de frases e utilizava perguntas em suas respostas, o que frequentemente levava o interlocutor a acreditar que estava interagindo com uma inteligência humana.



WOLFGANG KUNZ/ULLSTEIN BILD/GETTY IMAGES

Joseph Weizenbaum, 1980.

Já os Sistemas Tutores Inteligentes (STIs) são programas desenvolvidos com o objetivo de apoiar o processo educativo, baseando-se em múltiplos aspectos que envolvem o ensinar e o aprender. Eles operam com base no princípio da personalização da experiência, pois coletam informações do usuário para transformá-las em abordagens únicas, de acordo com a interação do indivíduo. Embora personalizem a aprendizagem, eles não necessariamente utilizam PLN em seu funcionamento. Algumas dessas ferramentas serão aprofundadas no Capítulo 9. Os STIs, ainda que muito utilizados nos países desenvolvidos, têm um alto custo, sendo pouco conhecidos no Brasil e, conseqüentemente, pouco utilizados.

O domínio da informação

Embora os sistemas de IA pareçam autônomos, é importante lembrar que todo o conhecimento que acumulam e reconhecem tem origem humana. No entanto, esse processo está sujeito a limitações, já que os dados disponíveis refletem recortes específicos da realidade. Ao treinar um modelo de IA, ele pode assimilar os vieses, estereótipos e preconceitos do sujeito. Como os custos de curadoria de

dados são altos, o sistema pode tomar por verdade as informações distorcidas ou incorretas e, uma vez propagadas, só serão corrigidas caso alguém as conteste e alimente o sistema com novos dados.

Esse volume de dados é uma consequência da redução da diversidade de opiniões, oriundas de diferentes perspectivas. A maior parte do conteúdo disponível na internet é produzido por pessoas com amplo acesso às tecnologias digitais, o que, no contexto brasileiro, geralmente corresponde a indivíduos da classe dominante e economicamente privilegiada (Matos, 2024). O resultado é que grupos historicamente marginalizados, como comunidades indígenas, quilombolas, populações periféricas e pessoas com deficiência, têm menor presença digital. Suas visões de mundo e formas de conhecimento acabam sub-representadas nos conjuntos de dados que alimentam os sistemas de IA, contribuindo para a reprodução de uma lógica dominante.

Na sala de aula, esse debate pode ser apoiado em conceitos de filtragem de informações e de avaliação da veracidade, desenvolvidos gradualmente com os estudantes. Ao reconhecer que determinadas respostas podem ser imprecisas ou enviesadas, o professor tem a oportunidade de incentivar a consulta a outras fontes, como livros, *sites*, filmes e conversas com pessoas da comunidade. O contato com materiais diversos, aliado à imersão em conteúdos produzidos por diferentes grupos sociais, contribui para a construção de um olhar plural e contextualizado, ampliando o repertório cultural e a capacidade reflexiva dos estudantes.

AMPLIANDO

Compreendendo os impactos da IA

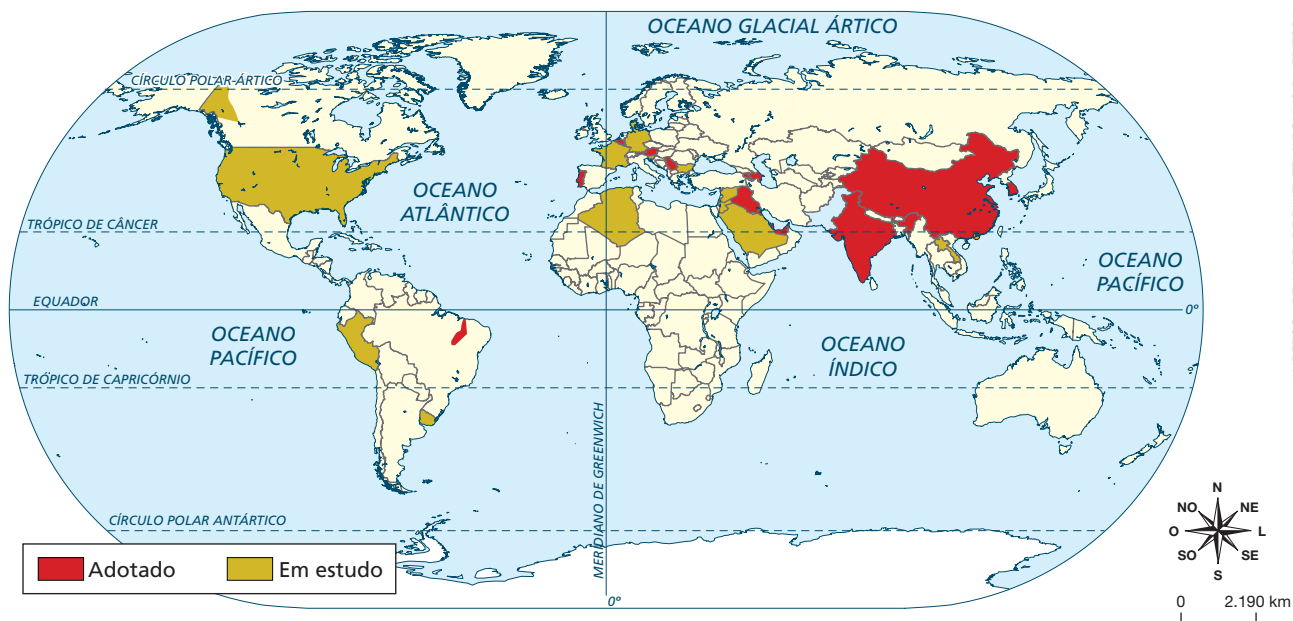
O livro virtual **Educação Midiática e Inteligência Artificial: Fundamentos**, do Educamídia, é uma sugestão para quem deseja compreender os impactos da IA na sociedade e na educação, com foco no desenvolvimento do pensamento crítico, ético e cidadão. O material apresenta conceitos-chave sobre algoritmos, desinformação, privacidade e viés, articulando tudo aos eixos da educação midiática (ler, escrever e participar). Ideal para educadores e estudantes, o conteúdo pode ser acessado gratuitamente pelo *link*: https://educamidia.org.br/wp-content/uploads/2024/03/EMIA-eBook-Fundamentos_V2.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

O ensino de IA pelo mundo

A crescente presença da tecnologia, Computação e automação na vida cotidiana, além da demanda por profissionais dessas áreas, faz com que a escola tenha um papel central na formação de sujeitos preparados para atuar nesse cenário. Mais do que atender às exigências do mundo do trabalho, a proposta de ensino é promover um desenvolvimento integral, que valorize a inserção atenta na cultura digital, a tomada de decisões e o trabalho em equipe.

Pensando nisso, alguns países já adotam a IA como uma disciplina específica na Educação Básica, por meio de currículos em desenvolvimento ou implementados, conforme mostra o mapa:

Mapa de adoção da IA na Educação Básica (2024)



UNESCO. **Currículos de IA para a educação básica**: um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos. [S. l.]: Unesco, 2022. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_por. Acesso em: 1 out. 2025.

ARISTEGA, Angélica Margara Mora; ARISTEGA, Julio Ernesto Mora; ANGULO, Reyes Johan Calderón; ROJAS, Mary Thalía Cifuentes. Artificial Intelligence and its implications in Basic Education. **Centro Sur**, v. 7, n. 3, p. 24-43, 27 jul. 2023.

DOI 10.37955/cs.v7i3.318. Disponível em: <https://centrosureditorial.com/index.php/revista/article/view/318>.

Acesso em: 4 jul. 2024.

Países como Índia, China e Coreia do Sul estão à frente de implementações de currículos de IA com a criação de um componente curricular próprio para o tema. Conforme o relatório *The G20 Digital Agenda: Cross-Presidency Priorities* [A Agenda Digital do G20: Prioridades Transversais entre Presidências], publicado em novembro de 2023, é necessário que os países assumam o compromisso de modernizar seus sistemas educacionais, a fim de atender às exigências impostas pela economia digital (Fórum Econômico Mundial, 2023). Dessa forma, os currículos em implementação refletem uma intenção governamental de promover o desenvolvimento de habilidades digitais. No entanto, ainda existem desafios significativos, especialmente em países menos desenvolvidos e entre grupos socialmente minorizados.

No Brasil, algumas ações são pioneiras na adoção da IA no currículo. É o caso do estado do Piauí, que inseriu no início de 2024 um componente curricular de IA no 9º ano do Ensino Fundamental e nos três anos do Ensino Médio, capacitando professores e estudantes de toda a rede estadual, com material didático e referencial



curricular para orientar os professores. Essa iniciativa conta com o apoio do Governo do Estado do Piauí, Instituto Federal Farroupilha (RS), Universidade Federal do Pampa (RS) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (RS). O projeto utiliza o *Referencial Curricular: Inteligência Artificial no Ensino Médio*, produzido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, juntamente com o Instituto Federal Farroupilha, cujo objetivo é desenvolver noções de IA aos estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. O referencial curricular propõe um currículo para o Ensino Médio, baseado na iniciativa *The Artificial Intelligence for K-12 Initiative*, destacando competências voltadas ao desenvolvimento de práticas lúdicas, inovadoras e alinhadas ao tema. Vale ressaltar que, em nível nacional, o documento *Computação – Complemento à BNCC* (2022a, p. 64) já prevê o trabalho com IA em uma de suas habilidades “(EM13CO10) Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites”.

Segundo a Unesco (2022, p. 47), durante a implementação dos currículos de IA em diversos países, observou-se que “a maioria das estratégias de formação para currículos aprovados pelo governo buscavam a qualificação do corpo docente”, tanto com a inclusão de disciplinas de IA na formação inicial dos professores quanto em cursos de formação continuada. A participação ativa dos professores é essencial para o sucesso dessas políticas curriculares, pois eles não apenas mediam a aprendizagem dos estudantes, mas também podem contribuir com retornos sobre a aplicação dos materiais, sugerir adaptações didáticas e colaborar com a construção de práticas pedagógicas mais eficazes.

Embora o uso da IA já faça parte da vida de alguns estudantes, a sua presença na Educação Básica está em um processo gradual de implementação e de pesquisa. É essencial que novos estudos investiguem como esse campo da Computação pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem nas escolas brasileiras.



Da escola para o livro

Explorar o funcionamento da IA sem o uso de computadores pode ser uma estratégia interessante para aproximar os estudantes dos conceitos de forma acessível, colaborativa e lúdica. Pensando nisso, a professora Juliana, que leciona para turmas do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola da rede pública, desenvolveu com seus estudantes a atividade “Máquina de fazer sentido”, uma proposta desplugada que simula o modo como a IA compreende e organiza a linguagem humana.

A atividade teve início com questionamentos à turma: “Como vocês se comunicam entre si?”, “Quando conversam, as palavras precisam estar em ordem para fazer sentido?”, “Vocês sabiam que os computadores e a inteligência artificial também precisam entender o que a gente fala ou escreve?”. A partir desses questionamentos, a professora introduziu a ideia de Processamento de Linguagem



Natural (PLN), explicando que sistemas de IA analisam as palavras e suas posições para compreender o que está sendo dito.

Em seguida, os estudantes foram divididos em grupos com quatro integrantes e cada grupo recebeu uma cartolina com três colunas:

- Quem/o quê? (substantivos): nomes de pessoas, objetos, animais ou lugares.
- O que faz? (verbos): palavras que indicam ação.
- Como é? (adjetivos): palavras que expressam qualidades ou características.

Cada grupo também recebeu uma lista de palavras embaralhadas, já recortadas, para facilitar a manipulação. Alguns exemplos: cachorro, avião, feliz, pula, voa, bonito, professor, alto, árvore, canta, verde. A professora organizou os termos de acordo com o nível de leitura e escrita da turma, garantindo que todos pudessem participar. Para incluir crianças com deficiência ou em processo inicial de alfabetização, foram disponibilizadas imagens correspondentes às palavras.

Após a classificação, os grupos elaboravam frases simples combinando uma palavra de cada coluna, como “O avião voa alto” ou “A árvore é verde”. A turma foi desafiada a testar diferentes combinações e verificar oralmente se faziam sentido. Aos poucos, novas colunas foram introduzidas, como “Onde?” ou “Quando?”, ampliando a complexidade da tarefa conforme o ano escolar.

Na etapa final, a turma se reuniu em uma roda de conversa, em que cada grupo compartilhou duas frases que sua “máquina de fazer sentido” havia criado. A discussão mostrou que a ordem das palavras influencia diretamente a clareza da comunicação. A professora retomou o conceito de PLN, destacando que, assim como os estudantes organizaram palavras para criar sentido, sistemas de IA também processam, categorizam e reorganizam a linguagem para responder de forma adequada.

Essa proposta alia os conceitos básicos da IA ao desenvolvimento de habilidades essenciais da alfabetização, como o reconhecimento das classes gramaticais, a construção de frases coerentes e a ampliação do vocabulário. Além disso, permite variações para avançar com a turma: reescrever frases no passado ou no futuro, explorar a pontuação adequada ou ainda incluir novas classes de palavras, como preposições e conjunções, conforme o exemplo: “O cachorro pula feliz porque viu o menino”.

A proposta convida os estudantes a perceberem que a linguagem, mesmo quando manipulada por máquinas, parte de estruturas que usamos no cotidiano para nos comunicar.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com a seguinte habilidade da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF02CO01 - Criar e comparar modelos (representações) de objetos, identificando padrões e atributos essenciais.

Conceitos como a IA podem ser inseridos mesmo em contextos com infraestrutura limitada. Propostas desplugadas possibilitam aos estudantes compreender, de forma significativa e lúdica, o funcionamento da IA. Ao simular processos como o de organização e interpretação da linguagem, as crianças não apenas se familiarizam com o universo tecnológico, mas também desenvolvem competências linguísticas, cognitivas e sociais, independentemente do acesso a equipamentos.



Refletindo sobre a prática!

Compreender o funcionamento da IA, bem como suas aplicações na educação ao redor do mundo, é muito importante para o desenvolvimento crítico e ético da sociedade, sendo a escola o começo desse caminho. Como mediador do conhecimento, o professor tem papel fundamental na formação de estudantes que já crescem em contato com tecnologias cada vez mais complexas. Para isso, é importante conhecer os princípios que regem o uso da IA, seus potenciais e também seus limites, a fim de orientá-los com segurança, responsabilidade e criatividade.

Pensando nisso, convidamos você a refletir sobre sua prática pedagógica acerca dos temas apresentados neste capítulo:

- 1 Como este capítulo pode ajudar você a compreender melhor a presença e evolução da IA, reconhecendo seus marcos históricos, os contextos em que foi desenvolvida e os impactos que vem gerando na sociedade?
- 2 Você acredita que é possível trazer para a sala de aula discussões acerca de como o acesso e o controle das informações digitais estão concentrados em determinados grupos sociais? De que forma?
- 3 Como você pode explorar conceitos, como o reconhecimento de padrões, sem a utilização de artefatos computacionais?
- 4 De que maneira o trabalho com reconhecimento de padrões pode ser articulado aos demais conceitos da Computação, como representação de dados e algoritmos, favorecendo a aprendizagem integrada?
- 5 Você considera que todos os estudantes têm as mesmas oportunidades de aprender com e sobre a IA? Por que isso acontece?
- 6 Quais estratégias, em sua prática pedagógica, você pode adotar para garantir que esse tema envolva diferentes realidades e não deixe de promover a equidade de acesso em sua turma?



Inteligência artificial na prática docente

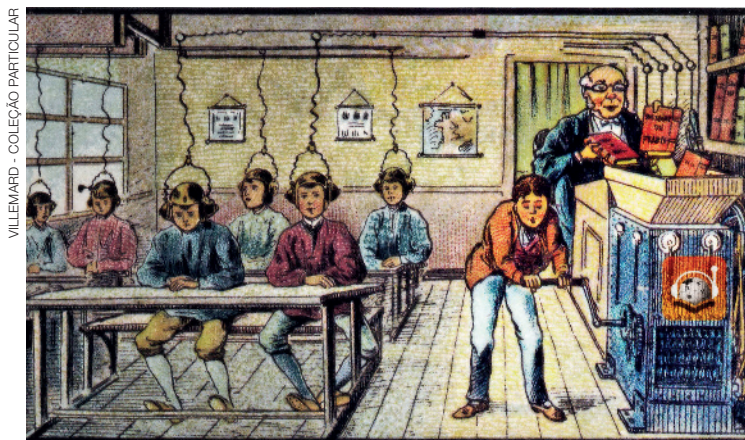
O papel do professor vem sendo ampliado ao longo do tempo. Se antes predominava a imagem de principal detentor e transmissor de informações, hoje essa função ganha novas dimensões. Com o avanço das tecnologias digitais e a valorização de abordagens como o construcionismo (Papert; Solomon, 1971), a Aprendizagem Significativa (Ausubel, 1980) e a Aprendizagem Criativa (Resnick, 2020), o professor passa a atuar também como facilitador e mediador de ambientes que favorecem o desenvolvimento baseado em experiências e na construção ativa do conhecimento pelos estudantes. O sociólogo Manuel Castells (2022, p. 66) destaca que “a tecnologia (ou sua falta) incorpora a capacidade de transformação da sociedade, bem como os usos que as sociedades, sempre em um processo conflituoso, decidem dar ao seu potencial tecnológico”. Por isso, observar as mudanças que a tecnologia traz é fundamental para que a escola se conecte com as propostas atuais e futuras do mundo do trabalho, do mundo virtual e da cultura.

AMPLIANDO

A escola no futuro

Em 1910, o ilustrador francês Villemard criou uma série de cartões-postais que representavam como ele visualizava o mundo nos anos 2000. Para o artista, os bombeiros teriam asas, haveria cidades voadoras, trânsito aéreo, patins motorizados, alfaiates e arquitetos aptos a manusear máquinas e muito mais.

Um dos destaques da coleção é a forma como ele retrata a sua concepção de sala de aula. Nela, o professor opera um aparelho, que está diretamente ligado ao cérebro dos estudantes, enfileirados e imóveis. O dispositivo é uma espécie de máquina que extrai as informações do livro e, por meio do capacete, as transmite para os estudantes.



A coleção completa das obras se encontra no *site* da Biblioteca Nacional da França: <https://catalogue.bnf.fr/index.do>. Acesso em: 14 jul. 2025.

Villemard, *Frância nos anos 2000* (século XXI), 1910, cartão-postal.

A inteligência artificial não é algo recente na educação, visto que ela vem sendo usada “para desenvolver habilidades, como reconhecimento de fala e imagens, tomada de decisões, aprendizagem, raciocínio, resolução de problemas ou testar sistemas” (Moura e Carvalho, 2023, p. 157). Trabalhar com ela em sala de aula pode fomentar a personalização do ensino, simplificando tarefas burocráticas dos professores, deixando-os com mais tempo para tarefas pedagógicas. Para que isso ocorra, é necessário promover a alfabetização em IA, abordando tanto o seu uso quanto os seus princípios e impactos que a sustentam, favorecendo uma apropriação crítica e eficiente das tecnologias.

A chegada da IA tem gerado dúvidas sobre o papel do professor na educação, bem como os limites e as possibilidades dessas tecnologias em contextos pedagógicos, artísticos e sociais. Mesmo que não se espere a substituição de educadores, é provável que suas funções passem por adaptações, acompanhando as transformações e demandas da sociedade. Nesse cenário, ganha relevância o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, como criatividade, resolução de problemas, pensamento crítico, liderança e inteligência emocional, que são indispensáveis para os estudantes atuarem de forma ativa e reflexiva em comunidade. Pozo (2002) corrobora essa ideia ao afirmar que tanto os conteúdos quanto as formas de aprendizagem se modificam à medida que a sociedade se transforma. Isso exige que o professor vá além da transmissão de conhecimento – sua atuação passa a incluir a mediação de experiências que despertem a curiosidade, promovam a investigação e estimulem o pensamento independente. Além disso, o educador pode promover debates que revelem como os sistemas de IA refletem relações sociais de poder e cultura, evidenciando os impactos da linguagem e da tecnologia nas decisões automatizadas.

AMPLIANDO

Competências digitais dos docentes

O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) publicou a **CIEB: notas técnicas #15: autoavaliação de competências digitais de professores**, em que apresenta uma Matriz de Competências Digitais organizada em três áreas principais: prática pedagógica, cidadania digital e desenvolvimento profissional. Cada área é detalhada em competências específicas, como curadoria de conteúdos, comunicação digital, avaliação com tecnologias e uso seguro da informação.

Com base nesse referencial, o CIEB desenvolveu um instrumento de autoavaliação que oferece ao docente um diagnóstico personalizado sobre seu nível de apropriação tecnológica, classificado em estágios de exposição, familiarização, adaptação, integração e transformação. Essa devolutiva possibilita ao professor refletir sobre sua prática, identificar pontos de melhoria e buscar formações alinhadas às suas necessidades reais. Você pode conferir pelo *link*: https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2020/07/CIEB_NotaTecnica15_junho_-2019.pdf. Acesso em: 11 set. 2025.



Ferramentas de IA para a sala de aula

Os estudantes do século XXI frequentemente demonstram curiosidade ao buscar diferentes mecanismos quando precisam pesquisar uma informação. O acesso a *sites* de buscas, vídeos e base de dados digitais é constante em seu trajeto acadêmico e pessoal. Oliveira *et al.* (2024, p. 16) destacam isso ao citarem que “esse fácil acesso à informação amplia suas oportunidades de aprendizado e promove sua autonomia, permitindo a coleta de diversas perspectivas e análise comparativa, o que fortalece seu pensamento crítico e objetividade”.

Nesse contexto, ganham destaque as ferramentas de IA generativa, tecnologias projetadas para gerar conteúdos, como textos, imagens e vídeos, com base em comandos dados por humanos, simulando processos criativos e oferecendo respostas personalizadas que se adaptam ao contexto. Em sala de aula, essas ferramentas podem apoiar o planejamento escolar ao sugerirem diferentes formas de engajar os estudantes, tornando o ensino mais eficiente e sensível às necessidades de cada criança. Quando bem integradas à prática pedagógica, promovem uma interação horizontal entre estudante e professor, desviando-se do modelo vertical e hierarquizado.

Personalização do ensino e os Sistemas Tutores Inteligentes

Uma IA generativa é capaz de ampliar as possibilidades de abordagem de um mesmo conteúdo, adaptando-o conforme as necessidades de cada estudante. Enquanto um estudante com maior dificuldade pode ser auxiliado por plataformas que ajustam o ritmo e o nível das atividades com base em seu progresso, outro, que já domina o conteúdo, pode ser desafiado com propostas que aprofundem esse conhecimento. Esses *softwares*, chamados de Sistemas Tutores Inteligentes (STIs), auxiliam a aprendizagem de maneira que o estudante aprenda com a ajuda de um ambiente digital criado no computador. Quando utilizados sob a supervisão de pais ou responsáveis, esses *softwares* procuram replicar os aspectos do ensino individualizado e são aplicáveis em diversos contextos educacionais.

Os STIs atuais se baseiam em teorias cognitivas da educação, como as de Piaget, e procuram integrar seus ambientes de aprendizagem com pesquisas baseadas em teorias de neurociência, psicologia cognitiva e psicologia da educação, adaptando-se ao perfil dos estudantes, ao objeto de aprendizagem e aos objetivos educacionais propostos.

Embora os estudos sobre os STIs sejam relevantes e promissores, ainda há escassez quanto a sua implementação em países emergentes com infraestrutura tecnológica limitada, principalmente por causa da necessidade de altos investimentos

em infraestrutura tecnológica e a reestruturação da formação docente, implicando custos elevados. Consequentemente, essas pesquisas e ferramentas seguem mais acessíveis em países desenvolvidos.

A produção de conteúdos na IA generativa

A chegada dos *chatbots* revolucionou o campo da IA generativa. Segundo o CIEB (2024, p. 11), “essas plataformas constroem padrões por meio de treinamentos em bases de dados, não apenas para identificar e prever, mas também para produzir novos textos, imagens e outras mídias”. A sua base de produção de conteúdos são os *prompts*, que funcionam como instruções (comandos) iniciais dadas pelos usuários. Esses comandos podem assumir a forma de perguntas, sugestões ou descrições detalhadas, orientando a plataforma sobre o que deve ser feito. Ao receber uma entrada do usuário, segmentam as informações em unidades menores e, por meio de cálculos estatísticos, identificam padrões recorrentes em grandes volumes de dados. A partir desse ponto, essas tecnologias se apoiam no reconhecimento de padrões. Então, o conteúdo obtido é convertido em textos, imagens ou vídeos, que passam por filtros removedores de conteúdos ofensivos, e, ao final do processo, a resposta é refinada para garantir maior coerência e clareza (Unesco, 2024).

O potencial dos *chatbots* na educação é promissor, uma vez que o uso dessas ferramentas pode ampliar a capacidade de personalizar e democratizar o acesso ao conhecimento. Eles podem ser utilizados como tutores pessoais, disponíveis ao longo do dia, para esclarecer dúvidas em tempo real, gerar exemplos práticos, oferecer *feedbacks* instantâneos e apoiar a pesquisa e a criação de textos e conteúdos visuais. Por exemplo, com a ajuda de um adulto, um estudante pode escrever uma redação com o auxílio da IA para apontamento de erros gramaticais e de coesão e sugerir melhorias.

[...] quando o aluno tem acesso a ferramentas que o ajudam a compreender melhor e a enriquecer os temas em estudo, sente-se mais encorajado a aprender autonomamente no seu ritmo e consequentemente atingir melhores desempenhos (Moura e Carvalho, 2023, p. 161).

Capazes de transformar *prompts* em representações visuais, essas ferramentas ampliaram o horizonte da criação digital, remodelando a forma como o ser humano interage com a arte. Entretanto, se por um lado elas geram inspiração e possibilidade de criação de obras complexas, por outro comprometem a criatividade artística, gerando questionamentos a respeito da legitimidade da arte produzida por máquinas.

Surge, assim, um debate ético e estético: até que ponto uma criação gerada por inteligência artificial pode ser considerada uma manifestação genuína da sensibilidade humana? Além disso, há o risco de desvalorização do trabalho de artistas, já que a produção automatizada pode ofuscar processos criativos mais longos, subjetivos e autorais.

A IA generativa em ação

Em 2023, Daniel Tait utilizou seus conhecimentos em elaboração de *prompts* para solicitar a uma IA generativa a criação de um jogo de quebra-cabeça numérico. A partir da interação com a ferramenta, ele desenvolveu o conceito, as regras e o *layout* do jogo, que atualmente está disponível gratuitamente.

Para jogar, é possível acessar o *site*: <https://sumplete.com/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

A possibilidade de gerar imagens quase idênticas à realidade tem causado preocupação entre diversos grupos, como estudiosos e governos, já que muitas delas são produzidas com a intenção de disseminar notícias falsas e desinformação aos cidadãos, sendo amplamente divulgadas em redes sociais e *sites*. Como forma de mitigar essas iniciativas, algumas dessas plataformas de IA generativa optaram por restringir o acesso gratuito. Para Moura e Carvalho (2023, p. 159), “cabe agora alertar para estes fenômenos, evitar replicar falsidades e desenvolver o pensamento crítico”. Apesar da aparência quase perfeita dessas imagens, elas podem conter detalhes incoerentes ou falhas visuais, exigindo uma análise cuidadosa.

CONEXÕES PARA UMA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A IA como uma prática globalizante

Em 2023, povos indígenas do Brasil, da Argentina e do Chile participaram do projeto **IA/ AI: Inteligência Artificial, Arte e Indigeneidade**, uma parceria entre a ONG Thydêwá, a Universidade Estadual de Maringá (PR), a Universidade de Leeds, no Reino Unido, e a Associação Indigenista de Maringá (Assindi). A iniciativa explorou o uso da inteligência artificial generativa para a criação de imagens.

Durante o projeto, artistas, escritores, pensadores e líderes indígenas experimentaram ferramentas de IA com base no tema “Cena de vida comunitária no ano 2050”. Além da produção visual, os participantes refletiram criticamente sobre os usos da tecnologia, debatendo seus potenciais e os riscos de reforço de estereótipos e de visões colonizadoras.

O resultado dessa experimentação está disponível no *site*: <https://aei.art.br/ai/ai/>. Acesso em: 16 jul. 2025.

A ética na IA

O leque de possibilidades que se abre com IAs generativas é amplo, mas, ainda assim, levanta questões éticas em seu uso. Um dos principais debates gira em torno da **propriedade intelectual**: atualmente, entende-se que a IA não tenha direitos autorais sobre as obras que gera, justamente por não ser humana (Torezani, 2024). Além disso, existe o risco de estudantes utilizarem essas ferramentas como atalho para suas tarefas e atividades acadêmicas, apropriando-se dos conteúdos gerados sem um olhar crítico ou autoria real.



Outra preocupação envolve a confiabilidade dos dados gerados, que podem reproduzir vieses e estereótipos culturais. Isso exige uma mediação atenta por parte do professor, garantindo que o estudante permaneça autor de seus pensamentos e suas criações. É importante refletir sobre os impactos das IAs na produção de imagens e vídeos, especialmente no que diz respeito à originalidade, aos direitos autorais e ao risco de reforço a discriminações. Como essas ferramentas permitem criar conteúdos com facilidade, elas podem também gerar materiais ofensivos, afetando principalmente grupos historicamente marginalizados, como mulheres, indígenas e quilombolas. Por isso, é fundamental promover um uso crítico e responsável dessas tecnologias no ambiente escolar.

As IAs generativas de criação visual representam um avanço significativo não apenas no campo educacional, mas também em outros setores, como o artístico e o profissional. *Designers* gráficos, artistas plásticos e produtores visuais, por exemplo, podem ser diretamente impactados com a redução da demanda por trabalhos autorais. Nesse contexto, torna-se urgente educar sobre o funcionamento de ferramentas de detecção de conteúdo gerado por IA e sobre a importância da criação de legislações específicas para essa nova realidade.

Por outro lado, esse cenário também pode impulsionar o surgimento de novas profissões, adaptadas às transformações tecnológicas e às novas demandas do mercado criativo.

No Brasil, duas legislações são importantes para esse debate: o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965, de 2014) estabelece princípios, garantias e deveres para o uso da internet, abordando temas como a liberdade de expressão, o direito de acesso à rede, a responsabilidade dos provedores e a proteção de dados pessoais. Já a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD (Lei nº 13.709, de 2018) visa proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e a livre formação da personalidade. Ela regulamenta o uso e a transferência de dados pessoais, exigindo o consentimento dos usuários.

Dessa forma, é fundamental que a IA seja compreendida como uma aliada da educação, mas sempre utilizada com cautela. Cabe ao professor garantir que seu uso preserve a privacidade e os direitos dos estudantes, de suas famílias e da própria comunidade escolar. Promover uma formação ética e crítica diante dessas ferramentas é o primeiro passo para que a IA realmente contribua para uma educação mais democrática, inclusiva e transformadora.



Leve para a sala de aula

O trabalho com IAs generativas, com estudantes dos 4º e 5º anos, pode integrar a formulação de *prompts* como parte do processo de aprendizagem e letramento digital. Com a turma, é possível definir temas específicos que orientem a produção de diferentes formatos, como imagens ou narrativas. Os estudantes podem, por exemplo, representar aspectos do cotidiano de comunidades brasileiras e internacionais.



Para aprofundar esse trabalho de formulação de *prompts*, a atividade pode ser realizada em duplas, explorando diferentes tipos de comando, como sugestões, ordens, pedidos e instruções. A proposta inclui etapas como a escolha de um tema em comum, a definição do que se deseja solicitar à IA e a redação dos *prompts* conforme cada tipo. Durante esse processo, os estudantes são incentivados a diferenciar as escritas entre um pedido e uma ordem, por exemplo, ajustando o vocabulário e a estrutura de acordo com a intenção comunicativa.

A atividade permite às crianças explorarem diferentes tipos de texto e compreenderem suas particularidades, como as variações de linguagem e estrutura. Para alcançar os resultados esperados, é importante que trabalhem com o pensamento computacional, estruturando suas ideias de forma lógica e sequencial. Já o trabalho em duplas favorece o diálogo, a escuta ativa e a inteligência emocional.

Em vez de buscar a execução perfeita, o foco está na experimentação. As crianças precisam ter liberdade para testar diferentes formas de escrever comandos, observar os resultados, identificar falhas e aprimorar suas ideias. Caso a escola não disponha de equipamentos, a atividade pode ser adaptada para focar na formulação de *prompts* e na clareza das instruções. Uma alternativa é realizar uma dinâmica em que um estudante assume o papel de inteligência artificial, recebendo os comandos formulados pelos colegas e produzindo as imagens.

Para finalizar, um debate sobre autoria pode enriquecer a atividade: quem criou a obra final, o estudante ou a IA? Qual foi o papel de cada um na produção da imagem? Esses questionamentos ajudam a promover uma reflexão crítica sobre o uso dessas tecnologias e a levantar discussões relevantes sobre originalidade e ética digital.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF05CO09 – Usar informações considerando aplicações e limites dos direitos autorais em diferentes mídias digitais.

EF05CO10 – Expressar-se crítica e criativamente na compreensão das mudanças tecnológicas no mundo do trabalho e sobre a evolução da sociedade.

EF05CO011 – Identificar a adequação de diferentes tecnologias computacionais na resolução de problemas.

AMPLIANDO

Interagindo melhor com a IA

Para aprimorar a forma de interagir com as ferramentas de IA e compreender melhor seu funcionamento, é possível acessar o *site* **Prompting Guide**. A plataforma oferece explicações didáticas e exemplos práticos que auxiliam na criação de comandos mais eficazes. Isso facilita o uso dessas tecnologias em sala de aula, permitindo aos professores desenvolverem atividades mais personalizadas e aproveitarem melhor o potencial da inteligência artificial no processo educativo. Acesse o *site*: <https://www.promptingguide.ai/pt>. Acesso em: 1º ago. 2025.

Atualmente, há várias ferramentas que otimizam os trabalhos administrativos do professor, como *softwares* de correção de provas, preparação de aula e propostas de questionários e atividades avaliativas. Com isso, os educadores podem dedicar mais tempo ao que realmente importa: ensinar, acompanhar o progresso dos estudantes e promover experiências de aprendizagem mais eficazes, possibilitando suporte individualizado.

Além disso, os recursos educacionais disponíveis aos estudantes têm o potencial de contribuir com o trabalho do professor. Por exemplo, ferramentas de tradução simultânea e de experiências imersivas permitem ao estudante explorar diferentes idiomas e contextos socioculturais, com acesso a conteúdos de diversos países. Ambientes de realidade virtual tornam conceitos abstratos mais concretos e lúdicos, ao simular experiências em diferentes partes do mundo. Apesar do potencial dessas ferramentas, utilizar a IA na sala de aula também apresenta desafios. É importante garantir equidade no acesso às tecnologias, para evitar que o abismo digital se acentue dentro das salas de aula. A ausência de equipamentos adequados no cotidiano de alguns estudantes pode impedi-los de acompanhar as propostas pedagógicas da mesma forma que seus colegas. Essa desigualdade impacta diretamente as oportunidades de aprendizagem, tornando fundamental que a escola busque estratégias para minimizar essas diferenças.

AMPLIANDO

Desenvolvendo habilidades digitais na educação

Para apoiar os docentes nesse processo, o Ministério da Educação (MEC), por meio da plataforma Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação (AVAMEC), tem ampliado as iniciativas de formação *online*, como o curso **Competências digitais no século XXI: cidadania, cultura e alfabetização digital**. A proposta é capacitar professores para a aplicação de recursos digitais, incentivando tanto o desenvolvimento de competências quanto o uso consciente e crítico das tecnologias. Acesse pelo *link*: <https://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/sesirs/curso/17492/informacoes>. Acesso em: 11 set. 2025.

A plataforma também oferece outros cursos que articulam as competências digitais com a BNCC no Ensino Fundamental. Nessa proposta, há cursos específicos para cada componente curricular, permitindo aos docentes explorarem o uso das tecnologias de acordo com sua área de atuação.

- Matemática: <https://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/ftv/curso/17480/informacoes>.
- Língua Portuguesa: <https://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/ftv/curso/17478/informacoes>.
- Ciências da Natureza: <https://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/ftv/curso/17476/informacoes>.
- Ciências Humanas: <https://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/ftv/curso/17474/informacoes>.

Acessos em: 11 set. 2025.

IA no desenvolvimento da linguagem e no letramento matemático

A aplicação da IA generativa na educação tem despertado grande interesse, especialmente pelo seu potencial de apoiar processos como a alfabetização, a aquisição da linguagem e o letramento matemático. Na alfabetização, essas ferramentas podem atuar como facilitadores, uma vez que possibilitam gerar conteúdos adaptados ao nível de vocabulário e interesse de cada estudante. Um exemplo de aplicação é a criação de narrativas com apoio da IA, que podem ser expandidas para outros formatos, como imagens ou encenações teatrais, promovendo o trabalho com multiletramentos e a criatividade. No entanto, como destacado no capítulo 3, é importante moderar o tempo de exposição às telas. Su, Ng e Chu (2023) enfatizam que essa é uma habilidade essencial para que todos utilizem a IA como uma ferramenta de exploração e participação no mundo digital.

Compreender conceitos básicos, limitações e preocupações éticas relacionadas à IA é fundamental para que crianças não tenham percepções equivocadas ou que enfrentem riscos acerca de informações enganosas. Taborda (2019, p. 42) alerta que “a criança se encontra em fase de formação da sua maturidade emocional, sujeita a sofrer influências, que podem contribuir positivamente ou não para o desenvolvimento emocional e cognitivo”. Por isso, é papel do professor usar a IA de forma consciente, potencializando a aprendizagem do estudante.

No letramento matemático, a IA generativa também apresenta grande potencial, uma vez que a capacidade de gerar problemas e exercícios matemáticos, transitando entre diversos níveis de dificuldades e contextos, de acordo com a realidade do estudante, é um diferencial. Para o estudante, a IA pode facilitar o entendimento de conceitos abstratos em situações práticas e, para o professor, pode auxiliar no processo de ensino, pois ela produz explicações personalizadas para conceitos complexos. Por exemplo: se um estudante tem dificuldade em frações, a IA pode gerar analogias, exemplos com imagens ou simulações interativas para que o conceito seja ilustrado de diferentes maneiras, visando ao entendimento.

Leve para a sala de aula

Inserir atividades com IA generativa requer planejamento e cuidado. Para evitar armadilhas, o professor pode atuar como mediador da ferramenta, enquanto os estudantes conduzem o processo, atuando como protagonistas. Por exemplo, a IA pode criar histórias a partir dos *prompts* que eles elaboram, ampliando a narrativa conforme as decisões da turma.

Para executar a atividade, o professor pode projetar a tela de um computador com uma ferramenta gratuita de IA. Ele pode iniciar a interação com um simples

“olá”, apresentando a ferramenta à turma. Em seguida, as perguntas dos estudantes guiarão o processo. Reservar alguns minutos para que conversem informalmente com a ferramenta ajuda a engajar e a aumentar a confiança dos estudantes. Depois, a atividade pode ser retomada com perguntas dirigidas, como:

- Quem quer começar a história? Devemos iniciar pelo personagem ou pelo cenário? (Exemplo: uma cidade, um gato).
- *Prompt*: “Comece uma história infantil com um gato em uma cidade”.

A partir disso, o professor organiza a sequência dos fatos, relacionando conceitos como “algoritmos”, além de explorar cores, adjetivos e tamanhos dos personagens, pedindo à IA que continue a história com novos elementos. Para tornar a atividade mais lúdica e interativa, a narrativa pode ser lida a cada expansão da IA, facilitando a identificação de letras, sons e ampliando o vocabulário, beneficiando estudantes com dificuldades de fala e escrita.

Essa dinâmica estimula a leitura, a compreensão textual, o vocabulário, a criatividade, a escrita e a expressão oral, além de promover o reconhecimento de letras e sons. O professor deve revisar as respostas da inteligência artificial, aproveitando eventuais erros para abordar questões éticas. Testar a atividade antes traz mais segurança. Assim, a IA generativa torna-se uma aliada poderosa para criar um ambiente de aprendizagem dinâmico, em que os estudantes são protagonistas na construção do conhecimento e no desenvolvimento da linguagem e da alfabetização.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO02 – Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas.

EF01CO03 – Reorganizar e criar sequências de passos em meios físicos ou digitais, relacionando essas sequências à palavra ‘Algoritmos’.

EF01CO06 – Reconhecer e explorar artefatos computacionais voltados a atender necessidades pessoais ou coletivas.

EF03CO08 – Usar ferramentas computacionais em situações didáticas para se expressar em diferentes formatos digitais.

De acordo com os pesquisadores e professores universitários William de Souza Santos e João Paulo de Araújo Souza (2023), é comum que os estudantes passem a considerar as soluções dadas pela IA como corretas “sem questionamento”, o que pode comprometer o desenvolvimento do pensamento crítico e do raciocínio matemático. Por isso, o professor precisa criar condições em que os estudantes continuem sendo os protagonistas da construção do conhecimento, sendo os responsáveis pela verificação de respostas e mantendo uma postura ativa diante do que foi gerado. No letramento matemático, por exemplo, essas ferramentas podem ser utilizadas de forma complementar, sem substituir o cálculo



mental, o uso da calculadora ou de outras estratégias de resolução. Em uma atividade de revisão, o professor pode propor à turma que compare a resolução de um problema feita pela IA com a realizada por eles mesmos, analisando diferenças e até mesmo erros conceituais. Essa abordagem não apenas fortalece a autonomia dos estudantes, como também transforma os equívocos da IA em oportunidades pedagógicas valiosas.

Da escola para o livro

Trabalhar com IA pode ser uma tarefa desafiadora para muitos professores, principalmente quando a falta de recursos compromete o planejamento das atividades. Pensando nisso, ao ministrar a aula de Língua Portuguesa, a professora aplicou com seus estudantes de 2º ano uma atividade desplugada.

Como objetivo de incentivar as crianças a interagirem com uma “voz mágica”, que representava a IA, a professora propôs uma atividade lúdica com uma caixa misteriosa. Ela explicou à turma que aquela caixa era capaz de criar grandes histórias, mas precisava da ajuda dos estudantes. Para isso, colocou dentro da caixa diversas palavras que funcionariam como pistas, como: gato, bola, sol, casa, flor, pássaro, feliz, menino, menina, boto, rio, escola, livro, verde, vermelho, correr, brincar, pular, dormir, entre outras.

Então, solicitou a um estudante que retirasse uma palavra da caixa e, fazendo a “voz mágica”, interpretou aquela palavra. No caso, a criança havia tirado a palavra “sol”. Assim, a voz disse: “Que palavra interessante, você pode me dizer outra palavra que tenha relação com o sol?”. Para poder responder a isso, o estudante precisou buscar em sua mente algumas palavras que se relacionassem com a palavra retirada, trazendo, então, a cor “amarelo”.

Assim, a “voz” respondeu: “Entendi, então vou criar a frase: O sol é amarelo. Está correto?”. A turma respondeu que sim, e a professora escreveu a frase no quadro, para que todos pudessem copiá-la. Dessa forma a atividade seguiu, com estudantes retirando palavras e criando frases. Em alguns momentos, foi solicitado que retirassem mais de uma palavra para que as frases se tornassem mais complexas.

Em seguida, para ampliar a criatividade da turma, a professora organizou as palavras da caixa em categorias, como: ações, lugares, sentimentos, animais. A proposta agora era criar histórias mais longas e elaboradas. Divididos em grupos, cada um sorteava uma palavra de cada categoria e adicionava um cenário inicial. A partir disso, os estudantes iam complementando com novos cenários, formando uma narrativa completa. Para tornar a atividade acessível a estudantes que ainda não estão alfabetizados ou que têm alguma limitação na leitura, a professora incluiu imagens ilustrativas correspondentes às palavras da caixa. Assim, todos poderiam participar e contribuir para a elaboração da história coletiva.

Ao final da dinâmica, os estudantes transformaram em desenhos as histórias que criaram com a ajuda da “voz mágica”, representando visualmente os enredos desenvolvidos. Os trabalhos foram organizados em um varal de exposições, permitindo-lhes compartilhar suas narrativas com a comunidade da escola.

Essa atividade trabalha os conceitos básicos de como uma IA generativa funciona. Ao mesmo tempo desenvolve habilidades da Computação, como algoritmos, classificação e modelagem de padrões, fortalecendo a alfabetização, auxiliando as crianças na associação de palavras e objetos de forma lúdica, praticando a formação de frases simples e a ordem das palavras. Também incentiva a criatividade ao transformar palavras soltas em narrativas, desenhos e trabalho em equipe, pois é necessário colaboração para que as histórias nasçam.

Uma atividade como essa possibilita o trabalho com as seguintes habilidades da *Computação – Complemento à BNCC*:

EF01CO02 – Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas.

EF01CO03 – Reorganizar e criar sequências de passos em meios físicos ou digitais, relacionando essas sequências à palavra ‘Algoritmos’.

EF02CO01 – Criar e comparar modelos (representações) de objetos, identificando padrões e atributos essenciais.

EF02CO02 – Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções preestabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.

A IA oferece recursos para personalizar o ensino, adaptando atividades ao ritmo, estilo e às necessidades de cada estudante. Quando bem utilizada, pode favorecer práticas mais inclusivas, ao considerar diferentes trajetórias de aprendizagem e reduzir barreiras para grupos historicamente excluídos. Para os professores, a tecnologia permite automatizar tarefas repetitivas, como correções e organização de materiais, liberando tempo para a mediação pedagógica, a criação de experiências significativas e o acompanhamento dos processos cognitivos e afetivos dos estudantes. Seu diferencial não está em substituir o trabalho docente, mas em potencializá-lo.

Tecnologia e letramento: transformações nos Anos Iniciais

Nos últimos anos, a presença das tecnologias digitais na educação tem provocado mudanças significativas na forma como crianças dos Anos Iniciais aprendem, se comunicam e constroem conhecimento. No campo da alfabetização



e do letramento, essas transformações são especialmente visíveis. Plataformas digitais, jogos educativos e recursos multimodais passaram a oferecer experiências de aprendizagem interativas e personalizadas, contribuindo para o desenvolvimento da linguagem e do pensamento lógico desde os primeiros anos escolares.

A personalização da aprendizagem, viabilizada por algoritmos inteligentes, permite que cada criança avance no seu próprio ritmo, evitando frustrações e promovendo conquistas significativas. Além disso, a multimodalidade, com o uso de áudio, vídeo, animações e simulações, amplia a compreensão textual e matemática, favorecendo diferentes estilos de aprendizagem (Galvão, 2011).

Outro aspecto relevante é a inclusão, pois tecnologias assistivas, como leitores de tela, *softwares* de reconhecimento de voz e aplicativos com acessibilidade ampliada, têm possibilitado crianças com deficiência a participarem de forma mais ativa do processo de letramento. A tecnologia, nesse sentido, não apenas amplia o acesso, mas também promove equidade, ao garantir a todos que possam aprender com dignidade e autonomia.

Como vimos, a educação na era digital apresenta desafios e oportunidades que exigem uma reflexão ampla sobre práticas pedagógicas e formação docente. As desigualdades no acesso às tecnologias digitais e os impactos do uso excessivo de telas na infância evidenciam a necessidade de uma atuação crítica e equilibrada dos professores, que devem integrar os recursos digitais de forma ética, estratégica e significativa. Nesse cenário, a prática docente vai além da transmissão de conteúdos: envolve mediar experiências que promovam autoria, pensamento crítico, letramento digital e competências como o pensamento computacional, tanto em atividades digitais quanto em experiências desplugadas.

Assim, investir na formação docente e na integração crítica das tecnologias é essencial para garantir que a escola cumpra seu papel de espaço formativo e social, preparando crianças para atuar de forma competente e cidadã no mundo contemporâneo.



Refletindo sobre a prática

Para que o professor atue com embasamento na era da IA, é fundamental que receba formação continuada, promovida por órgãos gestores, para integrar a tecnologia às práticas pedagógicas com ética e cuidado. À medida que a IA avança, superando barreiras geográficas e econômicas, o papel do professor se amplia: ele não se torna obsoleto, mas assume funções múltiplas, contribuindo para o desenvolvimento crítico e criativo dos estudantes. O foco da educação deixa de ser a simples transmissão de conhecimento para se tornar a formação de sujeitos capazes de atuar em um mundo complexo e tecnológico. Cabe à escola

e ao docente abraçar essa transformação, mantendo o ser humano no centro do processo educativo e colaborando com a IA.



Convidamos você a refletir sobre sua prática pedagógica com base nos temas deste capítulo.

- 1 De que forma a IA pode apoiar a sua prática docente, especialmente na otimização do tempo, no planejamento de aulas e na redução da burocracia?
 - 2 Como você percebe o uso da IA pelos estudantes: como apoio para aprender ou como substituto de etapas do processo de aprendizagem?
 - 3 De que maneira é possível incorporar ferramentas de IA generativa na aula, incentivando os estudantes a usar de forma ética, reconhecendo a própria autoria e respeitando direitos autorais?
 - 4 Em sua prática pedagógica, como você articula atividades plugadas e desplugadas, a fim de ajudar os estudantes a compreender que o uso de dispositivos computacionais e IA nem sempre é essencial para o desenvolvimento da aprendizagem de conceitos da Computação?
 - 5 Como você pode incentivar seus estudantes a refletirem criticamente sobre os conteúdos gerados por ferramentas de IA, desenvolvendo autonomia, autoria e responsabilidade no uso dessas tecnologias?
 - 6 Você já refletiu sobre como os erros – informação incorreta, incompleta, fora do contexto, entre outros – cometidos por ferramentas de IA podem ser aproveitados para desenvolver o pensamento crítico e uma aprendizagem significativa?
 - 7 Como o trabalho com IA pode estimular o senso crítico, a valorização da arte e a preservação de diversas culturas?
-

ARISTEGA, A. M. M.; ARISTEGA, J. E. M.; ANGULO, R. J. C.; ROJAS, M. T. C. Artificial Intelligence and its implications in Basic Education. **Centro Sur**, v. 7, n. 3, p. 24-43, 27 jul. 2023. DOI 10.37955/cs.v7i3.318. Disponível em: <https://centrosureditorial.com/index.php/revista/article/view/318>. Acesso em: 3 out. 2025.

No artigo é discutido o impacto da inteligência artificial na Educação Básica, abordando tanto oportunidades quanto desafios. O estudo analisa como as tecnologias de IA podem influenciar processos de ensino e aprendizagem, propondo reflexões sobre integração pedagógica, desenvolvimento de competências digitais e implicações éticas no contexto escolar.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2006.

Atualização e aprofundamento da teoria da Aprendizagem Significativa, detalhando os processos de retenção, esquemas cognitivos e integração progressiva de novos saberes.

AUSUBEL, D. P. **Psicologia educacional**: um ponto de vista cognitivo. Tradução Eduardo Galperin. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

Obra central na formulação da teoria da Aprendizagem Significativa. Fundamenta a ideia de que o conhecimento novo precisa ser relacionado a estruturas cognitivas já existentes, promovendo reorganização de significados no processo de aprendizagem.

BARBOSA, Ana Mae. **Inquietações e mudanças no ensino da Arte**. São Paulo: Cortez, 2003.

A obra discute as transformações no ensino da Arte, abordando temas como formação de professores, educação do olhar, multiculturalidade, interdisciplinaridade e o uso de tecnologias contemporâneas.

BARR, V.; STEPHENSON, C. Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? **ACM Inroads**, v. 2, n. 1, p. 48-54, 2011.

O artigo destaca que a implementação do pensamento computacional no Ensino Fundamental e no Ensino Médio (K-12) exige uma transformação sistêmica: envolve mudanças curriculares, formação continuada de professores e criação de recursos pedagógicos adequados. Os autores ressaltam o papel essencial da comunidade de educação para apoiar esse processo.

BASTOS, E. M. *et al.* O construtivismo de Piaget e a educação. **Anais da V Semana de Integração**, Inhumas: UEG, v. 3, n. 1, p. 597-603, 2016.

O artigo discute a aplicação prática do construtivismo na educação, abordando como o desenvolvimento cognitivo das crianças fundamenta práticas pedagógicas baseadas na construção ativa do conhecimento.

BELL, Tim; WITTEN, Ian H.; FELLOWS, Mike. **Computer Science Unplugged**: teaching computer science without a computer. 2015. Disponível em: <https://csunplugged.org/en/>. Acesso em: 21 abr. 2025.

Projeto que propõe atividades desplugadas para ensinar conceitos de computação. Usado para embasar propostas práticas com jogos, dinâmicas e atividades de raciocínio lógico.

BRASIL. Ministério da Educação. **Complemento à Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC: SEB, 2022a. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 22 jun. 2025.

Documento normativo que detalha a inclusão da Computação na BNCC, organizando as competências, as habilidades e os objetos de conhecimento em três eixos estruturantes: Cultura Digital, Mundo Digital e Pensamento Computacional.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 2, de 21 de março de 2025. Institui as Diretrizes Operacionais Nacionais sobre o uso de dispositivos digitais em espaços escolares e integração curricular de educação digital e midiática. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/2025/marco/rceb002_25.pdf. Acesso em: 24 jul. 2025.

Documento normativo que orienta a integração da Educação Digital e Midiática ao currículo da Educação Básica, destacando a importância do pensamento computacional, da cultura digital e da análise crítica das mídias.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Operacionais para a Educação Digital e Midiática na Educação Básica**. Brasília, DF: CNE, 2023.

As Diretrizes Operacionais para a Educação Digital e Midiática na Educação Básica, aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação em 2023, orientam a integração crítica e responsável das tecnologias digitais e das mídias nos processos de ensino e aprendizagem.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). **Ofício nº 88/2024/CEB/SAO/CNE/CNE-MEC**. Brasília, DF: Conselho de Educação, 6 maio 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/2025/Fevereiro%202025/pceb004_25.pdf. Acesso em: 22 jun. 2025.

Documento oficial que esclarece a implementação curricular da Computação, reforçando a autonomia pedagógica das instituições para estruturar o seu ensino conforme projetos pedagógicos.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022.** Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. Brasília, DF: MEC: SEB, 2022b. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2022-pdf/241671-rceb001-22/file>. Acesso em: 22 jun. 2025.

Resolução normativa que torna obrigatória a inclusão da Computação na Educação Básica, orientando a implementação curricular das habilidades computacionais.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 3, de 1º de julho de 2024.** Aprova as metodologias de aferição das condicionalidades de melhoria de gestão previstas no art. 14, § 1º, incisos I, IV e V, da Lei nº 14.113, de 25 de dezembro de 2020, para aferição em 2024 e vigência, para fins de distribuição dos recursos da complementação do Valor Anual por Aluno (VAAR), no exercício de 2025. [S. l.], 2024.

Essa resolução do MEC define os critérios e metodologias para avaliar a melhoria da gestão educacional, condição necessária para receber a complementação do VAAR.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC: SEB, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal.pdf. Acesso em: 22 jun. 2025.

Documento normativo que estabelece as competências e habilidades essenciais para o Ensino Fundamental.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 14 jul. 2025.

Lei que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 14.533, de 11 janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED). **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.533-de-11-de-janeiro-de-2023-457334986>. Acesso em: 22 jun. 2025.

Lei que regulamenta a Educação Digital no Brasil, estabelecendo o ensino da Computação, Programação, Robótica e Letramento digital como componentes obrigatórios na formação dos estudantes.

BRASIL, Presidência da República. Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da Educação Básica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/115100.htm. Acesso em: 29 set. 2025.

A Lei nº 15.100/2025 dispõe sobre o uso de aparelhos eletrônicos portáteis por estudantes em instituições públicas e privadas de Educação Básica. Seu objetivo é regulamentar quando e como esses dispositivos podem ser utilizados no ambiente escolar, buscando equilibrar o potencial pedagógico das tecnologias digitais com a preservação do foco no aprendizado e da convivência em sala de aula.

BRASIL. Presidência da República. Marco Civil da Internet. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 24 abr. 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/112965.htm. Acesso em: 14 jul. 2025.

Lei que estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet no Brasil, determinando as diretrizes para atuação da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios.

BUCKINGHAM, D. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. **Educação & Realidade**, [s. l.], v. 35, n. 3, 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/13077>. Acesso em: 7 jun. 2025.

O artigo aborda as dificuldades que as instituições de ensino enfrentam em decorrência das novas culturas digitais dos jovens. O texto destaca a importância da escola se ajustar ao contexto digital, reforçando sua função pública e procurando estabelecer conexões mais relevantes com as experiências midiáticas dos estudantes para combater as disparidades e fomentar um ensino mais envolvente.

BURD, L. **Desenvolvimento de *Software* para Atividades Educacionais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999. Disponível em: https://web.media.mit.edu/~leob/tese_total.pdf. Acesso em: 29 jun. 2025.

A dissertação aborda o desenvolvimento de ambientes computacionais voltados à educação, importante para fundamentar o uso de *softwares* e de tecnologias educacionais na prática pedagógica.

CARNEIRO, F. C. **A formação para a cidadania digital como responsabilidade compartilhada por escola e família**. Dissertação (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: https://bib.pucminas.br/teses/Educacao_FlaviaCardosoCarneiro_8359.pdf. Acesso em: 7 jun. 2025.

O texto é um trecho de uma tese de doutorado, que aborda a importância de preparar crianças e adolescentes para a cidadania digital, focando na responsabilidade conjunta de escolas e famílias. São abordados aspectos como sociedade da informação, ética, moral, segurança *online*, assim como as implicações da tecnologia nas interações humanas. A discussão também se estende a políticas e práticas internacionais de letramento digital e ao impacto da mídia na formação dos jovens.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

O livro busca esclarecer a dinâmica econômica e social da nova era da informação, por meio de pesquisas feitas em vários continentes. Além disso, formula teorias acerca dos efeitos fundamentais da tecnologia da informação no mundo contemporâneo. O autor examina o processo de globalização e das redes de informação, trazendo à luz a questão das tecnologias e do trabalho, e suas consequências. Por fim, examina os efeitos e as implicações da transformação tecnológica na cultura da mídia e como ela se reflete no cotidiano das sociedades, na política global e na educação.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: Notas Técnicas #21. **Inteligência artificial na educação básica: novas aplicações e tendências para o futuro**. São Paulo: CIEB, 2024.

A nota analisa a integração da IA no ensino brasileiro. O documento explica o que é a IA, o funcionamento da IA generativa e como a tecnologia pode ser usada em sala de aula, abordando seus benefícios, desafios e aspectos éticos. É destacado o “letramento em IA” e apresentam-se exemplos de currículos e iniciativas nacionais e internacionais.

COMEST. **Preliminary study on the ethics of artificial intelligence**. Paris: Unesco, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>. Acesso em: 15 jul. 2025.

Foi um dos primeiros documentos internacionais a abordar de forma estruturada e multidisciplinar os desafios éticos relacionados à inteligência artificial. O estudo não se limita a aspectos técnicos, mas propõe uma análise crítica sobre como a IA pode afetar a dignidade humana, os direitos fundamentais, a inclusão social e a equidade global.

COSTA, I. R.; PINTO, L. F. C. **A evolução dos dispositivos de armazenamento de dados na perspectiva da história**. Dissertação (Licenciatura em informática) – Universidade Federal do Maranhão. Maranhão, 2017. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/2830/1/IsraelReisCosta.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2025.

O texto apresenta uma visão histórica acerca da evolução dos dispositivos de armazenamento de dados, abordando a transição de métodos rudimentares para as tecnologias mais avançadas, utilizadas atualmente.

DOUGHERTY, D. The Maker Movement. **Innovations: Technology, Governance, Globalization**, 7(3), 11-14, 2012.

Artigo sobre o Movimento Maker, destacando a aprendizagem por fazer, a cultura de projetos e a valorização da autoria na educação com tecnologias digitais.

FADEL, C.; BIALIK, M.; TRILLING, B. **Educação em quatro dimensões: as competências que os alunos precisam para o século XXI**. São Paulo: Instituto Ayrton Senna, 2018. Disponível em: <https://institutoayrtonsenna.org.br/app/uploads/2022/11/29002406/Educacao-em-quatro-dimensoes.pdf>. Acesso em: 3 set. 2025.

A obra apresenta as competências essenciais para a formação dos estudantes no século XXI. O livro organiza-se em quatro eixos: conhecimento, habilidades, caráter e meta-aprendizagem, e propõe reflexões sobre como a educação pode preparar os alunos para os desafios de uma sociedade em constante transformação.

FONTANA, R.; CRUZ, M. **Psicologia e trabalho pedagógico**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

Obra que discute as relações entre desenvolvimento psicológico e prática pedagógica, oferecendo subsídios para o planejamento de atividades de mediação e acompanhamento dos processos cognitivos dos estudantes.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. **The G20 Digital Agenda: Cross-Presidency Priorities**. 2023. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/the-g20-digital-agenda-cross-presidency-priorities/>. Acesso em: 14 jul. 2025.

O documento apresenta cinco pilares para a agenda digital do G20, com ênfase em inclusão digital, cibersegurança e investimento em saúde e sustentabilidade. O relatório também destaca a importância de infraestrutura e habilidades digitais para a força de trabalho. O objetivo é criar uma abordagem contínua e coesa entre as presidências, especialmente as de economias emergentes, para impulsionar uma transformação digital equitativa.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 1989.

Paulo Freire apresenta reflexões sobre a alfabetização de adultos, destacando experiências em São Tomé e Príncipe. A obra enfatiza que a leitura da palavra é precedida pela leitura do mundo e defende uma prática educativa crítica, na qual o educador e o alfabetizando participam de um processo conjunto de libertação e construção da história.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

Neste livro, Paulo Freire discute a importância da ética, da competência profissional, da criticidade e do respeito ao individual e à cultura dos estudantes no

processo educativo. O livro explora como o educador pode promover a autonomia, incentivando os estudantes a se tornarem sujeitos críticos e transformadores da realidade.

GALVÃO, C. M. Recursos digitais na educação infantil. **Revista Educação e Tecnologia**, v. 15, ed. 3, p. 751-765, 2011.

A obra evidencia a relevância dos recursos digitais na Educação Infantil. O autor contribui para a compreensão de como essas tecnologias podem apoiar o desenvolvimento cognitivo, social e criativo das crianças, oferecendo subsídios importantes para práticas pedagógicas que integrem o digital ao cotidiano escolar de forma construtiva.

GROVER, S.; PEA, R. **Computational thinking in K-12: A review of the state of the field**. *Educational Researcher*, v. 42, n. 1, p. 38-43, 2013.

O artigo revisa o estado da pesquisa sobre pensamento computacional na Educação Básica (K-12), discutindo abordagens, desafios e estratégias para desenvolver suas habilidades centrais em estudantes.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: acesso à internet e à televisão 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41024-internet-foi-acessada-em-72-5-milhoes-de-domicilios-do-pais-em-2023>. Acesso em: 28 ago. 2025.

Nesta pesquisa, é revelado que 72,5 milhões de domicílios brasileiros tiveram acesso à internet em 2023. O estudo evidencia a ampliação da conectividade no país, ao mesmo tempo em que aponta desigualdades regionais e sociais no uso das tecnologias de informação e comunicação.

KLEIMAN, A. B. **Os significados do letramento**: uma nova perspectiva sobre a prática social da leitura e da escrita. Campinas: Mercado de Letras, 2005.

O livro traz o conceito de letramento sob diversas perspectivas, contrastando os modelos autônomo e ideológico e examinando suas implicações sociais, cognitivas e culturais. Além disso, investiga a dinâmica da comunicação intercultural e as interações discursivas em contextos de letramento, revelando as relações de poder e os conflitos de racionalidade que emergem.

MATOS, S. C. de. Análise expositiva e crítica do artigo “Marx como referencial para análise de relações entre ciência, tecnologia e sociedade”, de Lima Júnior e colaboradores. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro,

v. 24, nº 4, 6 de fevereiro de 2024. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/24/4/analise-expositiva-e-critica-do-artigo-rmarx-como-referencial-para-analise-de-relacoes-entre-ciencia-tecnologia-e-sociedade-de-lima-junior-e-colaboradores>. Acesso em: 29 set. 2025.

O artigo examina criticamente a obra de Lima Júnior e colaboradores, discutindo como a perspectiva marxista pode ser aplicada para compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. O estudo ressalta a relevância de abordagens teóricas que conectem conhecimento científico e contexto social.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2011.

Obra que apresenta diversas teorias de aprendizagem, com ênfase na Aprendizagem Significativa, articulando conceitos teóricos com exemplos de práticas pedagógicas.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes Ltda., 1982.

Livro que apresenta e sistematiza a teoria da Aprendizagem Significativa para o contexto educacional brasileiro, servindo como obra de referência para a formação de professores.

MOURA, A.; CARVALHO, A. A. A. Inteligência artificial para ensinar e aprender. In: ALVES, Lynn (org.). **Inteligência artificial e educação**: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023.

O capítulo traz alguns conceitos sobre a inteligência artificial e a IA generativa, bem como questionamentos importantes sobre o seu uso ético e apresentação de propostas de aplicações de IA na área da educação.

OLIVEIRA, A. M.; ARAÚJO, A. S.; BARCELLOS, P. S. C. C.; TORRES, V. S. www.EducacaoeInteligenciaArtificial.com: um estudo sobre a aplicação de IA em perspectiva docente. **Informática na educação**: teoria & prática, Porto Alegre, v. 26, n. 2, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/136448>. Acesso em: 16 jul. 2025.

O artigo examina a percepção e o uso de ferramentas de inteligência artificial por professores de institutos federais no Brasil. A pesquisa revela que, embora os educadores estejam familiarizados com o conceito de IA, há resistência e incerteza quanto à sua aplicação prática no ensino. O estudo discute como a IA pode apoiar a aprendizagem e a necessidade de treinamento contínuo para educadores, enfatizando a importância de um uso ético e produtivo da tecnologia.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Diretrizes da OMS sobre atividade física, comportamento sedentário e sono para crianças com menos de 5 anos**. Genebra, 2020. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/311664/9786500208764-por.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2025.

Este documento apresenta as Diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre atividade física, comportamento sedentário e sono para crianças com menos de 5 anos. Ele aborda a importância desses elementos para a saúde e bem-estar infantil, definindo recomendações específicas para diferentes faixas etárias dentro desse grupo.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

Livro em que Papert amplia sua defesa da aprendizagem construcionista mediada pelas tecnologias digitais, propondo o uso do computador como ferramenta de criação e autoria dos estudantes.

PAPERT, S. **LOGO**: computadores e educação. Tradução José Armando Valente; Beatriz Bitelman; Afira Vianna Ripper. São Paulo: Brasiliense, 1985.

Obra clássica em que Papert apresenta a linguagem de programação LOGO e discute como o uso criativo do computador favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico. Base teórica para a aprendizagem com foco no construcionismo. Primeiro uso do termo “pensamento computacional” na literatura.

PAPERT, S.; SOLOMON, C. **Twenty Things to Do with a Computer**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1971. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/37596692_Twenty_Things_to_Do_with_a_Computer. Acesso em: 20 mar. 2025.

Primeiro texto publicado sobre o uso educativo de computadores. Papert e Solomon propuseram, já em 1971, ideias de como crianças poderiam aprender criando projetos e explorando sua criatividade com a tecnologia.

PCN. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: MEC: SEF, 1997. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2025.

Documento curricular anterior à BNCC que já reconhecia a importância das tecnologias de informação e comunicação no desenvolvimento das competências dos estudantes.

PESQUISA sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil 2024. **Cetic.br**, São Paulo, 2025. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-da-internet-por-criancas-e-adolescentes-no-brasil-tic-kids-online-brasil-2024/>. Acesso em: 22 jul. 2025.

O documento examina o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil, com foco em riscos, oportunidades e mediação parental. A pesquisa investiga como

essa faixa etária interage com plataformas digitais, a percepção dos pais sobre o uso da internet pelos filhos e a eficácia das estratégias de mediação.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**: problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

Obra que discute os mecanismos de adaptação e reorganização cognitiva no desenvolvimento infantil, essencial para compreender os processos de aprendizagem ativa e progressiva.

PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

Livro em que Piaget relaciona a construção do conhecimento aos processos biológicos de adaptação, fortalecendo a compreensão do desenvolvimento cognitivo das crianças.

PÓLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

No livro, Pólya apresenta estratégias sistemáticas para a resolução de problemas matemáticos. A obra destaca a importância do pensamento lógico, da análise cuidadosa e do planejamento de soluções, oferecendo métodos que podem ser aplicados tanto no ensino quanto na prática matemática cotidiana.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres**: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

O livro traz uma revisão das implicações educativas das teorias atuais, apresentando uma nova cultura da aprendizagem, além de reflexões sobre os problemas cotidianos que envolvem estudantes e professores.

PRENSKY, M. Nativos digitais, imigrantes digitais. Tradução Roberta de Moraes Jesus de Souza. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em: <https://mundonativodigital.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/06/texto1nativosdigitaisimigrantesdigitais1-110926184838-phpapp01.pdf>. Acesso em: 1º jul. 2025.

O texto explora a mudança radical nos estudantes de hoje, denominando-os “nativos digitais” por crescerem imersos na tecnologia. Em contrapartida, os educadores, chamados de “imigrantes digitais”, não nasceram nesse mundo e, apesar de se adaptarem, mantêm técnicas de ensino do passado. Ele propõe que os educadores reconsiderem a metodologia e o conteúdo para atender às necessidades desses novos estudantes, que não regredirão.

PUENTEDURA, R. R. **As we may teach**: educational technology, from theory into practice. 2009. Disponível em: <https://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/000050.html>. Acesso em: 22 ago. 2025.

Apresenta o modelo SAMR, que descreve como a tecnologia pode ser incorporada ao ensino, desde a substituição de práticas tradicionais até a transformação

do aprendizado. O autor oferece uma reflexão prática sobre a integração pedagógica das tecnologias, destacando seu potencial para enriquecer experiências educativas e promover mudanças significativas na forma de ensinar e aprender.

RESNICK, M. All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten. **Creativity & Cognition Conference**, 2007. Disponível em: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/kindergarten-learning-approach.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2025.

Artigo que apresenta os princípios da Aprendizagem Criativa – Projetos, Pares, Paixão e Pensar Brincando – como base para práticas pedagógicas inovadoras com tecnologias digitais.

RESNICK, M. **Jardim de Infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Tradução Mariana Casetto Cruz, Livia Rulli Sobral. Porto Alegre: Penso, 2020.

Obra fundamental de Mitchel Resnick em que ele expande os princípios da Aprendizagem Criativa para o contexto escolar. Defende que as práticas do “pensar brincando”, da experimentação aberta e do trabalho colaborativo podem – e devem – se estender ao longo de toda a vida escolar, com forte articulação ao uso das tecnologias digitais e à autoria dos estudantes.

RIBEIRO, B. M. M. **Desafios da infância**: o uso indiscriminado da tecnologia. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Centro Universitário Doutor Leão Sampaio. Juazeiro do Norte, 2018. Disponível em: <https://unileao.edu.br/repositoriobibli/tcc/bruna%20tcc.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2025.

O texto examina como o avanço tecnológico impacta o desenvolvimento infantil, tanto positiva quanto negativamente. Argumenta-se que, embora a tecnologia seja uma ferramenta educacional valiosa, seu uso excessivo e sem supervisão parental pode prejudicar o desenvolvimento físico, mental e social das crianças.

RITTER, Denise. Ensino de Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC): Abordagens das publicações nos periódicos científicos. **22º Seminário Educação, Tecnologia e Sociedade**, [s. l.], v. 6, ed. 1, 2017.

O trabalho analisa como o ensino de Matemática vem sendo abordado em relação às TIC nas publicações científicas da área. O estudo destaca tendências e enfoques adotados, contribuindo para compreender o diálogo entre Matemática e tecnologias na educação e suas implicações para a prática docente.

ROJO, R.; MOURA, E. (org.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

O livro propõe atividades de leitura crítica, análise e produção de textos constituídos por diferentes linguagens, tendo um enfoque multicultural. Envolvem, sobretudo, o uso de novas tecnologias digitais de comunicação e informação. Os questionamentos visam promover uma reflexão e buscam renovar a prática dos professores.

ROMÁN-GONZÁLEZ, M. **Codigoalfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria**: validación de un instrumento y evaluación de programas. 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, 2016.

A tese investiga o desenvolvimento do pensamento computacional em estudantes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, explorando seus pilares centrais – decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos – e avaliando programas educativos e instrumentos de medição.

SANTOS, W. S.; SOUZA, J. P. A. Inteligência Artificial, ChatGPT e Matemática: convergências e divergências. *In*: ALVES, Lynn (org.). **Inteligência artificial e educação**: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023.

O capítulo apresenta alguns conceitos envolvendo IA generativa e sua relação com a Matemática.

SOARES, M. **Alfabetização e letramento**. São Paulo: Contexto, 2004.

No livro, a autora discute as diferenças e relações entre aprender o sistema de escrita alfabética e desenvolver práticas sociais de leitura e escrita. A obra é referência no campo da educação, ao destacar a importância de articular alfabetização e letramento no processo de ensino.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). **#menos telas #mais saúde**. Grupo de Trabalho Saúde na Era Digital, 2024. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/24604c-MO__MenosTelas__MaisSaude-Atualizacao.pdf. Acesso em: 7 jun. 2025.

Este documento aborda os impactos do uso de tecnologias digitais na saúde de crianças e adolescentes. Revisa pesquisas e diretrizes existentes, destacando problemas crescentes como dependência virtual, problemas de saúde mental e riscos físicos. Também analisa aspectos legais brasileiros relacionados à proteção digital e à privacidade de dados de menores, enfatizando a importância do controle parental e da educação digital.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). **Saúde de crianças e adolescentes na era digital**, 2019. Disponível em https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2016/11/19166d-MOrient-Saude-Crian-e-Adolesc.pdf. Acesso em: 16 jun. 2025.

O documento é um manual de orientação abrangente sobre os benefícios e riscos da tecnologia digital para crianças e adolescentes. Ele explora as transformações nos comportamentos impulsionadas pela era digital, destacando a exposição precoce e intensa de jovens a dispositivos e à internet. A publicação aborda prejuízos à saúde física e mental, como ansiedade, sedentarismo e problemas de sono, e detalha questões de segurança, incluindo *cyberbullying*, exploração sexual *on-line* e desafios perigosos.

SU, J.; NG, D. T. K.; CHU, S. K. W. Artificial Intelligence (AI) Literacy in Early Childhood Education: The Challenges and Opportunities. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 4, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000036?via%3Dihub>. Acesso em: 16 jul. 2025.

O texto aborda pesquisas empíricas realizadas entre 2016 e 2022, examinando os desafios e as oportunidades de integrar a IA em ambientes de aprendizagem para crianças pequenas. O estudo também classifica e sintetiza métodos de avaliação e resultados de aprendizagem, sugerindo áreas para futuras pesquisas e o desenvolvimento de programas educacionais.

TABORDA, L. S. A influência da tecnologia no desenvolvimento da criança. **Rev. Uningá Review**, Maringá, v. 34, n. 1, p. 40-48, jan./mar. 2019. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/3186/2101>. Acesso em: 16 jul. 2025.

O texto aborda a influência da tecnologia no desenvolvimento infantil, explorando tanto os benefícios quanto os malefícios do uso de dispositivos eletrônicos por crianças. A pesquisa enfatiza a importância da moderação e orientação dos pais no uso da tecnologia, sugerindo que atividades lúdicas e o contato social real são cruciais para um desenvolvimento saudável.

TANENBAUM, A. S.; FEAMSTER, N.; WETHERALL, D. **Computer Networks**. 6. ed. Londres: Pearson Education Limited, 2021.

O livro explora o vasto campo das redes de computadores, considerando os tipos de redes e a história do desenvolvimento da internet. Abrange conceitos fundamentais como controle de fluxo e camadas de protocolo. Também traz questões contemporâneas como a neutralidade e segurança da rede, além de tecnologias como fibra óptica e 5G, finalizando com uma discussão sobre as questões sociais relacionadas à segurança e à privacidade virtual.

TOREZANI, J. N. Fotografia, Direitos Autorais e Inteligência Artificial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 47., 2024. **Anais do 47º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**.

Intercom, 2024. p. 1-6. Disponível em: <https://sistemas.intercom.org.br/pdf/submissao/nacional/17/06272024210921667dff3115045.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2025.

O texto examina o impacto da IA na criação fotográfica e suas implicações para o direito autoral. Ele discute como a legislação atual, que confere autoria a pessoas físicas, precisa ser reavaliada diante das novas tecnologias que geram conteúdo. O documento propõe a definição de parâmetros para o uso da IA na fotografia, incluindo clareza nas normas, transparência e a declaração de uso de IA.

TURING, A. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, v. LIX, n. 236, 1950. p. 433-460. Disponível em: <https://courses.cs.umbc.edu/471/papers/turing.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2025.

Considerado um marco fundador do campo da inteligência artificial. Nele, Alan Turing propõe a famosa pergunta: “As máquinas podem pensar?” e apresenta o conceito do que mais tarde ficou conhecido como o Teste de Turing – uma forma de avaliar se uma máquina é capaz de imitar o comportamento humano a ponto de enganar um interlocutor humano.

TURKLE, S. **Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other**. Nova Iorque: Basic Books, 2011.

O livro explora a interação entre os humanos e a tecnologia, analisando o impacto de robôs sociais e dispositivos conectados na maneira como as pessoas formam relacionamentos e percebem a si mesmas, questionando se a intimidade virtual debilita as conexões reais. São abordados temas como solidão, desempenho de identidade *online* e a crescente dependência tecnológica, apresentando como essas ferramentas podem, mesmo que sejam de grande valia, gerar uma sociedade de “sozinhos juntos”.

UNESCO. **Currículos de IA para a educação básica**: um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos. [S. l.]: Unesco, 2022. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_por. Acesso em: 14 jul. 2025.

O documento mapeia e analisa currículos de inteligência artificial para o Ensino Fundamental e Ensino Médio. Ele examina o conteúdo, os resultados de aprendizagem e os métodos de desenvolvimento, além de destacar a importância da alfabetização em IA e as considerações éticas. Além disso, são oferecidas recomendações para a futura integração da IA na educação.

UNESCO. **Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa**. Paris: Unesco, 2024. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390241>. Acesso em: 15 jul. 2025.

O documento aborda o impacto transformador da IA generativa na sociedade, esclarecendo seu funcionamento e diferenciando-a de outras formas de IA. Também detalha as controvérsias e os riscos éticos associados à IA generativa, incluindo questões de privacidade de dados, direitos autorais, vieses e a falta de

transparência nos modelos, assim como suas implicações para a educação, propondo um marco regulatório e político para o uso ético e benéfico dessa tecnologia em ambientes educacionais e de pesquisa.

UNESCO. **Relatório de monitoramento global da educação, resumo, 2023:** a tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem? Paris, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por. Acesso em: 22 jul. 2025.

O documento examina a interseção entre educação e tecnologia, com foco em como a inovação digital pode melhorar os sistemas educacionais, promover a equidade e a inclusão. Aborda a criação e distribuição de conteúdo digital, a importância do acesso equitativo à tecnologia, além dos desafios e das oportunidades de sua implementação, explorando o desenvolvimento de competências digitais, a formação de professores e o seu impacto na gestão educacional e no mercado de trabalho.

VALENTE, J. A. Pensamento computacional, letramento computacional ou competência digital? novos desafios da educação. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro: PPGE/Unesa, 16(43), p.147-166, 2019.

Artigo que discute de forma aprofundada as diferenças conceituais e pedagógicas entre pensamento computacional, letramento computacional e competência digital. Referência importante para o debate sobre a integração das tecnologias digitais no currículo escolar brasileiro e na formação docente, especialmente à luz da BNCC.

VICARI, R. M. Inteligência Artificial e Educação. *In*: Reunião nacional da associação nacional de pós-graduação e pesquisa em educação. **Anais da 41ª Reunião Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação**. Manaus, 41, 2023.

Contribuição importante ao debate sobre o papel da IA na educação. A autora, referência nacional na área de informática educativa, propõe uma abordagem crítica e formativa sobre os usos, as potencialidades e os riscos da inteligência artificial no ambiente escolar.

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

Artigo em que Jeannette Wing explica o conceito de pensamento computacional e defende sua importância como habilidade fundamental para todos, não apenas para programadores.

ZABALA, A. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Penso, 2014.

O livro apresenta um novo enfoque sobre o ensino e a aprendizagem de competências, com ênfase no desenvolvimento das capacidades cognitivas. A obra oferece orientações práticas para trabalhar a formação dessas competências, demonstrando como o aprendizado pode ser aplicado de forma eficaz em situações reais e concretas.

ISBN 978-85-16-14502-6



9 788516 145026