

CURRÍCULO DE REFERÊNCIA

# ITINERÁRIO FORMATIVO EM TECNOLOGIA E COMPUTAÇÃO

ENSINO MÉDIO

## SOBRE O CIEB

O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) é uma organização sem fins lucrativos, cuja missão é promover a cultura de inovação na educação pública, estimulando um ecossistema gerador de soluções para que cada estudante alcance seu pleno potencial de aprendizagem. Atua integrando múltiplos atores e diferentes ideias em torno de uma causa comum: inovar para impulsionar a qualidade, a equidade e a contemporaneidade da educação pública brasileira.

## SOBRE ESTE DOCUMENTO

O documento foi elaborado a partir de estudo encomendado pelo CIEB aos consultores Flávio Rodrigues Campos (doutor), pesquisador visitante na Escola de Educação da Universidade de Stanford, professor da pós-graduação da PUC-SP e especialista no desenho de currículo do Senac-SP, e Rodrigo Assirati Dias (mestre), professor dos cursos de Engenharia da Computação e Ciência da Computação do Centro Universitário Senac-SP e de Tecnologia Educacional do Colégio Dante Alighieri. Este documento traz uma descrição do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação e uma proposta curricular em complemento à BNCC, enfatizando conceitos de tecnologia e computação.

## IDEALIZAÇÃO E COORDENAÇÃO

### Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB)

Diretora-presidente: Lucia Dellagnelo

Gerente-executiva: Gabriela Gambi

Coordenador de Educação: Jean Tomceac

Especialista em Educação: Lidiana Osmundo

Analista de Educação: Larissa Santa Rosa

Revisão: Marina Kuzuyabu

Projeto gráfico e diagramação: Wellington Martins (ExpertsMarketing.digital)

## ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO

Flávio Rodrigues Campos

Rodrigo Assirati Dias

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Lumos Assessoria Editorial  
Bibliotecária: Priscila Pena Machado CRB-7/6971

C198 Campos, Flávio Rodrigues.  
Currículo de referência : itinerário formativo em tecnologia e computação [recurso eletrônico] / [Flávio Rodrigues Campos e Rodrigo Assirati Dias] ; org. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. — São Paulo : CIEB, 2020.

Dados eletrônicos (pdf).

Inclui bibliografia.  
ISBN 978-65-5854-057-1

1. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). 2. Educação - Efeito das inovações tecnológicas. 3. Ensino médio - Currículos. I. Dias, Rodrigo Assirati. II. Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB). III. Título.

CDD 373.981

## COMO CITAR ESSE DOCUMENTO

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação**. São Paulo: CIEB, 2020. *E-book em pdf*.



Este trabalho está licenciado sob uma licença CC BY-NC 4.0. Esta licença permite que outros remixem, adotem e criem obras derivadas sobre a obra original, contanto que atribuam crédito ao autor corretamente e não usem os novos trabalhos para fins comerciais.

Texto da licença:

[https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pt\\_BR](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pt_BR)

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>2. REFERÊNCIAS PARA A ELABORAÇÃO DO ITINERÁRIO FORMATIVO</b> .....	<b>7</b>
2.1 Base Nacional Comum Curricular .....	7
2.2 Referenciais de formação da Sociedade Brasileira de Computação.....	8
2.3 Currículo do Estado de São Paulo: componente curricular de Tecnologia .....	9
2.4 Currículo da Austrália: componente curricular de Tecnologia .....	9
2.5 Currículo dos Estados Unidos da América: <i>Next Generation Science Standards</i> (NGSS).....	10
2.6 Currículo do Reino Unido: <i>National Curriculum for Computing</i> .....	11
2.7 Currículo do Chile: tecnologia como objetivo transversal de aprendizagem.....	12
2.8 Currículo da China: integração da tecnologia.....	13
2.9 Currículo da Nova Zelândia: componente curricular de tecnologia.....	13
2.10 Sistematização dos aprendizados e considerações para elaboração do Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação.....	14
<b>3. O ITINERÁRIO FORMATIVO EM TECNOLOGIA E COMPUTAÇÃO</b> .....	<b>15</b>
3.1 Concepção do currículo .....	15
3.2 Organização do currículo .....	17
3.2.1 Eixos e conceitos .....	19
3.2.2 Unidades Curriculares .....	22
3.2.3 Práticas .....	23
3.2.4 Alinhamento com a BNCC.....	23
3.2.5 Avaliação.....	24
3.2.6 Materiais de referência .....	24
3.2.7 Níveis dos/das docentes quanto à adoção de tecnologia e recursos necessários .....	24
<b>4. COMO ACESSAR O CURRÍCULO</b> .....	<b>25</b>
<b>5. PROPOSTA CURRICULAR</b> .....	<b>26</b>
Cultura Digital.....	28
Autoria digital .....	29
Segurança digital .....	32
Ciência e pesquisa na era digital .....	34
Ambiência e tecnologia .....	36
Letramento midiático .....	37
Ética e direito digital.....	39
Empreendedorismo tecnológico.....	41
E-sports.....	42
Diagramação e editoração .....	44
Desenho técnico e vetorial.....	45
Tecnologia digital.....	46
Montagem e manutenção de computadores.....	47
Tecnologias e o mundo do trabalho.....	48
Criptografia e cibersegurança .....	49
Realidade misturada.....	51
Fotografia digital.....	52
Inteligência Artificial.....	53
Modelagem 3D.....	55
Fabricação digital.....	56
Pensamento computacional.....	57
Programação de computadores.....	58
Tecnologias para internet.....	60
Design de aplicativos .....	61
Ciência de dados .....	63
Jogos digitais e analógicos.....	65
Internet das Coisas .....	67
Simulação de fenômenos naturais.....	69
Robótica.....	71
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>73</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>74</b>

# APRESENTAÇÃO

As tecnologias digitais estão transformando as sociedades contemporâneas de forma tão acentuada que muitos países estão atualizando o currículo de suas escolas para acompanhar os novos tempos e não perder relevância no mundo.

Entre eles, há um entendimento claro de que as pessoas precisam aprofundar seus conhecimentos sobre tecnologia, pois somente assim elas conseguirão participar ativamente do mundo contemporâneo, produzir conhecimento e fazer intervenções produtivas – justamente o oposto de somente utilizar os recursos digitais de forma passiva.

O Brasil está agora diante da oportunidade de se integrar ao seleto grupo de nações e territórios que estão na vanguarda desse processo de inserir em seus currículos competências necessárias e relevantes para o mundo de hoje. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que os/as estudantes devem desenvolver a capacidade de compreender, utilizar e criar tecnologias, com ética e criticidade, para obter e produzir informações.

Essa competência dialoga com muitos componentes curriculares e poderá, inclusive, ser aprofundada nos itinerários formativos do novo ensino médio.

Este **Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação**, desenvolvido pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), se insere nesse contexto e chega para apoiar as redes e instituições que estão atualizando suas propostas pedagógicas e poderão se beneficiar de um currículo de referência completo, atualizado, muito bem embasado e, vale dizer, adequado à realidade da rede pública e ao seu corpo docente.

O documento pode ser entendido como um ponto de partida e fonte de consulta, mas também como um currículo pronto para implementação. As diretrizes são claras e completas.

Com a produção deste conteúdo, concluímos uma coleção de currículos de referência em Tecnologia e Computação para a educação básica. Os dois currículos lançados anteriormente – os que atendem as etapas educação infantil e ensino fundamental e os cursos profissionalizantes de nível médio – já tiveram mais de 8 mil downloads, o que indica a qualidade e a utilidade dos conteúdos.

Esperamos que este currículo tenha o mesmo alcance e contribua com a formação de uma geração capaz de conduzir as transformações digitais em curso e de exercer sua cidadania digital.

Boa leitura!

**Lúcia Dellagnelo**  
Diretora-presidente do Centro de Inovação  
para a Educação Brasileira (CIEB)

# 1. INTRODUÇÃO

O ensino médio no Brasil tem sido constantemente objeto de estudos e políticas públicas educacionais que buscam propor aos/às estudantes caminhos de escolha profissional e de vida.

Durante a primeira década do ano 2000, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) foi alterada em função de diversas leis que versavam, dentre outros aspectos, sobre questões curriculares. Essas alterações, em conjunto com o aumento da demanda e a expansão da oferta do ensino médio (sobretudo em função de sua obrigatoriedade), motivaram a reestruturação, por parte do Conselho Nacional de Educação (CNE), das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Em 2012, uma nova versão entrou em vigor por meio do Parecer nº 05/2011 e da Resolução nº 02/2012 (PARANÁ, 2019).

A proposição legislativa nº 6.840/2013 que, posteriormente tornou-se a Lei nº 13.415/2017<sup>1</sup>, apresentou, dentre outras questões, uma nova redação para os artigos da LDB referentes à organização curricular dessa etapa.

Ainda no âmbito das regulamentações, o Conselho Nacional de Educação aprovou a Resolução nº 03/2018<sup>2</sup>, que atualizou as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio, acrescentando à formação dos/das estudantes características como projeto de vida, formação integral, pesquisa, interdisciplinaridade, itinerários formativos, dentre outras.

A partir dessas diretrizes e novas leis, o Brasil construiu uma Base Nacional Comum Curricular que pudesse orientar as redes e instituições de ensino no desenho de propostas curriculares coerentes com as competências e desafios do século XXI.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)<sup>3</sup> do ensino médio aborda temas de tecnologia e computação de forma transversal em todas as áreas do conhecimento, considerando uma perspectiva interdisciplinar. Além disso, a competência geral número 1 fala na valorização de conhecimentos construídos nos mundos físico, social, cultural e **digital**, enquanto a número 2 ressalta a importância de fomentar nos/nas estudantes a resolução de problemas e a criação de soluções (inclusive **tecnológicas**). Notadamente, a competência geral número 5 explicita a necessidade de trabalhar com o tema de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), colocando os/as estudantes como aprendizes ativos e criativos – e não apenas consumidores passivos de tecnologias:

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

A partir da aprovação da Base, está posto o desafio para as redes de ensino de construir e/ou revisar seus próprios currículos. E é justamente nesse momento que surgem inúmeras questões: o que ensinar em um itinerário de tecnologia? Como ensinar? Quais as práticas pedagógicas que podem inspirar novas formas de aprender e ensinar? Como implementar e avaliar as habilidades propostas em sala de aula?

<sup>1</sup>Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm)

<sup>2</sup>Disponível em [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622)

<sup>3</sup>BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf). Acessado em: setembro de 2020.

É com o objetivo de ajudar os/as profissionais da educação a responder a essas perguntas, somando-se ao imenso esforço que já vem sendo empreendido por docentes, gestores e gestoras, que o CIEB apresenta este Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação. Ele busca apoiar as redes de ensino oferecendo um material de excelência, prático e flexível, para que possam trabalhar o itinerário de tecnologia e computação em seus arranjos curriculares.

Ciente da complexidade do desafio, o CIEB contratou especialistas para desenvolver uma extensa e minuciosa pesquisa e criar esta proposta curricular. O documento traz marcos conceituais, inspirações, bases metodológicas e teóricas para a construção do itinerário formativo em tecnologia e computação, constituindo-se em um material de qualidade e útil para as redes de ensino.

Sua elaboração partiu de uma análise criteriosa e da sistematização dos principais aprendizados advindos das referências curriculares nacionais e internacionais de territórios que já incorporam temas de inovação e tecnologia em seus currículos. A opção pelo termo “Tecnologia e Computação” nesta proposta parte do entendimento de que a nomenclatura abarca tanto conceitos abstratos quanto suas aplicações (e implicações) práticas em instrumentos, técnicas e métodos.

O currículo está organizado em três **eixos**, dez **conceitos** e 26 **unidades curriculares** que apresentam competências, conhecimentos, habilidades, atitudes, práticas, sugestões de avaliação, materiais de referência e **níveis de adoção de tecnologia** dos/das docentes.

Um dos grandes diferenciais desse material é a apresentação de referências – mais precisamente, sugestão de **práticas** pedagógicas – sobre como os/as docentes podem desenvolver cada uma das habilidades propostas em sala de aula. Além disso, também é fundamental entender se os/as estudantes

aprenderam determinado conteúdo abordado em uma habilidade – daí a apresentação de indicadores de **avaliação** e, da mesma forma, de **materiais de referência** (sites, plataformas, objetos digitais de aprendizagem, jogos, programas etc.) que podem apoiar os/as docentes no planejamento e na sala de aula.

Outro elemento importante da proposta aqui apresentada é a associação de cada uma das unidades curriculares com o **nível de adoção de tecnologia do/da docente**. Este indicador informa o conhecimento específico necessário para desenvolver a competência e, conseqüentemente, as habilidades a partir de práticas. É evidente que se tratam de recomendações, mas as indicações levam em consideração a realidade da **infraestrutura** atualmente disponível nas escolas brasileiras, bem como o conjunto de conhecimentos tradicionalmente presentes na formação inicial docente. Mais ainda, diversas práticas sugeridas são desplugadas – ou seja, não necessariamente exigem recursos digitais, conectividade e/ou infraestrutura tecnológica complexa, pois trabalham os conceitos por meio de metodologias e diversos materiais didáticos.

O CIEB disponibilizou gratuitamente todo o conteúdo deste Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação de forma simples, prática e intuitiva na plataforma <https://curriculo.cieb.net.br/>. Nesse endereço, as redes podem selecionar as referências que mais fazem sentido para o seu contexto, filtrando-as por unidades curriculares para explorar habilidades específicas do currículo proposto.

Espera-se que o material colabore com a autonomia das redes de ensino que buscam trabalhar com tecnologia e computação nos seus currículos, apoiando docentes na organização de práticas pedagógicas inovadoras, e estudantes por meio da oferta de uma aprendizagem mais contemporânea e significativa.

## 2. REFERÊNCIAS PARA ELABORAÇÃO DO CURRÍCULO

A fim de propor um currículo inovador e ao mesmo tempo compatível com a realidade escolar brasileira, foram pesquisadas diversas referências internacionais e nacionais. O olhar para essas referências buscou equilibrar conhecimentos e práticas curriculares de países que já têm em seus documentos conteúdos de tecnologia e computação e, simultaneamente, dialogar com o conhecimento existente sobre o ensino desses temas no ensino médio no Brasil. Para isso, foram selecionados e analisados os seguintes materiais:

- ◆ **Referências nacionais:** Base Nacional Comum Curricular (**BNCC**), referenciais de formação para educação básica da Sociedade Brasileira de Computação (**SBC**) e componente curricular Tecnologias para Aprendizagem do **Currículo do Estado de São Paulo** (2019).
- ◆ **Referências internacionais:** componente curricular de tecnologia do currículo da **Austrália**, currículo de Computação do **Reino Unido** (*National Curriculum for Computing*), currículo NGSS (*Next Generation Science Standards*) dos **Estados Unidos da América**, e os currículos da **China**, **Chile** e **Nova Zelândia**.

Cada uma dessas referências contribuiu para a concepção e a construção deste Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação. A definição das unidades curriculares e sua composição pautaram-se principalmente no referencial de formação da BNCC e da SBC, bem como nos próprios materiais de apoio do Ministério da Educação para implementação da BNCC e do novo ensino médio, incluindo o Currículo de referência – Itinerário Formativo Cultura Digital<sup>4</sup>, produzido pelo CIEB. Além disso, destacam-se os elementos do currículo do Reino Unido, Austrália, estado de São Paulo, Nova Zelândia, Chile e China. A fim de evidenciar os conhecimentos curriculares que serviram de referência para a construção deste material, os documentos mencionados serão apresentados sucintamente a seguir.

### 2.1 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A Base Nacional Comum Curricular do ensino médio, homologada em dezembro de 2018, é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os/as estudantes devem desenvolver ao longo do ensino médio em todo território brasileiro, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento em conformidade com o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2017) e a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9394/1996).

A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e instituiu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do/da estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais de formação básica (até 2022). O documento também definiu uma organização curricular que contempla a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a flexibilização de escolhas aos/às estudantes, os itinerários formativos (carga

<sup>4</sup><https://cieb.net.br/itinerario-formativo-em-cultura-digital/>

horária mínima de 1200 horas flexíveis), com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional. A mudança se propõe a garantir a oferta de uma educação de qualidade aos/às jovens brasileiros e a aproximar as escolas da realidade estudantil, considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade.

Os itinerários formativos constituem o conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os/as estudantes poderão escolher no ensino médio. Os itinerários formativos podem se aprofundar nos conhecimentos de uma área do conhecimento (Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e da formação técnica e profissional (FTP) ou mesmo nos conhecimentos de duas ou mais áreas da FTP (MEC, 2018).

Alguns dos elementos que compõem a organização da BNCC são competências gerais, competências das áreas e habilidades das áreas. Por isso, esse currículo foi pensado sob a mesma ótica, buscando indicar relações com as competências das áreas da BNCC e as habilidades das unidades curriculares, de modo a poder apoiar o planejamento da rede, da escola e do/da docente na implementação da Base.

## 2.2 REFERENCIAIS DE FORMAÇÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC)

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC), buscando subsidiar a discussão sobre o ensino da computação na educação básica, construiu uma proposta de referenciais curriculares que detalha os conhecimentos considerados importantes para a formação dos/das estudantes.

A SBC considera os conhecimentos básicos de computação tão importantes para a vida na sociedade contemporânea quanto os conhecimentos básicos de matemática, filosofia, física ou outras ciências. A Sociedade defende que a computação provê conhecimentos sobre o mundo digital e também sobre estratégias e artefatos para resolver problemas de alta complexidade, os quais há poucos anos não seriam solucionáveis (SBC, 2019). Nesse sentido, os referenciais propostos pela entidade destacam conhecimentos de ciência da computação que permitem compreender como funcionam e como se criam tecnologias computacionais, além do desenvolvimento de competências necessárias para resolução de problemas.

Os referenciais curriculares da SBC se organizam em três eixos<sup>5</sup>:

- ◆ **Eixo 1 - Pensamento Computacional:** se refere à capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos.
- ◆ **Eixo 2 - Mundo Digital:** identificam-se três pilares principais, chamados codificação, processamento e distribuição. A codificação diz respeito à representação, no mundo digital, dos mais diferentes tipos de informação que possam nos interessar. A capacidade de processamento dos dados codificados no mundo digital confere extrema agilidade para desempenhar vários processos, assim como habilita vários outros a acontecerem. De forma indissociável neste contexto está a capacidade de distribuição de informação no mundo digital. Essa capacidade é fator fundamental para tamanho impacto do mundo digital.
- ◆ **Eixo 3 - Cultura Digital:** é necessário um letramento em tecnologias digitais, que neste documento denominou-se de Cultura Digital. Também integra o eixo uma análise dos novos padrões de comportamento e novos questionamentos morais e éticos na sociedade que surgiram em decorrência do mundo digital. A Cultura Digital compreende as relações interdisciplinares da computação com outras áreas do conhecimento, buscando promover a fluência no uso do conhecimento computacional para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica.

Inspirado nos conhecimentos desses referenciais, este Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação remete aos conceitos da área de ciência da computação. A inclusão da computação no ensino médio, para além de seguir tendências internacionais, tem o intuito de contribuir para que os/as jovens se engajem na produção de tecnologia de modo responsável, tornando-se críticos e críticas em relação aos produtos tecnológicos que consomem.

## 2.3 CURRÍCULO DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SP

O currículo do Estado de São Paulo<sup>6</sup> apresenta o componente de Tecnologia desde 2020. Ele destaca as seguintes competências a serem desenvolvidas:

- ◆ **Pensamento computacional;**
- ◆ **Compreensão da cultura e do mundo digital;**
- ◆ **Capacidade de utilizar e produzir tecnologia com significado e ética em contextos acadêmicos, pessoais, sociais e profissionais;**
- ◆ **Pensamento crítico e criatividade;**
- ◆ **Empatia, colaboração, responsabilidade e cidadania;**
- ◆ **Elaboração e gestão de projetos;**
- ◆ **Abertura a novas experiências.**

Uma vez por semana, os/as estudantes têm sequências didáticas adequadas a seu nível de maturidade, como, por exemplo, construir um algoritmo, programar um sensor e automatizar um robô, no caso de disciplinas ligadas à robótica. Em mídias digitais, as atividades podem englobar a montagem de cartazes, a criação de uma rádio digital e até o desenvolvimento de uma campanha em redes sociais.

## 2.4 CURRÍCULO DA AUSTRÁLIA: COMPONENTE CURRICULAR DE TECNOLOGIA

A partir de 2008, o governo australiano promoveu uma reforma nacional da educação que incluiu, em 2010, o lançamento da primeira versão de um novo currículo. Esse currículo foi implantado gradativamente e, a cada nova versão, uma nova área do conhecimento foi adicionada. A tecnologia apareceu, inicialmente, como uma competência geral. Porém, a partir de 2014, tornou-se também uma área do conhecimento, com um componente curricular específico.

Conforme King (2016), a inclusão da tecnologia como área de conhecimento ocorreu em parte devido a um amadurecimento orgânico dos/das docentes e das escolas em suas trajetórias de uso de TDICs. Com a experiência, eles foram percebendo que o foco em TDICs não era suficiente para que os/as estudantes, de fato, se apropriassem das potencialidades das tecnologias em seu cotidiano – fazendo uma comparação com a alfabetização escolar, era como se eles fossem capazes de ler, mas não pudessem escrever.

<sup>6</sup>Disponível em <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/inova-educacao-tecnologia-sera-disciplina-regular-a-partir-de-2020/> - Acesso em setembro de 2020.

O componente curricular de tecnologia, que está presente no currículo australiano na etapa F-10 (*Foundations to year 10*), equivalente a uma trajetória que vai da educação infantil ao ensino fundamental no Brasil, está organizado em dois temas:

- ◆ **Design e Tecnologias:** os/as estudantes usam o *design thinking* e tecnologias para projetar e produzir soluções para necessidades e oportunidades autênticas;
- ◆ **Tecnologias Digitais:** os/as estudantes usam o pensamento computacional e sistemas de informação para definir, projetar e implementar soluções digitais.

A estrutura do currículo australiano contempla, para cada um dos referidos temas, as **habilidades** que os/as estudantes devem desenvolver em cada ano. Cada habilidade está associada a um conjunto de **práticas** e também às **competências gerais** (*general capabilities*), transversais ao currículo. Cada habilidade tem um *link* para conteúdos disponibilizados em uma plataforma virtual, chamada *Scootle*<sup>7</sup>, que sugere objetos e recursos digitais alinhados aos objetivos do **currículo**. O currículo descreve rubricas de avaliação na forma de padrões de conquistas (*Achievement Standards*) – exemplos dos resultados esperados em relação aos/as estudantes com desempenho abaixo da média, na média e acima da expectativa.

O currículo australiano, uma das referências para a elaboração da BNCC, fornece muitos elementos e informações para subsidiar a implantação do currículo pelas escolas e seu corpo docente.

## 2.5 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA: NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS (NGSS)

O NGSS (*Next Generation Science Standards*) é um currículo proposto nos Estados Unidos para o ensino da ciência em todos os estados, estruturado em três dimensões distintas e igualmente importantes para o aprendizado da ciência:

- ◆ Interdisciplinaridade;
- ◆ Práticas (Ciência e Engenharia);
- ◆ Conceitos principais.

Essas dimensões são combinadas de forma a ajudar os/as estudantes a construir uma compreensão coesa sobre os principais conceitos da ciência e da engenharia durante as atividades desenvolvidas ao longo dos 12 anos da educação básica (K-12) até o ensino médio, potencializando a construção do conhecimento. Da mesma forma, as expectativas de desempenho são definidas integrando essas três dimensões, relacionando-as a competências e habilidades que precisam ser desenvolvidas em cada ano.

A adoção de **conceitos** principais e a ênfase nas **práticas** como elementos do currículo do NGSS foram dois aspectos adotados também neste Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação.

<sup>7</sup>Disponível em: <https://www.scootle.edu.au/ec/p/home> - acessado em setembro de 2020.

## 2.6 CURRÍCULO DO REINO UNIDO: *NATIONAL CURRICULUM FOR COMPUTING*

No currículo de computação do Reino Unido, implantado em 2011, a disciplina de computação é obrigatória. O currículo é composto por uma sequência de conteúdos que devem ser trabalhados durante os quatro macroníveis de ensino (conhecidos por *Key Stages*) e em suas três dimensões: Ciência da Computação, Tecnologia da Informação e Letramento Digital. Cada um desses macroníveis de ensino tem indicação das competências que alunos e alunas deverão desenvolver:

- ◆ **Key Stage 1:** Entender o que são algoritmos e como são implementados em dispositivos digitais; entender que programas devem ser executados de maneira precisa e sem instruções ambíguas; corrigir erros em algoritmos simples; usar raciocínio lógico para prever o funcionamento de programas simples; utilizar a tecnologia com o propósito de criar, organizar, armazenar, manipular ou recuperar conteúdo digital; reconhecer usos comuns da tecnologia da informação fora da escola; e utilizar a tecnologia de maneira segura e respeitosa.
- ◆ **Key Stage 2:** Projetar, escrever e corrigir erros em programas que realizam algum objetivo específico, inclusive sistemas físicos; decompor problemas em partes menores; usar sequência, seleção e repetição em programas; saber trabalhar com variáveis e diversas formas de entrada e saída de dados; utilizar raciocínio lógico para explicar como alguns programas simples funcionam e corrigir erros; entender o que são redes de computadores, incluindo a internet, e as oportunidades que elas oferecem em comunicação e colaboração; utilizar tecnologias de busca eficazmente, entendendo e avaliando como os resultados são selecionados e ranqueados; selecionar, usar e combinar uma variedade de softwares e serviços para atingir objetivos específicos.
- ◆ **Key Stage 3:** Projetar, usar e avaliar abstrações computacionais modeladas a partir de comportamentos ou problemas do mundo real e sistemas físicos; entender diversos algoritmos-chave da computação (busca e ordenação); comparar diferentes algoritmos alternativos para solucionar os mesmos problemas; utilizar duas ou mais linguagens de programação, sendo uma delas textual; usar estrutura de dados apropriadamente (listas, matrizes e vetores); projetar e desenvolver programas modulares por meio de procedimentos e funções; entender lógica Booleana simples e seus possíveis usos em circuitos e programação; entender como números podem ser representados em números binários e saber realizar operações simples (adição binária e conversão entre números binários e decimais); entender que software e hardware compõem um computador; e entender como dados e instruções são armazenados e executados em um computador.

- ◆ **Key Stage 4:** Aprofundar os estudos em computação para poder chegar ao ensino superior ou iniciar carreira profissional com o conhecimento necessário; desenvolver aptidão, criatividade e conhecimento na ciência da computação, mídia digital e tecnologia da informação; desenvolver e aplicar aptidões analíticas, de solução de problemas e utilizar conceitos de pensamento computacional e *design thinking*; entender como mudanças na tecnologia afetam a segurança, incluindo novas maneiras de proteger sua privacidade e identidade online; e saber reportar suspeitas.

O currículo do Reino Unido<sup>8</sup> foi utilizado como referência nesta proposta curricular devido à sua criteriosa seleção de conceitos, listados no documento *Progression Pathways*.

## 2.7 CURRÍCULO DO CHILE: TECNOLOGIA COMO OBJETIVO TRANSVERSAL DE APRENDIZAGEM

O currículo nacional do Chile<sup>9</sup> prevê explicitamente que a tecnologia seja um dos objetivos transversais de aprendizagem, sendo cada componente curricular responsável por promover o ensino das tecnologias digitais de informação e comunicação de forma integrada com os objetivos de aprendizagem do componente. Além dessa visão integrada, o currículo nacional chileno também prevê um componente curricular de tecnologia, que se materializa em uma disciplina de uma aula por semana desde o 1º ano básico até o 4º ano do ensino médio.

O currículo de tecnologia deste país tem objetivos de aprendizagem próprios, que desenvolvem conhecimentos, habilidades e atitudes para que os/as estudantes possam fazer bom uso de das tecnologia digitais, assim como uma interação sadia em ambientes digitais.

Do 1º ano ao 6º ano do básico, o currículo é composto por quatro eixos:

- ◆ Projetar – focado em design, construção de artefatos digitais e empreendedorismo;
- ◆ Fazer – ênfase na construção física e em materiais, ferramentas e equipamentos;
- ◆ Testar – direcionado ao teste de produtos e de produções próprias e dos outros, e no dar e receber devolutivas;
- ◆ TICs – focado no desenvolvimento de competências para uso das tecnologias digitais de informação e comunicação.

Já a partir do 7º ano do básico até o 4º ano do ensino médio, o currículo é composto por dois eixos:

- ◆ Solução de problemas tecnológicos – focado na resolução de problemas por meio do desenvolvimento de artefatos, serviços e sistemas tecnológicos;
- ◆ Tecnologia, meio ambiente e sociedade – ênfase em como a tecnologia afeta e é afetada pelos seres humanos e como estes intervêm e transformam a natureza por meio da tecnologia

<sup>8</sup>O documento completo está disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>. Acesso em: setembro de 2020.

<sup>9</sup>Disponível em <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Tecnologia/>. Acesso em setembro de 2020.

## 2.8 CURRÍCULO DA CHINA: A INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA

Em sua mais recente reforma do currículo nacional<sup>10</sup>, a China não só incluiu o uso das tecnologias educacionais na prática docente, mas também a integração da educação tecnológica no currículo, considerada como chave para o avanço tecnológico do país.

A educação tecnológica no currículo chinês se dá em quatro grandes áreas: Letramento da informação; Pensamento computacional; Aprendizagem digital e inovação; e Cidadania digital.

No ensino fundamental, há um componente curricular de tecnologia cursado por todas as crianças e jovens. Já no ensino médio, os/as estudantes têm dois componentes obrigatórios e podem escolher entre algumas opções de componentes eletivos de acordo com a área de atuação que pretendem cursar na graduação.

A China é um país vasto e diverso, com diferentes realidades socioeconômicas que refletem em realidades educacionais diversas. Porém, a oferta de currículo de Educação para Inovação em Ciência e Tecnologia (STIE, do inglês), em Tsingtao, uma cidade na província de Xantum, se destaca a ponto de ser utilizado como referência na construção deste currículo de tecnologia.

Construído a partir dos programas de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e dos conceitos de CDIO (Conceber, Projetar, Implementar e Operar), essa proposta curricular acrescenta tópicos como robótica, pesquisa, artes, empreendedorismo, gestão e serviços para capacitar os/as estudantes para o desenvolvimento tecnológico atual e futuro.

O currículo é formado pelas seguintes competências fundamentais, que devem ser desenvolvidas ao longo de toda a educação básica: Inovação prática; Conotações humanísticas; Fundamentação científica; Aprendendo a aprender; Vida saudável; Responsabilidade; Participação social; Fundamentação cultural e Desenvolvimento independente.

## 2.9 CURRÍCULO DA NOVA ZELÂNDIA: COMPONENTE CURRICULAR DE TECNOLOGIA

O sistema educacional da educação básica neozelandesa<sup>11</sup> compreende a educação infantil e os ensinos fundamental e médio. A educação infantil abrange o período de 0 a 5 anos e sua frequência não é obrigatória. As escolas oferecem o ensino em inglês, embora também existam creches que ensinem em língua maori e outros idiomas das ilhas do Pacífico.

O ensino fundamental inicia-se aos 6 anos e sua frequência é obrigatória até os 16 anos de idade. O ano letivo começa no final de janeiro e vai até meados de dezembro, dividindo-se em quatro períodos trimestrais. Os cursos vão do 1º ao 8º ano, sendo este último o final do ensino fundamental.

O ensino médio, etapa que engloba estudantes com idade entre 15 e 17 anos, começa no 9º ano e termina no 13º ano. É realizado em escolas secundárias, escolas de ensino médio e faculdades.

<sup>10</sup>Disponível em <https://strategy.asee.org/a-new-framework-of-science-and-technology-innovation-education-for-k-12-in-qingdao-china> - Acesso em setembro de 2020.

<sup>11</sup>Disponível em <https://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum/Technology> - Acesso em setembro de 2020.

A tecnologia e a computação estão inseridas no currículo do ensino médio em três eixos: Prática tecnológica, Conhecimento tecnológico e Natureza da tecnologia. Esses eixos englobam:

- ◆ Pensamento computacional e tecnologias digitais;
- ◆ Design e desenvolvimento de aplicações digitais;
- ◆ Design e desenvolvimento de materiais;
- ◆ Design e desenvolvimento de processos;
- ◆ Design e comunicação visual.

Essas áreas são trabalhadas até o 9º ano com base em objetivos de aprendizagem e habilidades. A partir do décimo ano (Ensino Médio) os/as estudantes trabalham em um número reduzido de eixos, mas com maior profundidade a partir de suas escolhas. Por exemplo, no ensino médio os(as) estudantes podem escolher aprofundar os estudos em desenvolvimento de tecnologias digitais e, assim, engajar-se em unidades curriculares, estudos e projetos voltados para esse eixo.

## 2.10 SISTEMATIZAÇÃO DOS APRENDIZADOS E CONSIDERAÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO ITINERÁRIO FORMATIVO EM TECNOLOGIA E COMPUTAÇÃO

Este Itinerário formativo mesclou diversos elementos dos currículos analisados anteriormente a fim de fornecer subsídios ao trabalho de planejamento pedagógico das redes de ensino, especialmente no que se refere ao desenho de seus próprios currículos.

Dessa forma, foram consideradas:

- ◆ As competências das áreas de conhecimento presentes na BNCC para trabalhar a sua relação com as competências do itinerário;
- ◆ O currículo do Estado de São Paulo em seu componente de tecnologia, que apresenta os eixos de mídias digitais, cidadania digital e robótica, programação e redes;
- ◆ A estrutura do currículo da Austrália, que elenca habilidades, práticas, rubricas de avaliação e ainda disponibiliza uma série de conteúdos alinhados com a proposta do currículo nacional;
- ◆ Os principais conceitos e a ênfase em práticas relacionadas propostos pelo NGSS dos Estados Unidos;
- ◆ A forma criteriosa de selecionar conceitos, listados no documento *Progression Pathways*, do currículo do Reino Unido;
- ◆ As bases estruturais dos currículos do Chile, China e Nova Zelândia, que enfatizam a essência da tecnologia e sua amplitude na formação estudantil.

Assim, para apoiar o planejamento da rede, da escola e dos/das docentes e sugerir formas de desenvolver entre os/as estudantes capacidade de criação de tecnologia de modo responsável, tornando-os críticos em relação aos produtos tecnológicos que consomem, foi desenvolvido o Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação.

## 3. O ITINERÁRIO FORMATIVO EM TECNOLOGIA E COMPUTAÇÃO

Esta proposta se alicerça em princípios pedagógicos que consideram o currículo plural, orientador e integrativo. A pluralidade envolve agregar conhecimentos, saberes, culturas e intenções de perspectivas diversas, a partir de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. O currículo é orientador, na medida em que tem função de definir aprendizagens e referenciais de atividades que podem ser realizadas em sala de aula. Já o aspecto integrativo do currículo propõe a convergência de saberes, ou seja, a interdisciplinaridade.

Nesse sentido, a partir desses enfoques, exercer o currículo na rede de ensino é estabelecer um percurso baseado em convicções pessoais, direcionando as ações dos envolvidos sob um determinado momento na história, em um determinado nível escolar. Assim, o currículo se torna práxis da subjetividade e se realiza com intencionalidade, carregado de valores ideológicos (CAMPOS, 2008).

A discussão das tecnologias no ensino médio é essencial para ampliar e ressignificar o uso das TDICs, na medida em que estas podem favorecer a emancipação e a proatividade estudantil, a autonomia para tomar decisões e a inserção dos/das jovens em uma sociedade cada vez mais tecnológica, contribuindo para o desenvolvimento de competências e habilidades fundamentais para se viver com criatividade e criticidade.

Este Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação está em sintonia com a Base Nacional Comum Curricular, que aborda de forma explícita, em uma competência geral, a criação de tecnologias, bem como seu uso. Além disso, este Itinerário considera os eixos estruturantes (Investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção cultural, Empreendedorismo) destacados na lei do ensino médio e que foram integrados às unidades curriculares e seu conteúdo.

### 3.1 CONCEPÇÃO DO CURRÍCULO

A sociedade passa por mudanças profundas: as pessoas se conectam a tudo o que está à sua volta, pesquisando, assistindo, comprando, jogando, relacionando-se, aprendendo, investindo, entre tantas outras atividades. Aparelhos como os smartphones integram, em um único dispositivo, funções que, pouco a pouco, vão se tornando indispensáveis para as pessoas. Gradativamente, robôs e a inteligência artificial surgem em nosso cotidiano, e não apenas como objetos de filmes de ficção científica ou de empresas de tecnologia; recursos tecnológicos, como impressoras 3D, fabricam casas, próteses, órgãos humanos, e estão cada dia mais acessíveis. Além disso, o universo da tecnologia nos permite organizar uma viagem usando apenas um celular, criar ferramentas próprias ou romper com os modelos mais tradicionais de trabalho, comunicação, educação etc. É visível o direcionamento para uma sociedade mais colaborativa e para uma cultura de compartilhamento e construção coletiva, seja no mundo real ou no virtual.

Os relatórios da Unesco<sup>12</sup>, da OIT<sup>13</sup> e da OCDE<sup>14</sup> evidenciam as profundas transformações pelas quais estão passando as relações humanas e de trabalho. O Fórum Econômico Mundial<sup>15</sup>, por sua vez, destaca que 60% das crianças que nascem hoje irão trabalhar em empregos que ainda não existem. Cada vez mais, as tecnologias digitais de informação e comunicação criam um cenário de mudanças na sociedade, e isso oferece às escolas a oportunidade de repensar sua estrutura, seus currículos e seu papel na transformação do mundo. Pode-se verificar em diferentes países (como Austrália, Reino Unido e EUA) o incentivo a políticas educacionais que visam ampliar o contato das crianças e jovens com as tecnologias nas escolas.

A incorporação de tecnologias digitais na educação nunca foi tarefa fácil. Desde a linguagem Logo<sup>16</sup>, criada por Seymour Papert na década de 1960 – e que revolucionou e impulsionou o desenvolvimento de diversas tecnologias para uso no processo de ensino e aprendizagem –, temos visto um aumento exponencial de tecnologias que apoiam e organizam esse processo. Contudo, a adoção de tecnologias pelas escolas e por docentes está cercada de desafios, tanto na esfera pública quanto na privada.

Seja o uso de softwares e jogos educativos ou o uso da internet, da robótica e da fabricação digital, cada nova tecnologia que entra no universo da educação formal requer diferentes perspectivas para ser adotada, nas variadas realidades locais. Existem escolas que desconsideram as inovações tecnológicas, outras aderem parcialmente, e há aquelas que incorporam e ainda repensam suas práticas pedagógicas baseadas nas possibilidades oferecidas pelas TDICs. Da mesma forma, a aderência de professores e professoras a essas inovações também é diversa e pode ou não estar associada aos conhecimentos e experiências que eles vivenciaram ao longo das suas trajetórias profissionais e pessoais.

Em muitos casos, o uso de tecnologia apenas reforça uma prática educativa tradicional e que não contribui para a emancipação e para a autonomia do aluno (ALMEIDA, 2016; AMANTE, 2007; BRACKMANN, 2017; CAMPOS, 2013; MORAN, 2014; RAABE, 2017; VALENTE, 2002).

Diversos autores, como Almeida (2016), Campos (2019), Raabe et al. (2015) e Valente (2016), têm destacado a importância da incorporação das tecnologias ao processo de ensino e aprendizagem, seja pelo potencial enriquecedor para o trabalho docente, seja pela atuação criativa e domínio do processo de construção de conhecimento por parte de alunos e alunas. O uso de tecnologias pelo ser humano está cada vez mais evidente, e escolas do mundo todo têm incorporado tecnologias ao seu dia a dia com o intuito de transformar as realidades escolar e estudantil. Um dos fatores essenciais da adoção de tecnologias na educação é que, concomitantemente ao uso, surgem metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem que buscam inovar o interior da escola, atualizando-a e colocando-a à altura de seu tempo.

Nesse sentido, o Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação busca orientar a escola e os/as docentes quanto às aprendizagens essenciais em relação às tecnologias e às premissas da computação, destacando o que é necessário para alcançar os objetivos de aprendizagem no ensino médio, considerando a pluralidade de arranjos curriculares como premissa a partir da BNCC e da Lei do Novo Ensino Médio.

<sup>12</sup>Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.

<sup>13</sup>Organização Internacional do Trabalho.

<sup>14</sup>Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

<sup>15</sup>World Economic Forum. The Future of Jobs. Report. Disponível em <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>. Acesso em: setembro de 2020

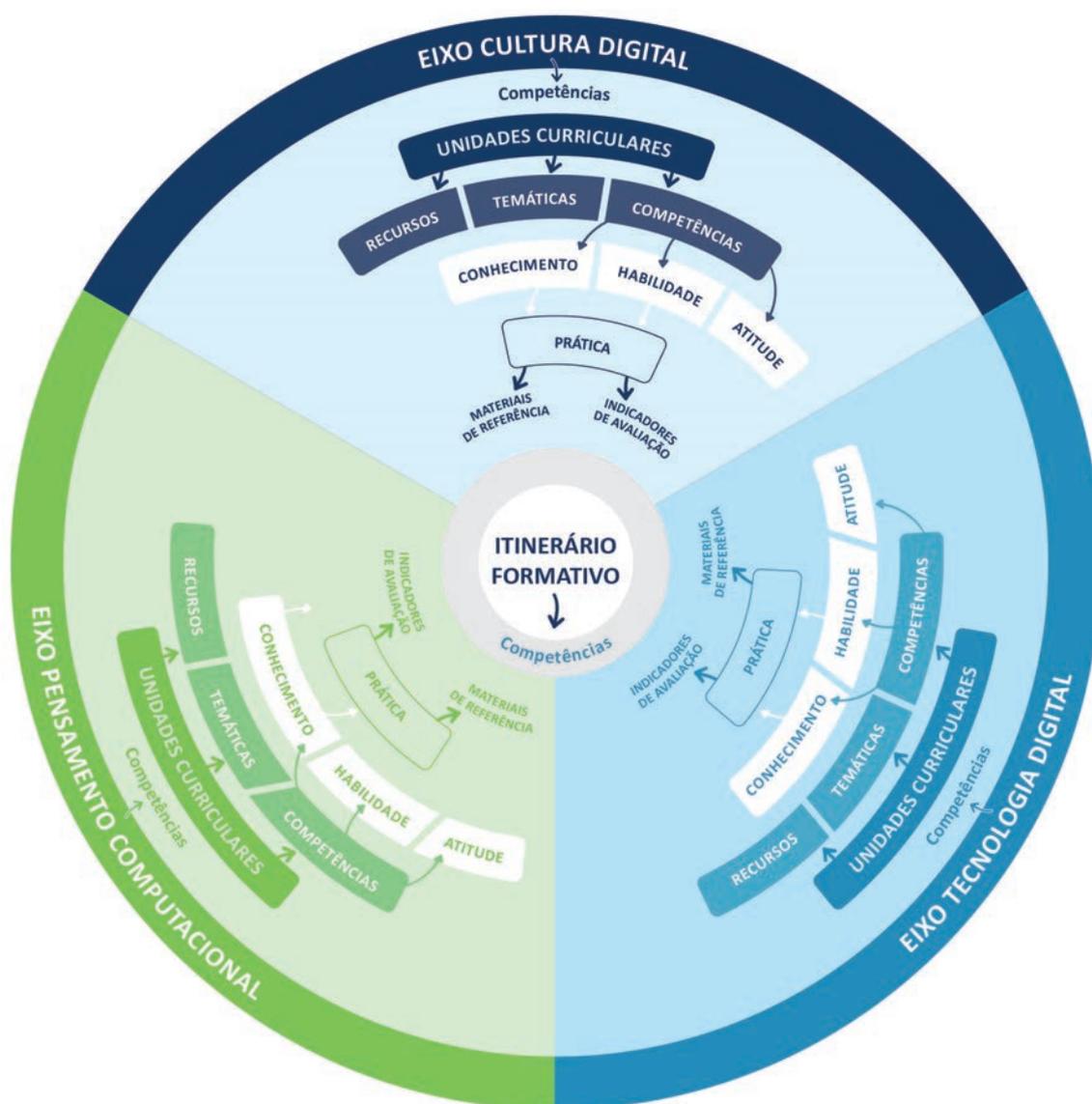
<sup>16</sup>Logo foundation. Disponível em: [https://el.media.mit.edu/logo-foundation/what\\_is\\_logo/index.html](https://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/index.html). Acesso em: setembro de 2020.

## 3.2 ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO

O currículo deste itinerário está organizado em três eixos, que se subdividem em dez conceitos associados. Cada eixo contém unidades curriculares (UC) que agrupam competências, conhecimentos, habilidades, atitudes, práticas, indicadores de avaliação e materiais de referência. Além disso, as UCs possuem indicações de práticas pedagógicas para ajudar professores e professoras no trabalho com os/as estudantes. A organização do currículo segue com indicações para avaliação e indica materiais de referências que podem ajudar os/as docentes no planejamento de sua aula. Por fim, são indicados recursos necessários e o nível de adoção de tecnologia dos/das docentes quanto à apropriação e o uso da tecnologia.

Esta proposta de organização pode ser vista na Figura 1.

**Figura 1: Estrutura do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**



Considerando o desenvolvimento de competências, o currículo apresenta competências em três níveis. São eles:

**Itinerário** – Nível 1 – competências do itinerário

**Eixo** – Nível 2 – competências do eixo

**Unidades Curriculares** – Nível 3 – competência da unidade curricular

Estes níveis de competência estabelecem o grau de aproximação da dimensão curricular em relação ao processo de ensino e aprendizagem e às relações entre conhecimentos, habilidades e atitudes. O primeiro nível de competência considera o itinerário de forma ampla e relacionada ao campo da tecnologia e computação.

O segundo nível de competência destaca os eixos – Cultura digital, Pensamento computacional e Tecnologia digital – e destaca as especificidades de cada um, além de estabelecer sua relação com as competências das áreas da Base Nacional Comum Curricular do ensino médio.

Por fim, o terceiro nível trata das unidades curriculares e da dimensão do processo de ensino e aprendizagem e seus respectivos conteúdos. Essas unidades curriculares estão organizadas em essenciais e eletivas, justamente pelo fato de o currículo priorizar a escolha do(a) estudante e seus interesses. Assim, em cada eixo existem UCs eletivas que podem ser trabalhadas pela escola com o intuito de permitir que os/as estudantes façam suas escolhas curriculares, se especializem em temas de seu interesse e em nichos específicos da tecnologia e computação (considerando a capacidade das redes de ensino em ofertar essas unidades).

Ademais, o currículo perpassa por quatro grandes temáticas, que estão relacionadas às unidades curriculares e agrupam os conteúdos, conforme descrição abaixo:

## **TEMÁTICAS:**

### **VIVÊNCIA ONLINE**

- ◆ Essa temática envolve a identidade digital, o envolvimento com jogos, redes sociais, produção de conteúdo digital, segurança, ética e direito digital.

### **SER HUMANO E MÁQUINA**

- ◆ Apresenta a relação do ser humano com a tecnologia, a evolução da computação e das máquinas, sustentabilidade e a produção tecnológica, mercado de trabalho e as tecnologias.

### **TECNOLOGIA E COMPUTAÇÃO**

- ◆ Destaca as tecnologias digitais fundamentais, sistemas computacionais, softwares, arquiteturas de hardware, computadores e sua organização.

### **MANIPULAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES**

- ◆ Aborda temáticas como: representação digital da informação, armazenamento da informação, proteção dos dados, transmissão de dados por meio das redes, transformação dos dados, relação entre dado, informação e conhecimento.

### 3.2.1 EIXOS E CONCEITOS

Conforme referido anteriormente, o Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação foi elaborado com base em experiências nacionais e internacionais. Além destas, o documento considera os avanços trazidos pelas políticas educacionais que tratam do tema de tecnologia no ensino médio no Brasil<sup>17</sup> e inclui especificações apresentadas pela Base Nacional Comum Curricular.

Embora a palavra tecnologia seja utilizada no cotidiano do ser humano em contextos e realidades diversas, é preciso ter cuidado com os desdobramentos em relação ao caráter educacional que este conceito assume. Neste currículo, usamos o conceito amplo de tecnologia, considerando-a como produção humana com o intuito de atender às suas necessidades sociais, culturais, econômicas, entre diversas outras, em um dado momento histórico. O termo tecnologia educacional remete a recursos tecnológicos para apoiar e aprimorar o ensino e a aprendizagem, promovendo desenvolvimento socioeducativo dos/das estudantes e acesso à informação. Por sua vez, a ciência da computação, com suas áreas e subáreas, está contemplada, na medida em que estuda técnicas, metodologias, instrumentos computacionais, busca soluções para problemas etc.

Tendo em vista que os conceitos fundamentais de computação têm sido parte integrante dos diferentes currículos citados como referência, e que estes aparecem utilizando nomenclaturas diversas, no Currículo de Referência – Itinerário em Tecnologia e Computação aqui proposto foi feita a opção pela aproximação com os eixos da Sociedade Brasileira de Computação. No entanto, a nomenclatura e a forma de distribuição dos conceitos de computação se fundamentam em uma combinação dos currículos usados como referência, trabalhados anteriormente. A tabela 2 ilustra a nomenclatura dos eixos adotados no currículo e a relação com os nomes adotados nos currículos consultados.

**Tabela 2: Comparação de nomenclaturas de eixos entre currículos**

<b>Currículo T&amp;C</b>	<b>SBC</b>	<b>Reino Unido</b>	<b>SME-SP</b>	<b>Austrália</b>
<b>Cultura Digital</b>	Cultura Digital	Digital Literacy	Letramento Digital	Design and Technologies
<b>Tecnologia Digital</b>	Mundo Digital	Digital technology	TIC	Digital Technologies
<b>Pensamento Computacional</b>	Pensamento Computacional	Computer Science	Programação	

Os eixos são entendidos como os grandes temas que este currículo compreende. Esses temas são abrangentes e contêm os conceitos (ou conceitos-chave) que ajudam na organização das unidades curriculares. Neste currículo estão contemplados três eixos: Cultura digital; Tecnologia e sociedade; e Pensamento computacional, os quais são detalhados a seguir, juntamente com seus respectivos conceitos.

<sup>17</sup>Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Parâmetros Curriculares Nacionais e Diretrizes Curriculares Nacionais.

## a) Cultura Digital

A cultura digital se aproxima de outros temas, como sociedade da informação, cybercultura, revolução digital e era digital. Compreende as relações humanas fortemente mediadas por tecnologias e comunicações digitais. Trabalha ainda o letramento digital. Ser letrado, atualmente, seja no mundo virtual ou não, é compreender os usos e possibilidades das diferentes linguagens na comunicação, incluindo a linguagem narrativa verbal, oral ou escrita. Nesse sentido, ler é mais do que identificar letras e números, palavras, desenhos, imagens etc. Para analisar e avaliar criticamente textos narrativos, verbais ou não verbais, é preciso identificar e problematizar as informações recebidas, conhecendo e usando os diferentes tipos de mídias, tanto para identificar como para transformar as diferentes situações vividas no cotidiano e o seu contexto, por exemplo, sua escola ou comunidade (MEC. Cultura Digital, Série Cadernos Pedagógicos, 2013).

Seus conceitos principais são:

- ◆ **Letramento Digital:** esse conceito destaca os modos de ler e escrever informações, códigos e sinais verbais e não verbais com uso do computador e demais dispositivos digitais, abordando o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao uso dos equipamentos e seus softwares com proficiência.
- ◆ **Cidadania Digital:** o conceito trata do uso da tecnologia de forma responsável pelas pessoas. Assim como a ética, é direito e dever de todos saber usar adequadamente as inovações tecnológicas que surgem ao nosso redor. A cidadania digital é formada por usuários e usuárias tecnológicas (cidadãos e cidadãs digitais) responsáveis pelo uso apropriado da tecnologia. Trata de temas como acesso digital, comunicação digital, direito digital, responsabilidade digital, segurança digital, entre outros.
- ◆ **Tecnologia e Sociedade:** o conceito trata dos avanços das tecnologias da informação e da comunicação e da representação dos novos desafios para os indivíduos na sociedade. Aborda a tecnologia que transforma não só as formas de comunicação, mas também as formas de trabalhar, decidir, pensar e viver.

## b) Tecnologia Digital

O termo Tecnologia digital é amplo, mas, no escopo deste currículo, representa o conjunto de conhecimentos relacionados ao funcionamento dos computadores e suas tecnologias, em especial as redes e a internet. Outras formas de tecnologia digital (relógios, por exemplo) não são foco de interesse do currículo. A área de computação tradicionalmente aborda muitos dos conceitos compreendidos aqui como tecnologia digital, o que inclui hardware, software, internet, sistemas operacionais, bancos de dados etc.

Os conceitos principais deste eixo são:

- ◆ **Representação de Dados:** o conceito trabalha as formas de representar informações que são utilizadas pelo computador, seja para apresentação de dados textuais ou para sons e imagens, por exemplo. Trabalha também as formas de organização e de recuperação das informações em bancos de dados.
- ◆ **Hardware e Software:** envolve conceitos ligados à compreensão da natureza dos computadores e de seus programas. Aborda o funcionamento do computador e seus componentes, bem como os softwares básicos necessários para seu funcionamento. Considera também a preocupação com fatores humanos para construção de interfaces de sistemas computacionais.
- ◆ **Comunicação e Redes:** o conceito trabalha os fundamentos sobre redes e internet, possibilitando compreender como funcionam as redes, quais as tecnologias envolvidas e a importância da segurança da informação e da criptografia.

### c) Pensamento Computacional

O termo Pensamento computacional se refere à capacidade de resolver problemas considerando conhecimentos e práticas da computação (RAABE, 2017). Compreende sistematizar, representar, analisar e resolver problemas. Tem sido considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano, ao lado de leitura, escrita e aritmética, pois, como estes, serve para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos.

Os conceitos principais deste eixo são:

- ◆ **Abstração:** o conceito envolve a filtragem dos dados e sua classificação, ignorando elementos que não são necessários, visando os que são relevantes. Envolve também formas de organizar informações em estruturas que possam auxiliar na resolução de problemas.
- ◆ **Algoritmos:** conceito que agrega todos os demais. O algoritmo é um plano, uma estratégia ou um conjunto de instruções claras e necessárias para a solução de um problema. Em um algoritmo, as instruções são descritas e ordenadas para que o objetivo seja atingido; podem ser escritas em formato de diagramas, pseudocódigo (linguagem humana) ou escritos em códigos, por meio de uma linguagem de programação.
- ◆ **Decomposição:** a decomposição trabalha o processo pelo qual os problemas são divididos em partes menores e mais fáceis de resolver. Compreende também a prática de analisar problemas a fim de identificar quais partes podem ser separadas, e também de que forma podem ser reconstituídas para a solução de um problema global. Essa prática também possibilita aumentar a atenção aos detalhes.
- ◆ **Reconhecimento de Padrões:** trabalha a identificação de características comuns entre os problemas e suas soluções. Resulta do fato de realizar a decomposição de um problema complexo para encontrar padrões entre os subproblemas gerados. Esses padrões são similaridades ou têm características que alguns dos problemas compartilham e que podem ser explorados para que sejam solucionados de forma mais eficiente.

### 3.2.2 UNIDADES CURRICULARES

As unidades curriculares são o elemento principal do currículo, pois agrupam, a partir de uma competência, conhecimentos, habilidades e atitudes. Ao todo, são 26 unidades curriculares, entre essenciais e eletivas. Cada unidade curricular apresenta uma competência, ou seja, são 26 competências que se desdobram em 112 habilidades que indicam o que precisa ser desenvolvido pela turma de estudantes e, portanto, orientam a atuação dos/das docentes.

A carga horária total do itinerário de tecnologia e computação é de 1.440h, acima do mínimo (1.200h) estabelecido pelas diretrizes curriculares justamente para possibilitar às redes de ensino desenhar diferentes arranjos curriculares, principalmente na escolha dos/das estudantes, conforme premissas da BNCC e das Diretrizes.

Cada eixo apresenta 400h mínimas, sendo 280h de unidades curriculares essenciais e 120h de eletivas. Assim, as redes podem compor suas organizações curriculares com a sugestão da carga horária mínima de 1.200h para o itinerário formativo em tecnologia e computação.

Para a construção das unidades e seus respectivos conteúdos houve a preocupação de escrevê-las seguindo o mesmo padrão da BNCC, ou seja, com verbos de ação no infinitivo.

A seguir, um exemplo desse desdobramento:



A competência de cada unidade curricular tem um código identificador único que segue a mesma lógica dos códigos da BNCC. Esse código é dividido em quatro partes: o eixo, o nível de ensino (ensino médio) a qual se aplica, a unidade curricular e a competência. O diagrama a seguir ilustra a estrutura dos códigos:



Por exemplo, uma competência de código **PCEMPC01** trata do eixo Pensamento computacional, no ensino médio na unidade curricular Programação de computadores.

### 3.2.3 PRÁTICAS

Para auxiliar os/as profissionais da educação no desenvolvimento das competências, este currículo propõe também sugestões de práticas pedagógicas. Essas práticas podem ser atividades que utilizam o computador ou outros dispositivos digitais (atividades plugadas) ou que não usam nenhum tipo de dispositivo computacional (atividades desplugadas). As práticas são inspirações de como professores e professoras poderiam trabalhar uma determinada habilidade no contexto escolar. Para cada habilidade é indicada pelo menos uma prática, podendo existir mais de uma.

As práticas possibilitam um alinhamento entre competências e habilidades deste Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação com as competências e habilidades das áreas da BNCC.

### 3.2.4 ALINHAMENTO COM A BNCC

Cada uma das competências dos três eixos do Itinerário formativo em tecnologia e computação se relaciona com uma ou mais competências das áreas da BNCC. Estas competências foram associadas conforme abaixo:

#### EIXO CULTURA DIGITAL

Relação das competências do eixo com as competências das áreas da BNCC:

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** – Competências 1, 3 e 4

**Ciências da Natureza e suas Tecnologias** – Competências 1 e 3

**Linguagens e suas Tecnologias** – Competências 1, 2, 3, 4 e 7

**Matemática e suas Tecnologias** – Competências 1, 2, 4 e 5.

#### EIXO TECNOLOGIA DIGITAL

Relação das competências do eixo com as competências das áreas da BNCC:

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** – Competências 1, 3 e 4

**Ciências da Natureza e suas Tecnologias** – Competências 1 e 3

**Linguagens e suas Tecnologias** – Competências 1, 7

**Matemática e suas Tecnologias** – Competências 1, 2, 3, 4 e 5

#### EIXO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Relação das competências do eixo com as competências das áreas da BNCC:

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas** – Competências 1 e 3

**Ciências da Natureza e suas Tecnologias** – Competências 1 e 3

**Linguagens e suas Tecnologias** – Competências 1 e 7

**Matemática e suas Tecnologias** – Competências 1, 2, 3, 4 e 5

### 3.2.5 AVALIAÇÃO

Associado a cada competência existem indicações para avaliação. A avaliação visa acompanhar o desenvolvimento das habilidades propostas. Dessa forma, a sugestão de avaliação define aquilo que deve ser observado nos/nas estudantes e representa a evidência de que a competência foi ou não desenvolvida. Toda competência tem pelo menos um indicador de avaliação.

### 3.2.6 MATERIAIS DE REFERÊNCIA

Em cada unidade curricular são sugeridos materiais de referência. Esses materiais são voltados para apoio aos professores e professoras que irão trabalhar a unidade curricular, e também para os gestores e gestoras educacionais envolvidos com o planejamento pedagógico relacionado à implantação do itinerário formativo. Em alguns casos, os materiais podem ser também adequados aos/às estudantes, cabendo aos/às profissionais de educação decidir como trabalhá-los da forma mais adequada ao seu contexto.

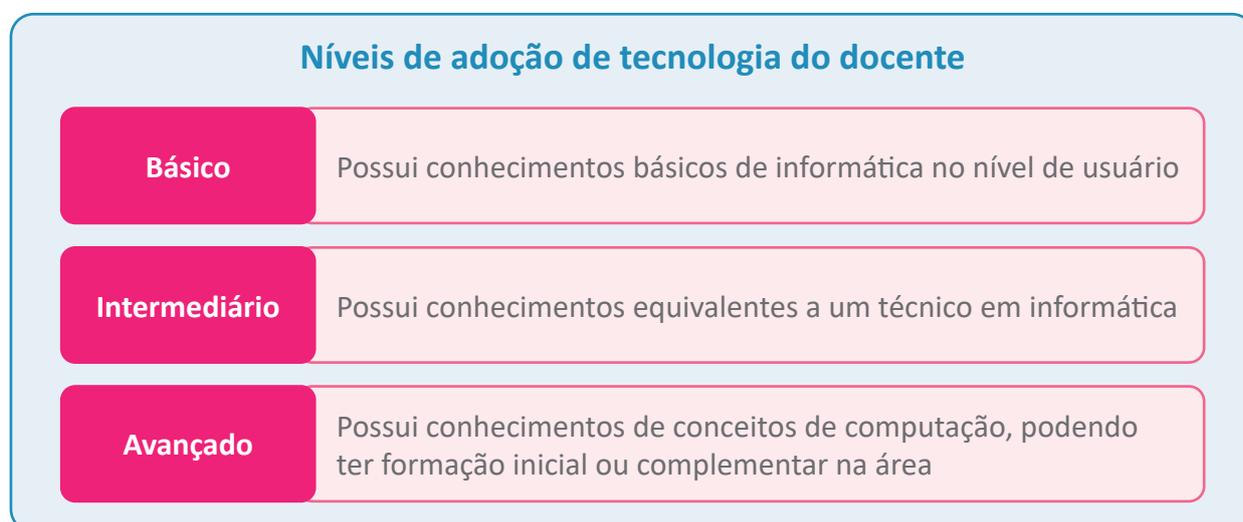
A maioria dos materiais sugeridos está disponível gratuitamente na internet. Priorizou-se utilizar materiais no idioma português, e apenas foram referenciados materiais no idioma inglês quando não foi encontrado algum outro de qualidade, na língua portuguesa.

Em alguns casos, os materiais referenciados são amplos ou abrangentes e, por isso, foram indicadas as subseções e/ou páginas destes, que devem ser consultadas para apoiar o trabalho do/da profissional.

### 3.2.7 NÍVEIS DE ADOÇÃO DE TECNOLOGIA DO DOCENTE E RECURSOS NECESSÁRIOS

Com a intenção de apoiar as redes de ensino a compreender qual a infraestrutura necessária e os perfis desejados dos/das docentes para efetivar as práticas e desenvolver as competências e habilidades entre os/as estudantes, o currículo proposto apresenta três níveis de adoção de tecnologia pelos professores e professoras, relacionados aos conhecimentos do/da profissional em tecnologia e computação, bem como recursos necessários em cada unidade curricular.

Os eixos do Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação têm uma relação estreita com o nível de maturidade do/da docente. A maioria das práticas do eixo Cultura digital pode ser desenvolvida por docentes do nível básico. O eixo Tecnologia digital demanda, na maioria das práticas, docentes com nível intermediário; enquanto o eixo Pensamento computacional, muitas vezes, requer docentes em nível avançado.



## 4. COMO ACESSAR O CURRÍCULO

Sabe-se que com a partir da aprovação da Base, coloca-se o desafio imediato de implementação da mesma pelas redes de ensino, a partir da construção de seus próprios currículos. Ciente desta demanda e buscando apresentar as contribuições aqui elaboradas de forma útil, prática e flexível para os profissionais da educação que estão engajados nesta empreitada, este currículo de referência pode ser acessado de duas formas: a partir da página virtual (<http://currículo.cieb.net.br>) ou do formato para impressão (.pdf), que também está disponível para download na página on-line.

No site, os interessados podem navegar pelas páginas explorando os conteúdos do currículo de forma mais dinâmica e interativa – a começar, por exemplo, com o gráfico circular (Figura 2), selecionando o eixo e o conteúdo desejado para explorar.

Outra forma de navegar e explorar o material do currículo é pelo menu. Em “Sobre” são apresentados os principais aspectos e objetivos com a disponibilização deste Currículo de Referência; já em “BNCC” descreve-se a relação deste currículo com a estrutura e implementação da Base; e finalmente em “Currículo” é possível conhecer todos os conteúdos propriamente deste currículo, conforme apresentado na Figura 3, em que o usuário pode selecionar a etapa de ensino e o ano, além do eixo e do conceito desejados.

Para procurar determinados assuntos, pode-se utilizar a ferramenta de busca. O usuário, portanto, além dos recursos já mencionados – consultar informações pelo gráfico circular ou pelo cabeçalho na página “Currículo” – pode realizar buscas por materiais de referência, palavras-chave ou mesmo por competências gerais e habilidades da BNCC, que exibem a ligação da Base com as habilidades do currículo proposto.

Para contribuir com a utilização do currículo e sanar eventuais dúvidas dos usuários, há uma área com perguntas frequentes, ou FAQ (do inglês *Frequently Asked Questions*). Porém, se o usuário ainda tiver questionamentos ou sugestões, o site dispõe de um formulário de contato, para o envio de mensagens diretamente ao CIEB.

O CIEB, enquanto centro de inovação, está sempre buscando aprimorar seus conceitos, ferramentas e metodologias e, neste sentido, está aberto a contribuições que possam qualificar os conteúdos propostos neste currículo, bem como para receber feedback de redes e escolas que estão implantando toda ou parte desta proposta curricular.

Figura 2: navegação no currículo 1



Figura 3: navegação no currículo 2



# 5. PROPOSTA CURRICULAR

## ITINERÁRIO DE TECNOLOGIA E COMPUTAÇÃO

### COMPETÊNCIAS:

- ◆ Utilizar e compreender as tecnologias digitais, refletindo sobre suas funcionalidades com o intuito de aplicar conhecimentos científicos e tecnológicos para solução de problemas do cotidiano.
- ◆ Aplicar os conceitos da ciência da computação para compreender problemas e criar soluções, seja por meio da criação de programas computacionais ou não.
- ◆ Criar e produzir conteúdo digital, utilizando tecnologias, considerando o letramento, a cidadania e a imersão digital.

### TEMÁTICAS:

- ◆ Vivência online
- ◆ Ser humano e máquina
- ◆ Tecnologia e computação
- ◆ Manipulação de dados e informações

### O ITINERÁRIO POSSUI 3 EIXOS:

#### EIXO – CULTURA DIGITAL

**Carga Horária:** 480h

#### Competências específicas

- ◆ Propor ações criativas que contribuam para a transformação da sociedade, analisando e utilizando as tecnologias de forma crítica, considerando os diferentes tipos de mídia e as relações humanas mediadas por elas.
- ◆ Analisar a relação tecnologia e sociedade, avaliando suas potencialidades e riscos, considerando a ética, a sustentabilidade e o empreendedorismo, a fim de atuar no mundo de forma responsável.

#### Unidades Curriculares:

##### Essenciais (280h)

- ◆ Autoria digital (80h)
- ◆ Segurança digital (40h)
- ◆ Ciência e pesquisa na era digital (40h)
- ◆ Ambiência e tecnologia (40h)
- ◆ Letramento midiático (40h)
- ◆ Ética e direito digital (40h)

##### Eletivas (200h)

- ◆ Empreendedorismo tecnológico (80h)
- ◆ Desenho técnico e vetorial (40h)
- ◆ Diagramação e editoração (40h)
- ◆ E-sports (40h)

## EIXO – TECNOLOGIA DIGITAL

**Carga Horária:** 440h

### Competências específicas

- ◆ Utilizar de forma segura, propositiva e intencional as ferramentas tecnológicas digitais para se expressar em ambientes físicos ou digitais.
- ◆ Compreender as bases das tecnologias digitais atuais, como hardware, software, redes e representação de dados, refletindo sobre as tendências tecnológicas e seus impactos na sociedade.

### Unidades Curriculares:

#### Essenciais (280h)

- ◆ Montagem e manutenção de computadores (80h)
- ◆ Tecnologias e o mundo do trabalho (80h)
- ◆ Criptografia e cibersegurança (80h)
- ◆ Realidade misturada (40h)

#### Eletivas (160h)

- ◆ Fotografia digital (40h)
- ◆ Fabricação digital (40h)
- ◆ Inteligência artificial (40h)
- ◆ Modelagem 3D (40h)

## EIXO – PENSAMENTO COMPUTACIONAL

**Carga Horária:** 520h

### Competências específicas

- ◆ Representar problemas complexos na forma de problemas menores, reconhecendo os seus detalhes relevantes, e projetar soluções na forma de sequências de passos simples, coerentes e não ambíguos capazes de serem executados por computadores.
- ◆ Analisar os dados relevantes para um problema e representá-los em formatos que possam ser inseridos em um computador para serem posteriormente analisados, manipulados e visualizados para fins de extração de informações, conhecimentos e conclusões.
- ◆ Compreender os processos e tecnologias envolvidas no desenvolvimento de programas para computadores, incluindo computadores pessoais, dispositivos móveis e aplicações na web a fim de utilizar essas soluções tecnológicas de maneira segura e responsável, avaliando seus riscos e benefícios.

### Unidades Curriculares:

#### Essenciais (280h)

- ◆ Programação de computadores (80h)
- ◆ Tecnologias para internet(80h)
- ◆ Design de aplicativos (80h)
- ◆ Ciência de dados (40h)

#### Eletivas (240h)

- ◆ Jogos digitais e analógicos (40h)
- ◆ Internet das coisas (80h)
- ◆ Simulação de fenômenos naturais (40h)
- ◆ Robótica (80h)



## EIXO CULTURA DIGITAL

### UNIDADES CURRICULARES:

#### Essenciais (280h)

- ◆ Autoria digital (80h)
- ◆ Segurança digital (40h)
- ◆ Ciência e pesquisa na era digital (40h)
- ◆ Ambiência e tecnologia (40h)
- ◆ Letramento midiático (40h)
- ◆ Ética e direito digital (40h)

#### Eletivas (200h)

- ◆ Empreendedorismo tecnológico (80h)
- ◆ Desenho técnico e vetorial (40h)
- ◆ Diagramação e editoração (40h)
- ◆ E-sports (40h)

**UNIDADE CURRICULAR: AUTORIA DIGITAL (80H)**

**Competência**

- CDEMAD01 - Produzir conhecimento e conteúdo com base nos multiletramentos, por meio de sinais verbais e não verbais, códigos, a fim de utilizar os recursos digitais e a internet em seu cotidiano.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível básico.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).

**Temáticas**

- Vivência online
- Ser humano e máquina
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Empatia ao se comunicar na internet. Respeito e responsabilidade com a informação em meio digital. Cuidado com plágio e autoria de documentos. Atenção no compartilhamento de informações e pesquisas de terceiros. Cuidado com plágio e autoria de projetos audiovisuais.	Utilizar a internet para acessar informações compreendendo o conceito de hipertexto	Hipertexto: conceito e usos	Acesso a diferentes websites, por exemplo, usando um software para navegar na internet. Apresentação da definição de hipertexto e percepção das formas não lineares de leitura possíveis a partir dele.
	Analisar criticamente a informação disponível na internet	Análise crítica da informação, Confiabilidade de informações e Fake news	Acesso a informações de diferentes fontes sobre o mesmo tema – por exemplo, textos jornalísticos, científicos e blogs pessoais. Avaliação crítica dos discursos e suas motivações. Discussão sobre a confiabilidade da informação disponível e o papel das instituições em promover a curadoria dessas informações – por exemplo, editoras, órgãos governamentais, periódicos científicos e outros, avaliando os critérios usados para a curadoria.
	Conhecer fundamentos de como a informação é acessada e armazenada em computadores	Acesso e armazenamento da informação (áudio, vídeo, texto, imagem)	Compreensão de que todo conteúdo disponibilizado na internet foi criado usando ferramentas e técnicas. Compreensão de que as informações podem ser de diferentes naturezas – por exemplo, vídeo, áudio, texto, imagem – e armazenadas em arquivos e pastas. Discussão sobre a existência de informações protegidas, a importância das senhas e das boas práticas para criação destas.
	Utilizar a tecnologia para a proposição de soluções em caráter individual ou coletivo	Autoria e edição de textos, planilhas e apresentações; Acesso e armazenamento da informação (áudio, vídeo, texto, imagem); Criação de blog e websites.	Desenvolvimento de um projeto, individualmente ou em equipe, para solucionar um problema – por exemplo, mantendo um site ou um blog com conteúdo de prevenção de doenças e orientação de cunho específico. Proposições alternativas: criação de um conjunto de filmagens sobre obras artísticas ou prédios históricos; criação de conteúdos que integrem textos, imagens, áudios e vídeos para expressar uma ideia; desenvolvimento de solução digital que contemple sua documentação, conteúdo e propaganda para uma oportunidade de mercado.

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
<p>Empatia ao se comunicar na internet.</p> <p>Respeito e responsabilidade com a informação em meio digital.</p> <p>Cuidado com plágio e autoria de documentos.</p> <p>Atenção no compartilhamento de informações e pesquisas de terceiros.</p> <p>Cuidado com plágio e autoria de projetos audiovisuais.</p>	Utilizar ferramentas para autoria e edição de textos	Autoria e edição de textos, planilhas e apresentações.	Utilização de editores de texto para autoria de documentos – por exemplo, trabalhos escolares, convites, poemas e outros. Experimentando as diferentes formatações de um texto. Exercitando a escrita de forma colaborativa e on-line.
	Utilizar ferramentas para autoria e edição de planilhas	Autoria e edição de textos, planilhas e apresentações.	Utilização de planilhas de cálculo para registro e organização de informações. Explorando modos de criar fórmulas de cálculo para somas, médias e outras expressões aritméticas. Construindo gráficos e discutindo as melhores formas de apresentar informações.
	Utilizar ferramentas para autoria e edição de apresentações	Autoria e edição de textos, planilhas e apresentações.	Utilização de editores de apresentação para sintetizar e organizar informações para apoio à verbalização. Exploração de diferentes formatos de slides e combinação de textos e imagens. Discussão de boas práticas em relação a tamanho de textos, densidade de informação e uso de cores.
	Utilizar ferramentas para autoria e edição de imagens e desenhos	Autoria e edição de textos, planilhas e apresentações.	Utilização de editores de imagens e de desenho para captura de imagens existentes e ajuste de tamanho ou recorte de partes. Utilização do recurso de captura de tela. Compreensão de formatos de arquivos de imagem e seus tamanhos. Produção de desenhos a partir de ferramentas geométricas e de mão livre. Conhecimento dos recursos disponíveis para esse fim nas ferramentas de desenho.
	Demonstrar postura apropriada nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados, considerando suas fontes.	Autoria e edição de imagens	Compreensão da questão ética relacionada ao uso da tecnologia – por exemplo, ao salvar um texto e usá-lo como referência em uma atividade/projeto individual ou coletivo, citá-lo apropriadamente. Demonstração sobre as maneiras pelas quais o meio digital marca a presença das pessoas constantemente – por exemplo, relacionando a impressão digital de dedos ou documentos pessoais (RG) com os computadores pessoais e suas identidades na web
	Compreender como áudios e vídeos são produzidos, armazenados e compartilhados na internet.	Cidadania digital: Identidade no mundo virtual, vivência online e pensamento crítico	Exploração de áudios e vídeos, conhecimento de atributos – por exemplo, amostragem, taxa de bits e quadros por segundo. Compreensão sobre o que são Codecs, sua influência no tamanho do arquivo e na qualidade do áudio e do vídeo, os diferentes codecs. Manipulação de arquivos de áudio e vídeo – por exemplo, copiando e movendo arquivos entre diferentes aplicativos e enviando-os para uma plataforma de vídeo na internet ou compartilhando-os em um canal ou por link.
	Praticar a captura de áudio e vídeo.	Planejamento e Produção de áudio e vídeo	Compreensão das formas e necessidades para captura de áudio e de vídeo com qualidade, considerando aspectos como equipamentos, ruído e iluminação, composição, planos e contraste.

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Empatia ao se comunicar na internet. Respeito e responsabilidade com a informação em meio digital.	Utilizar softwares para edição de áudio e vídeo.	Captação de áudio e vídeo.	Criação de vídeos que integrem uma trilha sonora, compreensão do conceito de linha do tempo, sincronia e canais de áudio. Realização de edições para união de diferentes sequência de vídeos e áudio, adicionando efeitos de transição, legendas e efeitos sonoros.
Cuidado com plágio e autoria de documentos. Atenção no compartilhamento de informações e pesquisas de terceiros. Cuidado com plágio e autoria de projetos audiovisuais.	Aplicar técnicas de planejamento e produção audiovisual.	Edição de áudio e vídeo.	Proposição de criação de vídeos sobre temas de interesse dos(as) estudantes, envolvendo um planejamento que detalhe, por exemplo, o roteiro, a construção de um script, a produção dos locais e espaços de gravação, os planos de cenas, o contato com os(as) entrevistados(as), a gravação, a edição e o compartilhamento do material. Identificação das preferências da audiência, avaliando filmes, programas de TV, canais de YouTube, analisando e refletindo a respeito das etapas da produção e dos equipamentos necessários para transmissões ao vivo.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ A importância do hábito da leitura na era digital: <https://www.oconhecimento.com.br/a-importancia-do-habito-da-leitura-na-era-digital/>
- ◆ Afinal o que é letramento?: <https://educacao.uol.com.br/planos-de-aula/fundamental/portugues-afinal-o-que-e-letramento.htm>
- ◆ Notícias falsas- Fake news: <https://foconoenem.com/fake-news-redacao-enem/>
- ◆ TV Escola: BITS E BYTES — QUE MUNDO É ESSE?- Os Números e a Invenção do Computador: [https://www.youtube.com/watch?v=WtjRa\\_W6EwQ](https://www.youtube.com/watch?v=WtjRa_W6EwQ)
- ◆ TV Escola: BITS E BYTES — QUE MUNDO É ESSE?- Os Arquivos de Computador: <https://tvescola.org.br/videos/bits-e-bytes-que-mundo-e-esse-os-arquivos-do-computador/>
- ◆ Apache OpenOffice (Software: Writer, Calc, Impress e Draw): <https://www.openoffice.org/>- inglês
- ◆ Google Drive (Documentos, Planilhas, Apresentações, Formulários, Desenhos, Sites) (Software: Documentos, Planilha, Apresentações e Desenhos): <https://www.google.com/intl/pt-BR/docs/about/>
- ◆ Canva: <https://www.canva.com/>
- ◆ Inkscape- Draw Freely: <https://inkscape.org/>- inglês
- ◆ Youtube Studio: <https://studio.youtube.com/>
- ◆ Audacity- Editor de Áudio: <https://www.audacityteam.org/>- inglês
- ◆ DaVinci Resolve- Edição de Vídeo: <https://www.blackmagicdesign.com/products/davinciresolve/>- inglês
- ◆ Goldwave- Editor de Áudio: <https://www.goldwave.com/>- inglês.

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Apresenta fluência no uso da tecnologia, considerando tecnologias físicas e digitais.
- ◆ Produz conteúdo digital com respeito e ética

**UNIDADE CURRICULAR: SEGURANÇA DIGITAL (40H)****Competência**

- CDEMSD01 - Identificar e aplicar técnicas de proteção e segurança digital de informações, principalmente às relacionadas ao uso da internet.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível intermediário.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis)

**Temáticas**

- Vivência online
- Tecnologia e computação
- Manipulação de dados e informações
- Ser humano e máquina

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Respeito e responsabilidade no compartilhamento de informação em meio digital.  Atenção com dados e informações na web.	Compreender os perigos relacionados ao uso de computadores e da internet	Proteção da informação (uso de senhas e boas práticas);  Conteúdos bons e prejudiciais / Perigos na internet.	Reconhecimento dos perigos do uso do computador e internet – vírus, invasão, roubo de dados, crimes cibernéticos, por exemplo, discutindo e analisando as consequências desses perigos em nosso cotidiano.  Discussão de casos de pessoas tiveram dados roubados e foram impactadas negativamente por vírus ou situações envolvendo o fornecimento de informações pessoais.
	Identificar os principais perigos e problemas de segurança digital	Proteção da informação (uso de senhas e boas práticas);- Conteúdos bons e prejudiciais / Perigos na internet	Reconhecimento e análise dos aspectos do direito digital – por exemplo, realizando estudos e debates sobre responsabilidades, direitos e deveres da vivência em meio digital.  Reflexão sobre as características do cyberbullying – por exemplo, propondo ações para solucionar o problema em um debate sobre um caso real.  Reflexão sobre conduta on-line – por exemplo, construindo coletivamente regras de conduta que colaborem para o debate de questões éticas em evidência.
	Distinguir conteúdos bons dos prejudiciais, e conteúdos confiáveis	Análise crítica da informação, confiabilidade de informações e fake news	Reflexão de valores e atitudes responsáveis relacionadas ao uso de dados em ambiente digital – por exemplo, trabalhando no comparativo de sites prejudiciais e conteúdos confiáveis.

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Respeito e responsabilidade no compartilhamento de informação em meio digital. Atenção com dados e informações na web.	Aplicar protocolos de segurança no computador e na internet	Proteção da informação (uso de senhas e boas práticas); Conteúdos bons e prejudiciais / Perigos na internet.	Criação de portfólios de usos pessoais de cada estudante, realizando debates e apresentações. Discussões sobre segurança, proteção de informação e casos sobre os perigos da vivência na internet, como a inserção de dados pessoais, conversa em chats com desconhecidos, entre outros. Discussões sobre a importância das senhas e boas práticas para a criação destas, e sobre a relevância da importância do tráfego de informações criptografadas nas redes – por exemplo, em relação a dados como senhas e informações bancárias das pessoas. Testagem de aplicação de filtros, antivírus, protocolos de segurança digital.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Cartilhas do CGI.BR (Cartilhas: Golpes na Internet; Mecanismos de Segurança; Uso Seguro da Internet): <https://cartilha.cert.br/>
- ◆ Direito digital: <https://diogoprestes.jusbrasil.com.br/artigos/252818928/o-que-e-direito-digital> Direito autoral: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Direito\\_autoral](https://pt.wikipedia.org/wiki/Direito_autoral)
- ◆ Etiqueta on-line: <https://olhardigital.com.br/noticia/etiqueta-nas-redes-sociais-o-que-devemos-e-nao-devemos-fazer-no-convivio-virtual/22569>
- ◆ Segurança na web – Infância e adolescência: <https://escoladainteligencia.com.br/seguranca-digital-como-proteger-seus-filhos-dos-perigos-da-internet/>
- ◆ Segurança na web – Infância e adolescência (Segurança digital): <https://www.welivesecurity.com/br/2016/12/05/idade-ideal-para-criancas/>
- ◆ Tecnologia e cotidiano: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=134&v=QU\\_F2fCKqmU](https://www.youtube.com/watch?time_continue=134&v=QU_F2fCKqmU)

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Aplica técnicas de segurança digital ao utilizar as tecnologias, em especial no uso de senhas para proteção de dados.
- ◆ Compreende a importância da segurança digital.

**UNIDADE CURRICULAR: CIÊNCIA E PESQUISA NA ERA DIGITAL (40H)**

**Competência**

- CDEMCP01 - Pesquisar em meio digital, compreendendo suas características e identificando os fundamentos da ciência.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível básico.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório ou computadores portáteis)

**Temáticas**

- Vivência on-line
- Tecnologia e computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
<p>Atenção com plágio e autoria de documentos.</p> <p>Responsabilidade no compartilhamento de informações e pesquisas de terceiros.</p>	Compreender fundamentos da ciência e do método científico	Fundamentos da Ciência e Pseudociência / Pensamento Científico	Discussão sobre a importância da ciência na busca da verdade e do conhecimento, caracterizando o que é evidência e as diferentes formas de buscar evidências. Debate sobre o rigor metodológico e a pseudociência
	Compreender o funcionamento de um mecanismo de busca da internet	Repositórios e mecanismos de busca específicos	"Realização de pesquisa na internet utilizando palavras-chave – por exemplo, pesquisando sobre os rios do município onde está localizada a escola. Identificação da 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. Identificação da existência de uma ordenação (ranqueamento) nos resultados da pesquisa – por exemplo, comparando os primeiros dez resultados com os dez consecutivos e debatendo o critério de relevância dos resultados."
	Realizar pesquisas avançadas na internet com algum propósito	Repositórios e mecanismos de busca específicos	Utilização de critérios avançados em pesquisa, como o uso de aspas e parênteses ou a disjunção lógica (OR) – por exemplo, pesquisas usando aspas para expressões como "receita de bolo" ou usando OR para tratar sinônimos (escola OR colégio).
	Realizar pesquisas em diferentes fontes de informação e avaliar a confiabilidade dos dados	"Repositórios e mecanismos de busca específicos. Análise crítica da informação, confiabilidade de informações e fake news"	Distinção de fontes científicas de jornalísticas e pessoais. Conhecimento dos tipos de trabalhos acadêmicos existentes – por exemplo, artigos, monografias, teses e dissertações. Discussão sobre o processo científico de revisão por pares e distinguindo trabalhos revisados por pares de outros tipos de trabalhos. Discussão sobre os critérios de qualidade de pesquisas em relação a método e rigor científico.

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Atenção com plágio e autoria de documentos.	Pesquisar em repositórios científicos e compreender formas de avaliar o impacto de pesquisas	Repositórios e mecanismos de busca específicos	Conhecimento e utilização de repositórios de trabalhos acadêmicos – por exemplo, o portal da Capes, portais de editoras, Google Acadêmico e sociedades científicas. Avaliando indicadores de impacto, como índice H e número de citações.
Responsabilidade no compartilhamento de informações e pesquisas de terceiros.	Organizar um argumento com embasamento científico	Fundamentos da Ciência e Pseudociência / Pensamento Científico	Produção de um relatório no qual os(as) estudantes tenham de argumentar e fundamentar questões com base em referências ou dados – por exemplo, um(a) estudante pode argumentar que “a terra é redonda” e organizar as referências, evidências ou dados que apoiam essa argumentação.

#### Sugestões de materiais de apoio:

- ◆ Busca avançada no Google: <https://marketingdeconteudo.com/busca-avancada-no-google/> How search works (legendado): [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=4&v=BNHR6IQJGZs](https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=BNHR6IQJGZs) – inglês
- ◆ Google Scholar (Google Acadêmico): <https://scholar.google.com.br/>
- ◆ Brasil Escola – Internet: <https://brasilecola.uol.com.br/informatica/internet.htm>
- ◆ Portal de Periódicos da Capes: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>
- ◆ Portal Scielo: <http://www.scielo.br/> – inglês

#### Indicadores de avaliação:

- ◆ Desenvolve pesquisa na web, utilizando diferentes navegadores e páginas de buscas, livres ou de pesquisa científica, mapeando e organizando dados.
- ◆ Identifica fontes científicas, jornalísticas e pessoais de informação

**UNIDADE CURRICULAR: AMBIÊNCIA E TECNOLOGIA (40H)****Competência**

- CDEMAT01 - Analisar a relação homem-máquina, considerando a dimensão social, política, econômica e ambiental.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível básico.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis)

**Temáticas**

- Vivência online
- Tecnologia e computação
- Ser humano e máquina

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Atitude sustentável no uso de tecnologias.	Compreender os impactos ambientais do uso de tecnologias no cotidiano do ser humano	Meio ambiente e tecnologias: sustentabilidade, consumo e cotidiano	Discussão sobre o impacto da produção e do consumo de tecnologias no descarte de lixo eletrônico. Criação de solução para um problema ambiental relacionado ao uso de tecnologias, como, por exemplo, combustível em veículos, uso de plásticos, uso de celulares e baterias.
	Distinguir características da evolução da tecnologia e seus impactos no cotidiano e na comunicação entre os seres humanos (consumo, meios de comunicação, saúde, educação, lazer, dentre outros)	Interação humano-computador	Criação de um painel da evolução das tecnologias e seus impactos na vida cotidiana do ser humano. Discussão sobre os problemas gerados pelo uso de tecnologias, como, por exemplo, avaliando o uso de celulares, jogos, consumo de tecnologias.
Responsabilidade social no uso da internet.	Identificar e analisar tecnologias emergentes, reconhecendo suas características.	Tecnologias emergentes	Criação de um painel sobre tecnologias inovadoras, apresentando suas características e usos. Discussão sobre os impactos e as transformações das tecnologias inovadoras no cotidiano das pessoas, com estudos de casos reais.
	Utilizar tecnologias emergentes, considerando suas características, potencialidades e limitações, refletindo sobre seus impactos no cotidiano.	Tecnologias emergentes	Experimentando e analisando diferentes tecnologias emergentes, como realidade virtual, realidade aumentada, fabricação digital, cidades inteligentes, Internet das Coisas, Inteligência Artificial, Big Data, carros autônomos, blockchain, chatbots, tecnologias de interação etc.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Tecnologias emergentes: <https://liga.ventures/2018/01/tecnologias-emergentes-conceito/> Lista de tecnologias emergentes: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista\\_de\\_tecnologias\\_emergentes](https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_tecnologias_emergentes)
- ◆ Laboratório de inovação tecnológica na educação: <http://lite.acad.univali.br/pt/>
- ◆ Objetivos desenvolvimento sustentável da ONU: [https://sgssustentabilidade.com.br/conheca-os-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods/?gclid=CjwKCAjw4rf6BRAvEiwAn2Q76geTSvauEc59VVKMDJSSfBXvIwSn\\_oLlMhIMAlwyigAcCC3ef7FYhoCXtYQAvD\\_BwE](https://sgssustentabilidade.com.br/conheca-os-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods/?gclid=CjwKCAjw4rf6BRAvEiwAn2Q76geTSvauEc59VVKMDJSSfBXvIwSn_oLlMhIMAlwyigAcCC3ef7FYhoCXtYQAvD_BwE)
- ◆ Relação homem-máquina: <http://sandraturchi.com.br/relacao-homem-maquina-como-sera-o-trabalho-no-futuro/>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Compreende a relação do ser humano com o uso de tecnologias no cotidiano, destacando os pontos positivos e negativos de sua evolução.
- ◆ Apresenta perspectivas relevantes quanto à relação homem-máquina e suas implicações para o mundo do trabalho, o consumo, as relações sociais e a educação.

**UNIDADE CURRICULAR: LETRAMENTO MIDIÁTICO (40H)**

**Competência**

- CDEMLM01 - Utilizar diferentes mídias para a comunicação, agindo de forma crítica e ética na produção e consumo de informação.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível intermediário.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis), dispositivo para captura de vídeo (máquinas fotográficas digitais, webcam, celular ou tablets), dispositivo para captura de áudio (microfone, celular ou tablet), software de edição de áudio, software para edição de vídeo.

**Temáticas**

- Vivência online
- Ser humano e máquina

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Críticidade no consumo e produção de informações nos meios midiáticos. Ética, responsabilidade e respeito no compartilhamento de opinião e informação em meios de comunicação.	Compreender o papel e o impacto da comunicação em nossa sociedade.	A influência das novas tecnologias e dos gêneros digitais nas mídias; Liberdade de Expressão; Liberdade de Imprensa; Comunicação, Cidadania e Democracia; Ética na comunicação.	Realização de estudos de caso sobre o impacto de algum evento midiático e os efeitos da desinformação no dia a dia das pessoas, e discussão sobre a responsabilidade na produção de informação por parte dos veículos e profissionais de imprensa e produtores de conteúdo.
	Compreender as formas de comunicação, suas linguagens e técnicas em diferentes mídias.	Gêneros e técnicas jornalísticas; Técnicas e linguagens publicitárias; Fontes de informação; Informação em redes sociais.	Criação de um portfólio com as características de gêneros jornalísticos da atualidade, bem como as mídias e a difusão de informação.
	Reconhecer a qualidade, confiabilidade, os vieses e as intencionalidades no discurso de fontes de informação em diferentes mídias.	Análise crítica de mídia: Checagem de informações; Diferenciação entre informação e opinião; Intencionalidade das fontes de informação; Interpretação do discurso.	Criação de uma simulação de empresa de checagem de fatos para realizar análise de conteúdos de diversas fontes e mídias, como aplicativos de mensagens instantâneas e matérias de blogs e veículos de imprensa.

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
<p>Criticidade no consumo e produção de informações nos meios midiáticos.</p> <p>Ética, responsabilidade e respeito no compartilhamento de opinião e informação em meios de comunicação.</p>	<p>Produzir conteúdo midiático escolhendo os melhores gêneros digitais para expressar suas ideias</p> <p>e intervir em seu contexto social, exercendo seu protagonismo de maneira ética e responsável.</p>	<p>Técnicas de produção de textos; Construção de argumentação e discurso; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação; Estratégias de Produção; Linha Editorial.</p>	<p>Criação de uma simulação de uma agência de notícias que produzirá conteúdos de diferentes formatos, como reportagens em texto, podcasts, videojornalismo, etc.</p>

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Audacity: <https://www.audacityteam.org/> – inglês.
- ◆ OepnShot: <https://www.openshot.org/pt/>
- ◆ Canva: [https://www.canva.com/pt\\_br/](https://www.canva.com/pt_br/)
- ◆ Rádio Favela: <https://www.youtube.com/watch?v=v5JQjDb5Us4>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Analisa criticamente um conteúdo midiático, checando informações, diferenciando informação de opinião, identificando a intenção das fontes de informação e interpretando o discurso.
- ◆ Aplica processos de checagem da confiabilidade das informações encontradas em conteúdos de diversas mídias.
- ◆ Se expressa produzindo conteúdos para diferentes mídias utilizando as melhores tecnologias de acordo com o contexto e a intencionalidade.

**UNIDADE CURRICULAR: ÉTICA E DIREITO DIGITAL (40H)**

**Competência**

- CDEMED01 - Analisar a convivência em meio digital sob a luz da ética e do direito digital.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível básico.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis)

**Temáticas**

- Vivência on-line
- Tecnologia e computação
- Ser humano e máquina

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Empatia ao se comunicar na internet.  Respeito e responsabilidade com a informação em meio digital.  Cuidado com plágio e autoria de documentos, planilhas, apresentações, audiovisuais.  Atenção no compartilhamento de informações e pesquisas de terceiros.	Distinguir informações verdadeiras e falsas (fake news)	Análise crítica da informação, confiabilidade de informações e fake news	Reflexão sobre valores e atitudes responsáveis relacionadas ao uso de dados em ambiente digital – por exemplo, trabalhando com fake news e avaliando formas de detectá-las.
	Analisar e refletir sobre questões éticas da internet, cyberbullying e direito digital, conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar, bem como ações de conscientização que possam ser feitas na comunidade	Cyberbullying, conduta e linguagem apropriada na Internet (redes sociais e memes).	Reconhecimento e análise dos aspectos do direito digital – por exemplo, realizando estudos e debates sobre responsabilidades, direitos e deveres da vivência em meio digital.  Reflexão sobre as características do cyberbullying – por exemplo, propondo ações para solucionar o problema em um debate sobre um caso real.  Reflexão sobre conduta on-line – por exemplo, construindo coletivamente regras de conduta que colaborem para o debate de questões éticas em evidência.
	Analisar e refletir sobre o tempo de vivência em meio digital, jogos, redes sociais, entre outros, bem como sobre os perigos da internet.	Cyberbullying, conduta e linguagem apropriada na Internet (redes sociais e memes).	Identificação dos problemas decorrentes do uso excessivo da tecnologia – por exemplo, debatendo sobre participação em jogos on-line e uso de celular.  Proposição de ações e projetos a respeito de vivência digital.  Criação de portfólios de usos pessoais de cada estudante, realizando debates e apresentações.  Discussão de segurança, proteção de informação e casos sobre os perigos da vivência na internet, como a inserção de dados pessoais, conversa em chats com desconhecidos, entre outros.  Discussão sobre a importância das senhas e boas práticas para criação destas, e a relevância do tráfego de informações criptografadas nas redes – por exemplo, em relação a dados como senhas e informações bancárias das pessoas.

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
<p>Empatia ao se comunicar na internet.</p> <p>Respeito e responsabilidade com a informação em meio digital.</p> <p>Cuidado com plágio e autoria de documentos, planilhas, apresentações, audiovisuais.</p> <p>Atenção no compartilhamento de informações e pesquisas de terceiros.</p>	<p>Identificar e compreender o impacto dos direitos e deveres em meio digital nas ações dos indivíduos</p>	<p>Lei geral de proteção de dados</p> <p>Noções de direito digital</p>	<p>Análise de legislação relacionada ao direito digital por meio da criação de portfólios.</p> <p>Criação de projetos de cidadania digital que contemplem o combate ao cyberbullying e a criação de blogs que tratam do direito digital</p>

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Cartilhas do CGI.BR (Cartilhas: Golpes na Internet; Mecanismos de Segurança; Uso Seguro da Internet): <https://cartilha.cert.br/>
- ◆ Direito digital: <https://diogoprestes.jusbrasil.com.br/artigos/252818928/o-que-e-direito-digital> Direito autoral: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Direito\\_autoral](https://pt.wikipedia.org/wiki/Direito_autoral)
- ◆ Etiqueta on-line: <https://olhardigital.com.br/noticia/etiqueta-nas-redes-sociais-o-que-devemos-e-nao-devemos-fazer-no-convivio-virtual/22569>
- ◆ Segurança na web – Infância e adolescência: <https://escoladainteligencia.com.br/seguranca-digital-como-protoger-seus-filhos-dos-perigos-da-internet/>
- ◆ Segurança na web – Infância e adolescência (Segurança digital): <https://www.welivesecurity.com/br/2016/12/05/idade-ideal-para-criancas/>
- ◆ Tecnologia e cotidiano: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=134&v=QU\\_F2fCKqmU](https://www.youtube.com/watch?time_continue=134&v=QU_F2fCKqmU)

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Identifica e compreende os direitos e deveres da convivência em meio digital, destacando a ética no compartilhamento de informações, opiniões, dados, dentre outros.
- ◆ Estrutura ações de cidadania digital, contemplando ação humanizada do indivíduo frente aos desafios do uso das tecnologias digitais.

**UNIDADE CURRICULAR: EMPREENDEDORISMO TECNOLÓGICO (80H)**

**Competência**

- CDEMET01 - Desenvolver soluções inovadoras utilizando tecnologias para resolver problemas.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de empreendedorismo ou instrutor(a) de informática da escola ou profissional do mercado com experiência docente.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis)

**Temáticas**

- Ser humano e máquina
- Vivência online
- Tecnologia e computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Atitude empreendedora.	Compreender os fundamentos do empreendedorismo, considerando as características dos modelos de negócio e das ferramentas disponíveis	Empreendedorismo: teoria e prática	Abordagem de temáticas como etapas da elaboração de planos de negócios, projetos, pesquisa de mercado, e destacando ferramentas como Canvas, design thinking, PMI, entre outras.
Proatividade no desenvolvimento de projetos.	Analisar problemas sociais relacionados a sua cidade ou estado usando ambientes digitais para propor e discutir soluções	Soluções tecnológicas em problemas sociais	Apresentação de propostas/soluções para problemas da cidade ou do bairro onde está a escola – por exemplo, usando um fórum ou um recurso digital aberto para expressar as ideias.
Respeito no trabalho em equipe.	Propor soluções inovadoras, individuais ou coletivas, considerando o uso de tecnologias no desenvolvimento de produtos ou serviços que atendam a necessidades locais, regionais, nacionais ou globais	Soluções tecnológicas em problemas sociais	Reflexão sobre valores e atitudes responsáveis relacionadas ao uso de dados em ambiente digital – por exemplo, trabalhando com fake news e avaliando formas de detectá-las.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- Projeto Canvas On Line: <https://app.projectcanvas.online/#/start>
- Empreendedorismo SEBRAE: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/o-que-e-ser-empendedor,ad17080a3e107410VgnVCM1000003b74010aRCRD>
- Design thinking: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-o-design-thinking,369d9cb730905410VgnVCM1000003b74010aRCRD>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Cria projeto utilizando a tecnologia como meio ou finalidade, com base em princípios do empreendedorismo e da cidadania.

**UNIDADE CURRICULAR: E-SPORTS (40H)****Competência**

- CDEMES01 - Analisar a cultura dos esportes eletrônicos profissionais, seu impacto cultural e social e suas diversas possibilidades.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível básico.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).

**Temáticas**

- Vivência Online
- Ser humano e máquina

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.  Consciência dos direitos e deveres em ambientes digitais.	Compreender o processo histórico evolutivo dos games aos e-Sports.	História dos jogos eletrônicos.	Estudo da história dos jogos digitais e sua evolução desde a década de 1950 até o cenário atual das grandes competições nacionais e internacionais.
	Compreender as semelhanças e diferenças entre os esportes eletrônicos profissionais e os esportes tradicionais.	Diferenças entre brincadeira, jogo e esporte.	Investigação da rotina de atletas profissionais tanto dos esportes tradicionais quanto dos e-Sports e os requisitos de cada um em termos de exigências físicas, mentais e de alto rendimento, e realizando um debate em relação ao preparo do atleta em ambos os cenários.
	Compreender o papel da colaboração, das habilidades de comunicação, organização e estratégia em uma equipe em jogos eletrônicos cooperativos.	Solução colaborativa e coordenada de problemas; Planejamento e divisão de tarefas.	Organização dos(as) estudantes em grupos para a investigação de jogos digitais cooperativos em equipes, levantando as necessidades de comunicação, organização e de estratégia que uma equipe precisa ter para ser bem-sucedida. Posteriormente, apresentação das conclusões para a turma de colegas.

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.	Conhecer as possibilidades profissionais no segmento dos esportes eletrônicos profissionais.	Profissões e carreiras nos esportes eletrônicos.	Organização simulada de campeonato de algum e-Sport, com estudantes divididos em equipes de jornalismo, analistas, nutricionistas, psicólogos(as), técnicos(as), gerentes, advogados(as) e jogadores(as).
Consciência dos direitos e deveres em ambientes digitais.	Compreender os efeitos positivos e negativos dos jogos eletrônicos em crianças, adolescentes e adultos.	Efeitos positivos e negativos dos jogos.	Realização de campanhas de conscientização sobre o uso seguro e responsável dos jogos digitais pela escola.

### Sugestões de materiais de apoio:

- ◆ História dos jogos eletrônicos: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4011585/mod\\_resource/content/1/Aula%202%20-%20Hist%C3%B3ria%20dos%20Jogos%20Eletr%C3%B4nicos.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4011585/mod_resource/content/1/Aula%202%20-%20Hist%C3%B3ria%20dos%20Jogos%20Eletr%C3%B4nicos.pdf)
- ◆ História dos jogos eletrônicos: <https://www.youtube.com/watch?v=otzKbS7a428>
- ◆ História e videogames: como os jogos eletrônicos podem ser pensados por historiadores: <https://www.cafehistoria.com.br/historia-e-videogames/>
- ◆ O que são os eSports?: <http://cbesports.com.br/esports/esports-o-que-sao/>
- ◆ Esportes digitais: <https://medium.com/tend%C3%Aancias-digitais/esportes-digitais-dd0ddaa1ff99>
- ◆ Esportes digitais são esportes?: <https://newronio.espm.br/35390/>

### Indicadores de avaliação:

- ◆ Compreende a importância das habilidades de comunicação, raciocínio lógico, estratégia e cooperação em jogos cooperativos.
- ◆ Compreende o processo histórico evolutivo que levou ao atual cenário dos e-Sports no Brasil e no mundo.
- ◆ Se posiciona criticamente em relação aos benefícios e malefícios dos jogos digitais na sociedade.
- ◆ Entende o mercado profissional dos jogos eletrônicos profissionais e suas possibilidades de atuação.

**UNIDADE CURRICULAR: DIAGRAMAÇÃO E EDITORAÇÃO (40H)****Competência**

- CDEMDE01 - Criar materiais gráficos utilizando diferentes softwares de diagramação e editoração no desenvolvimento de projetos.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de empreendedorismo ou instrutor(a) de informática da escola ou profissional do mercado com experiência docente.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).
- Programas para diagramação e editoração.

**Temáticas**

- Tecnologia e computação
- Vivência online

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Responsabilidade e sigilo no desenvolvimento de projetos.  Cuidado com plágio e autoria de imagens e projetos.	Identificar princípios e técnicas de diagramação e editoração, refletindo sobre sua aplicabilidade e usos.	Produção de materiais gráficos Técnicas de diagramação e editoração	Conhecimento dos princípios básicos do design – por exemplo, aplicando ou reconhecendo princípios de proximidade, alinhamento, repetição e contraste em materiais.
	Utilizar diferentes softwares de diagramação e editoração.	Produção de materiais gráficos Técnicas de diagramação e editoração	Proposição de alternativas de softwares e identificação de suas utilidades – por exemplo, relacionando os prós e contras de cada um. Exercícios sobre formas de manipular imagens vetoriais e raster em tarefas de diagramação de panfleto, folder, fanzine ou outra forma de comunicação impressa
	Diagramar materiais gráficos e produção de e-book, considerando autoria, intencionalidade e comunicação do texto.	Produção de materiais gráficos Técnicas de diagramação e editoração Produção de e-book	Criação de material gráfico digital com uso das técnicas e ferramentas trabalhadas – por exemplo, desenvolvendo e-mail marketing ou anúncios digitais ou ainda organizando uma obra mais ampla como e-book ou fanzine.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Apache OpenOffice (Softwares: Writer e Draw): <https://www.openoffice.org/>
- ◆ GIMP – GNU: <https://www.gimp.org/>
- ◆ Inkscape – Draw Freely: <https://inkscape.org/>
- ◆ Canva: <https://www.canva.com/>
- ◆ Google Drive (Documentos, Planilhas, Apresentações, Formulários, Desenhos, Sites) (Softwares: Documentos e Desenhos): <https://drive.google.com/>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Desenvolve projetos de diagramação e editoração de acordo com os objetivos estabelecidos, levando-se em consideração a confidencialidade do projeto.
- ◆ Utiliza ferramentas digitais de diagramação e editoração

**UNIDADE CURRICULAR: DESENHO TÉCNICO E VETORIAL (40H)**

**Competência**

- CDEMDT01 - Criar materiais gráficos utilizando diferentes softwares de diagramação e editoração no desenvolvimento de projetos.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível avançado, ou instrutor(a) de informática da escola ou profissional do mercado com experiência docente.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).
- Programas de desenho técnico e vetorial.

**Temáticas**

- Tecnologia e computação
- Vivência online

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Responsabilidade e sigilo no desenvolvimento de projetos. Cuidado com plágio e autoria de imagens e projetos.	Compreender os fundamentos do desenho técnico e vetorial, refletindo sobre sua aplicabilidade e usos	Produção de materiais gráficos  Princípios básicos do design (proximidade, alinhamento, repetição e contraste)	Desenho e debate sobre os conceitos de ponto, reta, plano, plano cartesiano, leitura e representação das projeções ortográficas.
	Identificar ferramentas de edição eletrônica de imagens e de projeto assistido por computador (CAD).	Produção de materiais gráficos  Princípios básicos do design (proximidade, alinhamento, repetição e contraste)  Alternativas de softwares de diagramação e editoração	Exploração dos recursos de ferramentas de desenho bidimensional – por exemplo, a criação de entidades básicas: linhas, arcos, círculos, polilinhas. Compreensão e utilização do conceito do desenho em camadas. Exploração de recursos disponíveis no apoio, seleção e manipulação de objetos e suas propriedades.
	Desenvolver projetos com uso de ferramentas de edição eletrônica ou de projeto assistido por computador (CAD)	Produção de materiais gráficos  Princípios básicos do design (proximidade, alinhamento, repetição e contraste)  Alternativas de softwares de diagramação e editoração	Criação de imagens bidimensionais para fins diversos – por exemplo, logotipos, personagens, paisagens, cenários etc. Construção de projetos de espaços – por exemplo, quartos, salas e pequenas casas, trabalhando conceitos de arquitetura e design de interiores. Construção de projetos de ambientes externos, como estacionamentos, praças, bairros e cidades, trabalhando conceitos de urbanismo e paisagismo.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Inkscape – Draw Freely: <https://inkscape.org/> – inglês
- ◆ Autocad: <https://www.autodesk.com.br/products/autocad/overview>
- ◆ FreeCAD: [https://www.freecadweb.org/?lang=pt\\_PT](https://www.freecadweb.org/?lang=pt_PT) – inglês

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Desenvolve projetos de desenhos técnicos e vetoriais de acordo com os objetivos do projeto, levando em consideração a confidencialidade do projeto.
- ◆ Utiliza ferramentas digitais de desenho técnico e vetorial, compreendendo princípios do design.



## EIXO TECNOLOGIA DIGITAL

### UNIDADES CURRICULARES:

#### Essenciais (280h)

- ◆ Montagem e manutenção de computadores (80h)
- ◆ Tecnologias e o mundo do trabalho (80h)
- ◆ Criptografia e cibersegurança (80h)
- ◆ Realidade misturada (40h)

#### Eletivas (200h)

- ◆ Fotografia digital (40h)
- ◆ Fabricação digital (40h)
- ◆ Inteligência artificial (40h)
- ◆ Modelagem 3D (40h)

**UNIDADE CURRICULAR: MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES (80H)**

**Competência**

- TDEMMM01 - Montar computadores pessoais, compreendendo e reconhecendo seus componentes e organização em diferentes arquiteturas.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível básico.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).
- Espaço com peças de computadores, ferramentas e, preferencialmente, bancadas.

**Temáticas**

- Tecnologia e Computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Atitude sustentável, tendo em vista as dimensões econômica, ambiental e social. Consciência no consumo de produtos tecnológicos. Responsabilidade no descarte de eletrônicos.	Compreender a evolução dos computadores e de suas tecnologias subjacentes e perspectivas futuras.	História da tecnologia; história dos computadores; identificação de computadores.	Criação de uma linha do tempo colaborativa feita por cada sala, começando pelos primórdios da computação até o momento atual. Posteriormente, apresentação do resultado para toda a escola.
	Executar montagem de computadores, identificando seus componentes e sua organização interna a partir dos quatro componentes do processamento: entrada, armazenamento, processamento e saída.	Arquitetura e organização de computadores; componentes de hardware.	Realização da montagem de cada uma das peças de um computador utilizando as ferramentas e instrumentos corretos e obedecendo às normas de segurança.
	Executar a instalação de sistemas operacionais, aplicativos e drivers em computadores.	Sistemas operacionais; instalação e desinstalação de aplicativos; instalação e remoção de drivers	Instalação de um sistema operacional em um computador e configuração de seus parâmetros (ex: ajuste de hora, backup e restauração, instalação de antivírus, ajuste de configurações de acessibilidade, etc.).
	Identificar e solucionar problemas de hardware e software em computadores.	Atualização de software; instalação de antivírus e antimalware; configurações de segurança e privacidade (Firewall); procedimentos de BackUp.	Utilização de computadores completos, mas com falhas conhecidas para que os(as) estudantes realizem o diagnóstico e a correção.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Museu do computador: <https://museudocomputador.org.br/>
- ◆ A história dos computadores e da computação: <https://www.tecmundo.com.br/tecnologia-da-informacao/1697-a-historia-dos-computadores-e-da-computacao.htm>
- ◆ A história do teclado: <https://www.youtube.com/watch?v=Zo4kR8Q1qWE&list=PL0JnomkAUpaE0FqwOCND1O2xTaL5Gq7a0>
- ◆ Curso de Hardware Grátis: [https://www.youtube.com/playlist?list=PLHz\\_AreHm4dn1JHgN9wpbIUhzZmycYQXW](https://www.youtube.com/playlist?list=PLHz_AreHm4dn1JHgN9wpbIUhzZmycYQXW)
- ◆ Curso rápido de manutenção de computadores: <https://www.youtube.com/watch?v=mGsfXQgzHg>
- ◆ Viagem por dentro do computador (legendado): <https://www.youtube.com/watch?v=0A4CxxJ9h24>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Identifica corretamente peças e componentes, reconhecendo suas funções em um computador.
- ◆ Identifica a origem de problemas de hardware e software em computadores.

**UNIDADE CURRICULAR: TECNOLOGIAS E O MUNDO DO TRABALHO (80H)****Competência**

- TDEMTT01 - Analisar a relação entre tecnologia e o trabalho no século XXI, considerando impactos e transformações sociais, econômicas e políticas.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível básico.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).

**Temáticas**

- Vivência on-line
- Ser humano e máquina
- Tecnologia e computação

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Responsabilidade no compartilhamento de informações pessoais.	Compreender as mudanças tecnológicas no mundo do trabalho e sobre a evolução da sociedade.	Profissões da tecnologia: equidade e inovação  Mundo do trabalho e novas profissões.	Reconhecimento das mudanças no mundo produtivo e do trabalho com a evolução da tecnologia – por exemplo, discutindo e analisando as mudanças nas formas produtivas e as profissões que surgiram na última década.  Discussão sobre o impacto da tecnologia e da automação nas profissões existentes, projetando aquelas que são suscetíveis à automatização.
Atitude empreendedora frente aos desafios da evolução tecnológica e o mundo do trabalho.	Identificar e avaliar o mercado de trabalho e às profissões do presente e do futuro, considerando suas escolhas e projeto de vida.	Mundo do trabalho e novas profissões.	Reconhecimento do mercado de trabalho regional, nacional e global por meio, por exemplo, da estruturação de um quadro comparativo de profissões em alta e em baixa de acordo com a localidade e utilização de tecnologias.  Organização de elementos para escolha de profissão em seu projeto de vida, como, por exemplo, criando um mapa conceitual ou portfólio que estabeleça relação com as profissões e o uso de tecnologia do fazer profissional.
Proatividade na proposição de soluções.	Utilizar as tecnologias na composição de currículo pessoal e em tarefas relacionadas ao dia a dia de escritórios e locais de trabalho em geral.	Tecnologias no cotidiano do fazer profissional.	Criação de currículo em programas de escrita digital, apresentações pessoais, utilizando e-mail para apresentação pessoal. Desenvolvimento de um projeto pessoal de escolha de profissão, tendo em vista as tecnologias no fazer profissional.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Mercado de trabalho e tecnologias: <https://www.youtube.com/watch?v=YeAV5MeJdgY>
- ◆ Trabalho e tecnologia: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_dSRr4mQijE](https://www.youtube.com/watch?v=_dSRr4mQijE)
- ◆ Relações de trabalho e tecnologias: [https://cbic.org.br/en\\_US/entrevista-o-futuro-do-trabalho-e-as-novas-tecnologias/](https://cbic.org.br/en_US/entrevista-o-futuro-do-trabalho-e-as-novas-tecnologias/)

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Reconhece às transformações do mundo do trabalho, compreendendo seu impacto na vida, em projetos pessoais e na fluência digital.

**UNIDADE CURRICULAR: CRIPTOGRAFIA E CIBERSEGURANÇA (80H)**

**Competência**

- TDEMCC01 - Analisar a segurança digital de dados e suas aplicações e implicações na privacidade, proteção de dados pessoais e segurança digital.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível avançado.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).

**Temáticas**

- Vivência Online
- Ser humano e máquina
- Tecnologia e Computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Consciência dos riscos do compartilhamento de informações pessoais.	Identificar riscos relacionados a segurança da informação em ambientes online e no uso de dispositivos computacionais.	Riscos de integridade, disponibilidade e autenticidade em dispositivos e redes.	Estudo de artigos de imprensa sobre incidentes relacionados à segurança digital, como roubo de informações, de identidades, exposição de dados, etc.
Consciência dos direitos e deveres em ambientes digitais.	Compreender as leis, normas e padrões vigentes de segurança da informação e proteção de dados.	Legislação: direitos, deveres e sanções; Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais; Marco Civil da Internet; Normas ISO (27000 à 27003).	Elaboração de um estudo de segurança da informação para uma empresa fictícia e um plano de adequação à LGDP.
Ética e cuidado com a segurança e a privacidade no compartilhamento e manipulação de dados e informações pessoais ou de terceiros.	Aplicar tecnologias e técnicas para mitigar riscos à privacidade, confidencialidade e proteção de dados pessoais.	Antivírus; antimalware; firewall; permissões de usuários(as); autenticação e senhas.	Configuração de serviços de firewall, antivírus e antimalware em um computador de testes.
	Compreender as tecnologias, técnicas e as bases matemáticas necessárias para se criptografar informações e mantê-las seguras.	Criptografia monoalfabética; criptografia polialfabética; criptografia de chaves assimétricas.	Elaboração de um mural coletivo onde os(as) estudantes enviam mensagens cifradas uns para os outros.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Cartilha de segurança para internet: <https://cartilha.cert.br/>
- ◆ Uma jornada pela criptografia: <https://pt.khanacademy.org/computing/computer-science/cryptography>
- ◆ Criptografia de chave pública: o que é isso? | Ciência da Computação | Khan Academy: <https://www.youtube.com/watch?v=63H4ldhn1Kc>
- ◆ Como funciona um Firewall: <https://www.tecmundo.com.br/seguranca/3329-como-funciona-o-firewall-.htm>
- ◆ Firewall (O que é, como funciona, exemplos): <https://www.youtube.com/watch?v=GOAEybxj4bQ>
- ◆ Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD): [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm)
- ◆ Marco Civil da Internet: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm)
- ◆ Criptografia Cifra de Vigenère: <https://www.youtube.com/watch?v=Tc--MPir6rI>
- ◆ Como codificar e decodificar usando a cifra de Vigenere: <https://pt.wikihow.com/Codificar-e-Decodificar-Usando-a-Cifra-de-Vig%C3%A8nere>
- ◆ Cifra de César – Criptografia monoalfabética: <http://clubedosgeeks.com.br/sem-categoria/cifra-de-cesar-criptografia-monoalfabetica>
- ◆ Entendendo melhor a Cifra de César: <https://www.youtube.com/watch?v=lfjuZl5pln4>
- ◆ Como criptografar com a Cifra de César: <https://www.youtube.com/watch?v=lw-CO4MjDkE>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Identifica os potenciais riscos relacionados à segurança da informação em ambientes digitais e no uso de dispositivos pessoais, como computadores e celulares.
- ◆ Entende a necessidade de uso de senhas e criptografias seguras para armazenamento e transferência da informação.
- ◆ Compreende seus direitos e deveres com relação à privacidade e à proteção de dados pessoais em serviços online e no relacionamento digital com instituições.

**UNIDADE CURRICULAR: REALIDADE MISTURADA (40H)**

**Competência**

- TDEMRM01 - Criar e utilizar ambientes imersivos de realidade aumentada, virtual ou misturada, desenvolvendo pensamento crítico sobre usos, limitações, desafios e cuidados nestes ambientes.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível avançado.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis); programas para realidade aumentada e virtual; celular ou tablet com câmera, óculos de realidade virtual ou kit de realidade virtual para acoplamento no celular (ex: Google Cardboard, etc.).

**Temáticas**

- Ser humano e máquina
- Tecnologia e Computação

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Ser propositivo e responsável no uso tecnologias. Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural. Respeito aos direitos autorais e a propriedade intelectual em meios digitais.	Entender os benefícios, cuidados e potencial de uso da realidade virtual e realidade aumentada em diversos contextos.	Fundamentos e aplicações de realidade aumentada e virtual.	Discussão dos fundamentos da realidade virtual e aumentada, como, por exemplo, em um brainstorm com a apresentação de práticas e exemplos aos(às) estudantes. Solicitação uma pesquisa sobre realidade aumentada e virtual e, em aula, discussão sobre o que foi pesquisado com a exposição do(a) docente sobre os fundamentos. A partir da seleção de uma área de atuação profissional de interesse do(a) estudante, criação de um plano para utilização da realidade virtual ou realidade aumentada, justificando os benefícios dessa utilização e os cuidados a serem tomados.
	Entender as tecnologias subjacentes aos conceitos das realidades virtual e aumentada.	Reconhecimento de imagem; reconhecimento de padrões; computação gráfica.	Pesquisa sobre como a evolução histórica de tecnologias, como o reconhecimento de imagem e de padrões e a computação gráfica, contribuíram para o atual estado das tecnologias de realidade virtual e aumentada.
	Projetar aplicações, experiências ou ambientes imersivos em realidades virtuais ou aumentadas.	Plataformas de criação de realidade virtual e aumentada.	Utilização de plataformas de criação de realidade virtual e aumentada para a criação de uma mostra virtual interativa na escola.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Introdução à Realidade Virtual e Aumentada: [http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2018\\_livroRVA.pdf](http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2018_livroRVA.pdf)
- ◆ CoSpaces Edu: <https://cospaces.io/edu/> – inglês
- ◆ Brio VR: <https://experience.briovr.com/> – inglês
- ◆ GMetri: <https://gmetri.com/> – inglês
- ◆ InstaVR: <https://www.instavr.co/> – inglês
- ◆ Cupix: <https://www.cupix.com/homes/index.html> – inglês
- ◆ Lens Studio: <https://lensstudio.snapchat.com/> – inglês
- ◆ Assemblr: <https://assemblrworld.com/> – inglês
- ◆ Seleção de aplicativos de realidade aumentada: <https://edshelf.com/shelf/sincronizaeducacao-realidade-aumentada/>
- ◆ Seleção de aplicativos de realidade virtual: <https://edshelf.com/shelf/sincronizaeducacao-realidade-virtual/>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Cria aplicação de realidade virtual ou aumentada para um objetivo proposto.
- ◆ Avalia os benefícios e cuidados a serem tomados na utilização de aplicações de realidade virtual ou aumentada em diversos contextos.

**UNIDADE CURRICULAR: FOTOGRAFIA DIGITAL (40H)****Competência**

- TDEMFO01 - Produzir fotografia digital, explorando os recursos do equipamento, utilizando diferentes softwares como ferramenta e meio de produção e reprodução das imagens.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível intermediário.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).
- Câmeras fotográficas digitais ou celulares.
- Softwares de imagens.

**Temáticas**

- Vivência on-line
- Ser humano e máquina
- Manipulação de dados e informações
- Tecnologia e computação

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
	Identificar e avaliar as principais características da fotografia digital.	Imagem digital: história, evolução e recursos disponíveis.	Discussão sobre elementos da fotografia digital e a evolução das tecnologias das câmeras, como, por exemplo, criando um painel sobre os tipos de câmeras e recursos, uso de celular para fotografia.
Atitude empreendedora.  Responsabilidade na utilização e veiculação de imagens.	Captar imagens digitais considerando objetivos pessoais ou profissionais.	Câmera fotográfica: tipos e características  Captação de imagens digitais: profundidade, luz e composição"	Produção de imagens digitais por meio do uso de câmeras. Exemplo: registro de fotografias de objetos, pessoas ou lugares e criação de um portfólio digital.
	Descarregar, transferir e preparar imagens digitais, utilizando software apropriado.	Tratamento de imagens fotográficas digitais: definição, princípios, diferença entre tratar imagens e manipular imagens. Arquivo digital: definição; princípio de funcionamento; tipos de arquivo. Programas de edição de imagens.	Desenvolvimento de um projeto fotográfico digital de interesse pessoal/coletivo (realização individual ou em equipe). Exemplo: criação de um portfólio de imagens ou um projeto social ou profissional.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Diferença entre fotografia digital e analógica: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/entenda-a-diferenca-da-fotografia-digital-e-da-analogica,9c23a5098278ff6a2f63995c59010d8eirdz51q3.html>
- ◆ História da fotografia digital: <https://www.ipf.pt/site/historia-fotografia-digital/>
- ◆ Composição de imagem: <https://www.youtube.com/watch?v=1qi63gIPCvg>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Reconhece as características da fotografia digital, bem como os principais recursos e tecnologias relacionados.
- ◆ Produz fotografia digital de acordo com o objetivo proposto.
- ◆ Utiliza softwares para fotografia digital

**UNIDADE CURRICULAR: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (40H)**

**Competência**

- TDEMIA01 - Criar e utilizar aplicações de Inteligência Artificial e suas tecnologias subjacentes, refletindo sobre os impactos sociais, culturais e ambientais desta tecnologia em cenários de utilização.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível avançado.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis) e à plataformas gratuitas de serviços de inteligência artificial (ex: IBM Cloud, Microsoft Azure, etc.).

**Temáticas**

- Vivência Online
- Ser humano e máquina
- Tecnologia e Computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
<p>Criticidade frente ao uso de tecnologias digitais.</p> <p>Atitude propositiva e responsável no uso de tecnologias.</p> <p>Ética e cuidado com a segurança e a privacidade no compartilhamento e manipulação de dados e informações pessoais ou de terceiros.</p> <p>Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.</p>	Reconhecer e avaliar aplicações de Inteligência Artificial em diversos cenários e usos.	Aplicações de Inteligência Artificial.	Estudo sobre a utilização de técnicas de Inteligência Artificial, como o processamento de linguagem natural, visão computacional, aprendizagem de máquina, redes neurais artificiais, etc., em aplicações acessadas no dia a dia, como tradutores, ferramentas de busca, filtros de recomendação, assistentes pessoais, e como que estas aplicações utilizam os dados para aprender.
	Posicionar-se e argumentar criticamente face ao uso da Inteligência Artificial.	Impactos da Inteligência Artificial na sociedade.	Promoção de debate sobre uma aplicação de Inteligência Artificial (ex: carros autônomos, filtros de recomendação, reconhecimento facial, etc.). Os(as) estudantes devem discutir, sob diversos pontos de vista, temas como privacidade, uso de dados, possibilidades de erros, impactos econômicos, emprego, etc.
	Reconhecer e avaliar aplicações de Inteligência Artificial em diversos cenários e usos.	Aplicações de Inteligência Artificial.	Estudo sobre a utilização de técnicas de Inteligência Artificial, como o processamento de linguagem natural, visão computacional, aprendizagem de máquina, redes neurais artificiais, etc., em aplicações acessadas no dia a dia, como tradutores, ferramentas de busca, filtros de recomendação, assistentes pessoais, e como que estas aplicações utilizam os dados para aprender.
	Posicionar-se e argumentar criticamente face ao uso da Inteligência Artificial.	Impactos da Inteligência Artificial na sociedade.	Promoção de debate sobre uma aplicação de Inteligência Artificial (ex: carros autônomos, filtros de recomendação, reconhecimento facial, etc.). Os(as) estudantes devem discutir, sob diversos pontos de vista, temas como privacidade, uso de dados, possibilidades de erros, impactos econômicos, emprego, etc.

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
<p>Criticidade frente ao uso de tecnologias digitais.</p> <p>Atitude propositiva e responsável no uso de tecnologias.</p> <p>Ética e cuidado com a segurança e a privacidade no compartilhamento e manipulação de dados e informações pessoais ou de terceiros.</p> <p>Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.</p>	<p>Posicionar-se e argumentar criticamente face ao uso da Inteligência Artificial.</p>	<p>Impactos da Inteligência Artificial na sociedade.</p>	<p>Promoção de debate sobre uma aplicação de Inteligência Artificial (ex: carros autônomos, filtros de recomendação, reconhecimento facial, etc.). Os(as) estudantes devem discutir, sob diversos pontos de vista, temas como privacidade, uso de dados, possibilidades de erros, impactos econômicos, emprego, etc.</p>

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Machine learning for kids: <https://machinelearningforkids.co.uk/>
- ◆ Cognimates: <http://cognimates.me/home/> – inglês
- ◆ Teachable machine: <https://teachablemachine.withgoogle.com/> – inglês
- ◆ Plataforma IBM Watson: <https://www.ibm.com/br-pt/cloud/ai>
- ◆ Open Dialog: <https://www.opendialog.ai/> – inglês
- ◆ Watson Assistant: Como criar o seu chatbot usando Skills e Assistants: <https://medium.com/ibmdeveloperbr/watson-assistant-como-criar-o-seu-chatbot-usando-skills-e-assistants-755b4677984b>
- ◆ Aulão Chatbots: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=9jjY9vDiMOA&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=9jjY9vDiMOA&feature=emb_logo)

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Reconhece aplicações de Inteligência Artificial em diversos cenários.
- ◆ Argumenta criticamente sobre os impactos sociais, ambientais e culturais do uso da Inteligência Artificial.
- ◆ Cria protótipos de aplicações de Inteligência Artificial para um contexto escolhido utilizando serviços web, APIs ou bibliotecas de terceiros.

**UNIDADE CURRICULAR: MODELAGEM 3D (40H)**

**Competência**

- TDEMMD01 - Modelar objetos tridimensionais utilizando técnicas e ferramentas digitais.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de empreendedorismo ou instrutor(a) de informática da escola ou profissional do mercado com experiência docente.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).
- Programas de modelagem e animação 3D.

**Temáticas**

- Tecnologia e Computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Proatividade na resolução de problemas.  Responsabilidade na condução de projetos.	Identificar os recursos das ferramentas de modelagem tridimensional.	Princípios de modelagem tridimensional.	Emprego de recursos dos softwares de modelagem tridimensional – por exemplo, a representação nos eixos x, y e z, formas de visualização, criação de sólidos e superfícies. Utilização de ferramentas para medir, mudar a escala, rotacionar e transladar os objetos. Exercícios sobre a criação de sólidos por extrusão, revolução e secção.
	Compreender os fundamentos de animação e engines de jogos.	Princípios de modelagem tridimensional  Animação digital	Desenvolvimento de projetos práticos de modelagem – por exemplo, a criação de personagens e objetos para cenários de jogos. Busca e edição de objetos a partir de repositórios. Conhecimento dos princípios de animação e engines de jogos tridimensionais.
	Projetar sólidos para impressão 3D.	Sólidos para impressão 3D.	Desenvolvimento de projetos de sólidos voltados a impressão 3D – por exemplo, engrenagens, acoplamentos e outras peças de engenharia ou partes de maquetes. Conhecimento de repositórios de objetos voltados a impressão 3D. Experimentos com as etapas da impressão 3D, identificando as restrições, possibilidades, os softwares envolvidos e suas configurações.
	Desenhar e animar logotipos e imagens bidimensionais e tridimensionais.	Animação digital.  Animação de logotipos e imagens bidimensional.	Modelagem e estruturação de logotipos e outras imagens bidimensionais – por exemplo, convertendo logos da escola em uma versão tridimensional, aplicando efeitos de animação e sombra.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Tinkercad – Ferramenta CAD On-Line: <https://www.tinkercad.com/>
- ◆ Blender – Software Gratuito de Criação 3D: <https://www.blender.org/> – inglês
- ◆ SktechUp: <https://www.sketchup.com/> – inglês
- ◆ Microsoft 3D Builder: <https://www.microsoft.com/pt-br/p/3d-builder/9wzdnrcrfj3t6?activetab=pivot:overviewtab>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Cria projetos de modelagem 3D digital

**UNIDADE CURRICULAR: FABRICAÇÃO DIGITAL (40H)****Competência**

- TDEMFA01 - Criar projetos de fabricação digital utilizando materiais diversos.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível intermediário, com conhecimentos de recursos de fabricação digital.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).
- Recursos de fabricação digital como impressoras 3D, cortadoras a laser, fresadoras cnc, ferramental diverso, dentre outros.

**Temáticas**

- Vivência on-line
- Ser humano e máquina
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Atitude em- preendedora.  Respon- sabilidade na condução de projetos.	Compreender a fabricação digital e seus impactos na atualidade.	Fabricação digital e a cultura do "faça você mesmo".	Discussão sobre elementos que levaram à evolução das tecnologias e,consequentemente, à sua democratização, como, por exemplo, em um brainstorming com os(as) estudantes.
	Identificar e avaliar as principais ferramentas e recursos para fabricação digital (Cortadora a laser, fresadora CNC, impressora 3D, dentre outras)	Recursos e ferramentas para fabricação digital: funcionalidades e práticas.	Análise das principais ferramentas e recursos para fabricação digital, como fresadoras CNC, impressora 3D, cortadora a laser, dentre outras. Exemplo: estruturação de um quadro comparativo com as principais características de cada recurso.
	Responsabilidade na condução de projetos.	Recursos e ferramentas para fabricação digital: funcionalidades e práticas.  Elaboração de projetos.	Desenvolvimento de um projeto, individual ou em equipe, para solucionar um problema ou criar algo inovador –por exemplo, elaborando um objeto/produto utilizando ferramentas de fabricação digital.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Entendendo a fabricação digital: <https://site.designoteca.com/2012/01/20/fabricacao-digital/>  
Laboratório da UFRGS: <https://www.youtube.com/watch?v=9CtlluYYSIk>
- ◆ Fabricação digital: <https://www.proxima.com.br/home/proxima/noticias/2016/10/12/fabricacao-digital-a-nova-revolucao-industrial.html>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Reconhece as características da fabricação digital, compreendendo seu impacto na vida das pessoas.
- ◆ Planeja e constrói artefatos com recursos de fabricação digital de acordo com o projeto.



## EIXO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

### UNIDADES CURRICULARES:

#### Essenciais (280h)

- ◆ Programação de computadores (80h)
- ◆ Tecnologias para internet(80h)
- ◆ Design de aplicativos (80h)
- ◆ Ciência de dados (40h)

#### Eletivas (240h)

- ◆ Jogos digitais e analógicos (40h)
- ◆ Internet das coisas (80h)
- ◆ Simulação de fenômenos naturais (40h)
- ◆ Robótica (80h)

**UNIDADE CURRICULAR: PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES (80H)**

**Competência**

- PCEMPC01 - Resolver problemas por meio do desenvolvimento de algoritmos e implementá-los em linguagens de programação textual.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível avançado.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis)

**Temáticas**

- Tecnologia e computação
- Manipulação de dados e informações.

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
<p>Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.</p> <p>Respeito e responsabilidade com a informação em meio digital.</p> <p>Respeito aos direitos autorais e à propriedade intelectual em meios digitais.</p> <p>Atitude propositiva e responsável no uso tecnologias.</p>	<p>Conhecer os princípios de criação, compilação/interpretação, execução, depuração e teste de programas de computadores.</p>	<p>Processos de criação, compilação/interpretação, execução, depuração e teste de programas de computadores</p>	<p>Escrita de programas em linguagens de programação textuais, podendo ser interpretadas com compiladas, para resolver problemas simples que envolvam entrada, processamento e saída de dados.</p>
	<p>Avaliar diferentes soluções algorítmicas para um mesmo problema em termos de desempenho e complexidade de tempo e espaço.</p>	<p>Medidas de desempenho e complexidade de algoritmos.</p>	<p>Comparação de abordagens diferentes para resolver um mesmo problema (ex: busca em largura recursiva versus iterativa, busca linear versus busca binária em um vetor ordenado, etc.).</p>
	<p>Distinguir e utilizar diferentes tipos de dados (numéricos, textos e booleanos) em algoritmos e conhecer suas representações pelo computador.</p>	<p>Tipos de dados e suas representações pelo computador.</p>	<p>Escrita de programas em linguagens de programação textual, podendo ser interpretadas com compiladas, que representem e resolvam problemas dos mais variados domínios (científico, financeiro, lúdico, etc.).</p>
	<p>Utilizar estruturas de controle de fluxo de execução de comandos em algoritmos e programas: estruturas sequenciais, laços de repetição, estruturas de decisão, de processamento paralelo e tratamento de exceção.</p>	<p>Estruturas de controle do fluxo de execução de comandos: estruturas sequenciais, laços de repetição, estruturas de decisão, de processamento paralelo e tratamento de exceção.</p>	<p>Escrita de programas em linguagens de programação textual, podendo ser interpretadas ou compiladas, que realizam processamentos sequenciais, condicionais ou com controle de repetições.</p>

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.  Respeito e responsabilidade com a informação em meio digital.	Utilizar apropriadamente constantes, variáveis, conjuntos (arranjos unidimensionais, bidimensionais e superiores, listas e dicionários) e objetos em algoritmos e programas.	Armazenamento e organização de dados na memória do computador utilizando constantes, variáveis, conjuntos (arranjos unidimensionais, bidimensionais e superiores, listas e dicionários).	Escrita de programas em linguagens de programação textual, podendo ser interpretadas ou compiladas, que armazenem em memória dados de diferentes tipos e em diferentes estruturas.
Respeito aos direitos autorais e à propriedade intelectual em meios digitais.  Atitude propositiva e responsável no uso tecnologias.	Organizar programas em módulos (procedimentos, funções ou subrotinas), realizando a troca de dados entre eles por diferentes estratégias: por valor, referência e resultado.	Modularização de código através do uso de funções e procedimentos com passagem de valores por valor, referência e resultado.	Escrita de programas que resolvam problemas complexos, dividindo-os em problemas menores e escrevendo módulos para a sua resolução (ex: construir uma calculadora a partir dos módulos de soma, subtração, divisão, multiplicação, etc.) ou então resolvendo problemas que permitam a reutilização de um algoritmo, evitando sua duplicação (ex: um programa que toque uma determinada música e que utiliza um procedimento para tocar seu refrão).

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Curso de introdução à programação de computadores da Olimpíada Brasileira de Informática: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/saci/>
- ◆ Curso de introdução à ciência da computação com Python (Parte 1): <https://pt.coursera.org/learn/ciencia-computacao-python-conceitos>
- ◆ Curso de introdução à ciência da computação com Python (Parte 2): <https://pt.coursera.org/learn/ciencia-computacao-python-conceitos-2>
- ◆ Como pensar como um cientista da computação: <https://panda.ime.usp.br/pensepy/static/pensepy/>
- ◆ Curso em vídeo de algoritmos: <https://www.cursoemvideo.com/course/curso-de-algoritmo/> CC50 (Ciência da Computação 50) em português: <https://cc50.com.br/>
- ◆ Plataforma de exercícios de programação da URI: <https://www.urionlinejudge.com.br/> - inglês Português Studio: <http://lite.acad.univali.br/portugol/>
- ◆ Repl.it Instant IDE: <https://repl.it/site/ide> –inglês

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Cria, compila/interpreta, executa e testa um programa que implemente um algoritmo para realizar uma determinada tarefa.
- ◆ Classifica soluções diferentes para um mesmo problema em termos de desempenho e complexidade computacional da solução.
- ◆ Modela e representa dados de diferentes contextos reais utilizando os tipos mais adequados para cada dado.
- ◆ Desenvolve algoritmos que utilizam estruturas de controle de fluxo de execução de comandos adequadamente para realizar uma determinada tarefa.
- ◆ Desenvolve algoritmos capazes de utilizar constantes e variáveis, e de inserir, apagar e buscar informações em conjuntos de dados (arranjos unidimensionais, bidimensionais e superiores, listas e dicionários).
- ◆ Organiza um programa em módulos utilizando procedimentos e funções e realizando transferência de dados por valor, por referência e por resultado.

## UNIDADE CURRICULAR: TECNOLOGIAS PARA INTERNET (80H)

## Competência

- PCEMTI01 - Criar páginas estáticas e dinâmicas para a internet utilizando suas tecnologias subjacentes, tendo em vista a segurança nas redes, privacidade e navegação segura.

## Perfil docente

- Docente com conhecimentos de informática em nível avançado.

## Recursos necessários

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis)

## Temáticas

- Vivência online
- Ser humano e máquina
- Tecnologia e computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Ética e cuidado com a segurança e a privacidade no compartilhamento e manipulação de dados e informações pessoais ou de terceiros.	Compreender a história da internet e da World Wide Web e os processos evolutivos que culminaram em seu estado atual.	História da internet e da World Wide Web.	Estudo das biografias dos principais criadores da World Wide Web (WWW) e contato com documentários sobre a história e a evolução desta tecnologia.
Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.	Compreender o funcionamento dos protocolos TCP/IP.	Pilha de protocolos TCP/IP; endereçamento IP; protocolos HTTP, FTP e SMTP; Sistema de Nomes de Domínio (DNS); estrutura de um URL.	Utilização de um analisador de protocolos ou simulador de tráfego de redes para capturar os pacotes trafegados com diversos conteúdos multimídia e avaliação das características como endereços de origem e destino, protocolo, pacotes, etc.
Respeito aos direitos autorais e a propriedade intelectual em meios digitais.	Criar páginas estáticas para a internet.	Criação de conteúdo utilizando a linguagem de marcação HTML e as folhas de estilo CSS.	Utilização de um editor HTML para criação de um site para divulgar uma ONG ou causa social escolhida.
Atitude propositiva e responsável no uso tecnologias.	Criar conteúdo dinâmico para a internet.	Criação de conteúdo e interações dinâmicas utilizando JavaScript.	Criação de um jogo (ex: jogo da velha) interativo que possa ser executado em um navegador utilizando JavaScript, HTML e CSS.

## Sugestões de materiais de apoio:

- ◆ A história da internet: <https://www.youtube.com/watch?v=pKxWPo73pX0>
- ◆ A história da internet no Brasil: [https://www.youtube.com/watch?v=k\\_inQhpKprg](https://www.youtube.com/watch?v=k_inQhpKprg)
- ◆ Wireshark: <https://www.wireshark.org/> – inglês
- ◆ Wireshark: entendendo e analisando protocolos de rede: <https://www.youtube.com/watch?v=Nc44ggRq3p8>
- ◆ Como funciona o Wireshark—Protocolo TCP: <https://www.youtube.com/watch?v=Xpw4o0Gds0E>
- ◆ Os endereços IP não são todos iguais: <https://www.youtube.com/watch?v=jnuHODaLcO8>
- ◆ Introdução ao HTML: [https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Aprender/HTML/Introducao\\_ao\\_HTML](https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Aprender/HTML/Introducao_ao_HTML)
- ◆ Aprenda a estilizar HTML utilizando CSS: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Aprender/CSS>
- ◆ Introdução a HTML/CSS: criação de página Web: <https://pt.khanacademy.org/computing/computer-programming/html-css>
- ◆ Curso de HTML e CSS para iniciantes: <https://www.youtube.com/watch?v=zq1oXf6ejal>
- ◆ Criando um Jogo da Velha em Javascript, HTML CSS: <http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/3506/criando-um-jogo-da-velha-em-javascript-html-e-css.aspx>

## Indicadores de avaliação:

- ◆ Entende os processos evolutivos que desenvolveram a internet e a WWW no estado que estão hoje.
- ◆ Identifica corretamente os componentes de um URL, incluindo protocolos, endereços, portas, caminhos e recursos.
- ◆ Entende o sistema de endereçamento IP e sua relação com o Sistema de Nomes de Domínio (DNS).
- ◆ Reconhece os principais protocolos da internet, como HTTP, FTP e SMTP.
- ◆ Cria conteúdos utilizando a linguagem de marcação HTML e as folhas de estilo CSS.
- ◆ Cria conteúdos e interações dinâmicas utilizando JavaScript.

**UNIDADE CURRICULAR: DESIGN DE APLICATIVOS (80H)**

**Competência**

- PCEMDA01 - Criar aplicativos para dispositivos móveis considerando fatores como usabilidade, acessibilidade, experiência do usuário, padrões de sistemas operacionais de dispositivos móveis, respeito à privacidade de dados, aos direitos autorais e às licenças de software.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível avançado.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis).

**Temáticas**

- Vivência Online
- Ser humano e máquina
- Tecnologia e Computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Ética e cuidado com a segurança e a privacidade no compartilhamento e manipulação de dados e informações pessoais ou de terceiros.	Avaliar diferentes ferramentas e métodos de criação de aplicativos para dispositivos móveis.	Criação de aplicativos para dispositivos móveis utilizando ambientes de desenvolvimento integrado ou plataformas de desenvolvimento sem código.	Utilização de ambientes de desenvolvimento integrado ou plataformas de desenvolvimento sem código para criação de aplicativos para dispositivos móveis.
Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.	Gerar protótipos de alta ou baixa fidelidade, funcionais ou não, que comuniquem suas ideias e decisões de projeto de aplicativo de acordo com as especificações de uso e o objetivos.	Prototipação de aplicativos.	A partir de um aplicativo idealizado, criação de um protótipo de baixa fidelidade, desenhando cada tela em papel e utilizando uma ferramenta de prototipação para digitalizar.
Respeito aos direitos autorais e a propriedade intelectual em meios digitais.  Atitude propositiva e responsável no uso tecnologias.	Criar especificações de funcionalidades para desenvolver aplicativos que atendam às necessidades de diferentes tipos de usuários(as) e situações de uso, considerando fatores como usabilidade, acessibilidade e Experiência do Usuário.	Levantamento e especificação de requisitos de sistemas.	Planejamento da criação de um aplicativo simples para facilitar alguma rotina do ambiente escolar. Ponto de partida: entrevistas com usuários(as) (colegas, familiares, responsáveis, docentes ou demais funcionários/as da escola) para entender suas necessidades e transformá-las em requisitos de um aplicativo na forma de descrição de cada uma das funcionalidades identificadas.

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
<p>Ética e cuidado com a segurança e a privacidade no compartilhamento e manipulação de dados e informações pessoais ou de terceiros.</p> <p>Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.</p> <p>Respeito aos direitos autorais e a propriedade intelectual em meios digitais.</p> <p>Atitude propositiva e responsável no uso tecnologias.</p>	<p>Criar interfaces gráficas atendendo a critérios de estética, usabilidade, acessibilidade e padrões de interação recomendados pelo fabricante do sistema operacional.</p>	<p>Usabilidade; Acessibilidade; Design de Experiência do Usuário; Interação humano-computador para aplicações móveis.</p>	<p>A partir de uma especificação de requisitos de um aplicativo, planejamento das interfaces (telas) do aplicativo por meio de desenhos em papel que indiquem seus componentes (ex: botões, listas, figuras, etc.) e interações (ex: tocar, deslizar para cima, para baixo, arrastar, etc.). Posteriormente, conversão desses desenhos em interfaces que possam ser testadas em um dispositivo ou emulador.</p>

#### Sugestões de materiais de apoio:

- ◆ Entendendo a fabricação digital: <https://site.designoteca.com/2012/01/20/fabricacao-digital/>  
Laboratório da UFRGS: <https://www.youtube.com/watch?v=9CtlluYYSik>
- ◆ Fabricação digital: <https://www.proxima.com.br/home/proxima/noticias/2016/10/12/fabricacao-digital-a-nova-revolucao-industrial.html>

#### Indicadores de avaliação:

- ◆ Reconhece as características da fabricação digital, compreendendo seu impacto na vida das pessoas.
- ◆ Planeja e constrói artefatos com recursos de fabricação digital de acordo com o projeto.

**UNIDADE CURRICULAR: CIÊNCIA DE DADOS (40H)**

**Competência**

- PCEMCD01 - Coletar, organizar, visualizar e interpretar conjuntos de dados para extração de informações, conhecimentos, criações de previsões que apoiem a tomada de decisão.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível avançado.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis) e a uma planilha eletrônica (LibreOffice Calc, Google Sheets, Excel, etc.)

**Temáticas**

- Tecnologia e computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Respeito e responsabilidade com a informação em meio digital.  Ética e cuidado com a segurança e a privacidade na manipulação de dados e informações pessoais ou de terceiros.	Criar abstrações e representação do mundo físico em formato de dados digitais.	Coleta de dados. Modelagem. Pré-processamento: Limpeza e normalização de dados; Tipos de dados; Tipos e classificação de variáveis.	Em uma planilha eletrônica, registro dos dados de algum fenômeno recorrente na escola (ex: preferências e hábitos de lanches dos/as estudantes, perfil de uso da biblioteca, preferências nas práticas esportivas, etc.) escolhendo quais variáveis representar, quais tipos de dados utilizar, realizando posterior coleta, limpeza e normalização dos dados.
	Realizar análises exploratórias descritivas para descobrir padrões, tendências e extrair informações a partir de conjuntos de dados.	Estatísticas descritivas: análise univariada e bivariada.	Utilização de técnicas de estatística descritiva (ex: frequência, média, mediana, moda, desvio, variância, etc.) em um conjunto de dados públicos (ex: dados do ENEM, Censo Escolar, IBGE, etc.) ou coletados pelos(as) estudantes e apresentar os resultados encontrados.
	Utilizar gráficos para criar visualizações a partir de conjuntos de dados para interpretação e/ou divulgação de informações.	Tipos de gráficos; Ferramentas para construção de gráficos; Infográficos e dashboards.	Utilização de diversos tipos de gráficos (ex: colunas, barras, setor, linha, dispersão, boxplot, histograma, etc.) para a criação de um infográfico capaz de comunicar resultados encontrados em um conjunto de dados públicos (ex: dados do ENEM, Censo Escolar, IBGE, etc.) ou coletados pelos(as) estudantes.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Turbinando o Excel para análise de dados: <https://www.impacta.com.br/blog/2017/08/28/8-funcionalidades-do-excel-que-vaio-transformar-sua-analise-de-dados/>
- ◆ Educa IBGE: <https://educa.ibge.gov.br/professores>
- ◆ Principais tipos de gráficos para a educação básica: <https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-recursos/20773-tipos-de-graficos-no-ensino.html> Estatísticas do ensino médio: <https://pt.khanacademy.org/math/probability>

- ◆ Ensinando estatística: experimentos em sala de aula: [https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2017/07/Simposio\\_Nordeste\\_Ensinando-Estatistica.pdf](https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2017/07/Simposio_Nordeste_Ensinando-Estatistica.pdf)
- ◆ Roteiro didático para o ensino de estatística: A cidadania na/pela Matemática: <https://docplayer.com.br/9124333-Roteiro-didatico-para-o-ensino-de-estatistica-a-cidadania-na-pela-matematica-paulo-apolinario-nogueira-elene-das-flores-victor-cristina-novikoff.html>
- ◆ Kaggle: <https://www.kaggle.com/> – inglês
- ◆ Tableau Public: <https://public.tableau.com/s/>
- ◆ Guia prático da visualização de dados: definição, exemplos e recursos de aprendizado: <https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/data-visualization>
- ◆ Aula iniciantes 3 – visualização de dados: <https://www.youtube.com/watch?v=HQ1jGr5g8k0> Workshop de visualização de dados: <https://infogram.com/pt/pagina/oficina-de-visualizacao-de-dados>
- ◆ O que é a visualização de dados: <https://www.youtube.com/watch?v=TgLIgmE13rl>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Cria um modelo para coletar dados, escolhendo corretamente quais dados representar por quais tipos e quais variáveis armazenar.
- ◆ Utiliza as principais técnicas de estatística descritiva para extrair informações preliminares de conjuntos de dados.
- ◆ Utiliza os tipos de gráficos mais adequados para comunicar os dados e suas descobertas em função de suas características.

**UNIDADE CURRICULAR: JOGOS DIGITAIS E ANALÓGICOS (40H)**

**Competência**

- PCEMJD01 - Criar jogos analógicos ou digitais autorais, considerando seus aspectos sociais e culturais, a diversidade e a representatividade, assim como aplicar esses conceitos para potencializar o engajamento e as experiências proporcionadas pelos jogos em outros contextos.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível intermediário.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis) e acesso a um motor de jogos ou plataforma de desenvolvimento de jogos.

**Temáticas**

- Vivência online
- Tecnologia e computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.	Compreender o que é um jogo, a origem e a evolução dos jogos e seus aspectos culturais, sociais, econômicos, tecnológicos e suas aplicações.	História do jogo e da indústria de jogos; Classificação de jogos; Aplicações dos jogos em diferentes contextos.	Escolha de uma determinada época, sociedade e cultura para estudar quais jogos existiam e como eram utilizados; realização de um jogo de época escolhida com os(as) colegas e apresentação para a turma das descobertas da pesquisa.
	Compreender as técnicas, metodologias e ferramentas de game design para aplicá-las na criação do conceito de um jogo.	Design de jogo; Conceito e componentes de um jogo; Processos de criação de jogos; Estados de um jogo; Gameplay; Game Design Document.	Criação de um Game Design Document para registrar o conceito de um jogo idealizado pelo grupo com um tema livre ou determinado pelo(a) professor(a).
Respeito aos direitos autorais e à propriedade intelectual em meios digitais.	Desenvolver o enredo de um jogo, incluindo elementos, narrativas e personagens considerando aspectos como o respeito à diversidade e a representatividade.	Experiência do(a) jogador(a): interatividade, jogabilidade e imersividade; storyboard; gêneros; enredo e roteiro; personagens e cenário; a jornada do herói.	Criação de um roteiro que desenvolva um enredo de um jogo idealizado pelo grupo com um tema livre ou determinado pelo(a) professor(a) e que apresente o cenário, os personagens e o desenvolvimento da narrativa do jogo.
Atitude propositiva e responsável no uso tecnologias.	Criar protótipos de jogos analógicos aplicando conscientemente técnicas, elementos, mecânicas e mecanismos de acordo com a intencionalidade desejada.	Elementos de jogos analógicos; Mecanismos e mecânicas; Prototipação de jogos analógicos; Game Test.	Criação de um protótipo de um jogo de tabuleiro idealizado pelo grupo com um tema livre ou determinado pelo(a) professor(a), utilizando materiais reciclados, realizando uma sessão de com os colegas para registrar as impressões, opiniões a fim de promover posteriores ajustes.
	Utilizar plataformas, ferramentas e recursos digitais para criar protótipos de jogos digitais aplicando conscientemente técnicas, elementos, mecânicas e mecanismos de acordo com a intencionalidade desejada.	Plataformas e motores para criação de jogos digitais; Mecanismos e mecânicas; Prototipação de jogos digitais; Game Test.	Utilização de plataforma digital ou motor de jogos para criação um protótipo de um jogo digital idealizado pelo grupo, com um tema livre ou determinado pelo(a) professor(a); e realização de uma sessão com os(as) colegas para registrar as impressões e opiniões a fim de promover posteriores ajustes.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Como (e quando) criar um GDD: formatos, dicas e exemplos práticos: <https://producaodejogos.com/gdd/>
- ◆ Como criar um GDD (Game Design Document) + Modelo para Download: <https://www.crieseusjogos.com.br/como-criar-um-gdd-game-design-document-modelo-para-download/>
- ◆ Como ser um programador de jogos: Game Design Document: <https://gamedeveloper.com.br/game-design-document/>
- ◆ Game Maker: <https://www.yoyogames.com/gamemaker-ingles>
- ◆ GameMaker: Studio (o guia completo do iniciante): <https://producaodejogos.com/fazendo-jogos-com-gamemaker/>
- ◆ Como criar um jogo (GameMaker Studio 2): <https://www.youtube.com/watch?v=x9CdEBIwb1Q&list=PLeo3Cf8CZtd60K9z542VqTwhSSbagxlsp>
- ◆ Construct 3: <https://www.scirra.com/> - inglês
- ◆ CONSTRUCT 2 E 3 PARA INICIANTES- Aprenda como usar o Construct para CRIAR GAMES: <https://www.youtube.com/watch?v=3HWLRKvKPNc>
- ◆ RPG Maker: <https://www.rpgmakerweb.com/> - inglês
- ◆ Tutorial RPG Maker VX Ace: <https://www.youtube.com/watch?v=FPDIZasLHe8>
- ◆ RPG Maker: o guia completo: <https://producaodejogos.com/rpg-maker/>
- ◆ Unreal Engine: <https://www.unrealengine.com/en-US/feed-ingles>
- ◆ Tutorial de introdução a nova Unreal Engine 4: <https://www.youtube.com/watch?v=XZsjcHC9IbE>
- ◆ Curso Unreal Engine Essentials: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLmhLyed6mNpZD0fSYEEUSTcaS821eVQ2j>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Cria o conceito de um jogo digital ou não, utilizando as técnicas, metodologias e ferramentas de game design, e o documenta por meio de um Game Design Document.
- ◆ Elabora narrativa de um jogo digital ou não, por meio de um roteiro, cenário e personagens, tendo em vista o respeito à diversidade e a representatividade.
- ◆ Cria um protótipo de jogo analógico aplicando uma ou mais mecânicas e elementos do jogo de acordo com a intencionalidade desejada.
- ◆ Cria um protótipo de jogo digital utilizando recursos digitais, plataformas ou motores de jogos.
- ◆ Conduz sessões de teste com jogadores para avaliar aspectos como a interatividade, jogabilidade e imersividade de um jogo.

**UNIDADE CURRICULAR: INTERNET DAS COISAS (80H)**

**Competência**

- PCEMIC01 - Criar dispositivos eletrônicos conectados que possam interagir com o mundo físico para melhorar a qualidade de vida das pessoas e criar impactos sociais positivos e transformadores.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível intermediário.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis), componentes eletrônicos (LEDs, resistores, capacitores, buzzers, etc.), multímetro, microcontrolador (ex: arduino, BBC micro:bit, etc.), módulo bluetooth ou Wi-Fi para o microcontrolador.

**Temáticas**

- Tecnologia e Computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
<p>Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.</p> <p>Ser propositivo e responsável no uso tecnologias.</p> <p>Atitude sustentável, tendo em vista as dimensões econômica, ambiental e social.</p>	<p>Conhecer os princípios e principais componentes da eletrônica, como LEDs, resistores, capacitores e seus papéis em um circuito elétrico.</p>	<p>Eletricidade; Circuitos elétricos; Resistores; Capacitores; LEDs;</p>	<p>Montando circuitos com fontes de alimentação e experimentando diversas associações de resistores e capacitores e medindo seu efeito em LEDs, motores ou em instrumentos de medição como multímetros.</p>
	<p>Programar um microcontrolador utilizando programação em texto ou por blocos para ler sinais e informações de suas entradas e enviar informações para suas saídas.</p>	<p>Microcontroladores: funcionamento básico e programação.</p>	<p>Programação de um microcontrolador físico ou por meio de um simulador online para simular um semáforo de três fases usando três LEDs (vermelho, amarelo e verde).</p>
	<p>Ser propositivo e responsável no uso tecnologias.</p>	<p>Controle de motores, displays, LEDs, buzzers e alto falantes; Saídas analógicas (PWM), digitais e suas diferenças.</p>	<p>Criação de um projeto que controle um servo motor para funcionar como uma trava de porta e indique com um LED verde quando a trava estiver aberta (ex: ângulo do servo motor em 0°) e com um LED vermelho quando estiver fechada (ex: ângulo do servo motor em 180°).</p>
	<p>Ler sinais, informações e sinais de sensores usando entradas digitais e analógicas de um microcontrolador.</p>	<p>Leitura de sensores (ex: sensores de temperatura, umidade, luminosidade, etc.) diferenciando o tipo de leitura, analógica ou digital, requerida por cada sensor.</p>	<p>Criação de um projeto capaz de ler a luminosidade do ambiente por meio de um sensor LDR que indique com um LED verde quando o ambiente está propício para a leitura (ex: luminosidade alta) e com um LED vermelho quando não estiver (ex: luminosidade baixa).</p>

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
<p>Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.</p> <p>Ser propositivo e responsável no uso tecnologias.</p> <p>Atitude sustentável, tendo em vista as dimensões econômica, ambiental e social.</p>	<p>Atitude sustentável, tendo em vista as dimensões econômica, ambiental e social.</p>	<p>Componentes e padrões de comunicação Bluetooth; Componentes, padrões e protocolos para conexão pela internet.</p>	<p>Criação de um projeto para enviar informações do microcontrolador (ex: sensor de luminosidade) para o celular, utilizando um módulo bluetooth ou Wi-Fi e um app para leitura no celular.</p>

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ BBC MicroBit: <https://microbit.org/> - inglês
- ◆ MakeCode: <https://makecode.microbit.org/> - inglês
- ◆ Tutoriais Make Code: <https://makecode.microbit.org/tutorials-> inglês
- ◆ Programação em blocos para o BBC micro:bit: <https://www.robocore.net/tutorials/programacao-em-blocos-para-microbit>
- ◆ Primeiros passos usando o BBC micro:bit: <https://www.youtube.com/watch?v=6paCCT3PDBs>
- ◆ TinkerCad- Emulador e Simulador de Circuitos: <https://www.tinkercad.com/learn/circuits>
- ◆ Arduino: <https://www.arduino.cc/> - inglês
- ◆ Arduino Guia Iniciante: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3252633/mod\\_resource/content/1/Guia\\_Arduino\\_Iniciante\\_Multilogica\\_Shop.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3252633/mod_resource/content/1/Guia_Arduino_Iniciante_Multilogica_Shop.pdf)
- ◆ Curso de Arduino para iniciantes: [https://www.youtube.com/watch?v=oOWuq\\_Nazig](https://www.youtube.com/watch?v=oOWuq_Nazig)
- ◆ Programação para Arduino - Primeiros Passos: <https://www.circuitar.com.br/tutoriais/programacao-para-arduino-primeiros-passos/>
- ◆ Como utilizar o módulo bluetooth com Arduino: <https://www.robocore.net/tutoriais/bluetooth-hc-05-arduino-comunicando-com-smartphone?newlang=brazilian>
- ◆ Blynk.io: <https://blynk.io/> - inglês
- ◆ Introdução ao BlynkApp: <https://www.embarcados.com.br/introducao-ao-blynk-app/>
- ◆ Blynk – Executando os primeiros projetos com Arduino: <https://blogmasterwalkershop.com.br/blynk/blynk-executando-os-primeiros-projetos-com-arduino/>
- ◆ Ative relés com os pinos virtuais do Blynk: <https://www.youtube.com/watch?v=Q363NtYWgJA>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Reconhece os componentes eletrônicos, como LEDs, resistores, capacitores e seus papéis em um circuito elétrico.
- ◆ Cria e executa corretamente um programa em um microcontrolador ou emulador capaz de ler portas de entrada e escrever nas portas de saída, de acordo com um objetivo proposto.
- ◆ Cria um programa em um microcontrolador capaz de ler e processar informações do ambiente através de sensores.
- ◆ Cria um programa em um microcontrolador capaz de enviar informações para suas portas de saída a fim de controlar motores, displays ou alto-falantes.
- ◆ A partir de um microcontrolador, envia e recebe informações de outros microcontroladores ou dispositivos, como celulares e computadores pessoais.

**UNIDADE CURRICULAR: SIMULAÇÃO DE FENÔMENOS NATURAIS (40H)**

**Competência**

- PCEMSN01 - Criar modelos computacionais de fenômenos naturais para simular situações, levantar questões-problemas, comprovar ou refutar hipóteses e entender fenômenos.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível avançado.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis)

**Temáticas**

- Tecnologia e Computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.	Desenvolver ou utilizar modelos matemáticos que descrevam ou expliquem fenômenos naturais.	Constantes; Variáveis dependentes; Variáveis independentes; Relações geométricas, gráficas, algébricas ou estatísticas entre variáveis.	Partindo da observação de um fenômeno (por exemplo, um pêndulo simples sendo abandonado em repouso), criação de um modelo para descrever a duração de seu período, selecionando quais variáveis (ex: comprimento, massa, ângulo de liberação do pêndulo, etc.) podem afetar este período e como elas se relacionam entre si.
	Criar programas de computador para a obtenção de soluções de modelos matemáticos.	Programação de computadores; Representação de modelos matemáticos.	Partindo de um modelo matemático dado pelo(a) docente ou construído pelos(as) estudantes, criação de uma representação desse modelo em programa de computador de forma parametrizável, ou seja, de modo que seja possível entrar com o valor de suas variáveis e obtendo como resposta o valor de saída previsto de acordo com este modelo.
Ser propositivo e responsável no uso tecnologias.	Criar programas de computador que simulem o comportamento de um fenômeno natural.	Programação de computadores; Programação Gráfica; Animação; Simulação.	Criação de uma simulação gráfica na forma de uma animação de um fenômeno (ex: o abandono de um objeto em queda livre) a partir de seu modelo matemático utilizando um ambiente de programação por blocos ou textual.
	Utilizar os dados obtidos por meio da comparação entre os fenômenos observados e os simulados para raciocinar sobre a qualidade e a fidelidade do modelo utilizado pelo simulador.	Coleta de dados; Lógica de argumentação; Construção de teorias e hipóteses a partir de observações. Argumentação científica.	Comparação do resultado de uma simulação de um determinado fenômeno sob certas circunstâncias com o resultado da observação experimental do mesmo fenômeno sob as mesmas circunstâncias.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Informática no ensino de Física com Scratch: <https://scratch.mit.edu/studios/4979124/> Animações de Física em Scratch: <https://scratch.mit.edu/studios/2885550/>
- ◆ Simulações com VPython: <https://def.fe.up.pt/python/vpython.html>
- ◆ Aprendendo conceitos de Física com Python: uma introdução ao VPython: [https://pynorte.github.io/pyconamazonia2017-site/images/slides/Paulo%20Giovani%20-%20Apresentacao\\_VPython\\_PyConAmazonia2017.pdf](https://pynorte.github.io/pyconamazonia2017-site/images/slides/Paulo%20Giovani%20-%20Apresentacao_VPython_PyConAmazonia2017.pdf)
- ◆ Introdução a simulações naturais com Javascript: <https://pt.khanacademy.org/computing/computer-programming/programming-natural-simulations> PhET: Simulações em física, química, biologia, ciências da natureza: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/)

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Propõe um modelo para descrever um fenômeno, selecionando quais variáveis devem ser representadas e como elas se relacionam entre si.
- ◆ Cria uma representação de um modelo matemático na forma de um programa de computador por onde seja possível fazer inferências inserindo valores para as variáveis do modelo.
- ◆ Cria uma simulação gráfica na forma de uma animação de um fenômeno a partir de seu modelo matemático.
- ◆ Avalia a fidelidade do modelo de um fenômeno comparando os dados obtidos por este modelo com as observações reais do fenômeno.

**UNIDADE CURRICULAR: ROBÓTICA (80H)**

**Competência**

- PCEMRB01 - Criar modelos computacionais de fenômenos naturais para simular situações, levantar questões-problemas, comprovar ou refutar hipóteses e entender fenômenos.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível intermediário.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis), sucata, motores DC de baixa tensão, polias, engrenagens, eixos, rodas, multímetro, sensores diversos (luminosidade, distância, som, presença, etc.), microcontrolador (ex: arduino, BBC micro:bit, etc.).

**Temáticas**

- Tecnologia e Computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.	Aplicar diferentes tipos de estruturas de acordo com suas propriedades e à necessidade de uso, conhecendo as características mecânicas de diversos tipos de materiais e seus comportamentos quando submetidos a cargas e aplicação de forças.	Estruturas rígidas e articuladas; Resistência dos Materiais.	Construção de uma estrutura a partir de materiais reciclados ou blocos de montar que deverá ficar suspensa por duas bases (ex: duas mesas ou cadeiras) distantes entre si e suportar uma determinada carga aplicada no ponto médio de sua extensão.
Ser propositivo e responsável no uso tecnologias.	Conhecer as máquinas simples e saber como utilizá-las para obter vantagens mecânicas em diferentes contextos	Alavanca; Rosca; Plano inclinado; Polias; Roda e eixo.	Pesquisa sobre quais objetos do dia a dia podemos encontrar máquinas simples e como estas oferecem vantagem mecânica para realizar determinadas tarefas.
Atitude sustentável, tendo em vista as dimensões econômica, ambiental e social.	Combinar máquinas simples e outros elementos mecânicos para criar autômatos complexos para a realização de tarefas em diferentes contextos.	Transmissão de Movimento; Engrenagens; Cremalheiras; Caixas de Redução.	Utilizando eixos, alavancas, engrenagens, polias e/ou roldanas, criação de uma máquina de Rube Goldberg pela turma de estudantes para automatizar o acionamento do interruptor de luz da sala.



Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.	Utilizar dispositivos de controle programáveis para automatizar mecanismos utilizando sensores, motores, luzes e sons.	Programação de controladores; Sensores; Motores.	Construção de um carro que utilize um motor controlado por uma unidade programável para fazer com que se movimente para frente, quando acionado um botão, e pare, quando acionado um sensor de presença, indicando um obstáculo à frente.
Ser propositivo e responsável no uso tecnologias.	Realizar testes em montagens e construções, coletando dados para mensurar o desempenho e identificar oportunidades melhoria.	Método de engenharia; Coleta e análise de dados; Processos de melhoria.	Realização de sessões de testes para as construções sob diversas condições, e registro dos resultados dos desempenhos para posterior reflexão sobre o que poderia ser feito diferente ou melhorado.
Atitude sustentável, tendo em vista as dimensões econômica, ambiental e social.			

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ Robótica com sucata, promovendo a sustentabilidade: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/ensino-fundamental-anos-finais/172-robotica-com-sucata-promovendo-a-sustentabilidade-2>
- ◆ Como fazer uma garra mecânica com sucata: <https://www.youtube.com/watch?v=xetpc8YQyaQ>
- ◆ Criação de autômatos: <https://www.youtube.com/watch?v=3zOuFCG7O-s>
- ◆ Como fazer um autômato, o avô dos robôs: <https://www.youtube.com/watch?v=tuqQgTb3cmU> 5 máquinas de Rube Goldberg mirabolantes e divertidas: <https://manualdomundo.uol.com.br/2014/09/5-maquinas-de-rube-goldberg-mirabolantes-e-divertidas/>
- ◆ Aprenda a fazer uma máquina de Rube Goldberg!: <https://www.youtube.com/watch?v=TyVPrGhPDYY> Arduino: <https://www.arduino.cc/> - inglês Arduino guia iniciante: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3252633/mod\\_resource/content/1/Guia\\_Arduino\\_Iniciante\\_Multilogica\\_Shop.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3252633/mod_resource/content/1/Guia_Arduino_Iniciante_Multilogica_Shop.pdf)
- ◆ Curso de Arduino para iniciantes: [https://www.youtube.com/watch?v=oOWuq\\_Nazig](https://www.youtube.com/watch?v=oOWuq_Nazig) Programação para Arduino – Primeiros passos: <https://www.circuitar.com.br/tutoriais/programacao-para-arduino-primeiros-passos/>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Cria estruturas resistentes, eficientes e com o material adequado, de acordo com a necessidade.
- ◆ Identifica as máquinas simples presentes em objetos do dia a dia e oportunidades de uso das máquinas simples para facilitar a realização de tarefas em suas montagens.
- ◆ Combina duas ou mais máquinas simples em uma montagem para obter um efeito desejado.
- ◆ Cria programas que são embarcados em um microcontrolador para controlar sensores e atuadores para dar movimento a duas montagens.
- ◆ Utiliza dados registrados a partir de observações de seus experimentos para produzir medir o desempenho e promover melhorias para os mesmos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O currículo de referência em Tecnologia e Computação descrito neste documento é uma iniciativa que traz conteúdos importantes à BNCC como itinerário formativo. Entende-se que as redes de ensino poderão utilizar esse currículo a fim de integrar, juntamente à implementação da BNCC, conhecimentos e práticas referentes à tecnologia e computação como itinerário.

Uma vez implantado, esse material permitirá aos/às jovens concluir o ensino médio com conhecimentos sólidos sobre as temáticas que o currículo aborda e exercer sua cidadania, tornando-se aptos(as) a se expressar, aprender e produzir inovação utilizando tecnologia e a computação.

Uma das dificuldades encontradas para a conclusão deste material foi a baixa quantidade e qualidade dos recursos educacionais gratuitos, na língua portuguesa, que trabalham os assuntos presentes no currículo. Com isso, percebe-se a necessidade de desenvolver materiais de referência considerando os contextos nacional, regional e local, direcionados aos objetivos curriculares da educação básica do país, visando conversar diretamente com as habilidades propostas.

Quanto à implementação de um itinerário formativo e seu respectivo currículo que contemple tecnologia e computação nas redes e escolas, além da infraestrutura, que nem sempre é satisfatória, o principal obstáculo é a baixa disponibilidade de docentes com perfil e formação adequada para trabalhar alguns dos conceitos apresentados. O Brasil ainda caminha a passos lentos para incorporar de forma efetiva o uso de tecnologia em sala de aula, na formação inicial docente. Além disso, não há muitos cursos de licenciatura em computação e, destes, poucos são conhecidos.

Diferentemente do cenário brasileiro, diversos países estão direcionando esforços para trazer tecnologia e conhecimentos de computação para seus currículos, como apresentado anteriormente. Essas nações entendem que esses conhecimentos são estratégicos para a soberania nacional e para que seus cidadãos e cidadãs estejam preparados para um futuro em que muitas das profissões conhecidas atualmente podem ser extintas, e novas profissões, ainda desconhecidas, serão criadas.

Espera-se que o Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação possa auxiliar as redes de ensino no Brasil a incluir no seu dia a dia práticas que desenvolvam a autonomia e o protagonismo, o pensamento reflexivo e a análise crítica, a ética e a responsabilidade dos/das estudantes. Assim, as cidadãs e os cidadãos formados estarão melhor preparados para os desafios do futuro.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.E. B. Currículo e narrativas digitais em tempos de ubiquidade: criação e integração entre contextos de aprendizagem. *Revista de Educação Pública, Cuiabá*, v. 25, n. 59/2, maio/ ago. 2016 – Edição Temática SemiEdu 2015, p. 526-546.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. *Currículo sem Fronteiras*, v. 12, n. 3, p. 57-82, Set/Dez 2012. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/>>. Acessado em: setembro de 2020.

AMANTE, L. As TIC na escola e no jardim de infância: motivos e factores para a sua integração. *Sísifo: revista de Ciências da Educação*, v. 3, p. 51-64, 2007.

BEHAR, P. A. et al. A validação de objetos de aprendizagem para formação de professores de Educação Infantil. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14085/7980>> Acessado em: setembro de 2020.

BRACKMANN, Christian et al. Computational thinking: Panorama of the Americas. In: 2016, Anais... : IEEE, 2016. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7751839/>>. Acessado em: 21 maio. 2020.

BRACKMANN, C. Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/172208>>. Acessado em: setembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf). Versão final homologada do Ensino Médio em 20/12/2018. Acessado em: setembro de 2020.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. Paulo Freire e Seymour Papert: Educação, Tecnologias e Análise do discurso. Curitiba: Editora CRV, 2013.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara*, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8778>>. E-ISSN: 1982-5587. Acessado em: setembro de 2020.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. A robótica para uso educacional. São Paulo: Editora Senac, 2019.

KING, J. Entrevista concedida a consultores do CIEB, 10 jun. 2016.

MORAN, J. M. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2014.

NCUK. National Curriculum for Computing. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>>. 2013. Acessado em: setembro de 2020.

NGSS. Next Generation Science Standards. Disponível em: <<http://www.nextgenscience.org>> Acessado em: setembro de 2020

RAABE, André Luís Alice; VIEIRA, M. V.; SANTANA, A. L. M.; GONÇALVES, F. A.; BATHKE, J.. Recomendações para Introdução do Pensamento Computacional na Educação Básica. In: 4º DesafIE - Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação, 2015, Recife. Anais do Congresso Anual da SBC. Porto Alegre: SBC, 2015. v. 1. p. 15-25.

RAABE, André Luís Alice. Pensamento Computacional na Educação: Para todos, por todos!. Revista Computação Brasil, SBC, p. 54- 63, 01 jul. 2017.

SBC. Referenciais de Formação para Computação na Educação Básica. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/files/ComputacaoEducacaoBasica-versaofinal-julho2017.pdf>> 2017. Acessado em: setembro de 2020.

VALENTE, J. A. A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, M.C. (Ed.) Tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. P.15-37.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. Revista e-Curriculum, v. 14, n. 3, p. 864-896, jul./set. 2016. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/29051/20655>>. Acessado em: setembro de 2020

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



**CIEB**  
CENTRO DE INOVAÇÃO PARA  
A EDUCAÇÃO BRASILEIRA

**INOVAÇÃO E CONEXÕES  
QUE TRANSFORMAM  
A EDUCAÇÃO**

**cieb.net.br f/cieb.net**