

Normas, Diretrizes e Material Didático para o Ensino de Computação na Educação Básica Brasileira

Marcia Elena Jochims
Kniphoff da Cruz
Departamento Engenharias,
Arquitetura e Computação
Universidade de Santa Cruz do
Sul/UNISC
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
marciakniphoff@gmail.com

Samanta Ghisleni Marques
Departamento Engenharias,
Arquitetura e Computação
Universidade de Santa Cruz do
Sul/UNISC
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
samantaghisleni@gmail.com

Tainã Ellwanger Tavares
Departamento Engenharias,
Arquitetura e Computação
Universidade de Santa Cruz do
Sul/UNISC
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
tainaellwanger@gmail.com

Wilk Oliveira
Gamification Group, Faculty of Information Technology
and Communications Sciences,
Tampere University, Tampere, Finland
wilk.oliveira@tuni.fi

Gustavo Baumgarten Seelig
Departamento Engenharias,
Arquitetura e Computação
Universidade de Santa Cruz do Sul/UNISC
Santa Cruz do Sul, RS, Brasil
gseelig@mx2.unisc.br

RESUMO

No dia três de outubro de 2022 foi homologado pelo Ministério da Educação um documento denominado ‘Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à Base Nacional Comum Curricular. Esse documento apresenta habilidades e competências para o Ensino de Computação na Educação Básica brasileira. As normas implicam em uma série de desafios, como a necessidade de formar professores e oferecer materiais didáticos adequados às necessidades brasileiras. Enfrentando esses desafios, este trabalho apresenta uma análise das referidas normas, especialmente no tocante ao Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, em comparação ao documento denominado ‘Diretrizes para Ensino de Computação na Educação Básica’, da Sociedade Brasileira de Computação. A comparação entre os documentos serve como base para a apresentação de material didático desplugado para ensino de Computação. Identifica-se que as normas e diretrizes possuem afinidades, assim como o material didático está fortemente relacionado às mesmas. Este trabalho contribui, especialmente, para a área de Ensino de Computação, por meio de uma discussão comparativa e incentiva que o material didático de Computação Desplugada venha a ser utilizado em todas as escolas de Ensino Fundamental.

CCS CONCEPTS

• **Social and professional topics** → Computing education.

PALAVRAS-CHAVE

Ensino de Computação, Normas para o Ensino de Computação, Diretrizes para o Ensino de Computação, Pensamento Computacional, Material Didático Desplugado, Educação Básica.

1 INTRODUÇÃO

O mês de outubro de 2022 para o Brasil demarca um passo urgente e necessário em relação ao Ensino de Computação na Educação Básica (EB). Foi publicado no Diário Oficial da Nação a Resolução que define normas sobre Computação na Educação Básica, em complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [1]. A

Resolução define que os processos e aprendizagens referentes à Computação na Educação Básica devem ser implementados considerando a BNCC. Destaca-se que a BNCC, implantada em 2017, aborda a Computação de forma breve e, diversas vezes, equivocada [2]. Com a efetivação das ‘Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC’ (NCBNCC) [11] foi possível elencar habilidades e competências, considerando as necessidades educacionais, econômicas e sociais do Brasil. O parecer homologado norteará o desenvolvimento e a formulação dos currículos escolares de Computação, considerando as tabelas de competências e habilidades anexas ao documento. O documento cita também que a formação inicial e continuada de professores deve ser considerada e observada segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) [3], cabendo aos Estados, Municípios e ao Distrito Federal estabelecerem parâmetros e abordagens pedagógicas de implementação da Computação na Educação Básica [1]. A publicação define, ainda que cabe aos Estados, aos Municípios e ao Distrito Federal iniciar a implementação desta diretriz até um ano após a homologação.

Segundo publicação no diário oficial da nação [1]:

“Está posto que juntamente com Estados, Municípios, o Distrito Federal e o Ministério da Educação (MEC) definirão política de formação nacional para professores, visando o ensino de Computação na EB, assim como o aporte à elaboração de currículos e de recursos didáticos. O Ministério da Educação definirá política de avaliação e assessoramento aos sistemas e redes de ensino para a implementação e continuidade do Ensino de Computação na EB,

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

EduComp '23, Abril 24-29, 2023, Recife, Pernambuco, Brasil (On-line)

© 2023 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

sendo que, a Resolução entrou em vigor em 1º de novembro de 2022.

Diversos movimentos para o ensino de Computação são realizados no Brasil, desde a década de 1970, com o advento da Linguagem Logo [4, 5] em atividades de ensino, pesquisa e extensão em contextos específicos, contudo a obrigatoriedade pela recente legislação permitirá que a Computação seja ensinada de forma mais justa e igualitária, para além dos projetos e experiências pontuais. Assim, devido à recente homologação da NCBNCC faz-se necessário uma apropriação mais apurada sobre o teor da mesma, em comparação às Diretrizes para Ensino de Computação na Educação Básica (DCEBSBC) [6], desenvolvidas pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Justifica-se a importância de comparar as NCBNCC às DCEBSBC, uma vez que as DCEBSBC foram publicadas, pela primeira vez, em 2017. Até o momento da homologação das NCBNCC, as DCEBSBC orientaram o ensino de Computação na EB, no Brasil, apesar de não possuir caráter legislativo. A homologação das NCBNCC desencadeia diferentes ações necessárias para a sua implementação e uma ação primordial, é a criação de materiais didáticos inovadores e a revisão de materiais didáticos existentes para alinhamento às habilidades e competências propostas no documento.

Diante disso, nesse estudo apresenta-se uma relação entre o eixo Pensamento Computacional (PC) para o Ensino Fundamental (EF) comparando as NCBNCC com as DCEBSBC e relacionando os Materiais Didáticos de Computação Desplugada (MDCD) do Projeto UNISC Inclusão Digital (Projeto UID), indicando as afinidades. O Projeto é ofertado há quatorze anos e é financiado pela Universidade de Santa Cruz do Sul, sendo que o desenvolvimento do material didático também obteve fomento financeiro da Associação de Entidades Empresariais de Santa Cruz do Sul (ASSEMP). O referido material didático tem sido utilizado por professores e estudantes de escolas de EB e os resultados têm sido divulgados em meios científicos, conforme validação divulgada por Cruz, Marques e Oliveira [7]. A referida validação da pesquisa descreve que o MDCD foi utilizado por 77 professores de quartos e quintos anos do EF, pertencentes a 25 escolas de rede pública. Os resultados mais expressivos evidenciam o material didático como “Adequado” e “Bem aceito”. Identificou-se, ainda que 46% dos professores demonstraram ter assimilado satisfatoriamente os conceitos trabalhados e que o material didático teve muita aceitação por parte dos mesmos, causou impacto positivos nos estudantes e também, evidencia a necessidade de novos estudos propondo e avaliando novos materiais didáticos [7].

Mesmo com os resultados satisfatórios relacionados ao MDCD é imprescindível o estudo detalhado sobre as NCBNCC e as DCEBSBC para identificar em que medida são adequados aos referidos documentos. Exemplos de outros países reforçam essa necessidade como a descrita por pesquisa realizada em escolas primárias nos Estados Unidos que estão tentando integrar o PC ao ensino, porém, muitas vezes, sem orientações sobre abordagens adequadas para alcançar tal objetivo. O estudo destaca vantagens e desafios observados quanto ao trabalho de PC nas aulas, através de abordagens pedagógicas, utilizando tanto atividades plugadas como desplugadas, além de uma variedade de ferramentas computacionais, com foco no aprendizado colaborativo. Apesar de

amplamente difundido nas séries elementares, o estudo documenta e examina criticamente como as escolas trazem o PC em seus contextos únicos, analisando, para isso, como três escolas de ensino fundamental integraram o PC em seus ambientes escolares. Entre os principais desafios, está presente a dificuldade de incluir o PC nas grades curriculares das escolas que, devido aos escassos estudos sobre abordagens de integração do PC, acaba levando as escolas a avançar por conta própria, deixando de lado a construção coletiva do conhecimento e o compartilhamento de experiências [8].

Neste sentido, pretende-se contribuir com toda instituição de EB que desejar introduzir o ensino de Computação, através de materiais desplugados, elaborados especificamente para crianças e pré-adolescentes, com características de desafios e ou proposta de resolução de problemas, superando o modelo tradicional de exercícios repetitivos e rotineiros.

O PC é uma estratégia do pensamento usada para solucionar problemas de forma criativa e eficaz, utilizando conceitos computacionais para auxiliar na tomada de decisões. Segundo Wing [9]:

“O PC descreve a atividade mental que ocorre na formulação de um problema para admitir uma solução computacional. A solução pode ser realizada por um humano ou máquina, ou geralmente, por combinações de seres humanos e máquinas.”

Através do PC, os alunos são desafiados a resolver problemas, empregando as habilidades do raciocínio computacional, bem como, trabalhando com a capacidade de abstrair as informações e implementá-las em uma sequência de passos lógicos.

Diferentemente da Computação Plugada, a Computação Desplugada não exige o uso de computadores ou acesso à Internet para ser implementada, o que a torna facilmente aplicável nos mais variados contextos educacionais. A Computação Desplugada consiste em uma metodologia em que conceitos da Computação são trabalhados sem o uso do computador, para isso são inseridos em atividades como jogos e desafios que utilizam os mais variados materiais, como papel, cartas, jogos de tabuleiro, entre outros materiais alternativos concretos. A SBC [6], considerando os eixos da Computação PC, Mundo Digital (MD) e Cultura Digital (CD), aponta nas DCEBSBC que:

“É muito importante que o PC seja trabalhado (pelo menos inicialmente) de forma desplugada (sem o uso de computadores) nos Anos Iniciais.”

2 UM OLHAR PARA AS NORMAS E DIRETRIZES PARA O ENSINO DE COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA

Nessa seção, apresenta-se um resumo do conteúdo textual das NCBNCC e da DCEBSBC.

2.1 Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular

As NCBNCC são apresentadas por Parecer [10] que faz um detalhamento histórico, através de ‘RELATÓRIO’, iniciando sob

título de seção '1. Histórico', que aborda o desenvolvimento e implantação da BNCC e ressalta que o Conselho Nacional de Educação (CNE) deveria elaborar normas específicas sobre Computação:

"I – Conteúdos e processos referentes à aprendizagem de computação na educação básica."

É ressaltado o aspecto histórico da formação de equipe para conduzir alterações ao documento disponibilizado para consulta pública entre 29 de abril e 14 de maio, de 2021. Para isso, foram organizados grupos de trabalho que se debruçaram sobre as propostas recebidas. Os grupos foram compostos por docentes de diferentes áreas e níveis de ensino nas seguintes equipes: 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. [10] Na sequência, o documento apresenta as seguintes seções: 2. Ensino de Computação no Brasil; 3. Licenciatura em Computação no Brasil; 4. Computação na Educação Básica e 5. Implementação da Computação na Educação Básica. Ao final é apresentada 'ANÁLISE'.

A seção 2. 'Ensino de Computação no Brasil' inicia com resgate histórico citando a linguagem de programação Logo, idealizada pela equipe de Seymour Papert em 1967, segue apontando DiSessa que propôs o "Letramento Computacional" e Janeth Wing, em 2006 que propôs o 'Pensamento Computacional'. Recorda que o ensino da Computação no Brasil começa a ganhar corpo com atividades e desenvolvimento de software educacional em diversas instituições acadêmicas a partir da década de 1970.

'Licenciatura em Computação no Brasil' é o título da seção 3 que apresenta uma reflexão assim descrita: "Políticas educativas de computação certamente teriam reduzido nossas dificuldades ao longo da pandemia." [10] Recorda que o ensino de Computação ocorre no Brasil desde 1970, mas que os cursos de Licenciatura em Computação (LC) são recentes e dentre as possíveis funções do licenciado em Computação está a de colaborar com outros docentes na construção de narrativas efetivas para propiciar sentido, significado, compreensão e uso dos conceitos e fenômenos da Computação pelos estudantes, o que potencializa a importância desse profissional, à medida em que a complexidade dos fenômenos computacionais são abordados nos projetos pedagógicos das instituições de educação.

A quarta seção é intitulada 'Computação na Educação Básica' apresenta uma reflexão sobre a imprescindível presença da Computação na Educação Básica, pois para o desenvolvimento de habilidades que possibilitem uso crítico, ético, seguro e eficiente das tecnologias digitais, é necessário compreender o MD e como operam suas ferramentas, além da capacidade de investigar processos de informação, desenvolvendo linguagens e técnicas para descrever processos, informações e métodos de resolução e análise de problemas. Após contextualizar a inegável importância da Computação para o mundo de hoje, introduz o conceito de PC. Segundo Parecer Homologado [10]:

"[...] o conjunto de habilidades cognitivas para compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas e possíveis soluções de forma metódica e sistemática por

meio de algoritmos que são descrições abstratas e precisas de um raciocínio complexo, compreendendo etapas, recursos e informações envolvidos num dado processo."

A seção é encerrada citando que a SBC criou as DCEBSBC que apresentam habilidades computacionais a serem desenvolvidas na EB brasileira, sendo que as NCBNCC adotam a mesma divisão da Computação em três eixos e apresentam as seguintes definições, segundo o Parecer Homologado [10]:

I. Pensamento Computacional: refere-se à habilidade de compreender, analisar definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, através do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, aplicando fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento.

II. Mundo Digital: envolve aprendizagens sobre artefatos digitais, compreendendo tanto elementos físicos (computadores, celulares, tablets) e virtuais (Internet, redes sociais e nuvens de dados). Compreender o mundo contemporâneo requer conhecimento sobre o poder da informação e a importância de armazená-la e protegê-la, entendendo os códigos utilizados para a sua representação em diferentes tipologias informacionais, bem como as formas de processamento, transmissão e distribuição segura e confiável.

III. Cultura Digital: envolve aprendizagens voltadas à participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que pressupõe compreensão dos impactos da revolução digital e seus avanços na sociedade contemporânea; bem como 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 veiculados; assim como fluência no uso da tecnologia digital para proposição de soluções e manifestações culturais contextualizadas e críticas.

A seção 5 é intitulada 'Implementação da Computação na Educação Básica' aborda a necessidade de analisar os melhores meios para o exercício de políticas públicas educacionais que tornem a Computação um direito dos estudantes do Brasil e não mais, um privilégio de determinadas redes educacionais. O texto recorda que para a Educação Especial as tecnologias assistivas, a gamificação, os recursos computacionais para traduções de Língua Brasileira de Sinais, entre outras possibilidades são essenciais ao contexto de aprendizado. São apontados parâmetros mínimos para o atingimento e efetivação da política pública consoante aos seus preceitos legais:

- I. Formação de professores;
- II. Currículo;
- III. Recursos didáticos compatíveis com os objetivos e direitos de aprendizagem;
- IV. Implementação incremental, ou seja, conforme gradação por ano e etapa de ensino;
- V. Gestão do processo de implementação; e
- VI. Avaliação.

O texto descreve que mesmo com ampliação significativa de ingressantes na Licenciatura em Computação será necessário contar com Bacharelados em Computação (com complementação

pedagógica), e, eventualmente, outros profissionais com formação docente e conhecimento de Computação, por um determinado período.

Recorda que diversos países estruturaram o currículo da Educação Básica em torno dos seguintes temas com diferentes ênfases e grau de profundidade:

- I. Algoritmos;
- II. Programação;
- III. Representação de Dados;
- IV. Equipamentos Digitais & Infraestrutura;
- V. Aplicações Digitais; e
- VI. Humanos e Computadores.

Aponta que as plataformas do MEC, como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e as Instituições de Educação Superior (IES) poderão incentivar e fomentar pesquisas, produção de materiais e desenvolvimento de metodologias de ensino. Na sequência, é descrita a forma de implementação defendida sendo gradual e incremental, semelhante às de novas matrizes curriculares. Com o avanço ano a ano, ocorre o incremento na densidade curricular, sendo que as turmas veteranas abordam o currículo anterior. O texto faz menção à importância de consultar as habilidades e competências dispostas na BNCC e faz uma breve abordagem sobre as especificidades para introdução da Computação na Educação Infantil (EI) com foco na CD. No Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano sugere introduzir a Computação em todos os anos, com foco na alfabetização. Do 5º ao 9º ano do EF e Ensino Médio (EM) é sugerido implantar ano a ano em redes escolares, nas quais os recursos forem mais limitados, ainda é considerado que poucas escolas contarão com professores para itinerários mais específicos, salvo parceria com outras instituições.

O texto é finalizado com ações que deverão ser desenvolvidas pelo MEC em uma estrutura organizacional, tendo em vista o processo de implementação da Computação enquanto política pública da educação nacional, a exemplo da BNCC, acompanhada e monitorada por uma equipe de especialistas que deverão conduzir as seguintes ações:

- I. Formação de professores;
- II. Recursos didáticos;
- III. Assessoramento aos sistemas e redes de ensino;
- IV. Promoção de eventos sobre a temática;
- V. Política de dados e segurança informacional; e
- VI. Avaliar o processo de implementação.

A 'ANÁLISE' ao final do documento, é dividida em duas partes. A primeira parte aborda a Constituição Federal de 1988 e a LDB, destacando dispositivos que pressupõem a necessidade do desenvolvimento do ensino de Computação aos estudantes da EB brasileira. A segunda parte apresenta passagens sobre Tecnologias Digitais dispostas em todos os componentes curriculares da BNCC e as áreas de conhecimento abordadas, abrangendo Linguagens, Matemática, Ciências Naturais e Ciências Humanas.

O texto apresenta também ressalvas de inconstâncias descritas na BNCC como na unidade temática álgebra que afirma que algoritmos podem ser representados por fluxogramas, contudo não é a representação mais adequada e não se trata de linguagem que

segue o paradigma de programação estruturada não sendo prudente definir linguagens específicas em diretrizes curriculares. Ao final, são apresentadas as três Competências Específicas de Computação para a EB:

- I. Desenvolvimento e reconhecimento de padrões básicos de objetos na EI;
- II. Compreensão da Computação e seus modos de explicação de experiências, artefatos e impactos na realidade social, no meio ambiente, na economia, na ciência, nas artes para o EF;
- III. Compreensão das potencialidades da Computação para resolução de problemas para o EM.

O texto é encerrado com a expectativa sobre os Anos Iniciais do EF efetivamente desenvolver aspectos que propiciem a compreensão de estruturas abstratas que serão utilizadas para interação e manipulação de dados, informações e resolução de problemas, através de artefatos digitais e computadores, seja por meio de atividades lúdicas, Computação Desplugada e construção de games. No EM espera-se que o domínio técnico de construção de algoritmos (composição sequencial, seleção e repetição) e noções de decomposição de problemas. Ainda, preconiza os benefícios que a integração da Computação oportunizará às diferentes modalidades da EB [10].

2.1.1 O documento 'Computação Complemento à BNCC'

Anexo ao parecer o documento denominado 'Computação Complemento à BNCC' é organizado nos níveis de ensino: EI, EF e EM. Este trabalho, conforme já descrito na Seção 1. Introdução, enfoca o eixo PC no EF [11].

Para o EF as habilidades são apresentadas por 'ano' e por 'etapa'. A etapa EF é apresentada com sete competências que, em resumo, compreendem: I. compreender a Computação como uma área do conhecimento que contribui para explicar o mundo atual; II. reconhecer o impacto dos artefatos computacionais; III. expressar e partilhar informações e ideias sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes linguagens e tecnologias da Computação; IV. aplicar os princípios e técnicas da Computação e suas Tecnologias para identificar problemas e criar soluções computacionais; V. avaliar as soluções e os processos envolvidos na resolução computacional de problemas de diversas áreas do conhecimento; VI. desenvolver projetos baseados em problemas, desafios e oportunidades que façam sentido ao contexto ou interesse do estudante de maneira individual e ou cooperativa; VII. agir pessoal e coletivamente com respeito autonomia responsabilidade flexibilidade resiliência e determinação recorrendo aos conhecimentos da Computação para tomar decisões. O referido documento, ainda, para cada ano do primeiro ao nono do EF, dispõe quadros com o Eixo, Objeto de Conhecimento e Exemplos.

2.2 As Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica da SBC

O texto inicia com o título geral "Ensino de Computação na Educação Básica" e afirma que Computação é uma ciência que possui fundamentos e princípios organizados de forma sistemática.

Computação pode ser considerada uma ciência natural, já existia muito antes de computadores (máquinas) serem inventados. Cita exemplos a respeito e afirma [6]:

Ciência da Computação explica uma parte (abstrata) do mundo real: os processos de informação. Mas, Computação também é uma ciência do artificial porque ela pode ser usada para investigar problemas e construir soluções, gerando processos que não existiam no mundo real, criando um mundo artificial, virtual [...]

Apesar de ser uma área altamente inovadora e tecnológica, os princípios da Computação são os mesmos há décadas e o aprendizado dos seus conceitos fundamentais permitirá que estudantes compreendam de forma mais completa o mundo com mais autonomia, flexibilidade, resiliência, proatividade e criatividade. O documento está organizado em seis seções, sendo: 1. Terminologia; 2. Computação 3. Competências específicas da Computação; 4. Computação no Ensino Fundamental e no Ensino Médio e 5. Considerações Finais.

Na Seção 1 apresenta a definição dos termos: Tecnologia;

Tecnologia Digital, TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação, Fluência Digital, Tecnologia Educacional, e Pensamento Computacional).

Na Seção 2 afirma-se que a Computação é uma área consolidada e independente, tanto para resolver de problemas em todas as áreas quanto para ter uma compreensão do mundo. Todo cidadão do século XXI deve dominar os fundamentos da Computação, através da abstração. A Computação provê técnicas e abstrações para auxiliar no processo de construção e análise de soluções, bem como linguagens para descrever algoritmos. Portanto, Computação provê habilidades distintas das outras áreas de conhecimento. A habilidade de sistematizar a atividade de resolução de problemas, representar e analisar as soluções através de algoritmos é chamada PC.

O MD é apresentado como meio para armazenar, processar e distribuir informação. É importante que se compreenda o que é informação, qual a sua importância, porque se quer armazená-la, como se pode fazer isso, porque se deve proteger a informação, bem como as formas de transmitir e distribuir a informação, compreendendo também as questões éticas e impactos sociais e econômicos relacionados ao tratamento da informação. O MD é na realidade um ecossistema composto por elementos físicos (máquinas) e virtuais (dados e programas).

O domínio do PC e a compreensão do MC vêm fortalecer a dinâmica da comunicação e informação, dando poder de opinião, que antes era apenas dos livros e seus autores, a todo membro da sociedade digital. A tecnologia digital traz consigo uma nova gama de questões envolvendo, por exemplo, direitos autorais de material online, noções de público e privado, cyberbullying, segurança digital, pegadas digitais, redes sociais, ética digital, compras online, dentre outras. Na sequência o documento das DCEBSBC apresenta uma definição para PC, MD e CD mais extensa que a das NCBNCC. Apresenta, ainda, uma listagem das competências gerais da BNCC adaptadas, que são: C1) Conhecimento; C2) Pensamento Científico, Crítico e Criativo; C3) Repertório Cultural; C4) Comunicação; C5) Cultura Digital; C6) Trabalho e Projeto de Vida; C7) Argumentação; C8) Autoconhecimento e Autocuidado; C9)

Empatia e Cooperação; C10) Responsabilidade e Cidadania. A Seção 3 ‘Competências Específicas da Computação’ apresenta as cinco competências específicas da Computação relacionando às competências gerais da BNCC, segundo as DCEBSBC [6]:

- I. Compreensão e transformação do mundo (C1, C2, C6, C7, C10).
- II. Aplicação de Computação em diversas áreas (C2, C3, C6, C7, C8, C10).
- III. Formulação, execução e análise do processo de resolução de problemas (C2, C4, C5, C6, C9, C10).
- IV. Desenvolvimento de projetos envolvendo Computação (C2, C5, C6, C7, C9, C10).
- V. Compreensão dos princípios da ciência da Computação (C1, C2, C4, C5).

Figuras com diagramas dos eixos PC, MD e CD na Seção 4 ‘Computação no Ensino Fundamental’ trazem um esboço sobre os conceitos que devem ser trabalhados no EF, com um texto explicativo. Quadros apresentam o ‘Objeto de Conhecimento’ e as ‘Habilidades’ a serem trabalhadas em cada ano do EF.

Os Quadros são divididos em cores, sendo verde para PC, azul para MD e laranja para CD.

A Seção 5 apresenta as ‘Considerações Finais’ que salientam a transversalidade da Computação às outras ciências, destacando que precisa ser ensinada com intencionalidade informando aos professores quais habilidades precisam ser desenvolvidas para que o Brasil seja protagonista de melhores patamares de qualidade de vida.

3 Material Didático Desplugado para Ensino de Computação na Educação Básica

O ensino de Computação na escola para ser efetivo, assim como ocorre em outras áreas, exige conhecimento e planejamento por parte do professor. Para auxiliar nesta demanda é essencial que o docente faça uso de recursos e estratégias na forma de desafios plugados e/ou desplugados [7]. Para destacar a importância de materiais didáticos desplugados para o ensino de Computação cita-se um estudo [13], em que são examinados os impactos de ferramentas de programação plugadas e desplugadas, usadas no ensino de algoritmos no nível K-12, nas habilidades de PC dos alunos. A pesquisa realizada com 109 alunos do 6º ano de uma escola secundária, dividiu os estudantes em três grupos, tendo o grupo um utilizado o Code.org, o grupo dois trabalhado com ferramentas desplugadas e o grupo três abordando o Scratch. Ao decorrer de seis semanas, com duas aulas semanais, foi constatado que, enquanto o grupo que recebeu atividades desplugadas apresentou desenvolvimento positivo para habilidades de PC, não houve melhorias significativas observadas nos outros grupos. O estudo realiza uma comparação entre ferramentas plugadas e desplugadas, comparando, em especial, duas ferramentas, o Scratch e Code.org, que são recursos plugados, porém com abordagens diferentes. Ferramentas de programação baseadas em texto geralmente requerem um esforço para aprender sintaxe, parênteses, vírgulas, símbolos especiais ou palavras reservadas, o que ocasiona alguns problemas, especialmente durante a introdução à programação no EF. Com isso, ressalta-se que aprender a utilizar

um programa baseado em texto não necessariamente resulta em aprender a lógica de programação.

Na EB, a criação de diretrizes para o ensino de Computação favoreceu a produção de diferentes ferramentas para o trabalho em sala de aula. Considerando a carência de recursos computacionais digitais em muitas escolas brasileiras, a concepção do MDCD [12] apresentado neste artigo teve como motivação pensar uma alternativa a esta situação, bem como, auxiliar os professores no planejamento e desenvolvimento de atividades relativas às habilidades da área.

O MDCD é composto por 73 desafios organizados em 12 áreas conceituais, sendo elas: algoritmos (18), padrões (4), decomposição (5), abstração (1), generalização (3), código binário (17), periféricos (2), dados (3), criptografia (10), estrutura de dados (7), uso de ferramentas digitais (1) e segurança na Internet (2). Abrange os três eixos da Computação apresentados nas NCBNCC e nas DCEBSBC: PC, MD e CD (Figura 1).

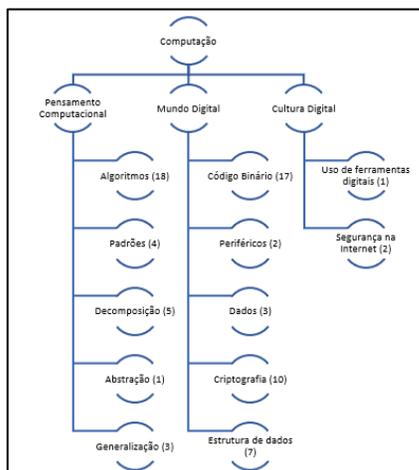


Figura 1: Temáticas dos desafios do MDCD, segundo PC, MD e CD

Fonte: Projeto UID

De acordo com Cruz, Marques e Oliveira o material é organizado em duas variações: versão aluno em páginas A4 prontas para impressão e versão professor apresentando conceitos, habilidades e gabaritos dos desafios [7]. Todos os desafios foram pensados no formato “despluados”, ou seja, para serem realizados sem o uso do computador de forma individual ou colaborativa. Os problemas têm como objetivo desafiar o pensamento do estudante para que compreenda os conceitos básicos da Computação, através de atividades práticas e lúdicas, envolvendo temáticas do seu cotidiano (Figura 2).

Desafios:

1- A tabela a seguir tem como objetos "celular" e "computador". Como você completaria os campos da tabela definindo uma classe, pelo menos 5 atributos e 5 métodos para os objetos apresentados?

Objetos

2- No exemplo a seguir, temos duas subclasses "círculo" e "retângulo" com seus respectivos atributos e métodos. Através da generalização seria possível agrupar essas subclasses? Se sim, qual superclasse você criaria?

Círculo	Retângulo
- Nome	- Nome
- Raio	- Base
- Diâmetro	- Altura
- Calcular área	- Calcular área
- Calcular perímetro	- Calcular perímetro

Figura 2: Desafios do MDCD sobre Generalização ‘versão aluno’

Fonte: Material Didático Despluado do site do Projeto UID
<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1135s7piskdg8ekq3mYtJlol2DgOixqqw>

O MDCD e todos os seus desafios estão disponíveis no site do Projeto UID, sob licença *Creative Commons*. Na página, os educadores encontrarão os desafios divididos em pastas temáticas (fascículos) contendo a versão estudante e a versão professor. Esta organização torna o planejamento docente mais dinâmico, ao navegar por conteúdo, o professor fica livre para avaliar e adaptar as atividades presentes em cada fascículo de acordo com as características da sua turma.

Os arquivos seguem uma estrutura padrão: iniciam com a apresentação do conceito de forma contextualizada, seguindo com a disposição dos problemas a serem resolvidos pelos estudantes, estando em uma sequência lógica que inicia com atividades introdutórias e avança em níveis de dificuldade gradativos. Dessa forma, o MDCD proposto pode ser utilizado por professores formados nas diferentes áreas do conhecimento.

3.1 Fundamentos pedagógicos e dinâmica de utilização

Para o desenvolvimento dos desafios foram considerados como pressupostos teóricos a abordagem ‘problemas e/ou desafios’, conforme descrito na Seção 1. Introdução. É importante ressaltar que as tarefas de ensino podem ser apresentadas aos alunos do EF em forma de simples exercícios, mas o ideal é que sejam apresentadas como problemas que desafiam o pensamento. O ‘exercício’ propõe uma atividade a ser interiorizada pelo sujeito por repetição, pelo esforço em função de uma recompensa, enquanto o problema ou desafio propõe que o sujeito possa chegar aos resultados por seu próprio esforço, individualmente ou em cooperação com outros [14]. Ainda, a resolução de problemas contribui para ativação de diferentes regiões cerebrais associadas, de ordem superior que são as bases da imaginação e raciocínio [15].

Considerando a dinâmica de utilização recomenda-se aos educadores que, iniciem selecionando as habilidades e objetos de conhecimento relativos à sua turma (nível de ensino/ano). Em seguida, no site do Projeto UID, poderão selecionar as atividades

que fazem parte do objeto a ser trabalhado. É importante ressaltar que as atividades podem ser impressas ou adaptadas de acordo com a realidade da turma e escola.

Após selecionar as atividades, é ideal que a proposta seja iniciada com uma motivação/apresentação do objeto a ser trabalhado, e, se desejar o professor poderá utilizar as orientações presentes na versão “Gabarito” do material (Figura 3).

Desafios:

1- A tabela a seguir tem como objetos "celular" e "computador". Como você completaria os campos da tabela definindo uma classe, pelo menos 5 atributos e 5 métodos para os objetos apresentados?

Elétrônicos - Marca - Armazenamento - Desempenho - Preço - Ano - Ligar - Desligar - Navegar na internet - Aumentar volume - Diminuir volume	Objetos
--	---------

2- No exemplo a seguir, temos duas subclasses "círculo" e "retângulo" com seus respectivos atributos e métodos. Através da generalização seria possível agrupar essas subclasses? Se sim, qual superclasse você criaria?

Círculo - Nome - Raio - Diâmetro - Calcular área - Calcular perímetro	Retângulo - Nome - Base - Altura - Calcular área - Calcular perímetro	Forma (Superclasse)
---	---	-------------------------------

Figura 3: Desafios do MDCD sobre Generalização ‘versão professor’

Fonte: Material Didático Desplugado do site do Projeto UID
<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1135s7piskdg8ekq3mYtJl0l2DgOixqqw>

As atividades poderão ser desenvolvidas na sequência em que aparecem ou na sequência que o professor considerar mais adequada. Porém é imprescindível que o docente se aproprie das habilidades e competências presentes nas NCBNCC e nas DCEBSBC para que possa acompanhar o processo de

aprendizagem dos estudantes e avaliar a continuidade do trabalho, bem como, as retomadas de conteúdo.

Para estabelecer relação entre as NCBNCC, DCEBBC e MDCD o Quadro 1 apresenta os itens referentes ao eixo ‘Pensamento Computacional’ do primeiro ao nono ano do EF, da EB em um alinhamento entre as NCBNCC e as DCEBSBC. O Quadro 1 está disposto na Seção 4 denominada ‘Relação entre habilidades da NCBNCC, DCEBBC e MDCD’, pois também apresenta uma marcação que assinala os objetos de aprendizagem e habilidades que são contemplados pelo MDCD desenvolvido.

4 RELAÇÃO ENTRE AS NORMAS, DIRETRIZES E MATERIAL DIDÁTICO

Diante da exposição realizada fica evidente grandes semelhanças entre os tópicos apresentados nas NCBNCC e nas DCEBSBC, a iniciar pelo texto introdutório de cada documento. Observa-se que as DCEBSBC acentuam a conceituação sobre ‘Computação’ e as NCBNCC são mais abrangentes e envolvem mais largamente outras áreas da BNCC. As DCEBSBC propõem uma relação entre as dez competências da BNCC e como o ensino de Computação colabora para efetivar tais competências.

Os conceitos sobre PC, MD e CD são muito semelhantes, sendo que nas NCBNCC, a conceituação é mais enxuta e nas DCEBSBC mais ampla.

Um ponto altamente positivo das NCBNCC são os exemplos e explicações que o documento anexo ‘Computação Complemento à BNCC’ apresenta. São exemplos e explicações para além dos ‘Objetos de Aprendizagem’ e ‘Habilidades’.

Considerando a delimitação deste artigo, o Quadro 1 apresenta a relação entre as habilidades do eixo PC do EF presentes nas NCBNCC e nas DCEBSBC, incluindo a indicação das habilidades contempladas no MDCD:

Quadro 1: Relação entre habilidades da NCBNCC, DCEBSBC e MDCD

Ano	Objeto de conhecimento	Habilidades - NCBNCC		MDCD	Ano	Objeto de conhecimento	Habilidades - DCEBSBC		MDCD
		PC					PC		
1º	Organização de objetos	(EF01CO01) Organizar objetos físicos ou digitais considerando diferentes características para esta organização, explicitando semelhanças (padrões) e diferenças.		x	1º	Organização de objetos	Organizar objetos concretos de maneira lógica utilizando diferentes características (por exemplo: cor, tamanho, forma, texturas, detalhes, etc.).		x
		(EF01CO02) Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas.		x			Algoritmos: definição	Compreender a necessidade de algoritmos para resolver problemas.	
	Conceituação de algoritmos	(EF01CO03) Reorganizar e criar sequências de passos em meios físicos ou digitais, relacionando essas sequências à palavra ‘Algoritmos’.		x		Compreender a definição de algoritmos resolvendo problemas passo-a-passo (exemplos: construção de origamis, orientação espacial, execução de uma receita.).			x
2º	Modelagem de objetos	(EF02CO01) Criar e comparar modelos (representações) de objetos, identificando padrões e atributos essenciais.			2º	Modelos de objetos	Criar e comparar modelos de objetos identificando padrões e atributos essenciais (exemplos: veículos terrestres, construções habitacionais, etc.).		
		(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.		x			Algoritmos: construção e simulação	Definir e simular algoritmos (descritos em linguagem natural ou pictográfica) construídos como sequências e repetições simples de um conjunto de instruções básicas (avance, vire à direita, vire à esquerda, etc.).	
	Algoritmos com repetições simples					Escrever histórias a partir de um conjunto de cenas.			
						Identificação de padrões de comportamento	Identificar padrões de comportamento (exemplos: jogar jogos, rotinas do dia a dia, etc.).		x

3º	Lógica computacional	(EF03CO01) Associar os valores 'verdadeiro' e 'falso' às sentenças lógicas que dizem respeito a situações do dia a dia, fazendo uso de termos que indicam negação.		3º	Introdução à lógica	Compreender o conjunto dos valores verdade e as operações básicas sobre eles (operações lógicas).	x
	Algoritmos com repetições condicionais simples	(EF03CO02) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam seqüências e repetições simples com condição (iterações indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.	x		Algoritmos: seleção	Definir e executar algoritmos que incluam seqüências, repetições simples (iteração definida) e seleções (descritos em linguagem natural e/ou pictográfica) para realizar uma tarefa, independente e em colaboração.	x
	Decomposição	(EF03CO03) Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.			Definição de problemas	Identificar problemas cuja solução é um processo (algoritmo), definindo-os através de suas entradas (recursos/insumos) e saídas esperadas.	
4º	Matrizes e registros	(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.		4º	Estruturas de dados estáticas: registros e matrizes	Compreender que a organização dos dados facilita a sua manipulação (exemplo: verificar que um baralho está completo dividindo por naipes, e em seguida ordenando).	
		(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.				Dominar o conceito de estruturas de dados estáticos homogêneos (matrizes), realizando experiências com materiais concretos (por exemplo, jogo da senha para matrizes unidimensionais, batalha naval, etc).	
	Algoritmos com repetições simples e aninhadas	(EF04CO03) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam seqüências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.	x			Algoritmos: repetição	Definir e executar algoritmos que incluam seqüências e repetições (iterações definidas e indefinidas, simples e aninhadas) para realizar uma tarefa, de forma independente e em colaboração. Simular, analisar e depurar algoritmos incluindo seqüências, seleções e repetições, e algoritmos utilizando estruturas de dados estáticas.
5º	Listas e grafos	(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 seqüência, fazendo manipulações simples sobre estas representações.	x	5º	Estruturas de dados dinâmicas: listas e grafos	Entender o que são estruturas dinâmicas e sua utilidade para representar informação.	
		(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.	x			Conhecer o conceito de listas, sendo capaz de identificar instâncias do mundo real e digital que possam ser representadas por listas (por exemplo, lista de chamada, fila, pilha de cartas, lista de supermercado, etc.).	x
			Conhecer o conceito de grafo, sendo capaz de identificar instâncias do mundo real e digital que possam ser representadas por grafos (por exemplo, redes sociais, mapas, etc.).			x	
	Lógica computacional	(EF05CO03) Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores 'verdadeiro' e 'falso'.			Algoritmos sobre estruturas dinâmicas	Executar e analisar algoritmos simples usando listas /grafos, de forma independente e em colaboração.	
	Algoritmos com seleção condicional	(EF05CO04) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam seqüências, repetições e seleções condicionais para resolver problemas de forma independente e em colaboração.	x		Identificar, compreender e comparar diferentes métodos (algoritmos) de busca de dados em listas (seqüencial, binária, hashing, etc.).		
6º	Programação: tipo de dados	(EF06CO01) Classificar informações, agrupando-as em coleções (conjuntos), associando cada coleção a um 'tipo de dados'.	x	6º	Tipos de dados	Formalizar o conceito de tipos de dados como conjuntos.	x
	Programação: linguagem de programação	(EF06CO02) Elaborar algoritmos que envolvam instruções seqüenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação.				Reconhecer que entradas e saídas de algoritmos são elementos de tipos de dados.	x
		(EF06CO03) Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.		Introdução à generalização	Identificar que um algoritmo pode ser uma solução genérica para um conjunto de instâncias de um mesmo problema, e usar variáveis (no sentido de parâmetros) para descrever soluções genéricas.	x	
	Estratégias de solução de problemas: Decomposição	(EF06CO04) Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.		Linguagem visual de programação	Compreender a definição de problema como uma relação entre entrada (insumos) e saída (resultado), identificando seus tipos (tipos de dados, por exemplo, número, string, etc).		
	Estratégias de solução de problemas: Generalização	(EF06CO05) Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.			Utilizar uma linguagem visual para descrever soluções de problemas envolvendo instruções básicas de processos (composição, repetição e seleção).		
		(EF06CO06) Comparar diferentes casos particulares (instâncias) de um mesmo problema, identificando as			Relacionar programas descritos em linguagem visual com textos precisos em português.		

		semelhanças e diferenças entre eles, e criar um algoritmo para resolver todos, fazendo uso de variáveis (parâmetros) para permitir o tratamento de todos os casos de forma genérica.			Técnicas de solução de problemas: decomposição	Identificar problemas de diversas áreas do conhecimento e criar soluções usando a técnica de decomposição de problemas.	x
7º	Programação usando registros e matrizes	(EF07CO01) Criar soluções de problemas para os quais seja adequado o uso de registros e matrizes unidimensionais para descrever suas informações e automatizá-las usando uma linguagem de programação.		7º	Estruturas de dados: registros e vetores	Formalizar o conceito de registros e vetores.	
	Projetos com programação	(EF07CO03) Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.			Automatização	Compreender que automatizar a solução de um problema envolve tanto a definição de dados (representações abstratas da realidade), quanto do processo (algoritmo).	x
	Análise de programas	(EF07CO02) Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção.			Técnicas de solução de problemas: decomposição e reúso	Criar soluções para problemas envolvendo a definição de dados usando estruturas estáticas (registros e vetores) e algoritmos, e sua implementação em uma linguagem de programação. Depurar a solução de um problema para detectar possíveis erros e garantir sua correção.	x
	Propriedades de grafos	(EF07CO04) Explorar propriedades básicas de grafos.	x		Programação: decomposição e reúso	Identificar subproblemas comuns em problemas maiores e a possibilidade do reúso de soluções.	
	Estratégias de solução de problemas: reúso	(EF07CO05) Criar algoritmos fazendo uso da decomposição e do reúso no processo de solução de forma colaborativa e cooperativa e automatizá-los usando uma linguagem de programação.				Colaborar e cooperar na proposta e execução de soluções algorítmicas utilizando decomposição e reúso no processo de solução.	
8º	Programação com listas e recursão	(EF08CO01) Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.		8º	Estruturas de dados: listas	Formalizar o conceito de listas de tamanho indeterminado (listas dinâmicas).	
		(EF08CO02) Criar soluções de problemas para os quais seja adequado o uso de listas para descrever suas informações e automatizá-las usando uma linguagem de programação, empregando ou não a recursão como uma técnica de resolver o problema.				Técnicas de solução de problemas: recursão	Identificar o conceito de recursão em diversas áreas (Artes, Literatura, Matemática, etc.).
	Algoritmos clássicos	(EF08CO03) Utilizar algoritmos clássicos de manipulação sobre listas.			Programação: listas e recursão	Empregar o conceito de recursão, para a compreensão mais profunda da técnica de solução através de decomposição de problemas.	
	Projetos com programação	(EF08CO04) Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.			Paralelismo	Identificar problemas de diversas áreas e criar soluções, de forma individual e colaborativa, usando algoritmos sobre listas e recursão. Compreender o conceito de paralelismo, identificando partes de uma tarefa que podem ser realizadas concomitantemente.	
9º	Programação usando grafos e árvores	(EF09CO01) Criar soluções de problemas para os quais seja adequado o uso de árvores e grafos para descrever suas informações e automatizá-las usando uma linguagem de programação.		9º	Estruturas de dados: grafos e árvores	Formalizar os conceitos de grafo e árvore.	x
	Projetos com programação	(EF09CO02) Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.				Técnica de construção de algoritmos: Generalização	Identificar problemas similares e a possibilidade do reúso de soluções, usando a técnica de generalização.
					Programação: generalização e grafos	Construir soluções de problemas usando a técnica de generalização, permitindo o reúso de soluções de problemas em outros contextos, aperfeiçoando e articulando saberes escolares. Identificar problemas de diversas áreas do conhecimento e criar soluções, de forma individual e colaborativa, através de programas de computador usando grafos e árvores.	
Autômatos e linguagens baseadas em eventos	(EF09CO03) Usar autômatos para descrever comportamentos de forma abstrata automatizando-os, através de uma linguagem de programação baseada em eventos.						

Com os apontamentos do Quadro 1 destaca-se:

- O MDCD possui forte aderência às DCEBSBC, consequentemente às NCBNCC, sendo que os desafios foram criados no ano de 2019 e estão sendo utilizados até o presente momento;
- Outro ponto em relação a aderência é a forma como o texto está escrito, nas NCBNCC, nos Anos Finais do EF as habilidades encaminham para a realização de atividades plugadas, enquanto as DCEBSBC não especificam a forma como a habilidade será desenvolvida;
- As NCBNCC apresentam 33 habilidades e as DCEBSBC 46, considerando as habilidades relacionadas ao eixo PC dos Anos Iniciais e Finais do EF;
- O MDCD atinge 33% das habilidades descritas nas NCBNCC e 43% das habilidades descritas nas DCEBSBC;
- Há necessidade de desenvolver novos desafios que envolvam as habilidades de PC, ainda não contempladas;
- As atividades criadas até este momento contemplam habilidades de Computação para crianças e como proposição futura pretende-se avançar no

desenvolvimento de atividades para a Educação Infantil e para o EM.

A comparação resultante do Quadro 1 evidencia que os desafios presentes no MDCD favorecem, especialmente, a compreensão do conceito de Algoritmo, uma vez que, grande parte das habilidades relacionadas se direcionam a este objeto de conhecimento. Outra evidência marcante é que ao optar por materiais de Computação Desplugada, uma gama significativa de habilidades presentes nas DCEBSBC e nas NCBNCC são trabalhadas.

A comparação resultante do Quadro 1 evidencia que os desafios presentes no MDCD favorecem, especialmente, a compreensão do conceito de Algoritmo, uma vez que, grande parte das habilidades relacionadas se direcionam a este objeto de conhecimento. Outra evidência marcante é que ao optar por materiais de Computação Desplugada, uma gama significativa de habilidades presentes nas DCEBSBC e nas NCBNCC são trabalhadas.

5 Considerações Finais

O desafio do Brasil para implantar o ensino de Computação com regularidade na EB é imenso. Diferentes necessidades a superar foram destacadas ao longo deste trabalho, sendo uma das mais críticas a produção de materiais didáticos adequados. Pode-se considerar que o estudo das NCBNCC e DCEBSBC é o primeiro passo a ser dado, em paralelo à associação ou relação dos materiais didáticos já existentes aos preceitos dos documentos aqui apresentados.

A promoção de discussão sobre como a implantação do ensino de Computação deve ser dado nas escolas de EB também é essencial, pois as NCBNCC propõem a implantação ano a ano para as escolas que menos recursos possuem, o que acarreta na exclusão de estudantes formandos que não terão acesso a esse conhecimento. Para superar esta lacuna sugere-se a implantação de projeto-piloto com materiais didáticos específicos que oportunizem o ensino de Computação a determinados anos do EF e EM, em especial aos estudantes concluintes do nono ano do EF e terceiro ano do EM.

Outro aspecto a considerar é o risco de ocorrer formação inadequada e orientação precária aos professores que devem ensinar Computação resultando em não atingimento total do objetivo [8], conforme pesquisa descrita na Seção I.

Considerando a compatibilidade do MDCD apresentado com as habilidades propostas nas NCBNCC e nas DCEBSBC tem-se a expectativa de que mais professores utilizem este material com seus estudantes, evidenciando o ensino de PC, através da Computação Desplugada.

Com os resultados deste trabalho, espera-se que os proponentes de outros materiais didáticos para o ensino de Computação, possam realizar as devidas comparações entre suas produções com as NCBNCC e as DCEBSBC para conferir maior grau de aceitação aos materiais didáticos e confiança por parte dos professores e estudantes.

REFERENCIAS

[1] Brasil. 2022. Resolução que define normas sobre Computação na Educação Básica. Diário Oficial da Nação. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-4-de-outubro-de-2022-434325065>.

[2] Marcia E. Jochims Kniphoff da Cruz, Samanta Ghisleni Marques, Felipe Schulz, and Joseani Taiz Radtke. 2019. Diretrizes de Computação para a Educação Básica como Nova Perspectiva para a Inclusão Digital. Anais do XXVII Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação, 237–242. https://www.ufrgs.br/cinted/wp-content/uploads/2019/2019-Anais-ciclo.pdf?_t=1576172756.

[3] Brasil. 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Ministério da Educação. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm.

[4] Seymour Papert. 2008. A Máquina Das Crianças: Repensando A Escola Na Era Da Informática. Revista Entreideias: Educação, Cultura E Sociedade, 12. <https://doi.org/10.9771/2317-1219rf.v12i12.2971>.

[5] Wilk Oliveira, Adão Cambraia, and Lucas Hinterholz. 2021. Pensamento Computacional por meio da Computação Desplugada: Desafios e Possibilidades. Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação, 468-477. <https://doi.org/10.5753/wei.2021.15938>.

[6] Sociedade Brasileira de Computação (SBC). 2017. Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2>.

[7] Marcia E. J. Kniphoff da Cruz, Samanta Ghisleni Marques, and Wilk Oliveira. 2021. Desenvolvimento e Avaliação de Material Didático Desplugado para o Ensino de Computação na Educação Básica. Revista Brasileira De Informática Na Educação, 29, 160–187. <https://doi.org/10.5753/rbie.2021.29.0.160>

[8] Heather Sherwood, Wei Yan, Ruohan Liu, Wendy Martin, Alexandra Adair, Cheri Fancsali, Edgar Rivera-Cash, Melissa Pierce, and Maya Israel. 2021. Diverse Approaches to School-wide Computational Thinking Integration at the Elementary Grades: A Cross-case Analysis. SIGCSE 2021 - ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 253-259. <https://doi.org/10.1145/3408877.3432379>.

[9] Wing, Jeanette M. 2010. Computational Thinking: What and Why?. <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>.

[10] Brasil. 2022. Parecer Homologado Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ministério Da Educação, Conselho Nacional De Educação. <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>.

[11] Brasil. 2022. Computação Complemento à BNCC. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-4-de-outubro-de-2022-434325065>.

[12] Projeto Unisc Inclusão Digital. 2019. Material Didático de Computação Desplugada do Projeto Unisc Inclusão Digital (Projeto UID), 2019. <http://projetouid.weebly.com>.

[13] Aycaan Çelik Kirçali and Nesrin Özdener. 2022. A Comparison of Pugged and Unplugged Tools in Teaching Algorithms at the K-12 Level for Computational Thinking Skills. Technology, Knowledge and Learning (2022). <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09585-4>.

[14] Marcia Elena Jochims Kniphoff da Cruz. 2018. Produção Didática do Estudante de Licenciatura em Computação, Epistemologia Genética e Neurociência Cognitiva. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE). Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação (CINTED). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). <http://hdl.handle.net/10183/180543>.

[15] Antônio R. Damásio. 2011. E o Cérebro Criou o Homem. Tradução: Laura Teixeira Motta. Companhia das Letras. <https://www.companhiadasletras.com.br/livro/9788535919615/e-o-cerebro-criou-o-homem>.