



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

LIZANDRO DE SOUZA OLIVEIRA

O Uso da Computação Desplugada no Ensino da Computação: desafios e oportunidades frente à nova BNCC

JI- PARANÁ

2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Oliveira, Lizandro de Souza.

O Uso da Computação Desplugada no Ensino da Computação: desafios e
oportunidades frente à nova BNCC / Lizandro de Souza Oliveira,
Ji-Paraná-RO, 2024.

19 f.

Orientador(a): Prof. Me. Gleison Guardia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação Lato Sensu em
Informática na Educação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Rondônia - IFRO, Ji-Paraná-RO, 2024.

1. Ensino. 2. Computação. 3. Computação Desplugada. 4. BNCC. I.
Guardia, Gleison (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Cleuza Diogo Antunes, CRB-11/864 (Campus Ji-Paraná)

LIZANDRO DE SOUZA OLIVEIRA

O Uso da Computação Desplugada no Ensino da Computação: desafios e oportunidades frente à nova BNCC

Artigo apresentado ao Curso de Pós-graduação em Informática na Educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Informática na Educação.

Nome do Orientador: Prof. Me. Gleison Guardia

JI- PARANÁ

2024

O Uso da Computação Desplugada no Ensino da Computação: desafios e oportunidades frente à nova BNCC

Lizandro de Souza Oliveira¹
Gleison Guardia²

Resumo

O uso extensivo de processos computacionais está presente em nosso cotidiano. Assim, seja no desenvolvimento de tarefas ou manipulação de diferentes equipamentos, faz-se necessária a compreensão da computação e seus fundamentos. Dessa forma, esta pesquisa em desenvolvimento é caracterizada por uma análise bibliográfica de modo a evidenciar os desafios e potencialidades do ensino da computação no Brasil, iniciando uma reflexão para possíveis soluções a fim de minimizar as desigualdades existentes. As reflexões são feitas a partir da nova BNCC e das diretrizes que tratam das competências e habilidades para os eixos que compõem a Computação na Educação Básica, da Educação Infantil até o Ensino Médio. Metodologias que adotem a computação desplugada, especialmente nos anos iniciais do ensino fundamental, podem ser norteadoras para uma busca por dirimir as desigualdades existentes entre escolas, além da necessária capacitação de profissionais e investimentos em equipamentos a fim de atender o disposto na BNCC.

Palavras-chave: Ensino; Computação; Computação Desplugada; BNCC.

1 INTRODUÇÃO

A computação permeia quase todos os aspectos do nosso cotidiano, desde as tarefas mais simples até as mais complexas. Ao acordar de manhã, muitos de nós consultamos nossos *smartphones* para verificar e-mails, redes sociais ou até mesmo a previsão do tempo. Enquanto nos deslocamos para o trabalho ou escola, confiamos em aplicativos de navegação que utilizam algoritmos complexos para calcular as rotas mais eficientes. No ambiente de trabalho, softwares de processamento de texto, planilhas e apresentações são essenciais para a produtividade. Em casa, dispositivos inteligentes como assistentes de voz, lâmpadas e termostatos conectados à internet tornam nossas vidas mais convenientes. Na área da saúde, a computação desempenha um papel crucial em diagnósticos médicos precisos e em avanços na pesquisa médica. Até mesmo ao nos divertirmos, jogos de vídeo e aplicativos de *streaming* de música e filmes dependem de tecnologia computacional para funcionar. Esses exemplos ilustram como a computação está profundamente entrelaçada em nossa vida diária, moldando a maneira como vivemos, trabalhamos e nos divertimos.

¹ Discente do Curso Especialização em Informática na Educação EAD do Instituto Federal de Rondônia *Campus* Ji-Paraná. e-mail: lizandro.oliveira@estudante.ifro.edu.br

² Docente do Curso Especialização em Informática na Educação EAD do Instituto Federal de Rondônia *Campus* Ji-Paraná. e-mail: gleison.guardia@ifro.edu.br

Os exemplos citados anteriormente destacam sistemas computacionais, informatizados, porém a compreensão da computação, como ciência, e seu estudo, pesquisa e especialmente o ensino da computação é algo que merece destaque.

Assim, dada a relevância da computação para a sociedade, entendemos como salutar a discussão acerca do ensino da computação, em geral, e o ensino desta ciência como forma de inclusão social em específico. Dado o exposto, qual seria a melhor forma de ensinar a computação, especialmente quando consideramos as desigualdades sociais existentes?

Matos (2017, p. 49) esclarece que “não sabemos a melhor forma de ensinar Computação, simplesmente porque não existe a melhor forma. Ensino, assim como o aprendizado, não é algo preciso”. Ademais, precisamos destacar que a computação abrange um universo mais amplo do que o uso de tecnologias digitais, e investiga métodos de resolução e análise de problemas.

Ao observarmos a recente pandemia por Covid-19, verificamos iniciativas para manter o distanciamento social necessário segundo recomendações sanitárias. Deste modo, instituições de ensino precisaram propor alternativas ao ensino presencial. Estas propostas alternativas, nem sempre caracterizadas como educação a distância, receberam diversas denominações, dentre elas a de ensino remoto emergencial. Neste sentido, faz-se necessário compreender que, de fato, havia uma emergência e as práticas de ensino precisaram ser mediadas por tecnologias. Apesar disso, no entanto, a situação apresentou desafios às instituições, aos profissionais e aos estudantes. A conhecida desigualdade foi acentuada, já que nem todos os estudantes possuíam acesso aos recursos mínimos necessários para acompanhamento das atividades remotas. Lara (2022) destaca que a pandemia, embora tenha gerado inúmeros problemas, tornou evidente o que sempre esteve ali: um sistema de ensino engessado, desigual e desumano, com desigualdades sociais e com desigualdade digital.

Desse modo, ao observarmos a necessidade do ensino da computação, nos deparamos com uma atividade desafiadora dada à complexidade desta ciência e a necessidade de abstração de suas representações. Na Educação Básica o ensino da computação pode ser ainda mais desafiador pois, além do nível de complexidade deste assunto, é desejável que se promova um ensino associado aos demais tópicos abordados nas demais disciplinas do currículo, em propostas de ensino multidisciplinar (Proctor; Bigman; Blikstein, 2019).

Como destacado por (Cruz; Marques; Oliveira, 2021), diferentemente de outras áreas como Matemática, Química e Física, os materiais didáticos desenvolvidos no Brasil para o ensino da Computação na Educação Básica ainda são poucos e, de modo geral, são baseados em materiais desenvolvidos em outros países e apenas adaptados para o Português brasileiro,

não correspondendo ao nosso contexto educacional. Com isso, os autores destacam que um dos desafios atuais do ensino de Computação na Educação Básica brasileira é o desenvolvimento de materiais didáticos.

A computação provê uma série de fundamentos e princípios que organizam de forma sistemática parte do conhecimento da humanidade, e pode ser considerada uma ciência natural, pois existia antes mesmo dos computadores serem inventados. Assim, como já mencionado, a computação está presente em nosso cotidiano, independente da presença de equipamentos eletroeletrônicos.

Considerando o cenário exposto, faz-se necessário discutir sobre a relevância do ensino de computação na educação em geral e, em específico na educação básica, observando as diferentes necessidades das escolas brasileiras.

Dessa forma, este trabalho objetiva discutir os desafios e oportunidades do ensino da computação como forma de inclusão social, considerando as desigualdades socioeconômicas e os conhecimentos, competências e habilidades estabelecidos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

2 ENSINO DA COMPUTAÇÃO

2.1 Contextualização histórica acerca do ensino da computação

O início das discussões em torno do ensino de computação na Educação Básica remete aos anos 1960, a partir das problematizações provocadas por Seymour Papert e sua equipe com a criação da linguagem logo. Naquela época, já se questionava acerca das possibilidades de inclusão da computação nas escolas e o seu ensino para crianças e jovens em diversos países. Papert e seu time realizaram diversos experimentos em que estudantes puderam controlar o movimento de um robô (tartaruga) por meio de instruções da linguagem logo. Este robô contava com uma caneta acoplada que, ao ser ativada, começava a marcar no papel o seu trajeto, permitindo que alunos desenhassem formas geométricas e explorassem conceitos matemáticos e computacionais.

Papert defendeu que a educação poderia se beneficiar do computador para ensinar não apenas matemática, mas qualquer tema. Papert e seus colaboradores construíram uma teoria de aprendizagem baseada nos experimentos com logo e na experiência anterior do próprio Papert ao trabalhar com Jean Piaget em Genebra. Nascia, assim, o Construcionismo, uma vertente do construtivismo em que a aprendizagem se fundamenta ainda na construção do conhecimento,

porém o estudante constrói seu conhecimento a partir do “fazer”, criando objetos concretos e compartilháveis. Além disso, o estudante não faz “qualquer coisa”, ele é levado a criar projetos que trazem motivação pessoal.

No Brasil, o ensino de computação começou a ser estimulado a partir de experimentos e desenvolvimento de softwares educacionais em diversas instituições acadêmicas na década de 1970. Nesta época, a Universidade Federal de São Carlos (UFSC) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) utilizavam computadores no ensino de Física, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) empregava aparato computacional no ensino de Química e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) desenvolvia softwares para ensino de fundamentos de programação. Entre as décadas de 1970 e 1980, algumas conferências e seminários nas áreas de Informática na Educação e de Tecnologia Aplicada ao Ensino Superior deram origem a projetos educativos de informática pelo país. Embora o ensino de computação no país ocorra desde o ano de 1970, os cursos de Licenciatura em Computação são relativamente recentes, com o primeiro curso criado em 1998 na Universidade de Brasília (UnB).

No início dos anos 2000, especificamente em 2006, um novo termo intitulado “Pensamento Computacional” foi apresentado pela pesquisadora Jeannette Wing em seu artigo “Computational thinking”. Este termo ganhou grande relevância na comunidade acadêmica e científica, destacando as maneiras de pensar dos cientistas da computação, bem como suas heurísticas e estratégias de solução de problemas, com a indicação de que estas habilidades e competências deveriam ser aplicadas não só à solução de problemas computacionais, mas também a outras disciplinas e à vida cotidiana. O termo reacendeu as discussões em torno do ensino de computação na Educação Básica e a sua relevância para potencializar o ensino de outras áreas do conhecimento. Com base nesta premissa, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) iniciou um movimento para levar o ensino de computação para as escolas brasileiras de Educação Básica, a partir da homologação das resoluções CNE/CP nº 2 de 12 de dezembro de 2017 e CNE/CP nº 4 de 17 de dezembro de 2018. Estas resoluções instituem e orientam sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Nestes documentos, já existem menções ao ensino de conteúdos relacionados à área de computação, conforme a resolução CNE/CP nº 2, Capítulo IV - Da BNCC no Ensino Fundamental, Art 14, inciso II. Matemática:

f. Enfrentar **situações-problema** em múltiplos contextos, incluindo situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar

suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever **algoritmos**, como fluxogramas e dados) - grifo nosso.

Em outro trecho do documento, ainda no Art.14, mas no inciso III. Ciências da Natureza:

[...] c. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e **tecnológico** (incluindo o **digital**), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar **soluções** (inclusive **tecnológicas**) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza - grifo nosso.

[...] f. Utilizar diferentes **linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação** para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza, de forma crítica, significativa, reflexiva e ética - grifo nosso.

Por fim, no Capítulo V - Das Disposições Finais e Transitórias, no Art. 22, consta o seguinte trecho:

[...] O Conselho Nacional de Educação elaborará normas específicas sobre **computação**, orientação sexual e identidade de gênero - grifo nosso.

Já na resolução CNE/CP nº 4, no Capítulo I - Das Disposições Gerais, Art 4º, que versa sobre o fundamento da BNCC-EM nas competências gerais, expressão dos direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, inciso V:

[...] Compreender, utilizar e criar **tecnologias digitais de informação e comunicação** de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, **resolver problemas** e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva - grifo nosso.

No Capítulo V - Das Disposições Finais e Transitórias, Art. 18, destaca-se que cabe ao Conselho Nacional de Educação emitir normas complementares com orientações específicas para:

[...] Conteúdos e processos referentes à **aprendizagem de computação** na educação básica - grifo nosso.

A partir da publicação destas resoluções, a Câmara de Educação Básica (CEB) propôs a criação de uma comissão formada por docentes de diversas áreas do conhecimento como Computação, Pedagogia, Matemática, Física, entre outras, para a elaboração de normas específicas sobre a computação. A comissão foi dividida em equipes separadas por nível de ensino: 1) Educação Infantil; 2) Ensino Fundamental - Anos Iniciais; 3) Ensino Fundamental - Anos Finais; 4) Ensino Médio; 5) Formação Inicial e Continuada; 6) Validação das propostas;

e 7) Coordenação dos trabalhos. As discussões sobre a temática obtiveram colaborações permanentes da SBC, do Fórum de Licenciatura em Computação (ForLic) e do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB).

O resultado deste trabalho foi homologado no parecer CNE/CEB nº 2/2022, aprovado em 17 de fevereiro de 2022, que apresenta as “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)”. Junto a este parecer, também consta um anexo contendo todas as competências e habilidades para ensino de computação na Educação Básica. Neste documento, a área de computação foi dividida em 3 (três) grandes eixos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. Para cada eixo, são apresentados os objetivos de aprendizagem, os objetos de conhecimento e as competências específicas com a explicação das habilidades a serem desenvolvidas e os exemplos práticos de atividades que podem ser desenvolvidas, tanto de forma plugada, como desplugada. O documento abrange todas as etapas da Educação Básica, da Educação Infantil até o Ensino Médio. Após este parecer, foi aprovada a resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022, que versa sobre as “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”.

Em janeiro de 2023, também foi aprovada a Lei nº 14.533, que institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED) e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. De acordo com o Art. 1º, § 2º A PNED apresenta os seguintes eixos estruturantes e objetivos: I - Inclusão Digital; II - Educação Digital Escolar; III - Capacitação e Especialização Digital; IV - Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Ainda de acordo com a lei, em seu Art. 3º:

O eixo Educação Digital Escolar tem como objetivo garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais, englobando:

I - pensamento computacional, que se refere à capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, com aplicação de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento;

II - mundo digital, que envolve a aprendizagem sobre hardware, como computadores, celulares e tablets, e sobre o ambiente digital baseado na internet, como sua arquitetura e aplicações;

III - cultura digital, que envolve aprendizagem destinada à participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que pressupõe compreensão dos impactos da revolução digital e seus avanços na sociedade, a construção de atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais e os diferentes usos das tecnologias e dos conteúdos disponibilizados;

IV - direitos digitais, que envolve a conscientização a respeito dos direitos sobre o uso e o tratamento de dados pessoais, nos termos da Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), a promoção da conectividade segura e a proteção dos dados da população mais vulnerável, em especial crianças e adolescentes;

V - tecnologia assistiva, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade e a aprendizagem, com foco na inclusão de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Considerando o histórico do ensino de computação no Brasil, os esforços da SBC na construção de documentos norteadores contendo normas específicas sobre o ensino de computação na Educação Básica e as recentes conquistas legislativas alcançadas por meio da aprovação da computação como complemento à BNCC e da Lei do PNED, verifica-se a relevância da temática, com possibilidades de novos cursos de qualificação no Brasil, observando propostas que considerem as diferenças regionais, sociais e estruturais, de municípios, estados e diferentes regiões.

2.2 Pensamento Computacional

Para (BRACKMANN, 2017), o termo “Pensamento Computacional” jamais pode ser confundido com a simples aptidão de manusear aplicativos em dispositivos eletrônicos (Alfabetismo Digital) ou uma forma de pensar de forma mecânica, limitando a criatividade da mente humana.

Apesar do termo Pensamento Computacional ter sido apontado, com grande repercussão, no trabalho de Wing (2006), verifica-se que as ideias do Pensamento Computacional já existiam no início da década de 1970, introduzidas em artigo de Seymour Papert e Cynthia Solomon, escrito no ano de 1971 (PAPERT e SOLOMON, 1972). Apesar disso, essas ideias não tinham sido denominadas com este termo.

No trabalho de (WING, 2006) o termo Pensamento Computacional (PC) abordou o que é o PC e como essa habilidade é essencial para qualquer pessoa, independente da área e sua relação (ou não) com a informática.

Enquanto Bundy (2007) e Nunes (2011) definem o Pensamento Computacional como habilidades comumente utilizadas na criação de programas computacionais como uma metodologia para resolver problemas específicos nas mais diversas áreas.

O PC apresenta os “Quatro Pilares do Pensamento Computacional” que, como destacado por (BRACKMANN, 2017), foram resultados de diferentes pesquisas que, mescladas, deram origem aos seguintes pilares: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos, como ilustrados na Figura 1.

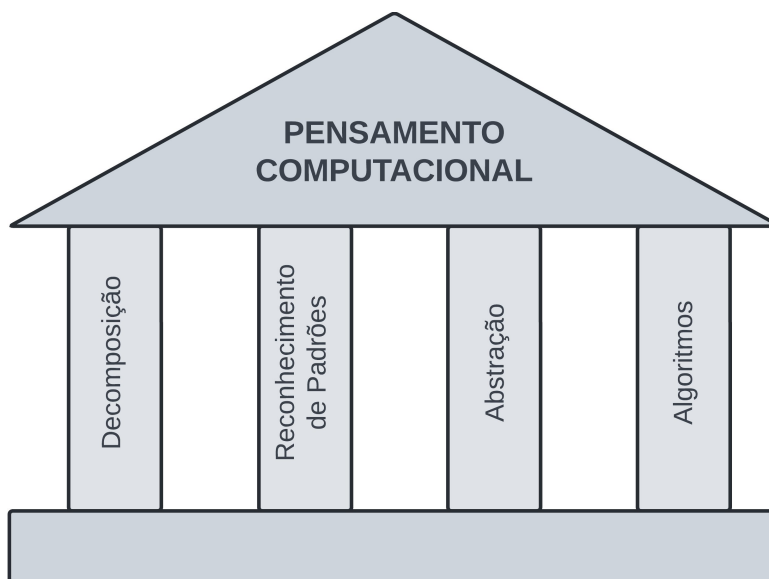


Figura 1 Os Quatro Pilares do Pensamento Computacional. Fonte: Adaptado de (BRACKMANN, 2017).

O PC envolve estes quatro pilares para a resolução de problemas. O primeiro deles (Decomposição) segue o famoso jargão “dividir para conquistar”, ou seja, quebrar um problema complexo em problemas menores e mais fáceis de resolvê-los, gerenciá-los. A ideia para a decomposição é, portanto, analisar com mais profundidade cada um dos problemas, o que permite abordar o segundo pilar (Reconhecimento de Padrões) que refere-se à identificação de problemas semelhantes e que já foram solucionados anteriormente, logo fazendo este reconhecimento de padrões. Após, o terceiro pilar (Abstração) faz referência aos detalhes que são importantes enquanto informações relevantes são ignoradas. Por fim, temos o pilar com passos ou regras simples que podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (Algoritmos).

A adoção de noções de computação em escolas na educação básica é, atualmente, uma preocupação em diversos países onde a implantação ocorre de forma rigorosa. Cresce a compreensão de que a disciplina de computação é muito distinta de aulas de informática e de que o desenvolvimento de habilidades da área da computação apresenta benefícios educacionais por promover reflexão, resolução de problemas e o entendimento de que a tecnologia digital

está presente em todas as áreas. Além disso, propicia também benefícios econômicos devido à alta demanda de profissionais com boa formação (BRACKMAN et al., 2020).

2.3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2018). Assim, considerando o caráter normativo deste documento e a necessidade quanto ao desenvolvimento de diversas aprendizagens por todos os alunos, consideramos salutar a reflexão acerca de alguns pontos deste novo documento.

A nova BNCC (2018, p. 473) destaca que:

A contemporaneidade é fortemente marcada pelo desenvolvimento tecnológico. Tanto a computação quanto as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes na vida de todos, não somente nos escritórios ou nas escolas, mas nos nossos bolsos, nas cozinhas, nos automóveis, nas roupas etc. Além disso, grande parte das informações produzidas pela humanidade está armazenada digitalmente. Isso denota o quanto o mundo produtivo e o cotidiano estão sendo movidos por tecnologias digitais, situação que tende a se acentuar fortemente no futuro BNCC (2018, p. 473).

Considerando o exposto, é identificada preocupação com o impacto dessas transformações na sociedade. Isso está expresso na BNCC e explicitado nas competências gerais para a Educação Básica, sendo tematizadas diferentes dimensões que caracterizam a computação e as tecnologias digitais.

Os conhecimentos da área da Computação podem ser organizados em três eixos, como sugerido pela SBC em (DIRETRIZES, 2022): (i) Pensamento Computacional; (ii) Mundo Digital; e (iii) Cultura Digital, como mostrado na Figura 2.

O Pensamento Computacional refere-se à habilidade de entender, definir, modelar, resolver e analisar problemas de maneira sistemática, utilizando algoritmos. Para uma compreensão efetiva do mundo digital, os estudantes devem familiarizar-se com os processos que ocorrem nele, permitindo-lhes compreender e avaliar tendências. Três pilares fundamentais desse mundo são identificados: codificação, processamento e distribuição. A Cultura Digital envolve a interdisciplinaridade da Computação com outras áreas do conhecimento, visando facilitar o uso do conhecimento computacional para encontrar soluções e expressar ideias culturais de maneira crítica e contextualizada.

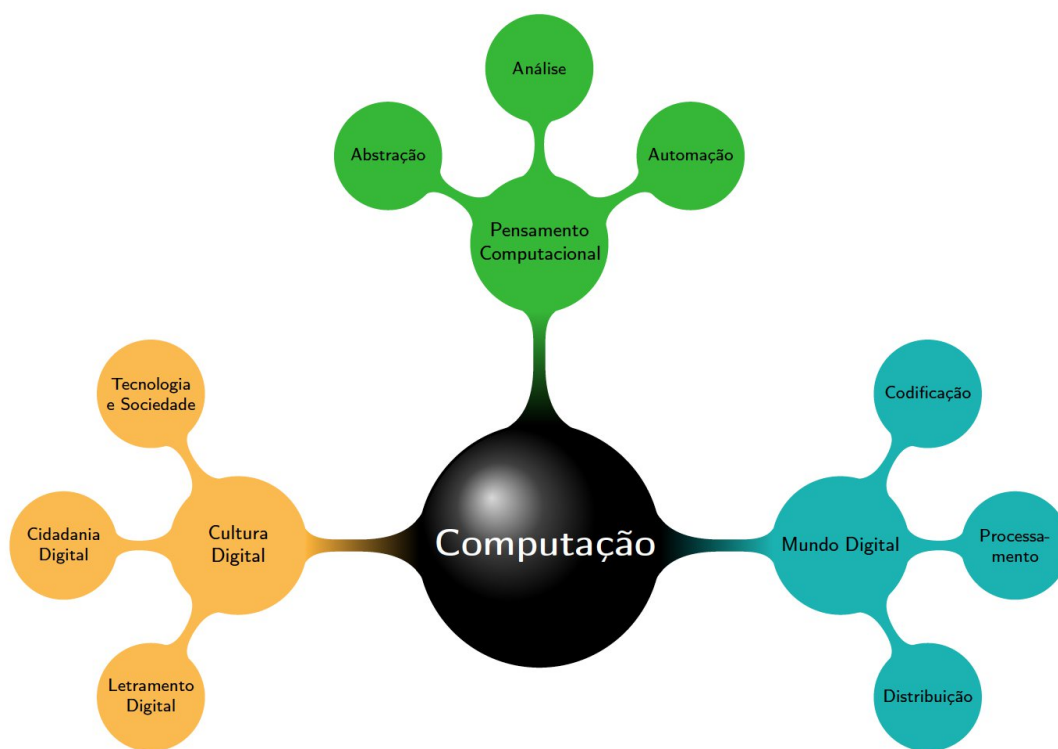


Figura 2 Eixos de conhecimento da área de Computação. Fonte: (DIRETRIZES, 2022, p.4)

Além de contribuir para o desenvolvimento das competências gerais da BNCC, a computação também promove competências específicas para o Ensino Fundamental e Médio, abordando três eixos distintos. Nos primeiros anos do Ensino Fundamental, enfatiza-se o entendimento de conceitos relacionados às estruturas abstratas essenciais para a resolução de problemas, bem como a compreensão das relações entre máquinas e algoritmos. Nos últimos anos, espera-se que os alunos sejam capazes de descrever informações e processos, dominando técnicas essenciais para a construção de soluções algorítmicas. Eles devem ser capazes de expressar essas soluções de maneira que as máquinas possam executar parcial ou totalmente o algoritmo proposto.

No Ensino Médio, para os diferentes eixos, a ênfase é dada na realização de projetos aplicando as habilidades e conhecimentos adquiridos na etapa do Ensino Fundamental, além do desenvolvimento de habilidades relacionadas à análise crítica e argumentação sob diferentes aspectos. Aqui são percebidas propostas mais elaboradas, abordando tópicos como fundamentos de inteligência artificial, robótica, Big Data, análise de redes, animação digital, elaboração e gerência de projetos, dentre outros.

Acerca da inclusão do ensino da computação na BNCC, vale destacar o papel da SBC, seja na participação de discussões, audiências públicas, dentre outros, mas especificamente com a publicação das Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica³.

A SBC entende que é fundamental e estratégico para o Brasil que conteúdos de Computação sejam ministrados na Educação Básica.

Para a SBC (2019), a Computação

[...] é uma área consolidada e independente. A Computação investiga processos de informação, desenvolvendo linguagens e técnicas para descrever processos existentes e também e métodos de resolução e análise de problemas, gerando novos processos. Além disso, foram criadas máquinas para armazenar a informação e automatizar a execução de processos. O aprimoramento e disseminação dessas máquinas (computadores) ao longo dos últimos 50 anos afetou profundamente o mundo sob vários aspectos: econômico, científico, tecnológico, social e cultural. Portanto, tanto para resolver problemas em todas as áreas quanto para ter uma compreensão do mundo em que vivemos, todo cidadão do século XXI deve dominar os fundamentos da Computação (SBC, 2019, p. 3).

Ainda como destacado por (SBC, 2019), “o pilar fundamental da solução de problemas é a abstração”. Em um mundo onde a tomada de decisão e as soluções de problemas são situações cada vez mais exigidas em todos os ambientes, e considerando o crescente volume de informações presente nas mais diversas áreas, faz-se necessário discutir a solução de problemas desde a Educação Básica, contribuindo para a formação dos cidadãos.

A BNCC inclui o ensino de computação em diferentes etapas da educação básica. Ela estabelece que habilidades relacionadas à tecnologia da informação e comunicação, incluindo computação, devem ser desenvolvidas ao longo de todo o percurso educacional, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio.

Na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a BNCC sugere que as crianças tenham contato com conceitos básicos de informática de maneira lúdica, explorando dispositivos e softwares simples de forma apropriada para a faixa etária. Já nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, os estudantes devem ser introduzidos a conceitos mais avançados de computação, incluindo programação, pensamento computacional, algoritmos e uso ético e responsável da tecnologia.

³ Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>> Acesso em 04 mar 2024.

A BNCC enfatiza a importância de desenvolver habilidades que preparem os estudantes para lidar com a crescente digitalização da sociedade e do mercado de trabalho, bem como para promover uma cidadania consciente e crítica em relação ao uso da tecnologia. No entanto, recomendações específicas e currículos detalhados podem variar de acordo com as diretrizes estaduais e municipais de educação.

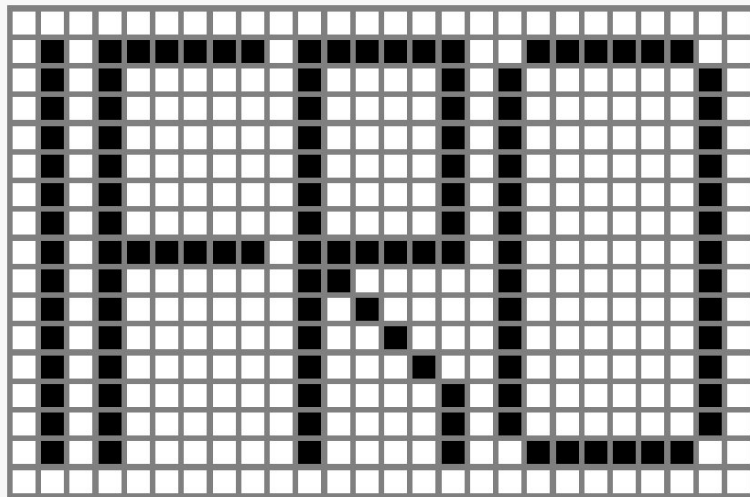
Apesar de ser necessário o investimento em infraestrutura, incluindo recursos computacionais informatizados, muitos dos conceitos de computação abordados nas propostas da BNCC e previstos nas diretrizes da SBC podem ser trabalhados na Educação Básica com a utilização da computação desplugada.

3 COMPUTAÇÃO DESPLUGADA

O ensino da computação, como previsto nas Diretrizes da SBC e previsto também na BNCC pode ocorrer sem o uso de computadores e demais recursos eletrônicos. Para tanto, utiliza-se a abordagem desplugada. Esta, introduz conceitos de computação, incluindo hardware e software, sem a utilização de equipamentos eletrônicos. Neste sentido, (BRACKMANN, 2017) destaca que as atividades desplugadas ocorrem frequentemente por meio da aprendizagem cinestésica com o uso de atividades de movimentação, uso de cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, dentre outros. Silva et al. (2019), por exemplo, utilizam a música como recurso didático desplugado e lúdico a fim de auxiliar o desenvolvimento do PC e trabalhar conceitos de computação.

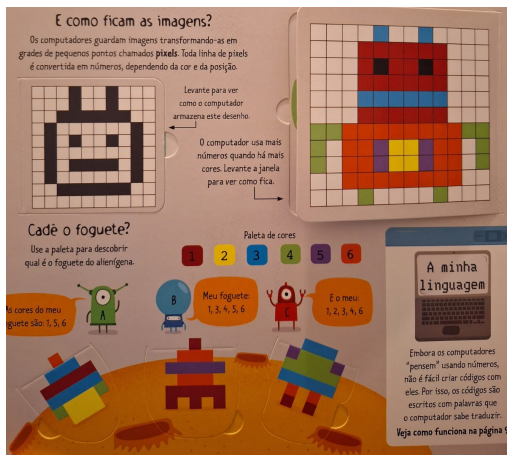
Na Figura 3 podemos ver um exemplo de atividade desplugada⁴ que consiste em armazenar informações que formam uma imagem. Nesta atividade contamos, inicialmente, a quantidade de caixas brancas e, após, a quantidade de pretas, alternando-as, sucessivamente. Esse tipo de atividade e outras estão descritas em (UNICAMP, 2024). Essa mesma atividade pode aumentar de dificuldade e, em vez de utilizar apenas caixas brancas e pretas, poderá prever o uso de cores, como mostrado na Figura 4.

⁴ Disponível em: <https://www.desplugada.ime.unicamp.br/atividade2/index.html>. Acesso em 05 mar 2024.

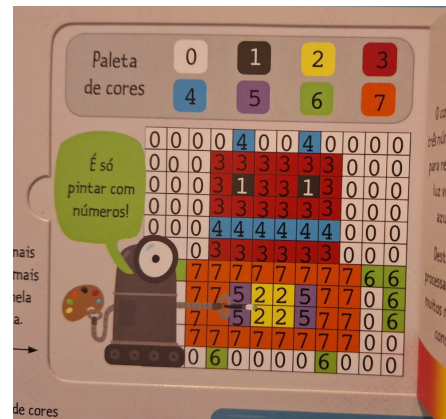


1,1,1,6,1,6,2,6,2
 1,1,1,1,6,1,4,1,1,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,4,1,1,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,4,1,1,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,4,1,1,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,4,1,1,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,4,1,1,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,4,1,1,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,6,1,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,2,5,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,1,1,4,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,2,1,3,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,3,1,2,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,4,1,1,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,4,1,1,1,6,1,1
 1,1,1,1,6,1,4,1,2,6,2

Figura 3 Exemplo de atividade desplugada “Mini Fax”. Fonte: Adaptado de: (UNICAMP, 2024).



(a)



(b)

Figura 4 Exemplo de atividade Mini fax com cores (a) e a codificação das cores (b). Fonte: Extraído de: (USBORNE, 2016).

Outra atividade desplugada que aborda conceitos relevantes para a computação é a mostrada na Figura 5. Nesta atividade, que pode ser realizada com cartões, o objetivo é explorar a representação de números na base binária de forma acessível a estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Como pode ser visualizado nesta figura, são utilizados cinco cartões com pontos marcados de um lado e nada sobre o verso. Estes cartões possuem os seguintes números de pontos: 16, 8, 4, 2 e 1. Observa-se, portanto, que os cartões possuem os valores decimais e, considerando a ordenação, podemos utilizar o sistema posicional para determinar os números na base binária. Como pode ser observado, cada cartão tem o dobro de números que o cartão à sua direita. Assim, representaremos diferentes números virando alguns dos cartões para baixo, enquanto outros permanecem com a face voltada para cima.

Um cartão com a face voltada para baixo, sem mostrar pontos, é representado por um zero (0), enquanto os cartões com a face voltada para cima, mostrando os pontos, são representados por um número um (1). Na Figura 5 fica fácil identificar, portanto, a representação do número ‘9’, em decimal, como sendo ‘01001’ em binário.

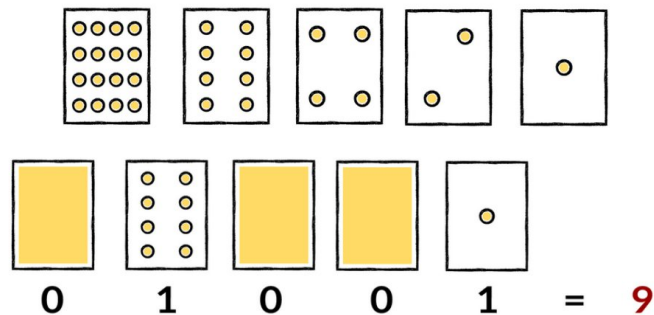


Figura 5 Representação de números binários com cartões. Fonte: (UNICAMP, 2024).

Uma rápida busca no YouTube nos fornecerá vídeos que ilustram esta atividade com alunos⁵⁶.

Diversas outras pesquisas que utilizam atividades desplugadas estão descritas na literatura. Em geral, atividades que utilizam materiais escolares e/ou tabuleiros são apresentadas por (BRACKMANN, 2017). Nestas atividades são utilizadas, além de tabuleiros, cartas com instruções a fim de mover os personagens pelo tabuleiro. São explorados, deste modo, conceitos de variáveis, utilização de iterações (*loops*), pensamento sequencial, tomada de decisão, dentre outros.

O uso de atividades desplugadas podem ser utilizadas em qualquer escola e mostram-se promissoras para o contato e compreensão dos conceitos da computação, necessários ao domínio das diferentes tecnologias da informação e comunicação. Verifica-se, como destacado por (BRACKMANN, 2017), que as escolas brasileiras, segundo censo escolar, apresentam dados chocantes no Ensino Fundamental como, por exemplo, ausência de bibliotecas ou sala de leituras em 53,6% das escolas. Outros recursos como Internet (44,2%), laboratório de informática (48,8%) e até mesmo energia elétrica (5,5%) mostram-se ausentes nestas escolas.

Considerando o exposto, e o fato de serem necessários investimentos em melhor infraestrutura nas escolas, verifica-se que iniciativas desplugadas possuem ainda maior relevância no que tange à apropriação dos conceitos inerentes à ciência da computação e podem trazer, por meio de atividades lúdicas, uma apropriação destes conceitos, o que auxiliará no

⁵ Dígitos binários. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Wy6-FXtLMV8>. Acesso em 05 mar 2024.

⁶ Representação de números binários com cartões. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=b6vHZ95XDwU>. Acesso em 05 mar 2024.

desenvolvimento de códigos e outras habilidades a serem desenvolvidas nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Ademais, o uso de atividades desplugadas pode ser de especial interesse às escolas que enfrentam dificuldades em sua infraestrutura. Assim, as atividades previstas para a computação desplugada não apenas podem minimizar a distância existente entre escolas públicas e privadas, mas também poderá caracterizar-se como um importante recurso didático-pedagógico na apropriação de conceitos e na construção do conhecimento. Por fim, vale destacar o aumento da conectividade nas escolas, porém faltam dispositivos para professores e alunos⁷.

4 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Computação é uma Ciência que estuda as formas de representação da informação e o processo de resolução de problemas em si e, por isso, ela é transversal às outras ciências. Nossas vidas estão cada vez mais permeadas por diferentes dispositivos, situações, conceitos e problemas que envolvem a Computação.

Assim, dada a relevância da Computação para a resolução de problemas do cotidiano, seja em ambiente profissional ou não, e as competências específicas da computação relacionadas às competências gerais da BNCC, sendo este documento de caráter normativo, entendemos como relevante a reflexão acerca dos impactos e adequações necessárias para as escolas, especialmente as públicas, a fim de garantir que tais competências sejam desenvolvidas.

Neste contexto, vale destacar iniciativas relacionadas à computação desplugada, possivelmente capazes de atender aos conceitos trabalhados especialmente nos anos iniciais do ensino fundamental. Verifica-se, na literatura, exemplos sobre como trabalhar conceitos da computação sem a necessidade de utilização de recursos eletrônicos. Deste modo, o uso de materiais escolares é suficientes para abordarem os conceitos com atividades lúdicas.

Por fim, observa-se, no entanto, que investimentos em capacitação, treinamento e infraestrutura serão necessários a fim de atender o que está disposto na BNCC.

⁷ Conectividade avança nas escolas, mas faltam dispositivos para professores e alunos. Disponível em: <https://porvir.org/conectividade-avanca-escolas-faltam-dispositivos/>. Acesso em 08 mar 2024.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento Do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica. 2017. 226 f. Tese (Doutorado) - Informática na Educação, Cinted, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRACKMANN, C; BARONE, Dante Augusto Couto; CASALI, Ana; ROMÁN-GONZÁLEZ, Marcos. Panorama Global da Adoção do Pensamento Computacional. *In*: RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo. Computação na educação básica: fundamentos e experiências. Porto Alegre: Penso, 2020, p. 110 – 153.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CRUZ, M. E. J. K. da; MARQUES, S. G.; OLIVEIRA, W. Desenvolvimento e Avaliação de Material Didático Desplugado para o Ensino de Computação na Educação Básica. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, [S. l.], v. 29, p. 160–187, 2021. DOI: 10.5753/rbie.2021.29.0.160. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie/article/view/2993>>. Acesso em: 15 mar. 2024.

DIRETRIZES. Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 10 nov. 2023.

LARA, M. G. A pandemia e o acesso à educação: evidenciando a desigualdade digital. *Conjecturas*, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 140–153, 2022. Disponível em: <<http://www.conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/2123>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

MATOS, E. O ensino de Computação como mecanismo de integração digital. *Computação Brasil*. Porto Alegre-RS, p. 48-53, jul/2017.

PAPERT, S.; SOLOMON, C. Twenty things to do with a Computer. *Educational Technology Magazine*, 1972. Disponível em: <<http://www.stager.org/articles/twentythings.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2024.

PROCTOR, Chris; BIGMAN, Maxwell; BLIKSTEIN, Paulo. Defining and designing computer science education in a k12 public school district. *In*: Proceedings of the 50th ACM technical symposium on computer science education. 2019. p. 314-320.

RIBEIRO, Leila; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone André da Costa. Entendendo o Pensamento Computacional. *In*: RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo. Computação na educação básica: fundamentos e experiências. Porto Alegre: Penso, 2020, p. 74 – 107.

SBC, Sociedade Brasileira de Computação. Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. 2019. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>>. Acesso em: dez. 2023.

SILVA, Victor; MOURA, Heleniara; PAULA, Suelen; JESUS, Ângelo. ALGO+RITMO: Uma Proposta Desplugada com a Música para Auxiliar no Desenvolvimento do Pensamento

Computacional. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 25. , 2019, Brasília. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 . p. 404-413.

UNICAMP. Computação Desplugada. Disponível em:
<https://www.desplugada.ime.unicamp.br/atividades.html>. Acesso em: 05 mar. 2024.

USBORNE. Computadores e programação: Brincar e aprender. Usborne Printing, 2016.

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