



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

INTERESSADO: Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica		UF: DF
ASSUNTO: Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC		
COMISSÃO: Augusto Buchweitz (Presidente), Ivan Cláudio Pereira Siqueira (Relator), Fernando César Capovilla, Valseni José Pereira Braga e Wiliam Ferreira da Cunha (membros).		
PROCESSO Nº: 23001.001050/2019-18		
PARECER CNE/CEB Nº:	COLEGIADO:	APROVADO EM:

I – RELATÓRIO

1. Histórico

Fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15, de 21 de dezembro de 2017, a Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017, instituiu a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no âmbito da Educação Básica – Educação Infantil e Ensino Fundamental. No Capítulo V (Das Disposições Finais e Transitórias), o artigo 22 determina que “O CNE elaborará normas específicas sobre computação”. Similarmente, a Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018, complementou a BNCC com o Ensino Médio para em seu artigo 18 reiterar a necessidade dessas normas complementares “I – Conteúdos e processos referentes à aprendizagem de computação na educação básica”.

Em função da deliberação ocorrida na Câmara de Educação Básica (CEB), por meio da Indicação CNE/CEB nº 3/2019, a Portaria CNE/CEB nº 9, de 11 de dezembro de 2019, constituiu “comissão com o objetivo de elaborar normas específicas sobre computação”, designando como membros: Eduardo Deschamps (Presidente) e Ivan Cláudio Pereira Siqueira (Relator). Na sequência, a Portaria CNE/CEB nº 5, de 10 de agosto de 2020, revogou a anterior e recompôs a comissão: Augusto Buchweitz (Presidente), Ivan Cláudio Pereira Siqueira (Relator), e os demais membros – Tiago Tondinelli, Valseni José Pereira Braga, Wiliam Ferreira da Cunha. Adiante, a Portaria CNE/CEB nº 8, de 14 de dezembro de 2020, revogou a anterior para novamente recompor a comissão: Augusto Buchweitz (Presidente), Ivan Cláudio Pereira Siqueira (Relator), e demais membros – Valseni José Pereira Braga e Wiliam Ferreira da Cunha. Por fim, a Portaria CNE/CEB nº 4, de 25 de fevereiro de 2022, revogou a Portaria anterior recompondo a comissão da seguinte forma: Augusto Buchweitz (Presidente), Ivan Cláudio Pereira Siqueira (Relator), e demais membros – Fernando César Capovilla, Valseni José Pereira Braga e Wiliam Ferreira da Cunha.

As discussões sobre a temática contou com colaborações permanentes da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), do Fórum de Licenciatura em Computação e do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB). Participaram das discussões e proposições o Ministério da Educação (MEC), a Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom), o Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED), a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), e a União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação (UNCME); assim como instituições educacionais, educadoras e educadores, graduandas e pós-graduandos.

Desde as discussões sobre a BNCC a Câmara de Educação Básica (CEB) vem pesquisando sobre modalidades de computação na educação básica, tendo igualmente dialogado com pesquisadores e autoridades de políticas educacionais afins em outros países. Em 30 e 31 de julho de 2018, em parceria com o MEC, a SBC e o CIEB, o CNE organizou o “Seminário Internacional sobre Computação na Educação Básica”. Pesquisadoras e pesquisadores de todas as regiões do Brasil participaram do evento, que teve como convidada internacional Janice Cuny, da National Science Foundation. De 06 a 11 de outubro de 2018, a CEB participou do Computer Science for All Summit, evento sobre políticas educacionais de computação na educação básica nos Estados Unidos da América.

O primeiro esboço deste documento foi disponibilizado para consulta pública entre 29 de abril e 14 de maio de 2021. Houve solicitações e consequente prorrogação até 18 de junho. Na sequência, foram organizados grupos de trabalho que se debruçaram sobre as propostas recebidas. Contamos com as colaborações institucionais da Academia Brasileira de Tecnologias Educacionais (ABTE), Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), Colégio Humboldt Deutsche Schule São Paulo, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC-USP), Instituto Crescer, Instituto Federal Farroupilha (IFFAR), Instituto Palavra Aberta, Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES-UFAL), Rede de Licenciaturas em Computação (ReLic), Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Universidade do Vale do Itajaí (Univali), e Universidade Federal de Alagoas.

Docentes de diferentes áreas compuseram as 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:

Educação Infantil

Nome	Instituição	Área
Esdras Lins Bispo Junior	Universidade Federal de Jataí	Computação
Flavio Rodrigues Campos	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial	Pedagogia
Janaina Schlickmann Klettemberg	Colégio Santo Antônio/SC	Pedagogia
Maria Claudete Schorr	Universidade do Vale do Taquari	Licenciatura em Computação
Samanta Ghisleni Marques	Faculdade Dom Alberto/RS	Licenciatura em Computação
Tancicleide Carina Simões Gomes	Universidade Federal de Pernambuco	Computação
Tatiane do Rosário	Secretaria Municipal de Educação de Camboriú/SC	Pedagogia
Vania Paula de Almeida Neris	Universidade Federal de São Carlos	Computação

Ensino Fundamental – Anos Iniciais

Nome	Instituição	Área
Ana Beatriz Gomes Pimenta de Carvalho	Universidade Federal de Pernambuco	Geografia
Dagmar Heil Pocrifka Bley	Secretaria Municipal de Educação de Curitiba/PR	Pedagogia
Daniel de Angelis Cordeiro	Universidade de São Paulo	Computação
Flavio Rodrigues Campos	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial	Pedagogia
Luciana Foss	Universidade Federal de Pelotas	Computação
Rozelma Soares de França	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Licenciatura em Computação
Tancicleide Carina Simões Gomes	Universidade Federal de Pernambuco	Computação

Thaíse Costa	Universidade Federal da Paraíba	Computação
--------------	---------------------------------	------------

Ensino Fundamental – Anos Finais

Nome	Instituição	Área
Bianca Leite Santana	Universidade Estadual de Feira de Santana	Computação
Carolina de Souza Oliveira	Secretaria Estadual de Educação do Amazonas	Pedagogia
Jéferson Campos Nobre	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Computação
Lisandro Zambenedetti Granville	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Computação
Luis Gustavo Araujo	Universidade Salvador Universidade Federal da Bahia	Licenciatura em Computação
Moisés Zylbersztajn	Colégio Santa Cruz, São Paulo/SP	Pedagogia
Nara Martini Bigolin	Universidade Federal de Santa Maria	Computação
Renata Pereira Nunes da Silva	Secretaria Municipal de Educação do DF	Licenciatura em Matemática
Sabrina Emanuela de Melo Araújo	Secretaria Estadual de Educação do Amazonas	Licenciatura em Biologia
Simone André da Costa Cavalheiro	Universidade Federal de Pelotas	Licenciatura em Computação

Ensino Médio

Nome	Instituição	Área
André Souza Lemos	Instituto Federal do Triângulo Mineiro	Computação
Carlos Eduardo Ferreira	Universidade de São Paulo	Computação
Eziquiel Menta	Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa	Licenciatura em Matemática
Francisco Amancio Cardoso Mendes	Universidade de São Paulo	Licenciatura em Física
Gilvan de Oliveira Vilarim	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	Computação
Haroldo José Costa do Amaral	Universidade de Pernambuco	Computação
Jorge Henrique Guimarães de Andrade	Secretaria Estadual de Educação do Pará	Licenciatura em Educação Física
Luciana Maria Vaz Allan	Instituto Crescer para a Cidadania	Bacharelado em Matemática
Magda Motta	Secretaria Estadual de Educação do RS	Licenciatura em Biologia
Marcelo Milani	Colégio Humboldt – São Paulo	Comunicação Social
Thais Vasconcelos Batista	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Computação

Formação Inicial e Continuada

Nome	Instituição	Área
Adriano Canabarro Teixeira	Secretário de Educação de Passo Fundo	Computação
Magda Motta	Secretaria de Educação do Estado do RS	Licenciatura em Matemática
Francisco Amancio Cardoso Mendes	Universidade de São Paulo	Licenciatura em Física
Rozelma Soares de França	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Licenciatura em Computação
Daltro José Nunes	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Computação
Maria de Fátima Ramos Brandão	Universidade de Brasília	Computação
Pauleany Simões de Moraes	Instituto Federal do Rio Grande do Norte	Pedagogia
Lilian da Silva Teixeira	Instituto Federal da Bahia	Pedagogia

Validação das propostas

Nome	Instituição	Área
Andre Luis Alice Raabe	Universidade do Vale do Itajaí	Computação
Christian Puhlmann Brackmann	Instituto Federal Farroupilha	Computação
Flavio Rodrigues Campos	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial	Pedagogia
Leila Ribeiro	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Computação
Marcia Elena Jochims Kniphoff da Cruz	Universidade de Santa Cruz do Sul	Computação
Maria Alice Carraturi Pereira	Centro de Inovação para a Educação Brasileira	Pedagogia
Moisés Alberto Zylbersztajn	Colégio Santa Cruz – São Paulo	Pedagogia
Raimundo José de Araújo Macêdo	Universidade Federal da Bahia	Computação

Coordenação dos trabalhos

Nome	Instituição	Área
Geiser Chalco Chalco	Universidade Federal de Alagoas Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Computação
Ig Ibert Bittencourt Santana Pinto	Universidade Federal de Alagoas	Computação
Laíza Ribeiro Silva	Universidade de São Paulo	Computação
Seiji Isotani	Universidade de São Paulo	Computação

2. Ensino de computação no Brasil

A partir de 1967, com a criação da linguagem de programação Logo por Seymour Papert, Cynthia Solomon e Wally Feurzeig, houve paulatinamente problematizações sobre como e por que introduzir a computação na educação básica em inúmeras nações. Papert propôs o “Construcionismo”, idealizando uma teoria de aprendizagem a partir das potencialidades do computador. Posteriormente, DiSessa sugeriu a expressão “Letramento Computacional” para designar um conjunto de operações de representações computacionais que ensejavam outras perspectivas de aprendizado. Em 2006, após o artigo “Computacional thinking” (Wing, 2006),

a conjuntura começa a se dar em termos de “pensamento computacional” (Raabe, Couto, Blikstein, 2020). A ubiquidade e a potência da computação tornaram incontornável a sua abordagem educacional na educação básica na contemporaneidade. Todavia, as pesquisas e as experiências de educadoras e pesquisadores sobre a necessidade de oportunizá-la no Brasil não são um fenômeno recente.

O ensino da computação no Brasil começa a ganhar corpo com experimentos e desenvolvimento de softwares educacionais em diversas instituições acadêmicas nacionais. No começo da década de 1970, a Universidade Federal de São Carlos (UFSC) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) usavam computadores no ensino de Física; a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) mobilizava aparato computacional no ensino de química; na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), desenvolvia-se software para ensino de fundamentos de programação; em 1971, a Universidade de São Paulo (USP) e a UFRJ estabeleceram conexão via modem entre as duas instituições (Valente, 1999).

Em 1973 aconteceu a “I Conferência Nacional de Tecnologia Aplicada ao Ensino Superior”. Estabelecida a “Secretaria Especial de Informática” (SEI) pelo Conselho de Segurança Nacional da Presidência da República, houve o entendimento de que a informática também deveria abarcar a educação e a cultura. Como corolário, o III Plano Setorial de Educação e Cultura (1980-1985), decorrente do II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975-1979).

No início da década de 1980, o “I Seminário Nacional de Informática na Educação” na Universidade de Brasília (UnB) possibilitou trocas acadêmicas entre pesquisadoras e pesquisadores nacionais e internacionais. O segundo ocorreu na Universidade Federal da Bahia (UFBA), consubstanciando subsídios para o desenvolvimento de projetos educativos de informática pelos países.

Fruto desse encontro, o Projeto EDUCOM buscou oferecer elementos para uma política nacional de informática na educação com base na diversidade de abordagens pedagógicas. O projeto EDUCOM foi realizado nas seguintes instituições – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Nesse contexto, surge o “Subsídios para a Implantação do Programa Nacional de Informática na Educação”. A partir da criação do Centro de Informática do MEC (CENIFOR) foram desenvolvidas pesquisas e fomentados programas nas redes públicas. Em 1986, com a criação do “Comitê Assessor de Informática na Educação” pelo Ministério da Educação (CAIE/MEC), foi recomendado o “Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º graus”, a partir do qual se observa o desenvolvimento dos Centros de Informática Educativa (CIEd) em várias unidades federativas entre 1988 e 1989. Esses centros objetivavam a multiplicação dos usos da informática nas escolas públicas brasileiras.

Em 1988, o reconhecimento internacional por esses esforços brasileiros motivou convite da Organização dos Estados Americanos (OEA) para que o Brasil coordenasse projeto multinacional de cooperação com países latino-americanos. Realizou-se no ano seguinte a “Jornada de Trabalho Luso Latino-Americana de Informática na Educação” em Petrópolis/RJ, contando com a participação mais de uma dezena de países, dentre eles Portugal e países de África, tendo a multiculturalidade e a diversidade cultural como princípios de cooperação internacional. A partir de 1989, sobreveio o “Programa Nacional de Informática Educativa” (PRONINFE), que intentava:

Desenvolver a informática educativa no Brasil, através de projetos e atividades, articulados e convergentes, apoiados em fundamentação pedagógica sólida e atualizada, de modo a assegurar a unidade política, técnica e científica imprescindível ao êxito dos esforços e investimentos envolvidos. (Moraes, 1997)

Em 1990, o MEC elaborou o 1º Plano de Ação Integrada (PLANINFE), cuja finalidade era o incremento da informática na educação, incluindo a formação de professores e de técnicos nas Secretarias de Educação. O trabalho teve a participação de instituições de ensino e pesquisa e do SENAI e SENAC. Conforme a Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), com os seguintes objetivos:

Art. 1º Fica criado o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo, com a finalidade de disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas de ensino fundamental e médio pertencentes às redes estadual e municipal.

Parágrafo único. As ações do ProInfo serão desenvolvidas sob responsabilidade da Secretaria de Educação a Distância deste Ministério, em articulação com a secretarias de educação do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios.

Entre o findar do século passado e o alvorecer dos anos 2000, em parceria com a Federação Nacional das APAES (FENAPAES) e as Sociedades Pestalozzi e Institutos de Cegos, a Secretaria de Educação Especial (SEESP) do MEC realizou o pioneiro “Projeto de Informática na Educação Especial” (PROINESP), que ambicionava dotar de infraestrutura adequadas as instituições de educação especial, assim como formar docentes para o uso de recursos computacionais em sala de aula.

Executado pelas FENAPAES, entre 1999 e 2002 foram contempladas mais de 200 escolas em praticamente todas as unidades federativas, sendo capacitados mais de 1.000 professores em cursos presenciais e na modalidade EAD, cujo atendimento se estendeu a cerca 15.000 alunos (Campos, 2002).

Para usar a terminologia contemporânea, políticas de desenvolvimento de ensino-aprendizagem de computação na educação básica no Brasil do século XXI não podem ignorar os esforços e as experiências do ensino de informática a partir de 1980. Em São Paulo, o “Projeto Informática Educativa” foi gerido por Paulo Freire; em Minas Gerais; no Espírito Santo; em Goiás; no Distrito Federal; no Pará; no Rio Grande do Sul; e em outros estados foram plantadas as sementes de uma cultura de ensino computacional que, não obstante ter formado e ensinado milhares, infelizmente não teve a necessária continuidade.

Recordemos a reflexão sobre esse legado da “Informática Educativa no Brasil” pela Profa. Maria Candida Moraes, coordenadora das atividades de “Informática na Educação” no MEC entre 1981 e 1992:

De acordo com o livro Projeto EDUCOM, as entidades responsáveis pelas primeiras investigações sobre o uso de computadores na educação brasileira foram as universidades Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Estadual de Campinas - UNICAMP e Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

[...]

Em 1975, um grupo de pesquisadores da UNICAMP, coordenado pelo Prof. Ubiratan D'Ambrósio, do Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação, escreveu o documento Introdução de Computadores nas Escolas de 2º Grau, financiado pelo Acordo MEC-BIRD, mediante convênio com o Programa de Reformulação do Ensino (PREMEN/MEC), atualmente extinto.

Em julho daquele mesmo ano e do ano seguinte, a UNICAMP receberia as visitas de Seymour Papert e Marvin Minsky para ações de cooperação técnica.

[...]

Ainda no final da década de 70 e princípios de 80, novas experiências surgiram na UFRGS apoiadas nas teorias de Jean Piaget e nos estudos de Papert, destacando-se o trabalho realizado pelo Laboratório de Estudos Cognitivos do Instituto de Psicologia - LEC/UFRGS, que explorava a potencialidade do computador usando a Linguagem Logo. Esses trabalhos foram desenvolvidos, prioritariamente, com crianças da escola pública que apresentavam dificuldades de aprendizagem de leitura, escrita e cálculo, procurando compreender o raciocínio lógico-matemático dessas crianças e as possibilidades de intervenção como forma de promover a aprendizagem autônoma dessas crianças. (Moraes, 1997, p. 2-4)

Outro pioneiro da temática no país, o Prof. José Armando Valente, assim se pronuncia:

No Brasil, as políticas de implantação da informática na escola pública têm sido norteadas na direção da mudança pedagógica. Embora os resultados dos projetos governamentais sejam modestos, esses projetos têm sido coerentes e sistematicamente tem enfatizado a mudança na escola. Isso vem ocorrendo desde 1982, quando essas políticas começaram a ser delineadas. ("Informática na educação no Brasil: análise e contextualização histórica (Valente, 1999, p. 13).

Para Raabe, Couto e Blikstein (2020), pode-se resumir as propostas de introdução da computação na educação básica com as seguintes abordagens – 1. Construcionismo e Letramento Computacional; 2. Pensamento Computacional; 3. Demandas do Mercado; e 4. Equidade e Inclusão. Ou seja:

Cada uma das quatro abordagens apresentadas vem de uma cultura diferente. A primeira abordagem vem de uma cultura educacional em que os envolvidos pesquisavam questões ligadas à aprendizagem com o computador. A segunda abordagem surge de uma cultura computacional em que cientistas da computação percebem sua relevância para a sociedade. A terceira abordagem possui uma cultura de mercado de empresas de tecnologia e está preocupada com o avanço econômico e a demanda por profissionais. A quarta abordagem advoga a necessidade da equidade de oportunidades.

[...]

Considerando as semelhanças, todas as abordagens buscam ampliar o conhecimento dos estudantes acerca do potencial do computador para resolver problemas. As quatro abordagens utilizam o termo pensamento computacional (ainda que com enfoques diferentes) para simbolizar as habilidades cognitivas que estão associadas a programação, desenvolvimento de algoritmos e resolução de problemas.

Em relação às diferenças dessas abordagens, a figura abaixo sintetiza as sugestões dos autores:

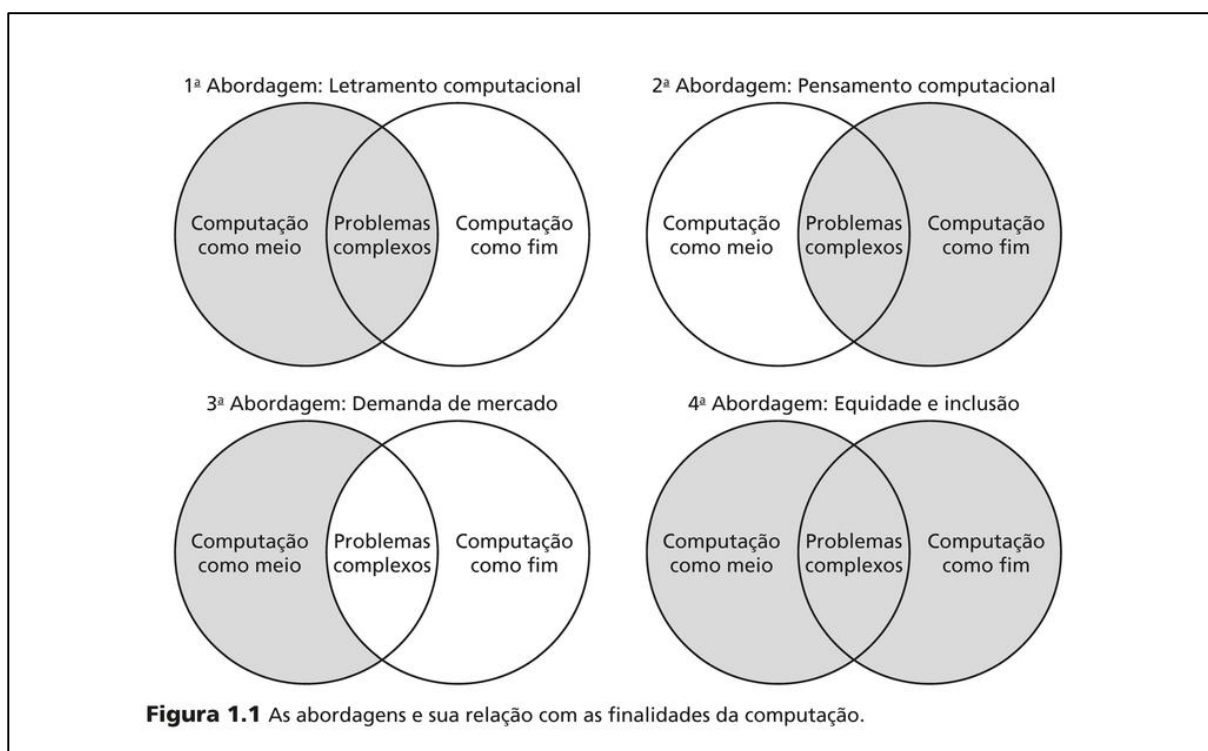


Figura 1: Couto e Blikstein (2020, p. 12)

A reflexão assinala peculiaridades importantes sobre as políticas de introdução da computação na educação básica, e não somente a partir das ricas e diversas experiências brasileiras. Mesmo considerando as adversidades e desigualdades do nosso país, a inserção de novas diretrizes educacionais enfrentarão sempre alguns aspectos estruturais: formação de professores (inicial e continuada), materiais didáticos e condições operacionais de trabalho, currículos adequados, sociabilidades e singularidades do corpo discente. Os modos de implementação se correlacionam a uma estrutura organizacional e a recursos humanos e materiais raramente distribuídos de modo equitativo pelo país. Portanto, não se trata somente de diferentes culturas educacionais, mas de condições objetivas de fazer escolhas condizentes com as necessidades e recursos disponíveis para o desenvolvimento do trabalho pedagógico.

Daí a necessidade de a Diretriz Nacional plasmar pluralidades que facilitem a articulação entre norma e política pública tendo em vista os objetivos nacionais a serem alcançados, mas considerando os diferentes estágios e desafios educacionais das redes de ensino no Brasil.

3. Licenciatura em Computação no Brasil

Embora o ensino de computação no país ocorra desde 1970, Cursos de Licenciatura em Computação são recentes (Cabral et al., 2008). De certo modo, são tributários do crescente impacto que a Computação e o desenvolvimento de artefatos digitais vêm implicando no desenvolvimento econômico e na educação. Com as decorrências dramáticas da pandemia de Covid-19 a partir de março de 2020, o fechamento de escolas e a necessidade imperiosa de uso intensivo de modalidades educacionais mediadas por tecnologias digitais, a sociedade brasileira passou a reconhecer mais enfaticamente quão imprescindíveis são recursos humanos habilitados ao exercício do ensino de Computação para a Educação Básica. Políticas educativas de computação certamente teriam reduzido nossas dificuldades ao longo da pandemia.

A Resolução nº 5/2016 instituiu diretrizes curriculares nacionais para cursos de bacharelado em Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Engenharia de Computação, Engenharia de Software e Licenciatura em Computação. Conforme o Art. 3º, e seguintes incisos, os seus projetos pedagógicos devem incluir:

I - concepção, justificativa e objetivos gerais e específicos do curso, contextualizados em relação às suas inserções institucional, política, geográfica e social;

II - condições objetivas de oferta e a vocação do curso;

III - formas de implementação da interdisciplinaridade;

[...]

*X - concepção e composição das atividades de **Estágio Curricular Supervisionado**, se couber, contendo suas diferentes formas e condições de realização, observado o respectivo regulamento; (grifos nossos).*

É importante ler com atenção todo o artigo 4º, mas por economia, aqui destacamos os seguintes aspectos que corroboram a conexão entre formação e atuação na educação básica:

Art. 4º Os cursos de bacharelado e de licenciatura da área de Computação devem assegurar a formação de profissionais dotados:

*IV - dominem os **fundamentos teóricos da área de Computação** e como eles influenciam a prática profissional;*

*§ 5º Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e as vocações institucionais, espera-se que **os egressos dos cursos de licenciatura em Computação**, além de atenderem ao perfil geral previsto para os egressos dos cursos de Formação de Professores para a Educação Básica, estabelecidas por meio da Resolução CNE/CP no 2/2015:*

*I - possuam **sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Educação visando ao ensino de Ciência da Computação nos níveis da Educação Básica e Técnico e suas modalidades** e a formação de usuários da infraestrutura de software dos Computadores, nas organizações;*

*II - adquiram capacidade de fazer **uso da interdisciplinaridade e introduzir conceitos pedagógicos** no desenvolvimento de Tecnologias Educacionais, produzindo uma interação humano-computador inteligente, visando ao ensino e à aprendizagem assistidos por computador, incluindo a Educação à Distância;*

*III - desenvolvam **capacidade de atuar como docentes**, estimulando a atitude investigativa com visão crítica e reflexiva;*

*IV - sejam capazes de **atuar no desenvolvimento de processos de orientação, motivação e estimulação da aprendizagem**, com a seleção de plataformas computacionais adequadas às necessidades das organizações.*

Todavia, desde o primeiro curso de Licenciatura em Computação (LC) na Universidade de Brasília (UnB) em 1997, os seus egressos vêm enfrentando situação adversa em inúmeras localidades no país, a despeito da regulamentação existente. A emergência da implementação BNCC e as dificuldades decorrentes da pandemia de Covid-19 sublinharam a necessidade de docentes egressos da LC e a oportunidade de paulatinamente concretizarmos os dispositivos normativos que regulam essas licenciaturas tendo em vista as conexões estratégicas entre

computação e educação básica para o país. Nesse sentido, a Diretoria de Educação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) criou Grupo de Trabalho para a construção de Currículo de Referência dos Cursos de LC em 2000.

Em 2002, no Congresso da SBC em Florianópolis, a Assembleia homologava o Currículo de Referência. Com base no Art. 81 da LDB, houve iniciativas anteriores, sendo pioneira a da Universidade de Brasília em 1997. O Censo de 2018 indicava a existência de:

um total de 100 cursos em Licenciatura em Computação, ou seja, 8% dos cursos de computação são dedicados à formação de professores, contendo 1.650 alunos, ou 6% do total de alunos em computação. (Menolli; Coelho Neto, 2021, p. 11)

Como se observa, o contingente é insuficiente para atender as cerca de 178 mil escolas do país (Censo Escolar de 2021). Há ainda problemas de evasão e a alta valorização pelas habilidades em computação que os egressos da LC dominam. Ou seja, precisamos de políticas públicas para maximizar o interesse pela LC. Enquanto isso, medidas provisórias precisam ser tomadas para que as escolas minimamente oportunizem o desenvolvimento das competências computacionais inscritas na BNCC e nesta diretriz.

Nesse sentido, o CNE já estabeleceu os seguintes dispositivos normativos – o Parecer CNE/CP nº 22/2019, que estabeleceu as “Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)”. O Parecer CNE/CP nº 14/2020, que estabeleceu as “Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada)”.

Considerando a emergência da BNCC, a “Diretriz de Formação Inicial” elenca competências profissionais docentes a partir de extensa pesquisa internacional e intensa interlocução com docentes do país tendo em vista conjunto relevante de desafios de aprendizagem contemporâneos na educação brasileira. Dentre as competências profissionais assinaladas em três dimensões (conhecimento, prática e engajamento profissional), destacamos a seguinte, em conformidade com a “Proposta para a Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica”, elaborada pelo Ministério da Educação em 2018:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens.

Em complemento a anterior, a “Diretriz de Formação Continuada” também estabeleceu princípios norteadores tendo por base a Constituição Federal, leis infraconstitucionais e normas vigentes na educação nacional. Ela contempla e “respeita os fundamentos da Constituição Federal”, “Reconhece e valoriza a Educação básica” por meio da indicação da “Colaboração constante entre os entes federados” com o objetivo de alcançar os “Objetivos de aprendizagem” e de “Reconhecimento e valorização dos docentes”. Dentre as competências gerais docentes, vislumbra-se:

Pesquisar, investigar, refletir, realizar análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens.

Essas normativas podem colaborar para a reconfiguração das nossas Licenciaturas, de modo a também abarcarem conhecimentos gerais necessários à docência no século XXI. A LC se configura conforme o disposto na LDB e no Decreto nº 3276/1999, depois atualizado pelo Decreto nº 3554/2000 – formação superior para atuar na docência da Educação Básica. Tendo por base a interdisciplinaridade, os seus referenciais estão estruturados conforme os seguintes eixos transversais (Zorzo et al. 2017):

- 1) Fundamentos da Educação e suas Tecnologias;
- 2) Fundamentos da Computação;
- 3) Comunicação e Expressão;
- 4) Formação Docente e Tecnologias Contemporâneas;
- 5) Tecnologias na Educação; e
- 6) Formação Humanística, Social e Empreendedora.

A perspectiva é que licenciadas e licenciados em Computação dominem os conhecimentos básicos da Computação relacionados ao contexto histórico; explorem e investiguem temas ligados ao pensamento/raciocínio computacional, como abstração, complexidade e mudança evolucionária; e também investiguem diversos princípios gerais, tais como o compartilhamento de recursos comuns, segurança e concorrência; e que reconheçam a ampla aplicação desses temas e princípios da Ciência da Computação.

Conforme salientado, a LC deve formar docentes aptos a enfrentar os desafios vigentes que esse campo de conhecimento pode aportar na educação básica. Dentre as suas possíveis funções, a de colaborar com demais docentes na construção de narrativas efetivas para propiciar sentido, significado, compreensão e uso dos conceitos e fenômenos da Computação pelos estudantes. Notadamente, a importância da sua presença cresce à medida da complexidade dos fenômenos computacionais tangenciados nos projetos pedagógicos das instituições de educação. Trata-se, portanto, de amplas possibilidades de atuação colaborativa com demais docentes em outras disciplinas e componentes curriculares nos diversos espaços educativos.

Mesmo antes da pandemia de Covid-19, já observávamos crescente necessidade de digitalização de processos na educação. As reticências frequentemente decorriam de inadequações operacionais e da insuficiente formação geral frente à adequação dos processos pedagógicos e didáticos decorrentes dos fenômenos digitais.

A imensa criatividade e atitudes heroicas das professoras e professores do país diante dos desafios impostos pela pandemia e o consequente fechamento das escolas não nos deveria impedir de reflexão compromissada com os desafios estruturais e não somente conjunturais da educação. Nesse sentido, a LC e a comunidade brasileira de pesquisadoras e pesquisadores dessa área têm papel fundamental para que as habilidades e competências na BNCC e as que aqui se inscrevem sejam efetivamente desenvolvidas pelos nossos discentes.

4. Computação na educação básica

Inteligência artificial, aprendizado de máquinas, internet das coisas, automação – quem argumentaria contra a importância e onipresença da computação na contemporaneidade? Como desenvolver as habilidades fundamentais da era digital (pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade, ética/responsabilidade, colaboração) sem a presença da computação na educação? Como educar as novas gerações assegurando a criticidade no uso de informação digital e a consciência algorítmica dos fundamentos que regem o desenvolvimento dos inúmeros artefatos da contemporaneidade? Como formar cidadãos e cidadãs para o pleno desenvolvimento da cidadania e para o mundo do trabalho, conforme sublinha a nossa carta magna, ignorando o *modus operandi* informacional vigente? Como assegurar a participação do Brasil nas propostas de enfrentamento para os desafios climáticos globais sem que nossos estudantes se apropriem dos conhecimentos multidisciplinares necessários que têm por base manipulação de conjuntos imensos de dados, informação e conhecimento?

Em nosso cotidiano, dispositivos de computação operam continuamente em praticamente todos os serviços essenciais – dos utensílios do lar às atividades laborais, na saúde, na agricultura, nos automóveis e na crescente automação que vem trazendo enormes desafios sociais e econômicos. Majoritariamente, a informação que a humanidade possui e utiliza está armazenada digitalmente. O mundo é cada vez mais depende de tecnologias digitais.

Para o desenvolvimento de habilidades que possibilitem uso crítico, ético, seguro e eficiente das tecnologias digitais é necessário compreender o “mundo digital” e como vêm operando as suas ferramentas. Mesmo soluções locais requerem abordagens intersetoriais e baseadas em crescente uso de artefatos digitais e conhecimentos cada vez mais interdisciplinares das Ciências, Humanidades e Artes. O desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem elencados na BNCC também passa inevitavelmente pela Computação.

A Ciência da Computação investiga processos de informação, desenvolvendo linguagens e técnicas para descrever processos, informação e também métodos de resolução e análise de problemas. Essas investigações foram acompanhadas pelo uso e desenvolvimento de máquinas (computadores) para armazenar a informação (em forma de dados) e automatizar a execução de processo (através de programas). O aprimoramento e disseminação desses artefatos ao longo das últimas décadas vem afetando profundamente a sociedade planetária: 1) econômico; 2) científico; 3) tecnológico; 4) social e cultural; 5) educacional. Por conseguinte, a Ciência da Computação desenvolveu recursos computacionais nas mais diversas áreas, sendo a educação um deles. A se verificar pelos substantivos investimentos globais, a compreensão do funcionamento dos recursos computacionais configura conhecimento estratégico nacional.

O desenvolvimento computacional impacta não apenas as cadeias produtivas, mas também os relacionamentos sociais, as artes e seus modos de composição e fruição, e as possibilidades de aprender e de se educar. A expressão “pensamento computacional” denota 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. Já algoritmos são descrições abstratas e precisas de um raciocínio complexo, compreendendo etapas, recursos e informações envolvidos num dado processo. O pensamento computacional é atualmente entendido como habilidades necessárias do século XXI.

Isso ocorre em razão do impacto da Computação nos setores produtivos e nos postos de trabalho, sobretudo a partir da crescente digitalização da informação proporcionada pelos avanços no uso da Inteligência Artificial, da Robótica e da Internet das Coisas (IoT). Estimativas da OCDE sugerem que 14% das ocupações vigentes serão totalmente automatizadas, e que outras 32% mudarão significativamente. Por outro lado, novas modalidades de ocupação surgem em outras áreas, mas demandando habilidades que dependem de conhecimentos computacionais. Há ainda esforços internacionais visando aumentar a

participação feminina nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática e notadamente na Computação. Globalmente, as mulheres representam em torno de 29% das posições em Pesquisa e Desenvolvimento Científico. Com o incremento da inteligência artificial, majoritariamente masculina, quais serão os impactos para o público feminino (UNESCO, OECD, IDB 2022)?

A junção da automação, IoT, aprendizado de máquinas e inteligência artificial já permite a realização de tarefas cognitivas outrora apenas realizáveis por humanos. Inevitavelmente, a sobrevivência laboral futura dos nossos discentes não pode depender somente de habilidades de uso e consumo de tecnologias digitais – criação é fundamental. Mas isso requer compreender os fundamentos nos quais as tecnologias digitais se assentam. Até mesmo a necessária problematização sobre questões éticas e impactos sociais do uso de inteligência artificial requer conhecimento dos fundamentos da Computação.

Recomendações sobre a necessidade da formação em Computação também são foram sugeridas no Digital Economy Report 2019 das Nações Unidas (UNCTAD 2019), que assinala que países que não têm a capacidade de gerar e analisar os grandes volumes de informação e dados serão apenas consumidores, acentuando a sua dependência em relação aos países desenvolvidos. Esse alerta foi dado no painel das Nações Unidas sobre Cooperação Digital em 2019, o qual ressaltava na seção “Repensando como trabalhamos e aprendemos” a necessidade urgente de inclusão de fundamentos das tecnologias digitais nos sistemas educacionais, haja vista que os fundamentos sofrem menos obsolescência em relação às tecnologias.

Para competir num cenário internacional, sobram estatísticas sugerindo que políticas públicas educacionais alicerçam a preparação dos estudantes e indicam as capacidades de seus respectivos países em lidar com a emergência desafiadora da Quarta Revolução Industrial. No relatório “Schools of the Future: Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution” (World Economic Forum, 2020), o Fórum Econômico Mundial analisou a necessidade de mudança na Educação. O relatório indica oito “características críticas nos conteúdos e nas experiências de aprendizagem” relacionadas com as aprendizagens relacionadas à 4ª Revolução Industrial: 1) habilidades de cidadania global; 2) habilidades para inovar e criar; 3) habilidades digitais; 4) habilidades interpessoais; 5) personalização da aprendizagem; 6) aprendizagem inclusiva; 7) aprendizagem colaborativa baseada em problemas; e 8) aprendizagem ao longo da vida.

Reflexo dessa importância é que em 2021 o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) passou a inserir questões computacionais; inicialmente, fundamentos do pensamento computacional na prova de Matemática. Os alunos podem explicitar suas habilidades sobre fundamentos da Computação preenchendo um questionário específico. De acordo com o documento da OCDE, *“os alunos de hoje são cada vez mais requisitados não apenas a usar aplicações tecnológicas, mas a criar, entender e administrar tecnologias digitais, e por isso é importante incluir Computação na avaliação das habilidades dos estudantes.”*

Com efeito, são reiteradas as menções de organismos internacionais sobre o impacto das inovações tecnológicas digitais na educação, a exemplo do “Policy guidance on AI for children” (Guia de orientações sobre Inteligência Artificial para criança), cuja primeira versão foi lançada pela UNICEF em setembro de 2020. A segunda versão é de novembro de 2021. Direitos das crianças, oportunidades e riscos da inteligência artificial para esses sujeitos de direito iluminam perspectivas de onipresença de dados, algoritmos e de profundas implicações para a educação infantil. Mas não se trata apenas de futuro, crianças já interagem com artefatos com inteligência artificial – brinquedos, videogames, chatbots, software para aprendizagem adaptativa, mecanismos automatizados, aplicativos de smartphones que coletam dados e automatizam sugestões do que fazer, comer, ouvir, amizades, relacionamentos... Trata-se de um conjunto ainda pouco dimensionado de atuação na construção do imaginário, dos valores e

sociabilidades. Portanto, não problematizar essa nova realidade com as crianças é aumentar a desigualdade informacional e dificultar o acesso a domínios fulcrais para se posicionar criticamente e melhor entender a sociedade contemporânea.

Nacionalmente, a SBC vem sugerindo um conjunto de habilidades computacionais a serem desenvolvidas na Educação Básica, tendo inclusive elaborado “Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica” (Ribeiro et al., 2019). A proposta é fruto de prolongado esforço de docentes de várias áreas da Computação em inúmeras unidades federativas que se dedicam ao Ensino e Pesquisa da Computação na Educação Básica. A área é organizada em 3 eixos, conforme abaixo:

1. *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.*
2. *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.*
3. *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.*

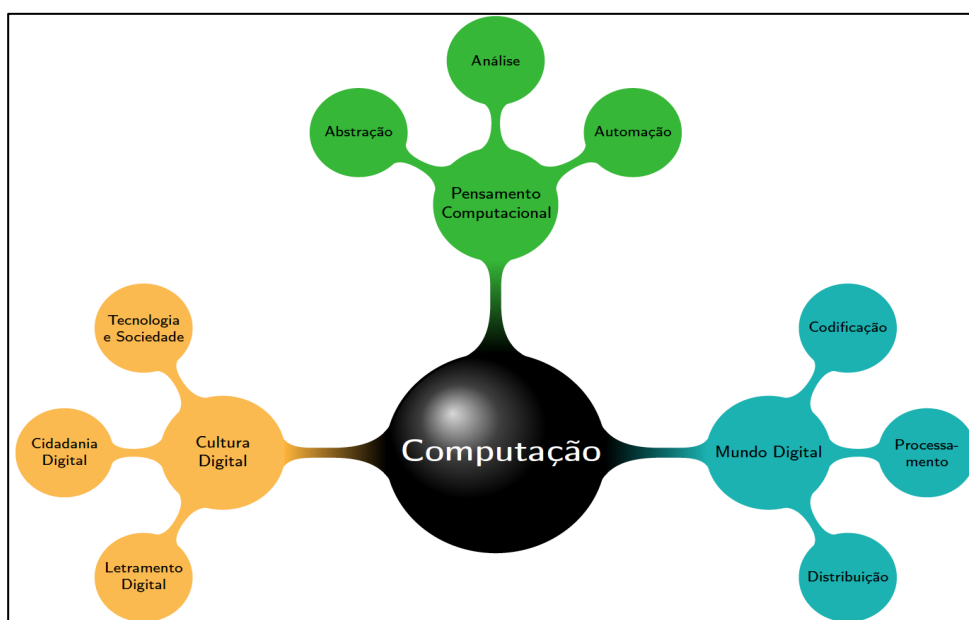


Figura 2 - Eixos da Computação

A partir desse conjunto indicativo, a equipe que se formou após a consulta pública promovida pelo CNE revisou as competências e habilidades considerando as práticas vigentes no país e estudando iniciativas internacionais. As competências e habilidades abrangem todas as etapas da Educação Básica e estão anexadas a este documento.

5. Implementação da Computação na educação básica

Os países que incluíram o ensino de Computação na educação básica o fizeram geralmente a partir dos Anos Finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio. Mas isso ocorreu há mais de uma década.

Considerando as desiguais idiossincrasias brasileiras, deve-se ponderar os melhores meios para a execução de políticas públicas educacionais a fim de que a Computação não seja privilégio e sim direito das e dos estudantes do Brasil, respeitando as suas singularidades, necessidades e modalidades educacionais existentes.

Na educação especial, o uso de tecnologias assistivas é fundamental para o atingimento de objetivos de aprendizagem e desenvolvimento assegurados na meta 4 do Plano Nacional de Educação (PNE, 2014-2024). Mas isso requer desenvolvimento curricular, planejamento do trabalho pedagógico, formação de professores e alocação de recursos tecnológicos adequados a fim de que tecnologias assistivas e tecnologias de apoio e ajudas técnicas se tornem realidade aos que necessitam (Siqueira, 2020). Sabemos sobre os benefícios dos estímulos com gamificação na alfabetização em crianças com dislexia, Transtorno do Deficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) ou outro transtorno de aprendizagem. Tendo a lei 14.254/2021 estabelecido o direito de acompanhamento integral a esses estudantes, é fundamental a disponibilidade e utilização dos recursos necessários. Há também pesquisas que sugerem impactos positivos da comunicação alternativa na aprendizagem de crianças com deficiência intelectual com paralisia cerebral com anartria e agrafia. Igualmente, existem recursos computacionais para traduções de língua de sinais libras/português, conforme sinaliza os direitos e princípios na Lei 14.191/2021, sobre Educação Bilíngue de Surdos.

Com efeito, os desafios de cada contexto indicam problemas a serem superados para a efetivação da política pública consoante os seus preceitos legais. A literatura internacional e nacional sinaliza que a implementação da Computação prefigura um conjunto de ações e políticas para que sejam maximizados os resultados positivos e minimizadas as dificuldades. Alguns parâmetros mínimos comuns:

1. Formação de professores;
2. Currículo
3. Recursos didáticos compatíveis com os objetivos e direitos de aprendizagem;
4. Implementação incremental, ou seja, conforme gradação por ano e etapa de ensino;
5. Gestão do processo de implementação; e
6. Avaliação.

Temos diretrizes nacionais sobre formação inicial e continuada. Temos um desafio numérico considerável em relação à quantidade necessária de docentes. E mesmo com ampliação significativa de ingressantes na Licenciatura em Computação, teremos que contar com Bacharelados em Computação (com complementação

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

Ainda em relação à formação, a *Computer Science Teaching Association* (CSTA) sugere quatro conjuntos de saberes relacionados a docentes: *Knowledge and Skill* (Conhecimento e habilidades); *Equity and Inclusion* (Equidade e Inclusão); *Professional Growth and Identity* (Crescimento Profissional e Identidade); *Instructional Design* (Design Instrucional); e *Classroom Practice* (Práticas em Sala de Aula).

Mesmo que se utilizem de distinta terminologia, vários países estruturam o currículo da educação básica em torno dos seguintes tópicos. Naturalmente, com diferentes ênfases e grau de profundidade:

1. Algoritmos
2. Programação
3. Representação de dados
4. Equipamentos digitais & Infraestrutura
5. Aplicações digitais
6. Humanos e Computadores

Existem muitos recursos didáticos para o ensino de Computação em língua portuguesa, e ainda podemos incrementar a confecção de materiais específicos para o aprendizado conforme os dispositivos legais e as modalidades de ensino – não podemos nos esquecer das especificidades da educação indígena, quilombola, da EJA, da educação nas prisões.

Decorrente da lei nº 9.998/2000, sobre o uso do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust), finalmente logramos a lei 14.172/2021, que estabelece obrigações financeiras da União da ordem de R\$ 3 bilhões nos seguintes termos:

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre a assistência da União aos Estados e ao Distrito Federal para a garantia de acesso à internet, com fins educacionais, aos alunos e aos professores da educação básica pública, nos termos do inciso III do caput do art. 9º da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional).

Às plataformas e recursos existentes, o Ministério da Educação, a CAPES, o CNPq e as Instituições de Ensino Superior podem fomentar e apoiar pesquisas, produção de materiais e desenvolvimento de metodologias de ensino.

Em relação à implementação, tende a ser mais consistente o processo desenvolvido de forma gradual e incremental, similar aos que surgem quando de novas matrizes curriculares. À medida que se avança ano a ano, ocorre incremento na densidade curricular. Entretanto, esse modelo pressupõe que as turmas veteranas sigam com o currículo anterior.

Avaliação deve ser condição *sine qua non* para a verificação e maximização dos acertos, correção e ajustes de rumo decorrentes das experiências empíricas.

É necessário reiterar o disposto na BNCC quanto às competências e habilidades estabelecidas para a Educação Infantil, Ensino Fundamental (anos iniciais e anos finais), e Ensino Médio.

Argumentos comuns para se iniciar a Computação na Educação Infantil frequentemente incluem o aproveitamento das habilidades de aprender em tenra idade e aos achados positivos da literatura sobre os ganhos auferidos pela exposição das crianças aos conceitos fundamentais e aos valores do século XXI. Com base na na Competência Geral nº 5 da BNCC “Cultura Digital”, eis algumas possibilidades:

- 1) Interação entre dispositivos;
- 2) Observação comparativa e contextualização de fenômenos digitais e analógicos;
- 3) Uso de Jogos, códigos, linguagens, objetos para reconhecimento de padrões e similaridades;
- 4) Computação desplugada;
- 5) Entendendo a internet;
- 6) Segurança online;
- 7) Sustentabilidade;
- 8) Inteligência Artificial;
- 9) Arte, imaginação e artefatos digitais.

No Ensino Fundamental, as políticas institucionais vão depender dos recursos existentes (Docentes; Recursos materiais; Definição de estratégia e metas), em observância às tabelas de competências e habilidades em anexo. Uma opção recomendável seria implementar a oferta em todo o segmento dos Anos Iniciais (1º ao 5º ano), mas considerando as especificidades do foco na alfabetização (1º ao 3º ano) e a ampliação de tópicos no contexto dos anos seguintes (4º e 5º ano), conforme disposto na BNCC e nas DCN. Os Anos Finais (6º ao 9º ano) podem exigir mais, daí a sugestão de eventual implementação gradual – ano a ano. O Ensino Médio traz ainda mais complexidades, daí a sugestão de implementação gradual ano a ano onde houver menos recursos. Eventuais itinerários dificilmente podem prescindir de docentes com mais conhecimento técnico, salvo na hipótese de parcerias com outras instituições, conforme normas existentes.

Outro elemento de importância diz respeito ao processo de implementação da Computação enquanto política pública da educação nacional, a exemplo da BNCC. Nesse sentido, sugere-se que o MEC estabeleça “estrutura operacional” composta por especialistas para acompanhar a Implementação dessa política considerando:

1. Formação de professores;
2. Recursos didáticos;
3. Assessoramento aos sistemas e redes de ensino;
4. Promoção de eventos sobre a temática;
5. Política de dados e segurança informacional;
6. Avaliar do processo de implementação.

II – ANÁLISE

1. Legislação

O preâmbulo da Constituição da República Federativa do Brasil assegura, entre outros valores, “o **exercício dos direitos sociais e individuais**, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o **desenvolvimento**, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna,

pluralista e sem preconceitos” (grifos nossos). Como assegurar “exercício de direitos” e “desenvolvimento” com ignorância dos mecanismos fundamentais para esse mesmo exercício e desenvolvimento? Na Carta Magna, e não apenas na Seção que trata da Educação, são vários os dispositivos que pressupõem a necessidade de desenvolvimento de habilidades computacionais na contemporaneidade, habilidades sem as quais se esvaecem as possibilidades de efetiva cidadania:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Art. 210. Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais.

Art. 214. A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração decenal, com o objetivo de articular o sistema nacional de educação em regime de colaboração e definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e modalidades por meio de ações integradas dos poderes públicos das diferentes esferas federativas que conduzam a:

I - erradicação do analfabetismo;

II - universalização do atendimento escolar;

III - melhoria da qualidade do ensino;

IV - formação para o trabalho;

V - promoção humanística, científica e tecnológica do País.

VI - estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do produto interno bruto.

Art. 218. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação.

§ 2º A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

§ 3º O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa, tecnologia e inovação, inclusive por meio do apoio às atividades de extensão tecnológica, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.

Art. 227. É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão.

A LDB reverbera a essência desses princípios que conectam a perspectiva de desenvolvimento aos meios, recursos e instrumentos imprescindíveis para os necessários avanços científicos, tecnológicos e sociais. A Computação pode ter papel relevante em todos eles:

Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Art. 22. A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

Art. 27. Os conteúdos curriculares da educação básica observarão, ainda, as seguintes diretrizes:

I - a difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática;

II - consideração das condições de escolaridade dos alunos em cada estabelecimento;

III - orientação para o trabalho;

IV - promoção do desporto educacional e apoio às práticas desportivas não-formais.

Art. 28. Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente:

I - conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;

II - organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;

III - adequação à natureza do trabalho na zona rural.

Art. 32. O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;

III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;

IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

- I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;*
- II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;*
- III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;*
- IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.*

Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento:

[...]

§ 8º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa serão organizados nas redes de ensino por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades on-line, de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

- I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;*
- II - conhecimento das formas contemporâneas de linguagem.*

O elenco desses dispositivos permite mensurar a importância da inclusão de conceitos fundamentais da Computação na educação básica; de resto em consonância com as recomendações de organismos internacionais.

Para além do desenvolvimento, comumente entendido como a materialidade dos aspectos mensuráveis da vida terrena, os desdobramentos auferidos pelo uso científico das tecnologias digitais também impactam a esfera da subjetividade e da abstração. A Ciência da Computação explica uma parte “artificial” do mundo real: os *processos de informação*. O dado da artificialidade decorre da sua característica de investigar problemas, construir soluções e propor processos inexistentes ou pouco perceptíveis na vida cotidiana.

Os artefatos tecnológicos derivados da criação da *world wide web* e a sua permeabilidade no dia a dia exemplificam o entrecruzamento e o apagamento das margens do que há pouco diferenciávamos como mundo digital e mundo real. Esse intrincado sistema que depende de representações binárias da informação se constituiu em poderoso mecanismo gerador de conhecimento, poder, riqueza e renda para os que dele sabem tirar proveito.

O conhecimento de fundamentos computacionais e o desenvolvimento do pensamento computacional envolvem não somente a capacidade de construir modelos abstratos (de informação e processos) e de sistematizar a solução de problemas; mas também as habilidades de argumentação, análise crítica e trabalho cooperativo. É que o desenvolvimento desses saberes opera na encruzilhada dos conhecimentos de outras disciplinas.

Os princípios dispostos na Constituição Federal e na LDB também estão plasmados nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (Resolução CNE/CEB nº 4, de 13 de julho de 2010):

*Art. 1º A presente Resolução define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para o conjunto orgânico, sequencial e articulado das etapas e modalidades da Educação Básica, baseando-se no **direito de toda pessoa ao seu pleno***

desenvolvimento, à preparação para o exercício da cidadania e à qualificação para o trabalho, na vivência e convivência em ambiente educativo, e tendo como fundamento a responsabilidade que o Estado brasileiro, a família e a sociedade têm de garantir a democratização do acesso, a inclusão, a permanência e a conclusão com sucesso das crianças, dos jovens e adultos na instituição educacional, a aprendizagem para continuidade dos estudos e a extensão da obrigatoriedade e da gratuidade da Educação Básica.

*Art. 2º Estas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica têm por objetivos: I - sistematizar os princípios e as diretrizes gerais da Educação Básica contidos na Constituição, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e demais dispositivos legais, traduzindo-os em orientações que contribuam para assegurar **a formação básica comum nacional**, tendo como foco os sujeitos que dão vida ao currículo e à escola; (grifos nossos)*

Como se observa, os objetivos das DCN para o contexto vigente igualmente pressupõem a inclusão de habilidades computacionais para que se alcance a “formação básica comum nacional” da qual a BNCC decorre. Adiante, as DCN explicitam o escopo da BNCC:

Art. 14. A base nacional comum na Educação Básica constitui-se de conhecimentos, saberes e valores produzidos culturalmente, expressos nas políticas públicas e gerados nas instituições produtoras do conhecimento científico e tecnológico; no mundo do trabalho; no desenvolvimento das linguagens; nas atividades desportivas e corporais; na produção artística; nas formas diversas de exercício da cidadania; e nos movimentos sociais.

[...]

*§ 3º A base nacional comum e a parte diversificada não podem se constituir em dois blocos distintos, com disciplinas específicas para cada uma dessas partes, mas devem ser organicamente planejadas e geridas de tal modo que as **tecnologias de informação e comunicação perpassem transversalmente a proposta curricular, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio**, imprimindo direção aos projetos político-pedagógicos.*

Esse artigo explicita que as “tecnologias da informação e comunicação” devem perpassar transversalmente a proposta curricular. Todavia, a exequibilidade dessa empreitada pressupõe o domínio dessas tecnologias por áreas de conhecimento, no caso os fundamentos da Ciência da Computação. Ressalte-se a distinção entre “transversalidade” e “interdisciplinaridade” dada no Art. 13 das DCN:

Art. 13. O currículo, assumindo como referência os princípios educacionais garantidos à educação, assegurados no artigo 4º desta Resolução, configura-se como o conjunto de valores e práticas que proporcionam a produção, a socialização de significados no espaço social e contribuem intensamente para a construção de identidades socioculturais dos educandos.

[...]

§ 5º A transversalidade difere da interdisciplinaridade e ambas complementam-se, rejeitando a concepção de conhecimento que toma a realidade como algo estável, pronto e acabado.

§ 6º A transversalidade refere-se à dimensão didático-pedagógica, e a interdisciplinaridade, à abordagem epistemológica dos objetos de conhecimento.

Ora, se a transversalidade se relaciona com a dimensão didático-pedagógica, o § 3º do artigo 14 pressupõe inequivocamente o desenvolvimento de habilidades relacionadas aos fundamentos da Computação ao longo da Educação Básica. Daí a prioridade de definição dessas habilidades, conforme destacado na Resolução CNE/CP nº 2/2017 (BNCC – Educação Infantil e Ensino Fundamental) e na Resolução CNE/CP nº 4/ 2018 (BNCC – Ensino Médio); em especial no artigo 18, sobre as requeridas normas complementares “I – Conteúdos e processos referentes à aprendizagem de computação na educação básica”.

Já as DCN para o Ensino Fundamental de 9 anos, conforme a Resolução CNE/CEB nº 7, de 14 de dezembro de 2010, assinalam que:

[...]

Art. 12 Os conteúdos que compõem a base nacional comum e a parte diversificada têm origem nas disciplinas científicas, no desenvolvimento das linguagens, no mundo do trabalho, na cultura e na tecnologia, na produção artística, nas atividades desportivas e corporais, na área da saúde e ainda incorporam saberes como os que advêm das formas diversas de exercício da cidadania, dos movimentos sociais, da cultura escolar, da experiência docente, do cotidiano e dos alunos.

Art. 13 Os conteúdos a que se refere o art. 12 são constituídos por componentes curriculares que, por sua vez, se articulam com as áreas de conhecimento, a saber: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas. As áreas de conhecimento favorecem a comunicação entre diferentes conhecimentos sistematizados e entre estes e outros saberes, mas permitem que os referenciais próprios de cada componente curricular sejam preservados. (grifos nossos)

Com efeito, esses dispositivos realçam que os conteúdos que compõem a base nacional comum e a parte diversificada pertencem às mencionadas áreas do conhecimento. A definição das áreas busca favorecer a comunicação entre os conhecimentos sistematizados, permitindo que os referenciais próprios de cada componente sejam preservados. As áreas do conhecimento são fortemente inter-relacionadas, devendo existir comunicação entre elas. Com o aporte dos fundamentos da computação, amplia-se ainda mais as possibilidades de conexão entre as áreas.

As DCN do Ensino Médio, conforme a Resolução CNE/CEB nº 3 de 21 de novembro de 2018, conceituam aprendizagem essencial nos seguintes termos:

[...]

Art. 7º O currículo é conceituado como a proposta de ação educativa constituída pela seleção de conhecimentos construídos pela sociedade, expressando-se por práticas escolares que se desdobram em torno de conhecimentos relevantes e pertinentes, permeadas pelas relações sociais, articulando vivências e saberes dos estudantes e contribuindo para o desenvolvimento de suas identidades e condições cognitivas e socioemocionais.

[...]

§ 3º As aprendizagens essenciais são as que desenvolvem competências e habilidades entendidas como conhecimentos em ação, com significado para a

*vida, expressas em práticas cognitivas, profissionais e socioemocionais, atitudes e valores continuamente mobilizados, articulados e integrados, para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do **exercício da cidadania** e da atuação no **mundo do trabalho**. (Grifos nossos)*

A Computação envolve três áreas fundamentais: 1) o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas de diferentes naturezas, através da construção de algoritmos (**pensamento computacional**); 2) a compreensão de um componente cada vez mais onipresente no século XXI, que é o **mundo digital**; e (3) a análise do impacto desses dois primeiros itens consoante aspectos **da cultura digital** que afetam a vida cotidiana. Para que se possa trabalhar de forma adequada o item (3), é necessário que se desenvolva também os itens (1) e (2), que são os fundamentos da Computação relacionados às referidas aprendizagens essenciais para cidadãos e cidadão no século XXI. Nesse sentido, o artigo seguinte refere-se explicitamente às razões para a introdução de fundamentos computacionais nessa etapa educacional:

[...]

Art. 8º As propostas curriculares do ensino médio devem:

I - garantir o desenvolvimento das competências gerais e específicas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC);

II - garantir ações que promovam (...)

*b) cultura e linguagens digitais, **pensamento computacional**, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes, das tecnologias da informação, da matemática, bem como a possibilidade de protagonismo dos estudantes para a **autoria e produção de inovação**; (Grifos nossos)*

Os dispositivos arrolados na legislação e nas normas pressupõem conexão entre os elementos relacionados às TIC e aos fundamentos da Computação. De fato, as 10 competências gerais da BNCC ganham outra dimensão quando articuladas com o desenvolvimento de fundamentos computacionais.

Os itinerários formativos no Ensino Médio enfatizam ainda mais a necessidade de desenvolvimento de fundamentos computacionais:

Art. 12. A partir das áreas do conhecimento e da formação técnica e profissional, os itinerários formativos devem ser organizados, considerando:

[...]

*II - matemática e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos matemáticos em contextos sociais e de trabalho, estruturando arranjos curriculares que permitam estudos em **resolução de problemas e análises complexas**, funcionais e não-lineares, **análise de dados estatísticos** e probabilidade, geometria e topologia, robótica, automação, **inteligência artificial**, **programação**, **jogos digitais**, sistemas dinâmicos, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino;*

Por fim, deve-se observar que Computação é uma Ciência. Um eventual itinerário formativo em “Computação” pode envolver robótica, automação, inteligência artificial, programação, gamificação, jogos digitais. Isso possibilitará excelentes oportunidades de congregar saberes de diferentes disciplinas, afinal, educação é um fenômeno humano.

2. A BNCC e a Computação

Conhecimentos, competências e habilidades relacionadas à Computação estão mencionadas na BNCC. Há referências em praticamente todas as áreas sobre o uso de tecnologias digitais. Todavia, é necessário definir as competências e habilidades.

A DCN da Educação Básica assinala os componentes curriculares que devem compor a BNCC. Na BNCC, esses componentes estão organizados nas seguintes áreas do conhecimento: Linguagens; Matemática; Ciências Naturais; e Ciências Humanas.

Linguagens

Na BNCC, a área de Linguagens é composta pelos seguintes componentes curriculares Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e, no Ensino Fundamental – Anos Finais, Língua Inglesa. A finalidade é possibilitar aos estudantes participar de práticas de linguagem diversificadas, que lhes permitam ampliar suas capacidades expressivas em manifestações artísticas, corporais e linguísticas, como também seus conhecimentos sobre essas linguagens, em continuidade às experiências vividas na Educação Infantil.

Nessa perspectiva, para além da cultura do impresso (ou da palavra escrita), que deve continuar tendo centralidade na educação escolar, é preciso considerar a cultura digital, os multiletramentos e os novos letramentos.

[...]

Merece destaque o fato de que, ao alterar o fluxo de comunicação de um para muitos – como na TV, rádio e mídia impressa – para de muitos para muitos, as possibilidades advindas das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) permitem que todos sejam produtores em potencial, imbricando mais ainda as práticas de leitura e produção (e de consumo e circulação/recepção). Não só é possível para qualquer um redistribuir ou comentar notícias, artigos de opinião, postagens em vlogs, machinemas, AMVs e outros textos, mas também escrever ou performar e publicar textos e enunciados variados, o que potencializa a participação.

Em que pese o potencial participativo e colaborativo das TDIC, a abundância de informações e produções requer, ainda, que os estudantes desenvolvam habilidades e critérios de curadoria e de apreciação ética e estética, considerando, por exemplo, a profusão de notícias falsas (fake news), de pós-verdades, do cyberbullying e de discursos de ódio nas mais variadas instâncias da internet e demais mídias.

As seguintes competências específicas da área de Linguagens guardam proximidade com a Computação:

3. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao diálogo, à resolução de conflitos e à cooperação.

6. Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos.

7. Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva.

As competências específicas 3 e 7 tratam do domínio de diferentes linguagens para comunicação, e o domínio de linguagens digitais é uma das competências a serem atingidas. Nesse contexto, a linguagem digital se refere às formas de comunicação utilizadas no mundo digital. Essa comunicação pode ser tanto entre pessoas, quanto entre pessoas e computadores, ou ainda entre computadores. Portanto, a linguagem digital é de fato um conjunto de várias formas de expressão – utilização de emojis ou outros símbolos, linguagens de programação, hipertextos, fluxogramas e outras linguagens visuais que descrevem processos, formas de visualização e manipulação de dados.

Segundo Soares, 2002: “O espaço de escrita condiciona, sobretudo, as relações entre escritor e leitor, entre escritor e texto, entre leitor e texto”. O espaço virtual é fundamentalmente diferente do espaço no papel – mais largamente utilizado até a expansão dos computadores. O espaço virtual é multidimensional, não-linear, potencialmente ilimitado, distribuído e não é concreto. A comunicação no espaço virtual engendra outras complexidades semióticas: oralidade, visual, sonoridade, sendo possível a mixagem de linguagens em um mesmo texto. Nesse sentido, a comunicação é perpassada por processos cognitivos que ainda estão sendo estudados, e cujos efeitos ainda são opacamente vislumbrados. O que se observa é uma plêiade de potencialidade e usos, sobretudo para a inclusão de estudantes com necessidades especiais ligadas a múltiplas deficiências. O letramento nas linguagens digitais exige novos comportamentos e processos pedagógicos aderentes às vicissitudes das tecnologias digitais.

Matemática

No Ensino Fundamental, essa área, por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade -, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. A dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas, a partir de outras, podem ser estimuladas, sobretudo ao final do Ensino Fundamental.

[...]

O desenvolvimento dessas habilidades está intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem matemática, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática. Os processos matemáticos de resolução de problemas, de

investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas.

Outras competências específicas

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se 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).

Não se pode ter como pressuposto que nascer na era digital signifique necessariamente ter domínio e criticidade sobre as tecnologias digitais considerando as contingências do século XXI. A questão é ter conhecimento de fundamentos computacionais que possibilitem entender fenômenos digitais. A competência específica 6 sugere o uso de “linguagens para descrever algoritmos”. Nestas diretrizes, os fundamentos e habilidades a serem desenvolvidas estão descritas nos anexos.

Outra questão recorrente quando da discussão da BNCC era o aproveitamento de fundamentos e conteúdos matemáticos para o pleno desenvolvimento do pensamento computacional. De fato, a perspectiva interdisciplinar não apregoa o apagamento das especificidades e contribuições disciplinares. Para isso é também necessário distinguir as diferenças a fim de que se possa melhor utilizá-las:

Unidade temática Álgebra

A aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e estatística, pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que

eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa.

*Associado ao **pensamento computacional**, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, **o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples**, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma. A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos. (Grifos nossos)*

Pensamento computacional é uma habilidade relacionada à construção de soluções para problemas envolvendo a descrição e generalização dos processos de solução, bem como sua automatização e análise. Algoritmos podem ser representados por fluxogramas, porém esta não é a representação mais adequada. E não se trata de linguagem que segue o paradigma de programação estruturada, não estimulando o uso das principais técnicas algorítmicas de solução de problemas (decomposição, generalização, transformação). Na Computação, sendo frequente o surgimento de novas linguagens para representar algoritmos, não é prudente definir linguagens específicas em diretrizes curriculares.

A Álgebra é uma área da Matemática que estuda manipulações simbólicas, permitindo que se descrevam relações entre grandezas de forma genérica, através do uso de variáveis, termos e equações. O conceito de variável na Álgebra é usado para permitir a expressão sintática de relações sem a necessidade de listar instâncias concretas, ou seja, uma variável é utilizada para referenciar um valor qualquer. Em Computação, o conceito de variável é diverso, podendo eventualmente ser similar algébrico (paradigmas funcionais), podendo representar um lugar ou posição de memória em que um valor é guardado (paradigmas imperativos). O simples uso de variáveis na construção de Algoritmos e na Álgebra não configura necessariamente similaridades operacionais.

Ciências da Natureza

3. 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.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

6. 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.

Nota-se que a explicitação do mundo digital pode ser um dos objetivos desta área, bem como o uso de tecnologias digitais. No ensino fundamental, a área de Ciências da Natureza é composta por 3 unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e evolução, e Terra e universo; no ensino médio, os conhecimentos são organizados em Matéria e Energia e Vida, Terra e Cosmos. Mas essas unidades não contemplam a compreensão das entidades do mundo digital.

Ciências Humanas

Nessa direção, a BNCC da área de Ciências Humanas prevê que, no Ensino Médio, sejam enfatizadas as aprendizagens dos estudantes relativas ao desafio de dialogar com o Outro e com as novas tecnologias. Considerando que as novas tecnologias exercem influência, às vezes negativa, outras vezes positiva, no conjunto das relações sociais, é necessário assegurar aos estudantes a análise e o uso consciente e crítico dessas tecnologias, observando seus objetivos circunstanciais e suas finalidades a médio e longo prazos, explorando suas potencialidades e evidenciando seus limites na configuração do mundo contemporâneo.

É necessário, ainda, que a Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas favoreça o protagonismo juvenil investindo para que os estudantes sejam capazes de mobilizar diferentes linguagens (textuais, imagéticas, artísticas, gestuais, digitais, tecnológicas, gráficas, cartográficas etc.), valorizar os trabalhos de campo (entrevistas, observações, consultas a acervos históricos etc.), recorrer a diferentes formas de registros e engajar-se em práticas cooperativas, para a formulação e resolução de problemas.

Algumas competências específicas

2. Analisar o mundo social, cultural e digital e o meio técnico-científico-informacional com base nos conhecimentos das Ciências Humanas, considerando suas variações de significado no tempo e no espaço, para intervir em situações do cotidiano e se posicionar diante de problemas do mundo contemporâneo.

7. Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica e diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação no desenvolvimento do raciocínio espaço-temporal relacionado a localização, distância, direção, duração, simultaneidade, sucessão, ritmo e conexão.

Como se verifica, há necessidade de inclusão de competências e habilidades relacionadas aos fundamentos computacionais a fim de que sejam possíveis as análises e os usos sugeridos das implícitas tecnologias digitais.

3. Competências específicas de Computação para a Educação Básica

A computação permite vivenciar e explorar o mundo por meio de múltiplas formas, tendo em vista diferentes dispositivos tecnológicos. Interação, amplificação, redução, contraste, são muitas as possibilidades educativas partindo da ludicidade estabelecida na BNCC para a infância. Considerando o disposto nas normas referidas, as competências e habilidades aqui dispostas apresentam um contínuo de complexidade e abordagens correlatas às etapas de desenvolvimento tendo por base premissas como: 1) Desenvolvimento e reconhecimento de padrões básicos de objetos (Educação Infantil); 2) 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 (Ensino fundamental); 3) Compreensão das potencialidades da Computação para resolução de problemas (Ensino Médio).

Os Anos Iniciais sugerem conceitos relacionados ao desenvolvimento de aspectos que paulatinamente propiciem a compreensão de estruturas abstratas que serão utilizadas para interação e manipulação de dados, informações e resolução de problemas. As práticas nacionais indicam diferentes possibilidades de fazê-lo, seja por meio de uso mais frequente de artefatos digitais e computadores, seja por meio de atividades lúdicas, computação desplugada, construção de games. O desenvolvimento gradual e consistente deve favorecer noções básicas de algoritmo e manipulação de dados usando diferentes linguagens, inclusive visual.

Espera-se que o domínio técnico de construção de algoritmos (composição sequencial, seleção e repetição) e noções de decomposição de problemas ocorram entre o Ensino Fundamental (Anos Finais) e Ensino Médio. Nos Anos Iniciais, é fundamental que experiências concretas permitam a construção de modelos mentais para as abstrações computacionais que serão formalizadas nos Anos Finais, sobretudo com linguagens de programação. Por isso é importante que o Pensamento Computacional ocorra, mesmo que de forma *desplugada* (sem uso de computadores) nos Anos Iniciais.

As modalidades da Educação Básica (Educação Indígena, Quilombola, EJA, Educação Especial...) precisam ser consideradas quanto aos benefícios do uso e integração da Computação em seu currículo. Não sendo aqui possível um tratamento exaustivo, convém assinalar a necessidade de obedecer a leis e normas vigentes para assegurar os direitos de aprendizagem desses públicos.

II – VOTO DA COMISSÃO

A Comissão vota pela aprovação das Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC na forma deste Parecer, do Projeto de Resolução e dos anexos – os quais são parte integrante.

Brasília (DF), 17 de fevereiro de 2022.

Conselheiro Augusto Buchweitz (CEB/CNE) – Presidente

Conselheiro Ivan Cláudio Pereira Siqueira (CEB/CNE) – Relator

Conselheiro Valseni José Pereira Braga (CEB/CNE) – Membro

Conselheiro Wiliam Ferreira da Cunha (CEB/CNE) – Membro

Conselheiro Fernando César Capovilla (CEB/CNE) – Membro

III DECISÃO DA CÂMARA

A Câmara de Educação Básica aprova, por unanimidade, o voto da Comissão.

Sala das sessões, em 17 de fevereiro de 2022.

Conselheira Suely Melo de Castro Menezes – Presidente

Conselheira Amábilis Aparecida Pacios – Vice-Presidente

Referências

CABRAL, M. et al. *A trajetória dos cursos de graduação da área de computação e informática: 1969-2006*. Rio de Janeiro: SBC, 2008.

MENOLLI, A.; Coelho Neto, J. Uma Análise do Perfil dos Cursos de Licenciatura em Computação no Brasil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, p. 01-24, 2021.

MORAES, M. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, n. 1, 1997.

RAABE, A; Couto, N.; Blikstein, P.; Diferentes abordagens para a computação na educação básica. In: Raabe, A; Couto, N.; Blikstein, P. (Org.) *Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências*. Porto Alegre: Penso, 2020.

RIBEIRO, L. et al. *Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica*. Sociedade Brasileira de Computação, Relatório Técnico, n. 001, 2019.

SIQUEIRA, I. O Uso de Tecnologias na Educação e no Atendimento Educacional Especializado. In: Menezes, A.; Menezes, S. (Org.). *Coletânea ANEC: Inclusão*. Material Organizado para Instituições Católicas. Brasília: ANEC, 2020, v. 2, p. 68-75.

SOARES, M. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. *Dossiê: Letramento. Educação e Sociedade*. v.23, n.81, dez., 2002.

UNESCO, OECD, IDB. *The Effects of AI on the Working Lives of Women*, 2022.

UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND (UNICEF). *Policy guidance on AI for children*. September 2020.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. (UNCTAD). *Digital Economy Report*, 2019.

VALENTE, J. Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica. In: In: Valente, J. (org.) *O computador na sociedade do conhecimento* – Campinas/SP: Unicamp/NIED, 1999, p. 1-28.

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

WORLD ECONOMIC FORUM. *Schools of the Future: Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution*, January, 2020.

ZORZO, F. et al. Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação. *Sociedade Brasileira de Computação*, 2017, 153p.

Anexo – Glossário

Tecnologia: Produto da ciência e da engenharia envolvendo um conjunto de instrumentos, técnicas e métodos que visam resolver problemas. É a aplicação prática do conhecimento científico. No final do século XX e no século XXI, destacam-se a biotecnologia, nanotecnologia, a tecnologia digital, tecnologia da informação e comunicação.

Tecnologia digital: Codifica, processa e transmite informação usando números (que usualmente são 0s e 1s, mas pode-se usar como base qualquer conjunto contável). Se refere à tecnologia utilizada para a construção de equipamentos digitais, como os computadores, máquinas fotográficas digitais. A palavra "digital" vem do latim "digitus", que significa dedo, em referência a uma das mais antigas formas de contagem.

TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação): Compreende tanto a infraestrutura física (componentes que permitem codificar, armazenar, processar e transmitir a informação) como o software (aplicações e sistemas). TIC inclui tecnologias digitais e analógicas (embora grande parte das tecnologias de TIC estejam migrando para digitais).

Fluência digital: Habilidade de encontrar, avaliar, produzir e comunicar informação usando plataformas digitais (com diferentes dispositivos de hardware e de software). Refere-se ao uso de computadores, aplicativos, software para formatar textos, produzir apresentações, buscar informações e insumos na internet.

Linguagem digital: Refere-se às formas de comunicação utilizadas no mundo digital, pode ocorrer entre pessoas, entre pessoas e computadores, ou entre computadores. Linguagem digital é um conjunto de várias formas de expressão – emojis, símbolos, linguagens de programação, hipertextos, imagens, sons, vídeos, fluxogramas, e outras linguagens visuais para descrever processos, visualização e manipulação de dados.

Pensamento computacional: Conjunto de habilidades necessárias para compreender, analisar definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e soluções de forma metódica e sistemática através do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos. Utiliza-se de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico em diversas áreas do conhecimento.

Mundo digital: Compreende artefatos digitais – físicos (computadores, celulares, tablets) e virtuais (internet, redes sociais, programas, nuvens de dados). Mundo digital diz respeito à informação, armazenamento, proteção, e uso de códigos para representar diferentes tipos de informação, formas de processar, transmitir e distribuí-la de maneira segura e confiável.

Cultura digital: Diz respeito à compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade contemporânea, à construção de atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais. Também quanto aos usos das diferentes tecnologias digitais e aos conteúdos veiculados. Refere-se, ainda, à fluência no uso da tecnologia digital de forma eficiente, contextualizada e crítica.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**

PROJETO DE RESOLUÇÃO

*Normas sobre Computação na Educação Básica –
Complemento à BNCC.*

A Presidente da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, no uso de suas atribuições legais, tendo em vista o disposto na Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995, na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e com fundamento no Parecer CNE/CEB 2021, homologado por Despacho do Senhor Ministro de Estado da Educação, publicado no Diário Oficial do União, DOU de XX de XXXX de 2020, resolve:

Art. 1º A presente Resolução define normas sobre Computação na Educação Básica, em complemento à BNCC na seguinte conformidade:

§ 1º Processos e aprendizagens referentes à Computação na Educação Básica devem ser implementados considerando a BNCC, o disposto na legislação, nas normas educacionais e no aqui disposto.

§ 2º O desenvolvimento e formulação dos currículos deve considerar as tabelas de competências e habilidades anexas.

§ 3º A formação inicial e continuada de professores deve considerar o aqui disposto.

Art. 2º Observados os artigos 12, 13, 14 e 15 da LDB, cabe a Estados, Municípios e o Distrito Federal estabelecerem parâmetros e abordagens pedagógicas de implementação da Computação na Educação Básica.

Art. 3º Cabe aos Estados, aos Municípios e ao Distrito Federal iniciar a implementação desta diretriz até 01 (um) ano após a homologação.

Art. 4º Conforme incisos III e IV do artigo 9º da LDB, em conjunto com Estados, Municípios e o Distrito Federal, o Ministério da Educação definirá política para os seguintes itens:

§ 1º Formação nacional para o desenvolvimento dos saberes docentes para o ensino de Computação na Educação Básica.

§ 2º Apoio ao desenvolvimento de currículos considerando as tabelas de competências e habilidades anexas.

§ 3º Apoio ao desenvolvimento de recursos didáticos compatíveis com as tabelas de competências e habilidades anexas.

Art. 5º O Ministério da Educação definirá:

§ 1º Política de avaliação para o Ensino de Computação na Educação Básica.

§ 2º Assessoramento aos sistemas e redes de ensino para a implementação e continuidade do Ensino de Computação na Educação Básica.

Art. 6º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

COMPETÊNCIAS E PREMISSAS ESPECÍFICAS DA COMPUTAÇÃO NA BNCC			
Educação Infantil - Premissas			TEXTO INTRODUTÓRIO PARA EDUCAÇÃO INFANTIL
1	Desenvolver o reconhecimento e a identificação de padrões, construindo conjuntos de objetos com base em diferentes critérios como: quantidade, forma, tamanho, cor e comportamento.		A Computação permite explorar e vivenciar experiências, sempre movidas pela ludicidade por meio da interação com seus pares. Estas experiências se relacionam com diversos dos campos de experiência da Educação Infantil e devem considerar as seguintes premissas
2	Vivenciar e identificar diferentes formas de interação mediadas por artefatos computacionais.		
3	Criar e testar algoritmos brincando com objetos do ambiente e com movimentos do corpo de maneira individual ou em grupo.		
4	Solucionar problemas decompondo-os em partes menores identificando passos, etapas ou ciclos que se repetem e que podem ser generalizadas ou reutilizadas para outros problemas.		
Ensino Fundamental - Competências			
1	Compreender a Computação como uma área de conhecimento que contribui para explicar o mundo atual e ser um agente ativo e consciente de transformação capaz de analisar criticamente seus impactos sociais, ambientais, culturais, econômicos, científicos, tecnológicos, legais e éticos.		
2	Reconhecer o impacto dos artefatos computacionais e os respectivos desafios para os indivíduos na sociedade, discutindo questões socioambientais, culturais, científicas, políticas e econômicas.		
3	Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes linguagens e tecnologias da Computação de forma criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.		
4	Aplicar os princípios e técnicas da Computação e suas tecnologias para identificar problemas e criar soluções computacionais, preferencialmente de forma cooperativa, bem como alicerçar descobertas em diversas áreas do conhecimento seguindo uma abordagem científica e inovadora, considerando os impactos sob diferentes contextos.		

5	Avaliar as soluções e os processos envolvidos na resolução computacional de problemas de diversas áreas do conhecimento, sendo capaz de construir argumentações coerentes e consistentes, utilizando conhecimentos da Computação para argumentar em diferentes contextos com base em fatos e informações confiáveis com respeito à diversidade de opiniões, saberes, identidades e culturas.		
6	Desenvolver projetos, baseados em problemas, desafios e oportunidades que façam sentido ao contexto ou interesse do estudante, de maneira individual e/ou cooperativa, fazendo uso da Computação e suas tecnologias, utilizando conceitos, técnicas e ferramentas computacionais que possibilitem automatizar processos em diversas áreas do conhecimento com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, de maneira inclusiva.		
7	Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões frente às questões de diferentes naturezas.		
Ensino Médio - Competências			
1	Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.		
2	Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.		
3	Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.		
4	Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa, com respeito às questões éticas e legais, que proporcionem experiências para si e os demais.		
5	Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.		
6	Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.		
7	Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias frente às questões de diferentes naturezas.		

Educação Infantil								
Eixo	Premissa Específica	Objetivo de Aprendizagem	Explicação do Objetivo de Aprendizagem	Exemplos	Relações Transversais com a BNCC			
					Linguagens	Matemática	Ciências da Natureza	Ciências Humanas
Pensamento Computacional		Reconhecer padrão de repetição em sequência de sons, movimentos, desenhos.		<p>Computação plugada:</p> <p>1) Criar padrões de repetição em sequência com formas e cores diferentes:</p> <p>(i) por meio de editor de desenho;</p> <p>(ii) por meio de ferramenta online (Pattern Shapes: https://apps.mathlearningcenter.org/pattern-shapes/).</p> <p>2) Completar a sequência de figuras de acordo com o padrão estabelecido por meio de jogo online:</p> <p>(i) Shape Pattern (https://www.topmarks.co.uk/ordering-and-sequencing/shape-patterns);</p> <p>(ii) Chicken Dance (https://pbskids.org/peg/games/chicken-dance).</p> <p>Computação desplugada:</p> <p>1) Perceber, por meio de tarefas de sua rotina, a repetição de movimentos:</p> <p>(i) comer um sanduíche (morder, mastigar, engolir);</p> <p>(ii) respirar (inspirar, expirar).</p> <p>2) Reconhecer padrão por meio de sons do próprio corpo:</p> <p>(i) Perguntar às crianças se sabem o que é um padrão;</p> <p>(ii) Escolher uma música produzida com sons do corpo;</p> <p>(iii) E, após ouvir, fazer questionamentos como: Alguma coisa nessa música repete? O quê? Qual padrão você conseguiu observar? Você consegue reproduzir?</p> <p>3) Criar uma sequência a partir de um padrão de cores e/ou formas semelhantes, indicando a quantidade de repetições por meio de blocos de montar ou outros materiais</p>				
		Expressar as etapas para a realização de uma tarefa de forma clara e ordenada.		<p>Computação plugada:</p> <p>1) Experimentar as etapas de execução de tarefas, discutindo como as tarefas são divididas em etapas a partir de jogos digitais como:</p> <p>(i) Cookie Monsters Foodie Truck (https://pbskids.org/sesame/games/cookie-monsters-foodie-truck/);</p> <p>(ii) Ready Set Grow (https://pbskids.org/sesame/games/ready-set-grow/).</p> <p>Computação desplugada:</p> <p>1) Expressar as etapas de realização de tarefas diárias por meio de desenhos ou de forma oral;</p> <p>2) Ordenar uma sequência de imagens que representam as etapas de uma tarefa diária.</p> <p>Exemplo de uma tarefa diária - Hora de dormir:</p> <p>(i) tomar banho;</p> <p>(ii) colocar pijama;</p> <p>(iii) escovar os dentes;</p> <p>(iv) ouvir uma história;</p> <p>(v) dormir.</p>				
		Experimentar a execução de algoritmos brincando com objetos (des) plugados.		<p>Computação plugada:</p> <p>1) Experimentar a execução de algoritmos por meio de</p> <p>(i) jogos digitais (e.g. Follow the Code: https://www.mathplayground.com/follow_the_code.html);</p> <p>(ii) brinquedos robóticos (e.g. Rope: http://smartfunbrasil.com/).</p> <p>Computação desplugada:</p> <p>1) Experimentar a execução de algoritmos por meio de percursos realizados a partir de desenhos no chão (ou maquetes) como, por exemplo:</p> <p>(i) jogos de labirinto;</p> <p>(ii) amarelinha;</p> <p>(iii) sequências de números;</p> <p>(iv) sequências de cores;</p> <p>2) Experimentar a execução de algoritmos por meio de atividades manuais (e.g. dobraduras, bordado, costura).</p> <p>Exemplo: Executar o seguinte algoritmo</p> <p>Passo (1) - Pegar uma folha de papel sulfite;</p> <p>Passo (2) - Dobrar esta folha ao meio;</p> <p>Passo (3) - Dobrar novamente ao meio;</p> <p>Passo (4) - Dobrar novamente ao meio;</p> <p>Avaliar o resultado refletindo sobre: (a) Quantas vezes pode-se repetir este passo? e (b) Existem formas diferentes de dobrar o papel ao meio?</p>				
		Criar e representar algoritmos para resolver problemas.		<p>Computação Plugada:</p> <p>1) Explorar jogos digitais, puzzles e jogos de programar que permitem representar uma sequência lógica para resolver problemas. Como exemplos de recursos, temos:</p> <p>(i) Jogos de sequência lógica (https://www.smartkids.com.br/jogos-educativos/c/jogos-sequencia-logica);</p> <p>(ii) LightBot (https://lightbot.com/);</p> <p>(iii) Scratch Jr. (https://www.scratchjr.org/).</p> <p>Computação Desplugada:</p> <p>1) Preparar uma receita (e.g. bolo, sorvete) com as crianças, evidenciando os passos para o preparo (algoritmo). Dialogar com elas sobre a ordem das etapas. Como sugestão de material de apoio pedagógico, temos a "Minha Fábrica de Comida" (https://lifes.dc.ufscar.br/computar/minha-fabrica-de-comida/).</p> <p>2) Criar percursos, de uma origem até um destino, em um tabuleiro (e.g. papel, chão), representando os passos do trajeto. Como sugestão de material de apoio pedagógico, temos o "Seque o Trilho" (https://lifes.dc.ufscar.br/computar/seque-o-trilho/).</p>				
		Comparar soluções algorítmicas para resolver um mesmo problema.		<p>Computação Plugada:</p> <p>1) Comparar diferentes rotas executadas pelas crianças a partir de um jogo digital de labirinto.</p> <p>Computação Desplugada:</p> <p>1) Comparar diferentes rotas executadas pelas crianças a partir de um labirinto marcado no chão;</p> <p>2) Comparar diferentes formas de se realizar tarefas diárias como:</p> <p>(i) escovar os dentes;</p> <p>(ii) tomar banho;</p> <p>(iii) colocar roupa.</p>				
		Compreender decisões em dois estados (verdadeiro ou falso).		<p>Computação plugada:</p> <p>1) Criar um jogo digital a partir de um conjunto de perguntas com base em uma história, personagens ou tema de interesse da turma e avaliar as perguntas respondendo verdadeiro ou falso. Como sugestão de ferramentas para criação da atividade, temos:</p> <p>(i) Wordwall (https://wordwall.net/pt), e</p> <p>(ii) Jamboard (https://jamboard.google.com/).</p> <p>Computação desplugada:</p> <p>1) Criar um conjunto de perguntas com base em uma história, personagens ou tema de interesse da turma. Cada criança recebe duas cartas, uma verde (verdadeiro) e uma vermelha (falso). Para cada pergunta, a criança apresenta o resultado da sua avaliação e, em conjunto, discutem os erros e acertos.</p> <p>2) Realizar a brincadeira popular de "morto e vivo" (e suas variações) em que, ao invés de morto e vivo, sejam utilizadas frases passíveis de ser julgadas como verdadeiras (vivo) ou falsas (morto).</p> <p>3) "Verdadeiro ou Falso" / "Isso no meu mundo" (https://lifes.dc.ufscar.br/computar/verdadeiro-ou-falso/).</p>				
Mundo Digital		Reconhecer dispositivos eletrônicos (e não-eletrônicos), identificando quando estão ligados ou desligados (abertos ou fechados).		<p>Computação (Des)plugada:</p> <p>1) Propor atividades de visualização ou exploração de dispositivos eletrônicos (e.g. lanterna, calculadora, televisão, celular, rádio, tablets) de forma a:</p> <p>(i) possibilitar que as crianças possam ligar e desligar os aparelhos;</p> <p>(ii) reconhecer quando estão ligados ou desligados, e</p> <p>(iii) diferenciar dos dispositivos não-eletrônicos.</p> <p>2) Participar de brincadeiras que demonstrem dois estados (ligado e desligado). Como brincadeiras de exemplo:</p> <p>(i) Seu Mestre Mandou;</p> <p>(ii) Pega-gelo / Pega-congelou;</p> <p>(iii) Estátua.</p>				
		Compreender o conceito de interfaces para comunicação com objetos (des)plugados.		<p>Computação Plugada</p> <p>1) Reconhecer as diferentes interfaces de aparelhos (e.g. micro-ondas, computador, projetor, controle remoto, etc) e suas partes, diferenciando as formas de comunicar ações.</p> <p>2) Representar, por meio de editores gráficos (e.g. Paint), as diferentes interfaces de aparelhos e suas partes.</p> <p>Computação Desplugada</p> <p>1) Brincar de "telefone sem fio" (brincadeira popular), dialogando sobre o conceito de interface;</p> <p>2) Criar desenhos representando diferentes formas de interface dos aparelhos e suas partes (e.g. criar as teclas de um telefone).</p>				

Educação Infantil								
Eixo	Premissa Específica	Objetivo de Aprendizagem	Explicação do Objetivo de Aprendizagem	Exemplos	Relações Transversais com a BNCC			
					Linguagens	Matemática	Ciências da Natureza	Ciências Humanas
		Identificar dispositivos computacionais e as diferentes formas de interação.		Computação Plugada: 1) Brincar com dispositivos (e.g. tablets, mesas e telas interativas, computador, dispositivos robóticos, tecnologias assistivas) por meio de jogos educacionais ou situações de aprendizagem, a fim de que as crianças possam verificar as diferentes formas de utilização de cada uma delas, como: (i) toque de tela em tablets, (ii) uso do mouse no computador, (iii) manipulação de um robô, (iv) comando por voz, (v) reconhecimento facial, (vi) reconhecimento de gestos. Computação Desplugada: 1) Simular um jogo de perguntas e respostas ou adivinhação usando imagens que representam as diferentes formas de interação entre os dispositivos; 2) Representar as diferentes formas de interação (e.g. narrativas, storyboard) com dispositivos por meio de atividades manuais (e.g. desenhos, maquetes, colagem, modelagem).				
Cultura Digital		Utilizar tecnologia digital de maneira segura, consciente e respeitosa.		Computação plugada: 1) Propor um caça ao tesouro (e.g. escape room) com desafios que retratam situações reais de uso de tecnologia, segurança e ética. É possível criar ambientes como esse gratuitamente pelo Google Forms, Escape Factory ou Genial.ly; 2) Adaptar o caça ao tesouro para ser jogado de forma cooperativa ou competitiva, individual ou em grupo, podendo ser online, híbrido ou presencial. 3) Produzir um portfólio com dicas para manter-se seguro ao assistir vídeos, jogar online, registrar vídeos e fotos e compartilhar informações na internet. O portfólio deve ser produzido pelas crianças e pode incluir vídeos, imagens, desenhos e escrita espontânea. Como opções para produzir um portfólio online, tem-se: Book Creator, Flipgrid, Canva, entre outros. Computação desplugada: 1) Propor um caça ao tesouro onde as pistas são situações reais de uso de tecnologia, segurança e ética. Para avançar para a próxima pista, as crianças devem demonstrar ou oralizar o que fariam em cada situação. 2) Produzir um portfólio físico a partir da mesma realidade apresentada no exemplo plugado. Situações de exemplo (caça ao tesouro): (i) você está jogando e aparece uma propaganda que deixa você com medo. O que você deve fazer? (ii) Você está participando de uma interação na internet. Alguém que você não conhece pergunta onde você mora. Você conta? (iii) Todo jogo pode ser jogado por crianças da sua idade? Como você descobre se ele será legal ou não?				
		Adotar hábitos saudáveis de uso de artefatos computacionais, seguindo recomendações de órgãos de saúde competentes.		Computação plugada: 1) Compreender a importância do tempo de exposição à tela por meio de um óculos sem grau; (i) Utilizar um óculos usado e sem grau; (ii) Pedir que as crianças visualizem alguns objetos na tela do computador; (iii) Depois que todos visualizaram, utilizar tampões de tamanhos diferentes, aumentando o grau de dificuldade da visualização; (iv) Quando todos visualizaram com o último tampão (o mais fechado), explicar que o grau de dificuldade simboliza o tempo de permanência na frente da tela, de forma que quanto maior o tempo, maior a dificuldade de visualizar nitidamente. 2) Compreender os potenciais efeitos do uso prolongado de jogos digitais. Como por exemplo: i) Fazer um levantamento sobre os jogos que as crianças jogam; ii) Acessar um jogo em um dispositivo ilustrando-o para as crianças; iii) Dialogar sobre características que tornam os jogos estimulantes (visual, sons gráficos, etc...); iv) Dialogar sobre estratégias usadas para manter o usuário envolvido com o jogo o maior tempo possível (recompensas, fases, bônus, etc...); v) Dialogar sobre a sensação que esses jogos geram nas crianças. Computação desplugada: 1) Utilizar a mesma estratégia plugada (1), substituindo a tela do computador por um painel de fantoches.				

Ensino Fundamental - Anos Iniciais														
Eixo	Competências Específicas	Objeto de Conhecimento	Habilidade	Explicação da habilidade	Exemplos	Relações Transversais com a BNCC								
						Linguagens	Matemática	Ciências da Natureza	Ciências Humanas					
POR ANO														
1º ANO														
Pensamento Computacional		Organização de objetos	Organizar objetos físicos e/ou digitais considerando diferentes características para esta organização, explicitando semelhanças (padrões) e diferenças.	Objetos de um mesmo conjunto podem ser organizados e agrupados de diferentes maneiras, enfatizando as características desejadas. A organização adequada pode facilitar a busca por um objeto específico dentro deste conjunto.	O professor pode pedir que os alunos organizem um conjunto de personagens por gênero, cor dos olhos, idade, tamanho, nacionalidade, etc. Também pode sugerir que os alunos organizem um conjunto de figuras geométricas por cor, por tipo de figura, por tamanho das figuras, etc.									
			Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas.	O objetivo é que os alunos possam identificar passos que fazem parte da execução de uma tarefa, bem como seguir uma sequência de passos para realizar uma tarefa (resolver um problema).	O professor pode fornecer sequências de passos para resolver problemas como construir origamis simples, seguir caminhos, executar uma receita, construir figuras com tangram, entre outros, e solicitar que os alunos as executem.									
		Conceituação de Algoritmos	Reorganizar e criar sequências de passos em meios físicos ou digitais, relacionando essas sequências à palavra 'Algoritmos'.	Ao explicar para alguém como realizar uma tarefa (resolver um problema), se está criando um algoritmo. Esses algoritmos podem ser construídos a partir de um conjunto de passos desordenados, onde o aluno deve identificar a sequência em que esses passos devem ser executados, ou podem ser construídos partindo do zero, na qual esses passos também devem ser determinados, além da sequência desses. Pode-se usar linguagem textual, oral ou pictográfica para descrever os passos de um algoritmo.	O professor pode fornecer imagens que descrevem os passos para construir um objeto usando peças do tipo 'Lego' e solicitar que os alunos as organizem em uma sequência que permita construir o objeto. Ou ainda, o professor pode solicitar que os alunos expliquem, oralmente ou através de sequências de desenhos, como se joga esconde-esconde ou qualquer outro tipo de jogo.									
Mundo digital			Reconhecer o que é a informação, que ela pode ser armazenada, transmitida como mensagem por diversos meios e descrita em várias linguagens.	O objetivo é fazer com que o aluno compreenda o conceito de informação, que uma mesma informação pode ser descrita de diversas formas (usando linguagem oral, imagens, sons, etc.) e que tal descrição pode ser armazenada e transmitida. Por exemplo, a informação sobre a existência de um cachorro pode ser representada como uma imagem ou o som de seu latido, que pode ser transmitida repassando a folha com a imagem para outra pessoa ou reproduzindo o som para outra pessoa (como na brincadeira telefone sem fio) e depois pode ser armazenada em uma pasta ou gravação.	Transmitir uma palavra por 'telefone sem fio', enviar um desenho para um colega, gravar uma mensagem de áudio e reproduzi-la para um colega, entre outros.									
		Codificação da informação	Representar informação usando diferentes codificações.	Compreender o conceito de representação é um passo importante para a compreensão de como computadores representam as informações e simulam comportamentos, além de ser habilidade importante para o desenvolvimento e uso de abstrações. Um algoritmo executado por um computador opera dados representados de maneira simbólica. Por exemplo, uma imagem pode ser representada por uma grade formada por pequenos quadrados (pixels), cada qual com um número que representa sua cor (por exemplo, 0 branco e 1 preto). Sons podem ser representados por notas musicais, etc.	Por exemplo, pode-se trabalhar com a habilidade mostrando que ao pintar as áreas de uma imagem com cores pré-definidas (codificação) uma imagem é recuperada (informação) ou mostrar a relação de uma música com suas notas musicais.									
Cultura digital		Uso de artefatos computacionais	Reconhecer e explorar artefatos computacionais voltados a atender necessidades pessoais ou coletivas.	Esta habilidade tem como proposta a identificação e exploração de tecnologias físicas ou digitais, como por exemplo computador, tablets, brinquedos eletrônicos, ferramentas do cotidiano (martelo, alavancas, rampa)	O professor poderá utilizar um jogo educacional em ferramentas como computador, tablet, mesas interativas, celular, em que os alunos possam experimentar seus recursos.									
		Segurança e responsabilidade no uso de tecnologia computacional	Conhecer as possibilidades de uso seguro das tecnologias computacionais para proteção dos dados pessoais e para garantir a própria segurança.	Esta habilidade propõe que o aluno possa refletir sobre a importância de resguardar dados pessoais como nome, endereço, idade, onde estuda, quando da utilização de tecnologias como celular, tablets, em que não se pode compartilhar essas informações com qualquer pessoa.	Professor poderá fazer um jogo de imagens de dispositivos como celular, tablet, computador dentre outros em que os alunos precisam apresentar o que as pessoas fazem com essas tecnologias. Assim, o professor poderá destacar os cuidados quando usamos esses dispositivos.									
2º ANO														
Pensamento Computacional		Modelagem de objetos	Criar e comparar modelos (representações) de objetos, identificando padrões e atributos essenciais.	Um modelo é construído ao se identificar características essenciais de objetos. Modelos são importantes para classificar objetos e a escolha das características define os agrupamentos.	O professor pode distribuir um conjunto de imagens de veículos como motos, bicicletas, automóveis, trens, aviões, caminhões, helicópteros, jet skis, barcos a vela, lanchas, etc. e solicitar que os alunos agrupem as imagens dos veículos que voam ou que possuem rodas, ou ainda os que possuem motor, entre outras características. Chamar a atenção de que diferentes características podem gerar diferentes agrupamentos.									
		Algoritmos com repetições simples	Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções pré-estabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.	Usar linguagem oral, textual ou pictográfica para descrever algoritmos, percebendo a importância de descrevê-los com precisão para que possam ser executados por outras pessoas (ou máquinas). Os algoritmos aqui devem ser descritos através de sequências de instruções (pré-estabelecidas ou criadas pelos alunos) que podem ser repetidas um determinado número de vezes. Os ciclos de repetição devem ser simples, isto é, não devem conter outros ciclos.	Os alunos podem construir algoritmos com conjuntos de instruções pré-definidas, como ações para avançar, virar à direita, virar à esquerda, bem como definir seus próprios conjuntos de instruções. Para descrever a tarefa de andar 10 passos, virar à esquerda e andar mais 5 passos, pode-se definir o seguinte algoritmo: 'Ande um passo 10 vezes; vire à esquerda; e ande um passo 5 vezes'									
Mundo digital		Instrução de máquina	Identificar que máquinas diferentes executam conjuntos próprios de instruções e que podem ser realizadas em uma dada sequência (algoritmo), produzindo algum resultado.	Para compreender o funcionamento dos computadores, é importante entender que uma máquina disponibiliza um conjunto de instruções (as operações) que, se realizadas em uma dada sequência (algoritmo), produzem algum resultado.	Nesta etapa, o aluno poderia começar a identificar que alguns conjuntos de instruções bem definidos (operações aritméticas simples de uma calculadora, operações de dobradura, etc.) podem ser usados em sequências bem definidas para produzir coisas (o cálculo de uma expressão simples, um origami, etc.).									
		Hardware e software	Diferenciar componentes físicos (hardware) e programas que fornecem as instruções (software) para o hardware.	O objetivo da habilidade é mostrar aos alunos que em seu cotidiano existem dispositivos físicos (celulares, computadores, calculadoras, máquinas de costura, etc.) que são controlados por algo que segue uma sequência de passos lógicos (um app do celular, uma pessoa com a calculadora, uma costureira), etc.	Pode-se utilizar dispositivos do cotidiano do aluno para diferenciar o dispositivo físico (hardware) daquilo que o controla (software).									
Cultura digital		Uso de artefatos computacionais	Reconhecer as características e usos das tecnologias computacionais no cotidiano dentro e fora da escola.	A proposta nessa habilidade é que o aluno verifique as diferentes características das tecnologias de informação e comunicação, identificando como funcionam, principais aspectos, bem como reconhecendo os diferentes usos no dia a dia das pessoas dentro e fora da escola.	Por exemplo o professor pode apresentar imagens de diferentes tecnologias (celular, tablets, computador, dentre outros) destacando características de cada uma delas como tamanho, tipos, bem como diferentes usos do no seu cotidiano, celular para ligações, acessar informações, computador para trabalhar com documentos, produzir conteúdo, dentre outros. Criar um portfólio de tecnologias com imagens de tecnologias;									
		Segurança e responsabilidade no uso de tecnologia computacional	Reconhecer os cuidados com a segurança no uso de dispositivos computacionais.	Nesta habilidade temos a perspectiva de trazer um panorama sobre os cuidados com a segurança ao usar dispositivos como celular, tablets, computadores dentre outros (roubo de dados em dispositivos físicos, rastros de dados online quando da utilização de jogos por exemplo etc.).	O professor poderá criar um portfólio com alguns cuidados ao jogar nos dispositivos como celular, tablets.									
3º ANO														
Pensamento Computacional		Lógica computacional	Associar os valores 'verdadeiro' e 'falso' a sentenças lógicas que dizem respeito a situações do dia a dia, fazendo uso de termos que indicam negação.	As sentenças lógicas são sentenças declarativas que representam a constatação de um fato pelo emissor, podendo ser afirmativas ou negativas. Quando se faz uma declaração, ela pode ser "verdadeira" ou "falsa". Esses termos definem os possíveis valores (verdade) para as sentenças lógicas. Comparações de tamanho, peso ou cor de objetos tem como resultado um valor lógico ("verdadeiro" ou "falso"). O valor de uma sentença lógica pode ser modificado usando a operação de negação, indicada por termos como NÃO e NÃO É VERDADE QUE.	O professor pode apresentar diferentes sentenças lógicas e solicitar que os alunos determinem seus valores verdade, como por exemplo: Cinco é maior que seis. (Falso) Cinco NÃO é maior que seis. (Verdadeiro) A raiz é uma das partes de uma planta. (Verdadeiro) A raiz NÃO é uma das partes de uma planta. (Falso)									
		Algoritmos com repetições condicionais simples	Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples com condição (iterações indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.	Os algoritmos aqui devem ser descritos através de sequências de instruções que podem ser repetidas um número de vezes que não é conhecido de antemão. Nestes casos, esta repetição é controlada por alguma condição (sentença lógica). Os ciclos de repetição devem ser simples, isto é, não devem conter outros ciclos.	Os alunos podem construir algoritmos com conjuntos de instruções como ações para avançar, virar à direita, virar à esquerda. Para descrever a tarefa de andar em um tabuleiro até encontrar um obstáculo, pode-se definir o seguinte algoritmo: "Enquanto a próxima posição estiver vazia, ande um passo". Nesse exemplo, o número de vezes em que a ação "andar um passo" será repetida é determinado pelo valor lógico da sentença "a próxima posição está vazia". Caso o valor seja "verdadeiro", o ciclo de repetição continua, caso contrário ele será interrompido.									
		Decomposição	Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.	Decomposição é uma das principais técnicas de resolução de problemas, na qual um problema é dividido em subproblemas, os quais são resolvidos independentemente, e cujas soluções são combinadas para construir a solução do problema original. Algumas vantagens da decomposição são: - permitir uma melhor organização e visualização do problema e da solução; - facilitar o trabalho em grupo; - permitir que possamos reutilizar as soluções dos subproblemas em outros problemas.	Por exemplo, para criar uma receita (algoritmo) que descreva a tarefa (problema) de preparar o café da manhã, pode-se dividir essa tarefa em duas etapas (subproblemas): preparar o café e fazer um sanduíche. Cada etapa pode ser descrita por receitas independentes, criadas pela mesma pessoa ou pessoas diferentes. A solução do problema inicial é obtida combinando as duas receitas (algoritmos). Uma possível combinação é realizar todos os passos da receita do sanduíche e depois todos os passos da receita do café. Outra combinação poderia intercalar os passos das duas receitas, podendo, por exemplo, iniciar aquecendo a água para o café, após preparar o sanduíche e por fim terminar o café.									
Mundo digital		Relacionar o conceito de informação com o de dado.		Para que um computador possa armazenar, transmitir ou manipular uma informação é preciso processá-la e representá-la como um conjunto de dados (símbolos). A habilidade trabalha a diferença entre esses dois conceitos.	Pode-se mostrar exemplos de dados que individualmente não possuem significado relevante, mas que, em conjunto, definem alguma informação. Por exemplo, cada um dos dados de um endereço (tipo e nome do logradouro, CEP, município, etc.), em conjunto, definem a informação de um endereço específico, os dados de dia, mês e ano definem uma data específica, as cores de cada pixel, juntas, definem uma imagem, etc.									
		Codificação da informação	Compreender que dados são estruturados em formatos específicos dependendo da informação armazenada.	A Computação emprega diferentes técnicas para organizar dados de forma estruturada para representar informação. Cada tipo de informação possui uma estratégia de representação. Textos podem ser representados como uma sequência de números decimais, onde cada número representa um caractere (como é feito com o uso da tabela ASCII), uma imagem pode ser representada como uma sequência de números decimais que definem a cor de cada elemento de um reticulado uniforme que divide a imagem (pixel), etc.	Mostrar que para representar informação às vezes é necessário combinar diferentes tipos de dados. A informação sobre uma data pode ser recuperada pelo processamento de uma composição de dados de um dia, de um mês e de um ano em uma determinada ordem. Imagens podem ser representados por composições de cores em determinados pontos (pixels), etc.									
		Interface física	Reconhecer que, para um computador realizar tarefas, ele se comunica com o mundo exterior com o uso de interfaces físicas (dispositivos de entrada e saída).	É importante entender que o computador se comunica com o mundo exterior com dispositivos físicos próprios. Alguns dos dispositivos permitem fornecer informações para os computadores, os dispositivos de entrada (teclado, mouse, microfone, sensores, antena, etc.), enquanto outros permitem que o computador transmita informações para o mundo exterior, os dispositivos de saída (monitor, alto-falante, impressora, etc.).	Exemplificar os diferentes tipos de dispositivos de entrada (teclado, mouse, microfone, sensores, antena, etc.) e de dispositivos de saída (monitor, alto-falante, impressora, etc.)									
Cultura digital		Uso de tecnologias computacionais	Utilizar diferentes navegadores e ferramentas de busca para pesquisar e acessar informações.	Nesta habilidade temos a perspectiva que o aluno possa explorar diferentes navegadores e buscadores, conhecendo aspectos gerais das ferramentas de busca como associação de palavras, as abas em cada um deles, filtros, dentre outros. Além disso, por meio das pesquisas apresentar os cuidados na busca das informações desejadas.	O professor pode solicitar uma pesquisa simples em algum site de escolha do docente, sobre temas como um personagem de desenho animado por exemplo, em que os alunos poderão verificar os diferentes resultados da busca, verificando filtros de pesquisa, testando novas palavras associadas a escolhida primeiramente e assim os diferentes tipos de informação sobre um mesmo assunto.									
			Usar ferramentas computacionais em situações didáticas para se expressar em diferentes formatos digitais.	O objetivo desta habilidade é que o aluno possa explorar diversas ferramentas computacionais como jogos educacionais, programas de animação, ferramentas de desenho dentre outros, expressar ideias.	O professor poderá utilizar uma ferramenta de desenho para os alunos criarem uma figura que represente suas férias ou algum evento importante.									

Ensino Fundamental - Anos Iniciais										
Eixo	Competências Específicas	Objeto de Conhecimento	Habilidade	Explicação da habilidade	Exemplos	Relações Transversais com a BNCC				
						Linguagens	Matemática	Ciências da Natureza	Ciências Humanas	
		Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Reconhecer o potencial impacto do compartilhamento de informações pessoais ou de seus pares em meio digital.	A proposta nesta habilidade é que o aluno possa identificar alguns dos principais impactos de compartilhar informações pessoais com colegas ou pessoas em meio digital, como por exemplo endereço, nomes das pessoas da família, onde estuda, onde mora. Essas informações podem ser utilizadas por pessoas de forma mal intencionadas, quando os alunos trocam informações online por celular, computador ou até mesmo quando estão jogando na internet.	O professor poderá apresentar um caso em que foram utilizados dados roubados de pessoas, solicitando aos alunos que destaquem o que pode ter acontecido para que os dados pudessem ter sido roubados. Poderá ainda, a partir do que foi levantado pelos alunos, criar um painel com imagens dos dispositivos computacionais como tablets, celular, computador, apontando em cada um os impactos de acordo com o que mais se utiliza nesses dispositivos.					
4º ANO										
Pensamento Computacional			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.	Informações podem ser organizadas em estruturas, denominadas estruturas de dados . Essas estruturas permitem uma melhor compreensão e também facilitam a manipulação das informações. Uma estrutura de dados esconde a particularidade de diferentes informações, permitindo que sejam vistas como objetos únicos, ou seja, é uma forma de abstração. Matrizes são um tipo de estrutura de dados organizadas em linhas e colunas assim como as tabelas. As matrizes possuem um tamanho pré-definido e todos os dados que fazem parte de estrutura são do mesmo tipo. Um dado específico é acessado em uma matriz através de coordenadas (x,y) que indicam a linha e a coluna em esse se localiza. Matrizes compostas de uma única linha são denominadas vetores. A ideia aqui é que os alunos consigam identificar objetos estruturados no mundo real que possam ser caracterizados como matrizes e usem algum tipo de representação (podendo ser visual) para ilustrá-los. Além disso, devem realizar manipulações simples sobre essas representações como recuperar e alterar informações nas matrizes. Exemplos de objetos que podem ser caracterizados como matrizes: tabuleiro de batalha naval, tabuleiro de xadrez, caixa de ovos, organização de classes em uma sala, janelas na fachada de um prédio, etc.	O professor pode solicitar que os alunos construam o tabuleiro (usando uma matriz) e joguem a batalha naval, onde os tiros são dados informando as coordenadas no tabuleiro. Outra atividade que pode ser feita é apresentar diferentes fachadas de prédios e solicitar que os alunos representem a distribuição das janelas por matrizes, registrando nas correspondentes coordenadas as características de cada janela (por exemplo, aberta ou fechada, com cortina ou não, com persiana ou não). Com essas representações, os alunos podem fazer um jogo estilo "cara a cara" onde cada jogador escolhe secretamente uma janela (por exemplo 2ª janela do 3º andar) e o adversário deve descobrir a janela escolhida. Para isso, os jogadores devem fazer perguntas, sobre as características das janelas, que permitam ir descartando janelas até descobrir a janela escolhida pelo adversário. O registro das janelas descartadas deve ser feito na matriz que representa a fachada do prédio.					
		Matrizes e registros		Informações podem ser organizadas em estruturas, denominadas estruturas de dados . Essas estruturas permitem uma melhor compreensão e também facilitam a manipulação das informações. Uma estrutura de dados esconde a particularidade de diferentes informações, permitindo que sejam vistas como objetos únicos, ou seja, é uma forma de abstração. Registros, que são agrupamentos de informações, são um tipo de estrutura de dados que possui um tamanho pré-definido e os dados agrupados podem ser de diferentes tipos. Uma informação específica de um registro é acessada através de um identificador (ou nome) associado a ela. A ideia aqui é que os alunos consigam identificar objetos estruturados no mundo real que possam ser caracterizados como registros e usem algum tipo de representação (podendo ser visual) para ilustrá-los. Além disso, devem realizar manipulações simples sobre essas representações como recuperar e alterar informações nos registros. Exemplos de objetos que podem ser caracterizados como registros: carteira de estudante, boletim, ficha de cadastro de aluno, descrição de qualquer objeto/pessoa (escolhendo um conjunto de atributos), etc.	O professor pode distribuir imagens de documentos de identidade de pessoas fictícias e solicitar que os alunos identifiquem quais informações estão disponíveis nos documentos, como por exemplo nome, registro geral, filiação, naturalidade, data de nascimento, etc. Pedir que os alunos separem os documentos cujas pessoas tenham nascido em um determinado ano ou tenham nascido em uma determinada cidade. O docente pode ainda solicitar que identifiquem qual é a cidade em que a maioria das pessoas nasceu. Outra atividade que pode ser feita é solicitar que os alunos, em grupos, criem um formulário para coletar informações anônimas sobre os colegas como características físicas, gostos sobre comida, time de futebol, jogo/brincadeira, filmes, etc. Após distribuir aos colegas de grupos diferentes para que completem e devolvam ao grupo. De posse dos formulários preenchidos, os grupos devem identificar qual o colega que preencheu cada formulário.					
			Algoritmos com repetições simples e aninhadas	Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.	Os algoritmos aqui devem ser descritos através de sequências de instruções que podem ser repetidas. As repetições, aqui, podem ser aninhadas, isto é, um ciclo de repetição pode conter outro.	Imaginando que alguém quer lavar as janelas de um prédio com 10 andares e 20 janelas por andar. A pessoa pode lavar as 20 janelas de um andar, e depois ir para o próximo andar (até chegar ao último andar). Este é um algoritmo que envolve uma repetição aninhada. A pessoa vai repetir 10 vezes a tarefa de lavar 20 janelas, que por sua vez, repete 20 vezes a tarefa de lavar uma janela.				
Mundo digital		Codificação da informação	Entender que para guardar, manipular e transmitir dados deve-se codificá-los de alguma forma que seja compreendida pela máquina (formato digital)	Um processador é formado por circuitos eletrônicos que operam apenas em dois níveis de tensão. Por isso, o sistema binário (0 e 1) é o sistema de numeração usado para codificação em formato digital. Isso implica que para que um computador possa guardar, manipular e transmitir dados, precisamos codificá-los utilizando diferentes estratégias.	Pode-se utilizar a tabela ASCII de codificação de caracteres. Por exemplo, quando se utiliza a tabela ASCII de codificação, a letra "A" é representada pelo número decimal 65, que é codificado em binário como 1000001.					
			Codificar diferentes informações para representação em computador (binária, ASCII, atributos de pixel, como RGB, etc.).	Existem diferentes estratégias de representação em formato digital para diferentes tipos de informação. Conheça-las é um passo importante para o desenvolvimento de algoritmos que trabalhem com tipos diferentes de informação.	Pode-se utilizar como exemplos a tabela ASCII, que especifica como codificar caracteres em formato digital, ou os formatos de imagem "Portable BitMap" e "Portable GrayMap", que codificam uma imagem de forma simples usando uma matriz de 0 e 1 (branco e preto) ou com uma matriz com valores entre 0 e 255 (tons de cinza), respectivamente.					
Cultura digital		Uso de tecnologias computacionais	Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos, etc.).	O objetivo desta habilidade é que o aluno possa explorar diversas ferramentas computacionais como editor de texto, editor de imagem, editor de apresentações, programa de história em quadrinhos, animação dentre outros, para produzir conteúdo em atividades diversas.	O professor poderá propor um projeto de criação de uma história digital ou um vídeo de curta duração, em que os alunos experimentem os recursos de um editor de texto ou de vídeo.					
		Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Demonstrar postura ética nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados.	Propõe-se que o aluno reflita sobre aspectos éticos relacionados a manipulação de dados, como por exemplo quando assiste e faz download, compartilha uma imagem, etc.	Um exemplo de situação de aprendizagem é a construção de um painel, a partir das imagens de tecnologias como o celular e computador, em que os alunos poderão destacar ações importantes de quando se manipula um dado como imagem, música, vídeo, informação, como verificar as permissões, autoria, dentre outros.					
			Reconhecer a importância de verificar a confiabilidade das fontes de informações obtidas na Internet.	Nesta habilidade espera-se que os alunos possam reconhecer que, ao se obter informações na Internet, é preciso identificar as suas fontes e se elas são seguras e a informação é confiável.	O professor poderá organizar casos em que se precisa de determinadas informações e ao se deparar com elas, se verifica que muitas dessas informações estão equivocadas, comparando páginas que tratam do mesmo tema mas com informações diferentes como por exemplo em uma biografia.					
5º ANO										
Pensamento Computacional		Listas e grafos	Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de listas que estabelecem uma organização na qual há um número variável de itens dispostos em sequência, fazendo manipulações simples sobre estas representações.	Listas são estruturas de dados que agrupam itens organizados logicamente (um depois do outro. As listas não tem um tamanho pré-definido, o que permite a resolução de problemas que tratam argumentos de diferentes tamanhos (um algoritmo que descreve como gerenciar uma fila de pessoas em um caixa é o mesmo independente do tamanho da fila). A ideia aqui é que os alunos consigam identificar objetos estruturados no mundo real que possam ser caracterizados como listas e usem algum tipo de representação (podendo ser visual) para ilustrá-los. Além disso, devem realizar manipulações simples sobre essas representações como recuperar, alterar e inserir informações nas listas. Exemplos de objetos que podem ser representados usando listas: filas de pessoas, pilhas de cartas, lista de itens, pilha de pratos, lista de alunos de uma turma, lista de notas musicais, etc.	O professor pode fornecer um monte de cartas agrupadas por naipes e em cada naipe as cartas estão ordenadas por seus valores. Fornecer novas cartas, solicitar que os alunos as incluam no baralho mantendo a ordem e registrem as cartas vizinhas. O professor também pode solicitar que todas as cartas de um determinado valor sejam substituídas por cartas curingas ou retiradas do monte. Outra tarefa que pode ser dada é fazer a busca por uma carta específica que pode ou não estar no monte de cartas.					
			Reconhecer objetos do mundo real e/ou 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.	Grafos são um tipo de estrutura usada para representar relações entre objetos. Eles são descritos por vértices (objetos) e arestas (relações). Os grafos também não tem um tamanho pré-definido, o que permite a resolução de problemas que tratam argumentos de diferentes tamanhos (Um algoritmo que encontra um caminho em um mapa pode ter como entrada tanto um mapa de uma região como um mapa de um país.). A ideia aqui é que os alunos consigam identificar objetos estruturados no mundo real que possam ser caracterizados como grafos e usem algum tipo de representação (podendo ser visual) para ilustrá-los. Além disso, devem realizar manipulações simples sobre essas representações como recuperar informações ou encontrar caminhos nos grafos. Exemplos de objetos que podem ser representados usando grafos: mapas, redes sociais, internet, redes de computadores, árvores genealógicas, chaveamento de times em um campeonato, etc.	O professor pode distribuir, para diferentes grupos os alunos, mapas do bairro onde alguns prédios estão marcados. Pedir que eles tracem linhas ligando esses prédios sempre que houver um caminho entre eles sem passar na frente de outro (dentre os marcados). Marcar na linha traçada o número de quadras de cada caminho considerado. Pedir que os grupos comparem seus grafos para verificar se todos tem as mesmas arestas ou não e qual o número de quadras dos caminhos encontrados. Depois pode-se construir conjuntamente a representação do grafo, considerando os menores caminhos encontrados dentre os resultados de cada grupo. Com a representação única pedir que tracem rotas passando por determinados prédios, calculando o número de quadras que se deve andar para chegar no destino. Voltar ao mapa e traçar as rotas identificadas no grafo, nas ruas do bairro.					
		Lógica computacional	Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores 'verdadeiro' e 'falso'.	Os valores de sentenças lógicas pode ser modificados ou combinados usando operações lógicas como negação (NÃO), conjunção (E) e disjunção (OU). A operação da negação modifica o valor da sentença lógica invertendo seu valor, isto é, uma sentença verdadeira torna-se falsa quando aplicada a operação de negação e vice-versa.	O professor pode apresentar diferentes sentenças lógicas e solicitar que os alunos determinem seus valores verdade, como por exemplo: Cinco é maior que seis. (Falso) Cinco NÃO é maior que seis. (Verdadeiro) Cinco é maior que seis E maior que dois. (Falso) Cinco é maior que seis OU maior que dez. (Falso) Cinco é maior que seis OU maior que dois. (Verdadeiro)	O professor pode distribuir os perfis fictícios de diferentes pessoas em alguma rede social, indicando amigos comuns entre os donos dos perfis. Pedir que representem a relação de amizade através de um grafo, no qual as pessoas são representadas por vértices e a amizade pelas arestas. Depois fazer perguntas sobre amigos comuns, "distância" de amizades, etc.				
		Algoritmos com seleção condicional	Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências, repetições e seleções condicionais para resolver problemas de forma independente e em colaboração.	Além de construir algoritmos com sequências de instruções, repetidas ou não, muitas vezes é necessário fazer escolhas sobre qual ação a ser executada a seguir. Escolhas são feitas a partir de situações (condições definidas por sentenças lógicas), como, por exemplo, ao chegar em um semáforo, dependendo de sua cor, a ação a ser realizada é diferente.	O professor pode solicitar que os alunos simulem um algoritmo que descreve o que fazer para atravessar uma rua com semáforo usando a instrução de seleção condicional: um trecho deste algoritmo poderia ser: "se o semáforo estiver vermelho OU amarelo, aguardar na calçada, caso contrário, atravessar a rua". Além disso, pode solicitar que os alunos determinem os passos de um algoritmo que faça uso da seleção condicional, como por exemplo, definir as ações que devem ser realizadas ao chegar em algum local caso este esteja aberto ou fechado.					
Mundo digital		Arquitetura de computadores	Identificar os componentes principais de um computador (dispositivos de entrada / saída, processadores e armazenamento).	O objetivo é começar a ensinar ao aluno os elementos principais que compõem a arquitetura de um computador: dispositivos de entrada/saída, processadores e dispositivos de armazenamento temporários (ex: memória RAM) e persistentes (ex: disco rígido).	Explicar os componentes básicos dos computadores e suas funções: processador, memória, e exemplos de diferentes dispositivos de entrada e saída.					
		Armazenamento de dados	Reconhecer que os dados podem ser armazenados em um dispositivo local ou remoto.	Os dispositivos físicos de um computador são gerenciados por um software que denominamos Sistema Operacional. O objetivo da habilidade é explicitar a existência desse software e mostrar que é ele o responsável por gerenciar os recursos de um computador (define qual programa pode utilizar o processador, gerencia os dispositivos físicos da máquina, etc).	Os dispositivos físicos que compõem um computador não funcionam sozinhos. É preciso mostrar que a operação desses dispositivos é controlada por um software que denominamos Sistema Operacional. É possível falar sobre algumas das funções de um sistema operacional (gerenciamento da memória, de sistemas de arquivos, de dispositivos de entrada e saída como teclado, mouse, monitores, impressoras, etc.). Também é possível mostrar que existem vários Sistemas Operacionais diferentes (Windows, Linux, macOS, etc.)					
		Sistema operacional	Reconhecer a necessidade de um sistema operacional para a execução de programas e gerenciamento do hardware.	Os dados de um usuário podem ser armazenados em um dispositivo de armazenamento acoplado ao computador utilizado (disco rígido, disco SSD, etc.), em dispositivos removíveis (pen drives, discos rígidos, etc.) ou serem transmitidos e armazenados em outros computadores ligados à Internet (armazenamento na nuvem). Reconhecer a necessidade de armazenar dados em dispositivos de armazenamento permitirá a compreensão do conceito de sistemas de arquivos.	Pode-se exemplificar os diferentes dispositivos de armazenamento de dados existentes, mostrar que os arquivos são organizados de forma diferentes neles e, para cada dispositivo, mostrar claramente se o dispositivo é local (acoplado permanentemente ao computador do usuário) ou remoto (removível ou dispositivo de armazenamento na Internet).					

Ensino Fundamental - Anos Iniciais									
Eixo	Competências Específicas	Objeto de Conhecimento	Habilidade	Explicação da habilidade	Exemplos	Relações Transversais com a BNCC			
						Linguagens	Matemática	Ciências da Natureza	Ciências Humanas
Cultura digital		Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Acessar as informações na Internet de forma crítica para distinguir os conteúdos confiáveis de não confiáveis.	Nesta habilidade é importante que os alunos possam refletir e acessar informações em buscas na Internet criticamente, identificando características de conteúdos prejudiciais, informações confiáveis, notícias falsas.	O professor pode propor um estudo comparativo entre sites de jornais oficiais e blogs para falar sobre as fontes de informação, considerando sua confiabilidade.				
	Usar informações considerando aplicações e limites dos direitos autorais em diferentes mídias digitais.		O objetivo desta habilidade é que o aluno possa utilizar informações e dados na Internet reconhecendo os direitos autorais, como por exemplo de uma música, um filme, um livro, e os cuidados em seu compartilhamento e uso pessoal.	O aluno poderá criar um portfólio com imagens de personagens de desenhos animados em que ele poderá citar as fontes e propor um formato em que considera todos os direitos autorais					
	Uso de tecnologias computacionais	Expressar-se crítica e criativamente na compreensão das mudanças tecnológicas no mundo do trabalho e sobre a evolução da sociedade.	Espera-se que o aluno possa expressar-se crítica e criativamente por meio de dispositivos computacionais ou não, demonstrando compreensão das mudanças que as tecnologias trazem ao cotidiano, incluindo mundo do trabalho.	Nessa habilidade, o aluno poderá criar uma animação em computador ou papel sobre alguma impressão que ele tenha sobre um impacto da tecnologia na sociedade, como por exemplo uso do celular para mandar mensagem de áudio ao invés de uma chamada, comum no cotidiano das pessoas.					
		Identificar a adequação de diferentes tecnologias computacionais na resolução de problemas	Nesta habilidade propõe-se que os alunos possam compreender diferentes necessidades de uso das tecnologias computacionais, como por exemplo porque usamos um computador para criar uma história em quadrinhos e usamos um celular para fazer uma ligação telefônica.	O professor pode propor um jogo em que apresenta alguns problemas que precisam de solução usando diferentes tecnologias e os alunos individualmente ou em grupos buscam a solução escolhendo a melhor tecnologia considerando diferentes critérios.					
POR ETAPA									
EF (1º - 5º ano)									
		Organização e representação da informação	Identificar as principais formas de organizar e representar a informação de maneira estruturada (matrizes, registros, listas e grafos) ou não estruturada (números, palavras, valores verdade).	Objetos de um mesmo conjunto podem ser organizados e agrupados de diferentes maneiras, enfatizando as características desejadas. A organização adequada pode facilitar a busca por um objeto específico dentro deste conjunto.	O professor pode pedir que os alunos organizem um conjunto de personagens por gênero, cor dos olhos, idade, tamanho, nacionalidade, etc. Também pode sugerir que os alunos organizem um conjunto de figuras geométricas por cor, por tipo de figura, por tamanho das figuras, etc.				
Pensamento Computacional		Algoritmos		O objetivo é que os alunos possam identificar passos que fazem parte da execução de uma tarefa, bem como seguir uma sequência de passos para realizar uma tarefa (resolver um problema).	O professor pode fornecer sequências de passos para resolver problemas como construir origamis simples, seguir caminhos, executar uma receita, construir figuras com tangram, entre outros, e solicitar que os alunos as executem.				
	Construir e simular algoritmos, de forma independente ou em colaboração, que resolvam problemas simples e do cotidiano com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções.		Ao explicar para alguém como realizar uma tarefa (resolver um problema), se está criando um algoritmo. Esses algoritmos podem ser construídos a partir de um conjunto de passos desordenados, onde o aluno deve identificar a sequência em que esses passos devem ser executados, ou podem ser construídos partindo do zero, na qual esses passos também devem ser determinados, além da sequência desses. Pode-se usar linguagem textual, oral ou pictográfica para descrever os passos de um algoritmo.	O professor pode fornecer imagens que descrevem os passos para construir um objeto usando peças do tipo 'Lego' e solicitar que os alunos as organizem em uma sequência que permita construir o objeto. Ou ainda, o professor pode solicitar que os alunos expliquem, oralmente ou através de sequências de desenhos, como se joga esconde-esconde ou qualquer outro tipo de jogo.					
		Lógica computacional	Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores 'verdadeiro' e 'falso'.	As sentenças lógicas são sentenças declarativas que representam a constatação de um fato pelo emissor, podendo ser afirmativas ou negativas. Quando se faz uma declaração, ela pode ser "verdadeira" ou "falsa". Esses termos definem os possíveis valores (verdade) para as sentenças lógicas. Comparações de tamanho, peso ou cor de objetos tem como resultado um valor lógico ("verdadeiro" ou "falso"). O valor de uma sentença lógica pode ser modificado usando a operação de negação, indicada por termos como NÃO e NÃO É VERDADE QUE.	O professor pode apresentar diferentes sentenças lógicas e solicitar que os alunos determinem seus valores verdade, como por exemplo: Cinco é maior que seis. (Falso) Cinco NÃO é maior que seis. (Verdadeiro) A raiz é uma das partes de uma planta. (Verdadeiro) A raiz NÃO é uma das partes de uma planta. (Falso)				
		Decomposição	Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.	Decomposição é uma das principais técnicas de resolução de problemas, na qual um problema é dividido em subproblemas, os quais são resolvidos independentemente, e cujas soluções são combinadas para construir a solução do problema original. Algumas vantagens da decomposição são: - permitir uma melhor organização e visualização do problema e da solução; - facilitar o trabalho em grupo; - permitir que possamos reutilizar as soluções dos subproblemas em outros problemas.	Por exemplo, para criar uma receita (algoritmo) que descreva a tarefa (problema) de preparar o café da manhã, pode-se dividir essa tarefa em duas etapas (subproblemas): preparar o café e fazer um sanduíche. Cada etapa pode ser descrita por receitas independentes, criadas pela mesma pessoa ou pessoas diferentes. A solução do problema inicial é obtido combinando as duas receitas (algoritmos). Uma possível combinação é realizar todos os passos da receita do sanduíche e depois todos os passos da receita do café. Outra combinação poderia intercalar os passos das duas receitas, podendo, por exemplo, iniciar aquecendo a água para o café, após preparar o sanduíche e por fim terminar o café.				
		Codificação da informação	Codificar a informação de diferentes formas, entendendo a importância desta codificação para o armazenamento, manipulação e transmissão em dispositivos computacionais.	Para que um computador possa armazenar, transmitir ou manipular uma informação é preciso processá-la e representá-la como um conjunto de dados (símbolos). A habilidade trabalha a diferença entre esses dois conceitos. A Computação emprega diferentes técnicas para organizar dados de forma estruturada para representar informação. Cada tipo de informação possui uma estratégia de representação. Textos podem ser representados como uma sequência de números decimais, onde cada número representa um caractere (como é feito com o uso da tabela ASCII), uma imagem pode ser representada como uma sequência de números decimais que definem a cor de cada elemento de um reticulado uniforme que divide a imagem (pixel), etc.	Pode-se mostrar exemplos de dados que individualmente não possuem significado relevante, mas que, em conjunto, definem alguma informação. Por exemplo, cada um dos dados de um endereço (tipo e nome do logradouro, CEP, município, etc.), em conjunto, definem a informação de um endereço específico, os dados de dia, mês e ano definem uma data específica, as cores de cada pixel, juntas, definem uma imagem, etc.				
Mundo digital		Funcionamento de dispositivos computacionais	Conhecer os componentes básicos de dispositivos computacionais, entendendo os princípios de seu funcionamento.	Para compreender o funcionamento dos computadores, é importante entender que uma máquina disponibiliza um conjunto de instruções (as operações) que, se realizadas em uma dada sequência (algoritmo), produzem algum resultado.	Nesta etapa, o aluno poderia começar a identificar que alguns conjuntos de instruções bem definidos (operações aritméticas simples de uma calculadora, operações de dobradura, etc.) podem ser usados em sequências bem definidas para produzir coisas (o cálculo de uma expressão simples, um origami, etc.).				
		Sistema Operacional	Conhecer o conceito de Sistema Operacional e sua importância na integração entre software e hardware.	O objetivo da habilidade é mostrar aos alunos que em seu cotidiano existem dispositivos físicos (celulares, computadores, calculadoras, máquinas de costura, etc.) que são controlados por algo que segue uma sequência de passos lógicos (um app do celular, uma pessoa com a calculadora, uma costureira), etc.	Pode-se utilizar dispositivos do cotidiano do aluno para diferenciar o dispositivo físico (hardware) daquilo que o controla (software).				
Cultura digital		Uso de artefatos computacionais	Reconhecer e utilizar tecnologias computacionais para pesquisar e acessar informações, expressar-se crítica e criativamente e resolver problemas.	A proposta nessa habilidade é que o aluno verifique as diferentes características das tecnologias de informação e comunicação, identificando como funcionam, principais aspectos, bem como reconhecendo os diferentes usos no dia a dia das pessoas dentro e fora da escola.	Por exemplo o professor pode apresentar imagens de diferentes tecnologias (celular, tablets, computador, dentre outros) destacando características de cada uma delas como tamanho, tipos, bem como diferentes usos do no seu cotidiano, celular para ligações, acessar informações, computador para trabalhar com documentos, produzir conteúdo, dentre outros. Criar um portfólio de tecnologias com imagens de tecnologias:				
		Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia computacional	Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.	Nesta habilidade temos a perspectiva de trazer um panorama sobre os cuidados com a segurança ao usar dispositivos como celular, tablets, computadores dentre outros (roubo de dados em dispositivos físicos, rastro de dados online quando da utilização de jogos por exemplo etc.).	:				

Ensino Fundamental - Anos Finais																	
Eixo	Competência Específica	Objeto de Conhecimento		Habilidade		Explicação da Habilidade		Exemplos		Línguas	Matemática	Ciências da Natureza	Ciências Humanas				
POR ANO																	
6º ANO																	
Pensamento computacional	Programação	Tipos de dados	Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares.	Classificar informações, agrupando-as em coleções (conjuntos) e associando cada coleção a um "tipo de dados"	Existem diferentes linguagens de programação que podem ser usadas para descrever algoritmos em diferentes níveis de abstração, como linguagens visuais, orientadas a objetos, funcionais, entre outras. Uma ou mais linguagens podem ser escolhidas para serem adotadas.	Por exemplo, para encontrar um As em um baralho, precisa-se de um baralho (lista de cartas) e, o resultado é uma carta; para calcular a média das provas dos alunos de uma turma, precisa-se da lista de provas dos alunos, e o resultado é um número.											
		Linguagem de programação		Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.	É importante que se consiga expressar a solução do problema (algoritmo) em português, compreendendo que o programa é apenas uma descrição deste algoritmo em uma linguagem de programação. O aluno precisa entender que o mais importante é a construção do algoritmo. Note que a ideia aqui não é apenas descrever as linhas de código em português, mas sim descrever em um alto nível de abstração como o problema é resolvido.	Calcular a média de notas de uma turma em uma dada disciplina e informar se o resultado está acima da média do colégio.											
		Decomposição		Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.	Decomposição é uma das principais técnicas de resolução de problemas, onde um problema é dividido em subproblemas, os quais são resolvidos independentemente, e cujas soluções são combinadas para construir a solução do problema original. Algumas vantagens da decomposição são: permitir uma melhor organização e visualização do problema e da solução; facilitar o trabalho em grupo; permitir que possamos reutilizar as soluções dos subproblemas em outros problemas.	Por exemplo: "Se o ponteiro do mouse tocar no animal então o animal andará 10 passos, 10 vezes seguidas." "Dada uma pilha de cartas, se a pilha estiver vazia, dizer que não há; se a primeira carta for As, dizer que há; se não for a pilha, senão, remover a primeira carta e verificar se há As no resto da pilha."											
		Estratégias de solução de problemas	Empregar diferentes estratégias da Computação (decomposição, generalização e reuso) para construir a solução de problemas.	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.	Definir problemas é uma habilidade muito importante, pois é o primeiro passo da solução. A definição de um problema se dá identificando quais são os tipos de entradas necessárias (inputs/informações) e qual o tipo da saída. Como a solução (algoritmo) deve ser genérica, se define um problema em termos dos tipos das entradas e saída. O objetivo aqui NÃO é propor soluções de problemas, e sim definir o que é necessário para resolvê-los e qual será o resultado esperado.	Por exemplo, para encontrar um As em um baralho, precisa-se de um baralho (lista de cartas) e, o resultado é uma carta; para calcular a média das provas dos alunos de uma turma, precisa-se da lista de provas dos alunos, e o resultado é um número.											
Mundo digital	Armazenamento e Transmissão de dados	Fundamentos de transmissão de dados	Entender como os dados são armazenados, processados e transmitidos usando dispositivos computacionais, considerando aspectos da segurança cibernética.	Entender o processo de transmissão de dados, como a informação é quebrada em pedaços, transmitida em pacotes através de múltiplos equipamentos, e reconstruída no destino.	O processo de transmissão de dados envolve em dividir a informação em pedaços para que ela seja mais facilmente enviada através da rede de comunicação. Esses pedaços são então transmitidos através de caminhos compostos por diferentes equipamentos. Finalmente, a informação é remontada no destino. Ao ser dividida, problemas que ocorram na transmissão alguns pedaços da informação podem ser solucionados pelo reenvio de pacotes faltantes, corrigidos, ou fora de ordem.	Um exemplo seria utilizar os alunos como equipamentos de transmissão, passar uma frase em pedaços de papel e orientar alguns deles inicialmente a entregarem sempre seu pedaço de papel e em um segundo momento a não entregar o pedaço. Depois pode ser avaliado como a mensagem chega no destino nestas diferentes condições.											
		Gestão de dados		Compreender e utilizar diferentes formas de armazenar, manipular, compactar e recuperar arquivos, documentos e metadados.	O gerenciamento de dados é frequentemente realizado através do conceito de arquivo. Neste contexto, os arquivos são criados considerando alguma lógica interna e armazenados em memória secundária. Posteriormente, esses arquivos podem ser recuperados a fim de seus dados serem utilizados ou mesmo editados. Finalmente, os arquivos podem ser compactados para diminuir o espaço ocupado na memória secundária.	Um exemplo seria utilizar um arquivo físico para simular um sistema de arquivos e realizar ações de manipulações das diversas pastas, realizando analogias com os arquivos.											
		Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Tecnologia digital e sociedade	Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito de conversas.	Nesta habilidade é importante que os alunos possam vivenciar, discutir e refletir sobre o comportamento ao se comunicar em ambiente digital, principalmente na internet mas não limitada a ela (por exemplo também em aplicativos de conversas).	Identificando e refletindo sobre conduta on-line, por exemplo, propondo regras de conduta que colaborem para o debate de questões éticas em evidência.											
		Uso de tecnologias computacionais	Tecnologia digital e sustentabilidade	Analisar o consumo de tecnologia na sociedade, compreendendo criticamente o caminho da produção dos recursos bem como aspectos ligados à obsolescência e a sustentabilidade.	Importante nesta habilidade considerar a reflexão sobre as perspectivas do ser humano e o consumo de tecnologia, como quando compramos novos celulares em substituição à aparelhos mais antigos, ou uma televisão, dentre outros, ou seja nossos hábitos. Quantos recursos são necessários para se produzir uma tecnologia?	Refletindo e discutindo sobre sustentabilidade e tecnologia, por exemplo, identificando formas de economizar energia e outros recursos, como desligando os dispositivos ou deixando-os em modo de economia de energia.											
7º ANO																	
Unidade Temática	Competência Específica	Objeto de Conhecimento		Habilidade		Explicação Habilidade		Exemplos									
Pensamento computacional	Programação	Programação usando registros e matrizes	Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares.	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.	Para automatizar a solução de um problema através da construção de um programa de computador, normalmente é necessário definir as estruturas de dados que serão usadas para representar a informação relacionada ao problema, e depois descrever o algoritmo usando as construções disponíveis na linguagem de programação escolhida. Uma das estruturas mais usadas é o registro, que permite descrever objetos identificando atributos destes objetos, permitindo assim que se trabalhe com níveis de abstração maior: ao nível de receber vários dados de um aluno separados, um programa pode receber o "registro" de um aluno (que seria um dado que engloba as várias informações sobre um aluno).	Por exemplo, um programa que leia os dados de um documento de identidade, calcule a idade e mostre todas as informações na tela. Ou um programa que armazene um cadastro de grupos de pessoas com os seguintes dados: nome, telefone e data de nascimento (dia, mês, ano) e realize consultas (como pessoas que fazem aniversário em um determinado mês).											
		Análise de programas		Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção.	Matrizes unidimensionais (ou vetores) podem ser usados quando temos situações nas quais queremos representar que um determinado objeto é composto por vários elementos similares, por exemplo, uma turma pode ter vários alunos, um tabuleiro de xadrez pode ter várias peças, um armário possui várias gavetas, etc. A ideia é que cada elemento em uma matriz/vector ocupe uma posição. Matrizes podem ter uma ou mais dimensões.	Por exemplo, um programa que lê os cartões de resposta do vestibular e um gabarito, verificando para cada candidato o seu número de acertos.											
		Projetos com programação		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.	Deve-se estimular a análise crítica do programa construído. Uma das formas é através da depuração, que consiste em uma análise detalhada do código e a realização de testes para identificar erros. Depuração é uma das formas de desenvolver a habilidade do pensamento crítico.	Por exemplo, usar aplicativos disponíveis que permitem ao programador monitorar a execução de um programa, pará-lo e reiniciá-lo, alvar pontos de parada, entre outros.											
		Propriedades de grafos		Explorar propriedades básicas de grafos.	Grafos possuem muitas propriedades que podem ser úteis para a descoberta de conhecimento. Por exemplo, comunidades virtuais são caracterizadas por uma propriedade que se chama clique de um grafo. Algumas propriedades de grafos são: coloração, cliques, graus de vértices, diâmetro, pontes.												
Mundo digital	Estratégias de solução de problemas	Reuso	Empregar diferentes estratégias da Computação (decomposição, generalização e reuso) para construir a solução de problemas.	Criar algoritmos fazendo uso da decomposição e do reuso no processo de solução de forma colaborativa e cooperativa e automatizá-los usando uma linguagem de programação.	A decomposição facilita o trabalho cooperativo, pois auxilia na identificação clara de cada subtarefa (subproblema), que pode ser realizada por diferentes equipes, bem como da forma como os resultados das tarefas devem ser combinados. A identificação precisa das interfaces das tarefas (entradas e saídas) é essencial para validar a combinação das soluções dessas tarefas, bem como o reuso das mesmas.	Por exemplo, criar um algoritmo para organizar um baralho por naipe e numeração, seguindo as etapas: (1) Coletivamente, dividir o problema em separar os naipes, ordenar as cartas de cada um dos naipes e juntar os naipes ordenados; (2) Identificar que o subproblema de ordenar é comum aos 4 naipes; (3) Estabelecer a seguinte forma de interação entre os subproblemas (interfaces): (a) o subproblema de separar os naipes tem como entrada o baralho inteiro (vetor de 52 posições) e como resultado quatro montes (vetores de 13 posições) do baralho, um para cada naipe; (b) os subproblemas de ordenar os naipes recebem como entrada um monte de cartas do mesmo naipe e retornam como saída esse monte ordenado; (c) o subproblema de juntar nos naipes ordenados tem como entrada 4 montes de cartas e como saída o baralho organizado; (4) Dividir a equipe em três grupos menores, atribuindo a cada uma um dos subproblemas distintos (separação dos naipes, ordenação de um monte do mesmo naipe e junção dos montes); (5) Coletivamente, compor as soluções dos subproblemas de modo a obter o baralho organizado.											
		Armazenamento e Transmissão de dados	Protocolos de comunicação em redes	Entender como os dados são armazenados, processados e transmitidos usando dispositivos computacionais, considerando aspectos da segurança cibernética.	A transmissão de dados precisa ser realizada considerando um conjunto de regras para sua execução correta. Esse conjunto de regras é chamado de protocolo e permite que a transmissão de dados seja realizada de forma consistente e confiável.	É possível definir regras de encaminhamento de mensagens entre os alunos em uma brincadeira do tipo "telefone sem fio". Em um segundo momento, alguns alunos podem ser instruídos a não cumprir tais regras a fim de ressaltar a importância de seguir as regras.											
		Fundamentos de Segurança Cibernética		Identificar problemas de segurança cibernética e experimentar formas de proteção.	A utilização de sistemas e redes de computadores precisa respeitar algumas propriedades fundamentais da segurança da informação, como confidencialidade, integridade e disponibilidade. No entanto, essas propriedades podem ser comprometidas por ataques maliciosos, como phishing, malware, entre outros.	Histórias como "Todo melhor amigo tem um melhor amigo também" podem ser utilizadas para demonstrar como segredos compartilhados podem ser expostos. Equipes de criptografia através de um dicionário de códigos binários podem ser utilizadas.											
		Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Cyberbullying	Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.	Demonstrar empatia sobre opiniões divergentes na web.	Demonstrando respeito a diferentes opiniões, por exemplo, em um debate sobre escolhas musicais, políticas, dentre outros.											
Cultura digital		Uso de tecnologias computacionais	Impactos da tecnologia digital	Identificar os impactos ambientais do descarte de peças de computadores e eletrônicos, bem como sua relação com a sustentabilidade.	Reconhecer e debater sobre cyberbullying.	Este conteúdo desta habilidade é a de proporcionar ao aluno a reflexão e discussão sobre cyberbullying, trazendo sua definição. Além disso, espera-se que o aluno reflita sobre a importância de se combater o cyberbullying (essa prática de intimidação, humilhação, assédio, dentre outras em meio digital).	Abordando e refletindo sobre as características do cyberbullying, por exemplo, em um debate a partir de um estudo de caso real, e propondo ações para solucionar o problema.										
			Produção Digital	Selecionar e utilizar tecnologias computacionais para se expressar e resolver problemas, analisando criticamente os diferentes impactos na sociedade.	Criar, documentar e publicar, de forma individual ou colaborativa, produtos (vídeos, podcasts, websites) usando recursos de tecnologia.	Nesta habilidade espera-se que o aluno utilize recursos e ferramentas digitais como editores de vídeo, editor de áudio, de blog, para produzir um vídeo, um áudio, uma página na internet, criando e publicando conteúdo, individualmente e colaborativamente. Nesse sentido, experimentar diferentes recursos e ferramentas, inclusive integrando um recurso de vídeo e um blog por exemplo!	Refletindo sobre o descarte de computadores e suas peças, por exemplo, realizando estudo sobre o impacto das toxinas químicas quando os hardwares dos computadores são expostos e descartados de forma indevida.										
							Detalhando o processo de documentação de um projeto/atividade, por exemplo, organizando uma linha do tempo do projeto.										
8º ANO																	
Unidade Temática	Competência Específica	Objeto de Conhecimento		Habilidade		Explicação Habilidade		Exemplos									
Pensamento computacional	Programação	Programação com listas e recursão	Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares.	Construir soluções de problemas usando a técnica de recursão e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.	O conceito de recursão permite exercitar o pensamento indutivo na resolução de problemas, ou seja, recursão não deve ser entendida como uma questão sintática e sim como uma forma poderosa de resolver problemas. O raciocínio indutivo é muito útil na resolução de problemas, pois permite que se trabalhe em um nível de abstração mais elevado do que usando raciocínio dedutivo, o que em muitas situações facilita encontrar soluções (grande parte dos algoritmos clássicos da Computação são bem mais fáceis de compreender nas suas versões recursivas).	(1) Solução recursiva para definir o tamanho de uma lista: "se a lista for vazia, o tamanho é zero, senão o tamanho é um mais o tamanho do resto da lista." (2) Solução recursiva para encontrar o número de ascendentes de olhos azuis em uma árvore genealógica: Se a árvore estiver vazia, o resultado é zero, senão se a pessoa da raiz da árvore tiver olhos azuis, soma 1 ao número de ascendentes dos olhos azuis por parte de pai e de mãe desta pessoa, se ela não tiver olhos azuis, o resultado é o número de ascendentes de olhos azuis (por parte de pai e mãe) desta pessoa.											
		Algoritmos clássicos		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.	Fazer projetos e construir soluções usando listas e recursão. É importante salientar a importância da análise crítica de programas recursivos identificando a existência de um caso base (fim) e de chamadas recursivas que fazem o programa convergir (de aproximar do fim), caso contrário os programas podem não terminar.	Como, por exemplo, fazer um programa que junte as duas pilhas de cartas ordenadas de forma que o baralho todo continue ordenado.											
		Projetos com programação		Utilizar algoritmos clássicos de manipulação sobre listas.	Compreender algoritmos de manipulação de listas. Para isso, os alunos podem simular os algoritmos ou mesmo implementá-los.	Por exemplo, algoritmos de ordenação (BubbleSort, MergeSort, QuickSort, etc.), inserção, remoção, busca (linear, binária, etc.), entre outros.											
		Fundamentos de sistemas distribuídos	Entender os fundamentos de sistemas distribuídos e da internet.	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.	O aluno deve compreender que o paralelismo permite a utilização de diferentes recursos para executar partes de uma tarefa que podem ser realizadas simultaneamente. Paralelismo ocorre quando mais de uma tarefa é executada ao mesmo tempo. Normalmente, se usa paralelismo para melhorar o tempo de execução de uma solução, mas também para que o processo possa ser executado por várias pessoas trabalhando concomitantemente. Para construir uma solução usando paralelismo, deve-se identificar quais partes da solução são independentes, podendo ser executadas simultaneamente. Pode-se também aplicar a mesma tarefa para otimizar a execução.												
Mundo digital	Sistemas distribuídos e internet	Internet		Entender como é a estrutura e funcionamento da internet.	A internet é uma rede composta por muitas redes, as quais compartilham o protocolo Internet. Essas redes são agrupadas em sistemas autônomos, conjuntos de redes que possuem uma política de operação comum. A definição desses sistemas autônomos é realizada por entidades que operam na organização dos recursos da Internet.	Um exemplo é usar a lógica de um modelo em camadas e mostrar como um língua comum pode ser utilizada para traduzir comunicações entre 2 línguas que não possuem traduções (ex: traduções português-ingles e inglês-espanhol -> português-espanhol).											
		Redes sociais e segurança da informação	Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.		A perspectiva desta habilidade é que o aluno tenha a vivência das redes sociais, identifique seu funcionamento como rede social e saiba identificar os riscos de se expor em diferentes espaços como jogos online, redes sociais, bem como refletir sobre os riscos de compartilhar essas informações em espaços digitais como a internet.	Utilizando as redes sociais para compartilhar informações, por exemplo, compartilhando com outros colegas um evento ou acontecimento.											
		Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia			Espera-se que o aluno possa discutir e analisar os termos e políticas de uso das redes sociais e demais plataformas, refletindo sobre suas implicações, como por exemplo em nossos dados pessoais que ficam armazenados.	Identificando as informações pessoais que podem ser tomadas públicas, por exemplo, criando uma lista de sites atencando os tipos de dados pessoais solicitados (ex: sites de compras, jogos on-line, redes sociais) e avaliando os riscos de compartilhar essas informações em espaços digitais como a internet.											
		Segurança em ambientes virtuais			Destaca-se nessa habilidade a reflexão sobre aspectos de segurança e privacidade que são importantes quando utilizamos ambientes virtuais, como jogos online, compras online, interação em salas de conversa online, interação em redes sociais, assim, destaca-se o compartilhamento de informações, acesso a sites da internet que não são seguros e desconhecidos, dentre outros.	Analizando dados de segurança, por exemplo, verificando as configurações-padrão de privacidade para garantir máxima proteção e tomando consciência das técnicas e filtros utilizados na escola e em casa.											
Cultura digital		Uso de tecnologias computacionais	Uso crítico das mídias digitais	Selecionar e utilizar tecnologias computacionais para se expressar e resolver problemas, analisando criticamente os diferentes impactos na sociedade.	Avaliar a precisão, relevância, adequação, abrangência e vieses que ocorrem em fontes de informação eletrônica.	A perspectiva desta habilidade é que o aluno tenha a vivência e faça análise crítica de fontes de informações, como em jornais, blogs, canais de comunicação como youtube, verificando suas características e como a informação é veiculada.	(1) Realizando pesquisa na internet utilizando palavras-chave, por exemplo, pesquisando sobre os rios do município da escola. (2) Identificando a relação entre as palavras pesquisadas e as respostas listadas pelo buscador, por exemplo, acessando as páginas indicadas e observando a presença das palavras nos resultados do buscador. (3) Identificando a existência de uma ordenação (rankamento) nos resultados da pesquisa, por exemplo, comparando os primeiros dez resultados com os dez consecutivos e discutindo o critério de relevância dos resultados.										
9º ANO																	
Unidade Temática	Competência Específica	Objeto de Conhecimento		Habilidade		Explicação Habilidade		Exemplos									

Ensino Fundamental - Anos Finais												
Eixo	Competência Específica	Objeto de Conhecimento	Habilidade		Explicação da Habilidade	Exemplos	Linguagens	Matemática	Ciências da Natureza	Ciências Humanas		
Pensamento computacional		Programação usando grafos e árvores		Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares.	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.	Grafos e árvores podem ser usados para representar uma gama enorme de informações. Para que possamos construir programas de computador, essas estruturas precisam ser formalizadas e descritas em linguagens de programação. Os grafos são estruturas que permitem representar objetos e relacionamentos entre esses objetos (como redes sociais, mapas de cidades, a internet, etc.) Uma árvore é um grafo com elementos organizados hierarquicamente. Exemplos de árvores são árvores genealógicas, organogramas, mapas mentais, chaveamento de filmes, etc.	Por exemplo, construir um algoritmo para encontrar um caminho em um mapa (grafo), partir de uma cidade e chegando em outra. Ou então, construir um algoritmos para encontrar os filhos de uma pessoa numa árvore genealógica.					
		Projetos com programação										
		Autômatos e linguagens baseadas em eventos										
Mundo digital	Sistemas distribuídos e internet	Segurança cibernética		Entender os fundamentos de sistemas distribuídos e da internet.								
					Compreender o funcionamento de vírus, malware e outros ataques cibernéticos.							
					Analisar técnicas de criptografia para armazenamento e transmissão de dados.							
Cultura digital	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Tecnologia digital e sociedade		Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.	Espera-se que o aluno utilize recursos digitais para analisar problemas sociais de seu cotidiano, como por exemplo em pesquisa, comparação de informação, documentação da pesquisa, seja em sua cidade ou estado, propondo soluções a esses problemas.	Importante nessa habilidade que o aluno possa refletir, discutir as diversas aplicações das tecnologias em nosso cotidiano, considerando propor soluções aos desafios da atualidade do ser humano em qualquer área, como por exemplo no meio ambiente, na saúde, na economia, acessibilidade, transporte, dentre outros.	(1) Apresentando o conceito de criptografia, por exemplo, usando algoritmos simples de criptografia para que os estudantes codifiquem textos e frases e troquem mensagens criptografadas com os colegas. (2) Discutindo a importância do tráfego de informações criptografadas nas redes, por exemplo, em relação a dados como sentenças e informações bancárias das pessoas. (3) Discutindo o papel histórico da criptografia, por exemplo, na comunicação de informações sigilosas durante a Segunda Guerra Mundial.					
					Selecionar e utilizar tecnologias computacionais para se expressar e resolver problemas, analisando criticamente os diferentes impactos na sociedade.	Espera-se que o aluno possa refletir sobre o acesso às tecnologias pelas pessoas e seus impactos na qualidade, sustentabilidade e poder, como por exemplo sobre os custos de determinada tecnologia e quem pode controlá-la, trazendo assim questões como pobreza, acesso ao poder, dentre outras.	Apresentando propostas/soluções para problemas de sua cidade ou bairro, por exemplo, usando um fórum ou um recudo digital aberto para expressar suas ideias.					
					Autoria em meio digital	Selecionar e utilizar tecnologias computacionais para se expressar e resolver problemas, analisando criticamente os diferentes impactos na sociedade.	Espera-se que o aluno possa utilizar recursos como editores de texto, planilha, apresentações, editores de vídeo, blogs, programas de animação, linguagens de programação, para criar conteúdos diversos considerando o cuidado com direitos autorais.	Deve-se organizar um painel online que compare diferentes tecnologias, seus custos e seus impactos no cotidiano do ser humano.				
POR ETAPA		Uso de tecnologias computacionais		Qualidade da informação								
Pensamento computacional	Programação	Linguagem de programação	Tipos de dados	Construir e analisar soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual ou colaborativa, selecionando as estruturas de dados adequadas (registros, matrizes, listas e grafos), aperfeiçoando e articulando saberes escolares.	Classificar informações, agrupando-as em coleções (conjuntos) e associando cada coleção a um 'tipo de dados'.	Existem diferentes linguagens de programação que podem ser usadas para descrever algoritmos em diferentes níveis de abstração, como linguagens visuais, orientadas a objetos, funcionais, entre outras. Uma ou mais linguagens podem ser escolhidas para serem adotadas.						
			Decomposição		Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.	Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.	É importante que se consiga expressar a solução do problema (algoritmo) em português, compreendendo que o programa é apenas uma descrição deste algoritmo em uma linguagem de programação. O aluno precisa entender que o mais importante é a construção do algoritmo. Notem que a ideia aqui não é apenas descrever as linhas de código em português, mas sim descrever em um alto nível de abstração como o problema é resolvido.					
			Generalização		Empregar diferentes estratégias da Computação (decomposição, generalização e reuso) para construir a solução de problemas.	Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saída), considerando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a identificação de problema como uma relação entre entrada e saída.	Decomposição é uma das principais técnicas de resolução de problemas, onde um problema é dividido em subproblemas, os quais são resolvidos independentemente, e cujas soluções são combinadas para construir a solução do problema original. Algumas vantagens da decomposição são: permitir uma melhor organização e visualização do problema e da solução; facilitar o trabalho em grupo; permitir que possamos reutilizar as soluções dos subproblemas em outros problemas.					
Mundo digital	Armazenamento e Transmissão de dados	Gestão de dados	Fundamentos de transmissão de dados	Entender como os dados são armazenados, processados e transmitidos usando dispositivos computacionais, considerando aspectos da segurança cibernética.	Definir problemas é uma habilidade muito importante, pois é o primeiro passo da solução. A definição de um problema se dá identificando quais são os tipos de entradas necessárias (insumos/informações) e qual o tipo da saída. Como a solução (algoritmo) deve ser genérica, se define um problema em termos dos tipos de entrada e saída. O objetivo aqui NÃO é propor soluções de problemas, e sim definir o que é necessário para resolvê-los e qual será o resultado esperado.	Definir problemas é uma habilidade muito importante, pois é o primeiro passo da solução. A definição de um problema se dá identificando quais são os tipos de entradas necessárias (insumos/informações) e qual o tipo da saída. Como a solução (algoritmo) deve ser genérica, se define um problema em termos dos tipos de entrada e saída. O objetivo aqui NÃO é propor soluções de problemas, e sim definir o que é necessário para resolvê-los e qual será o resultado esperado.						
			Sistemas distribuídos e internet	Fundamentos de sistemas distribuídos	Entender os fundamentos de sistemas distribuídos e da internet.	Comparar diferentes casos particulares (instâncias) de um mesmo problema, identificando as 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.	Definir problemas é uma habilidade muito importante, pois é o primeiro passo da solução. A definição de um problema se dá identificando quais são os tipos de entradas necessárias (insumos/informações) e qual o tipo da saída. Como a solução (algoritmo) deve ser genérica, se define um problema em termos dos tipos de entrada e saída. O objetivo aqui NÃO é propor soluções de problemas, e sim definir o que é necessário para resolvê-los e qual será o resultado esperado.					
Cultura digital	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	Tecnologia digital e sociedade		Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.	Definir problemas é uma habilidade muito importante, pois é o primeiro passo da solução. A definição de um problema se dá identificando quais são os tipos de entradas necessárias (insumos/informações) e qual o tipo da saída. Como a solução (algoritmo) deve ser genérica, se define um problema em termos dos tipos de entrada e saída. O objetivo aqui NÃO é propor soluções de problemas, e sim definir o que é necessário para resolvê-los e qual será o resultado esperado.	Definir problemas é uma habilidade muito importante, pois é o primeiro passo da solução. A definição de um problema se dá identificando quais são os tipos de entradas necessárias (insumos/informações) e qual o tipo da saída. Como a solução (algoritmo) deve ser genérica, se define um problema em termos dos tipos de entrada e saída. O objetivo aqui NÃO é propor soluções de problemas, e sim definir o que é necessário para resolvê-los e qual será o resultado esperado.						
					Uso de tecnologias computacionais	Tecnologia digital e sustentabilidade	Selecionar e utilizar tecnologias computacionais para se expressar e resolver problemas, analisando criticamente os diferentes impactos na sociedade.	Definir problemas é uma habilidade muito importante, pois é o primeiro passo da solução. A definição de um problema se dá identificando quais são os tipos de entradas necessárias (insumos/informações) e qual o tipo da saída. Como a solução (algoritmo) deve ser genérica, se define um problema em termos dos tipos de entrada e saída. O objetivo aqui NÃO é propor soluções de problemas, e sim definir o que é necessário para resolvê-los e qual será o resultado esperado.				

Ensino Médio									
Competência Específica	Objeto de Conhecimento	1º ao 3º ano	Explicação da Habilidade	Exemplos	Relações Transversais com a BNCC				
		Habilidade			Linguagens	Matemática	Ciências da Natureza		Ciências Humanas
Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.		(EM13CO01) Explorar e construir a solução de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes.	Considerando que esta habilidade já vem sendo trabalhada desde o Ensino Fundamental, nesta etapa serão trabalhados principalmente dois tipos: (i) pelo lado mais prático, deve-se enfatizar o reuso de códigos de bibliotecas; (ii) pelo lado conceitual, deve-se trabalhar a construção da solução através da conversação (transformando) do problema a ser resolvido com outros problemas já solucionados, e assim reusando (e eventualmente adaptando) as soluções existentes.	Utilização de bibliotecas de código com linguagens de programação textuais, uso de GitHub para elaborar soluções colaborativamente.					
		(EM13CO02) Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.	Aplicar boas práticas da Engenharia de Software, tanto para construir uma solução usando níveis de abstração diferentes partindo da definição dos requisitos, especificação, projeto e implementação (refinamento vertical), quanto para fazer a evolução do sistema partindo de um protótipo e inserindo gradualmente as funcionalidades desejadas até chegar ao sistema completo (refinamento horizontal).	Representar problemas delimitados em conjunto com outras áreas, como na Biologia, e partir de esboço geral para níveis crescentes de detalhamento.					
		(EM13CO03) Identificar o comportamento dos algoritmos no que diz respeito ao consumo de recursos como tempo de execução, espaço de memória e energia, entre outros.	Conhecer os princípios da complexidade de algoritmos, identificando as principais classes de funções que descrevem o consumo de recursos (tempo, espaço, energia) por algoritmos. Essas classes são caracterizadas por funções estudadas na Matemática no Ensino Médio e no Ensino Superior. É importante que o aluno compreenda, por exemplo, que um algoritmo que executa em tempo polinomial é mais eficiente que um que executa em tempo exponencial. Esse tema é relevante na prática pois várias técnicas de criptografia usadas em bancos, sistemas de eleição, etc., se baseiam no fato de que determinados problemas não têm solução algorítmica eficiente conhecida.	Testes de programas com soluções corretas mas que geram tempo inviável de execução, ou utilizam memória em quantidade maior do que disponível na máquina. Exemplificar programas com tempo de execução exponencial, linear, quadrático e logarítmico. Mostrar exemplos de criptografia reais que usam fatoração de números grandes (produto de dois números primos grandes), ou seja, com mais de 30 dígitos.					
		(EM13CO04) Reconhecer o conceito de metaprogramação como uma forma de generalização na construção de programas, permitindo que algoritmos sejam entrada ou saída para outros algoritmos.	Pode-se construir programas que manipulem ou geram outros programas. Isto se chama metaprogramação. Com isto, se pode criar programas muito mais flexíveis, que podem ser utilizados em diversos contextos. Do ponto de vista técnico, o conceito é importante para analisarmos os limites do que pode ser resolvido com programas de computador (teoria da computabilidade).	Construção de scripts em um sistema operacional capazes de gerar outros scripts de execução. Outro exemplo seria um programa que aplica um outro programa (calcular tamanho, trocar nome, etc) em vários arquivos de uma mesma pasta.					
Analisar criticamente artefatos computacionais , sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.		(EM13CO05) Identificar os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser automatizado, buscando uma compreensão mais ampla dos limites dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.	Existem problemas que não têm solução computacional, o exemplo clássico é o Problema da Parada. A existência de uma solução para este problema levaria a um paradoxo. Isso mostra que os computadores não são (e nunca serão) capazes de resolver qualquer tipo de problema. Vários problemas chamados não-computáveis têm relação com programas que analisam outros programas (e, portanto, se forem analisados eles próprios, pode-se chegar a paradoxos).	Possui relação direta com (EM13MAT315). Mostrar paradoxos como o Paradoxo de Menelao, para explicar o que é um paradoxo e relacionar com o problema da Parada (que gera o paradoxo que um programa para se somente se ele próprio não para). Uma consequência da não existência de solução computacional para o problema da parada é que não é possível construir um programa que faz análise de programas para determinar se a execução destes programas necessariamente termina. Pode-se então discutir se há limites para a inteligência humana, a exemplo dos limites da computação.					
		(EM13CO06) Avaliar software levando em consideração diferentes características e métricas associadas.	A ideia desta habilidade é fazer com que os estudantes possam realizar avaliação de software, através da adoção de características (eficiência, usabilidade, portabilidade, correção, segurança, privacidade, referências éticas, entre outras) e métricas associadas, embasando cientificamente as suas escolhas, em contextos diversos de uso dessas ferramentas computacionais.	Dados sistemas desenvolvidos para um mesmo propósito por diferentes grupos de uma turma de estudantes do Ensino Médio, definir critérios relevantes, classificá-los em níveis de importância, avaliar os sistemas e fazer uma discussão crítica comparando os resultados das avaliações dos sistemas.					
		(EM13CO07) Compreender as diferentes tecnologias, bem como equipamentos, protocolos e serviços envolvidos no funcionamento de redes de computadores, identificando suas possibilidades de escala e confiabilidade.	Redes de Computadores como a Internet funcionam a partir de um conjunto de equipamentos (ex: bases Wi-Fi, switches, roteadores, firewalls) que realizam operações específicas e complementares. A comunicação entre os equipamentos de rede entre si e com os equipamentos dos usuários (ex: computadores, smart TVs, smart phones, tablets, consoles de videogame) acontece através de protocolos de comunicação que regulam as informações devem ser trocadas de forma que a rede funcione de forma adequada. Além dos aplicativos que são executados nos equipamentos dos usuários (ex: jogos online, navegadores Web), existem outros softwares que são executados dentro da rede para oferecer serviços aos usuários (ex: tradução de nomes de máquinas para endereços IP, bloqueio de ataques). Esta diversidade de equipamentos, protocolos e serviços cria um ambiente sofisticado pela quantidade de elementos, e que precisa ser apropriadamente administrado para que as redes de computadores apresentem um comportamento suficientemente confiável aos olhos dos usuários.	Estudo sobre como equipamentos de rede são fisicamente interconectados, formando diferentes topologias de rede. Observação através de analisadores de pacotes do tráfego de rede gerado pela comunicação entre equipamentos de rede, para observar exemplos de diversos protocolos. Habilitar e desabilitar serviços de rede para observar, no equipamento dos usuários, como as aplicações se comportam diante da ausência de serviços de rede importantes. Nos equipamentos do usuário, mostrar como são formados os endereços IP e como eles são traduzidos para nomes de máquinas (ex: www.google.com). Emular um ataque na Internet e demonstrar como a existência de um firewall permite bloquear o ataque e proteger o usuário.					
		(EM13CO08) Entender como mudanças na tecnologia afetam a segurança, incluindo novas maneiras de preservar sua privacidade e dados pessoais on-line, reportando suspeitas e buscando ajuda em situações de risco.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para fazer análise crítica sobre as tecnologias a que têm acesso (redes sociais, e-mails, ferramentas de e-commerce, formulários para cadastro em meio digital etc), sendo capaz de identificar, a cada atualização, os riscos a que estão expostos, seja por meio do compartilhamento de informações pessoais desnecessárias ou sensíveis ou na interação com pessoas ou grupos desconhecidos e saber como se proteger e denunciar situações suspeitas.	Estudo de casos de perfis falsos de conhecidos para coleta de informações pessoais					
Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.		(EM13CO09) Identificar tecnologias digitais, sua presença e formas de uso, nas diferentes atividades no mundo do trabalho.	Esta habilidade visa a conduzir os estudantes a percepção de quais são as ferramentas disponíveis no universo laboral e como cada uma delas pode ser utilizada para resolver determinado problema. Saber utilizar, por exemplo, ferramentas de produtividade para entender o fluxo de um projeto ou compreender como uma planilha eletrônica pode otimizar determinados controles e gerar gráficos para melhor compreender cenários, saber utilizar software ou impressora 3D para produzir protótipos, recursos para edição gráfica, organização de banco de dados etc. No contexto desta habilidade também deve-se trabalhar para que os estudantes sejam capazes de identificar os diferentes hardwares disponíveis, suas necessidades e efetividade para diferentes contextos laborais, analisando questões de custo X benefício, condições de instalação, acessibilidade etc.	ser capaz de identificar quais ferramentas resolveriam cada problema; exemplo do trator, impressora 3d, ferramentas de produtividade, mapa mental					
		(EM13CO10) Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.	A Inteligência Artificial (IA) refere-se a sistemas ou máquinas que imitam a inteligência humana para executar tarefas e tomar decisões. A grande contribuição da IA é a automatização de diversas tarefas cognitivas. Porém, o uso indiscriminado e irresponsável dessas tecnologias pode ter consequências graves.	Algoritmos de recomendação de plataformas como Netflix e outras são normalmente implementados usando técnicas de inteligência artificial. Analisar criticamente como esses algoritmos podem influenciar o usuário dessas plataformas. Após, construir e avaliar pequenos sistemas de recomendação.					
		(EM13CO11) Criar e explorar modelos computacionais simples para simular e fazer previsões, identificando sua importância no desenvolvimento científico.	Usar diferentes ferramentas de modelagem e simulação computacional para analisar sistemas simples e fazer previsões. Este tipo de modelagem envolve conceitos de probabilidade e estatística.	Construir modelos de simulação simples para avaliar consumo de energia de uma casa ao longo do tempo; envelhecimento da população; crescimento da população; valorização de criptomoedas.					
		(EM13CO12) Produzir, analisar, gerir e compartilhar informações a partir de dados, utilizando princípios de ciência de dados.*	Ciência de dados é uma área visa a extração de conhecimento a partir de dados. Isso pode ser feito por diferentes processos apoiados por ferramentas computacionais, por exemplo planilhas, bancos de dados, ferramentas estatísticas, ferramentas baseadas em padrões e técnicas de aprendizado de máquina, entre outras.	Análise e previsão de comportamento de compra de clientes a partir de perfis de compras passadas.					
Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo informação ou artefatos de forma criativa, com respeito às questões legais, que proporcionem experiências para si e os demais.		(EM13CO13) Analisar e utilizar as diferentes formas de representação e consulta a dados em formato digital para pesquisas científicas.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para fazer pesquisas eficazes, em bases de dados digitais, sendo capaz de criar e utilizar palavras-chave, fazer uso de filtros em buscadores avançados e identificar a origem da informação (por qual instituição ela foi publicada). Analisar também como essas informações aparecem em ambientes para consulta, sendo capaz de identificar o <i>modus operandi</i> dos sistemas que determinam a sua relevância ou prioridade.	Estudo de metadados em documentos digitais e gerenciadores de referências bibliográficas					
		(EM13CO14) Avaliar a confiabilidade das informações encontradas em meio digital, investigando seus modos de construção e considerando a autoria, a estrutura e o propósito da mensagem.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para analisar as informações encontradas em meio digital sendo capaz de identificar a confiabilidade da informação, o quanto ela é atual, por quem ela foi produzida (instituição, site, sujeito), qual a relação da mensagem com a visão (destino) autoral e a originalidade do texto.	Avaliação sobre a origem da postagem de "take new" por meio de busca dos locais originais de publicação					
		(EM13CO15) Analisar a interação entre usuários e artefatos computacionais, abordando aspectos da experiência do usuário e promovendo reflexão sobre a qualidade do uso dos artefatos nas esferas do trabalho, do lazer e do estudo.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para analisar a interação entre usuários e artefatos computacionais (plataformas, softwares, aplicativos, jogos, sites etc), sendo capaz de verificar a experiência do usuário no que tange as condições de acessibilidade (infância para necessidades de deficiência etc), a qualidade da interface, a adequação dos objetivos ao público-alvo, perfil do público-alvo, inovação, aspectos organizacionais, velocidade etc.	Estudo de interfaces em aplicativos de smartphones usados por pessoas da melhor idade.					
		(EM13CO16) Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores.	É possível desenvolver essa habilidade tanto usando kits físicos de robótica, quanto simuladores instalados em dispositivos computacionais ou online.	Projetos de trabalho com plataforma Arduino ou MakeCode					
Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação de maneira colaborativa.		(EM13CO17) Construir redes virtuais de interação e colaboração, favorecendo o desenvolvimento de projetos de forma segura, legal e ética.	Esta habilidade visa a fazer com que os estudantes sejam capazes de mobilizarem-se por meio de redes sociais, criando comunidades que possam articular propostas e projetos sociais ou científicos. Com isso espera-se que os jovens possam entender necessidades coletivas, organizar ideias, conduzir iniciativas de crowdfunding (vaquinhas virtuais e captação de recursos financeiros) e utilizarem-se dessas estratégias para resolver problemas reais. Exemplos de resultados alcançados com iniciativas desta natureza podem ser a construção de uma biblioteca na comunidade, a reforma de uma praça, reivindicar melhorias na prestação de serviços públicos, denunciar abusos e injustiças que eventualmente afetem comunidades ou grupos sociais específicos, captar recursos para algum projeto ou pesquisa de iniciação científica etc.	Exemplos de iniciativas dessa natureza: Sleeping Giants, pibid (?), crowdfunding para projetos					
		(EM13CO18) Planejar e gerenciar projetos integrados às áreas de conhecimento de forma colaborativa, solucionando problemas, usando diversos artefatos computacionais.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para utilizar artefatos computacionais para planejar e gerenciar projetos sendo capaz de integrar, por exemplo, recursos para gestão de cronogramas, riscos e equipes, espaços compartilhados para armazenamento de arquivos, uso de ferramentas para videoconferência, artefatos para discussão assíncrona, ferramentas para gestão de dados etc.	Utilizar ferramentas de produtividade para gerenciar projetos, organizar informações em drives virtuais, configurar permissões de compartilhamento de arquivos de forma consciente e adequada às necessidades de cada momento, produzir fluxogramas para comunicar processos, organizar reuniões virtuais e videoconferências, criar e aplicar pesquisas por meio de formulários digitais etc.					
		(EM13CO19) Expor, argumentar e negociar propostas, produtos e serviços, utilizando diferentes mídias e ferramentas digitais.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para vender uma ideia fazendo uso de diferentes recursos tecnológicos tais como produção de um vídeo promocional, construção de um site, cards para as redes sociais, email marketing, apresentação de slides, criação de story telling para uma apresentação por videoconferência etc, além de entender o comportamento das ferramentas de marketing digital sendo capaz de analisar a performance de cada campanha.	Aqui os estudantes podem ser orientados a organizarem-se em grupos para pensarem em soluções para problemas pré-definidos pelos professores ou estimulados a criar produtos para serem apresentados e defendidos perante uma banca avaliadora (que pode ser formada por professores, gestores e funcionários da escola, pais, convidados da comunidade e profissionais convidados). Os alunos também devem ser estimulados por exemplo, a realizarem pesquisas para entender como seus produtos são aceitos (ex: Formulários digitais) e a criarem perfis em redes sociais para divulgar essas ideias como fariam em uma situação profissional real. Dessa forma espera-se que possam simular ainda na escola, futuras experiências profissionais.					
		(EM13CO20) Criar conteúdos, disponibilizando-os em ambientes virtuais para publicação e compartilhamento, avaliando a confiabilidade e as consequências da disseminação dessas informações.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para criar conteúdos, de diversas naturezas, para serem disseminados em ambientes virtuais, tais como podcasts e vídeos para canais em redes digitais de divulgação de vídeos (ex:lo YouTube, Twitch, Vimeo etc.) e microvídeos (ex:lo Instagram, TikTok etc.) textos jornalísticos e crônicas (ex:lo Blogs, Facebook etc.), fotografias (ex:lo Instagram, Facebook etc.), refletindo sobre seus alcances e como o teor da	Criação e postagem de vídeos no TikTok sobre conteúdos de Química					
Elaborar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.		(EM13CO21) Comunicar ideias complexas de forma clara por meio de objetos digitais como mapas conceituais, infográficos, hipertextos e outros.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para utilizar recursos digitais que os ajudem a fazer sínteses e correlações entre ideias, sendo capazes de traduzir e sintetizar informações complexas em ideias mais simples. Por exemplo: ler e interpretar um artigo científico e representar suas principais ideias por meio de um mapa conceitual, fazer a leitura de um relatório de pesquisa e transformá-lo em um infográfico, criar correlação entre textos, imagens e outros recursos por meio da linguagem hipertextual etc.	Comunicação de temática com infográfico por meio da ferramenta Canva					
		(EM13CO22) Produzir e publicar conteúdo como textos, imagens, áudios, vídeos e suas associações, bem como ferramentas para sua integração, organização e apresentação, utilizando diferentes mídias digitais.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para escrever e utilizar a ferramenta digital mais adequada de acordo com o propósito da mensagem e público-alvo que se pretende atingir. Os estudantes deverão ter a oportunidade de produzir, por exemplo, textos para blogs, gravar vídeos e podcasts, construir gráficos, apresentações em slides etc., além de serem capazes de integrar recursos (inserir um vídeo em um blog, por exemplo), desenvolver o senso estético (cores, fontes, estilos etc) e valorizar a inclusão (uso de ferramentas para acessibilidade visual, audível, móvel etc).	Construção de conteúdo multimídia de História com a ferramenta ActivePresenter					
		(EM13CO23) Analisar criticamente as experiências em comunidades virtuais e as relações ativas da interação e comunicação com outras pessoas, bem como seus impactos na sociedade.	Esta habilidade visa a criar oportunidades de reflexão com os estudantes sobre as oportunidades de diálogo e alcance da mensagem que se configuram na formação de comunidades virtuais, tanto relacionado a aspectos positivos como negativos, em contextos pessoais ou profissionais. Como exemplo, é possível discutir sobre a organização de comunidades virtuais para produzir pesquisa científica e colaborar com o desenvolvimento da ciência, para busca de soluções para problemas locais, defesa de uma causa etc.	Uso de emojis para representação de emoções em comunidades virtuais baseadas em texto, como grupos de Whatsapp					
		(EM13CO24) Identificar e reconhecer como as redes sociais e artefatos computacionais em geral interferem na saúde física e mental de seus usuários.	Esta habilidade visa a sensibilizar os estudantes sobre o impacto do uso excessivo das tecnologias para sua saúde, seja relacionado a aspectos físicos, sociais ou emocionais. Neste contexto, é possível trabalhar questões relacionadas à depressão, falta de sono, adicção, ansiedade por movimento repetitivo, isolamento social etc.	Estudo de tempos de uso em aparelhos eletrônicos de tela por parte de crianças					
Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões frente às questões de diferentes naturezas.		(EM13CO25) Dialogar em ambientes virtuais com segurança e respeito às diferenças culturais e pessoais, reconhecendo e denunciando atitudes abusivas.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para interagir e se comunicar em ambientes virtuais, como por exemplo, participar de um grupo de Whatsapp, interagir em um fórum de discussão online em um curso a distância, participar de uma videoconferência, postar uma crítica em um blog etc, com respeito aos sujeitos envolvidos, buscando entender o contexto destas pessoas (sociais, políticas, religiosas, étnicos etc), além de ser capaz de preservar sua imagem e privacidade em prol da sua segurança pessoal ou mesmo coletiva.	Diálogo estabelecido entre equipes durante uma partida em game multiplayer.					
		(EM13CO26) Aplicar os conceitos e pressupostos do direito digital em sua conduta e experiências com o cotidiano da cultura digital, bem como na produção e uso de artefatos computacionais.	Esta habilidade visa a orientar os estudantes sobre questões que se referem ao respeito à Lei Geral de Proteção de Dados e outras correlacionadas, seja nas oportunidades de interação e colaboração online (navegação nas redes sociais, organização de grupos de trabalho etc), seja na produção de uma pesquisa científica (autoria na produção de materiais, por exemplo) ou mesmo no desenvolvimento de um software, onde é necessário avaliar que tipo de	Licenças de uso de imagens digitais baixadas da Internet, Marco Civil da Internet, LGPD, Creative Commons, Direitos Autorais etc.					