

COMPETÊNCIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

**Componente 3:
Pensamento Computacional
e Tecnologias Emergentes**

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.

Contato:

Rua Laboriosa, 37 - Vila Madalena, São Paulo (SP)
+55 (11) 3031-7899
comunicacao@cieb.net.br

SOBRE A CESAR SCHOOL

A CESAR School é, antes de tudo, uma escola de Inovação. Formamos profissionais inovadores, capazes de fomentar e executar projetos que trazem mudanças relevantes para a sociedade. A formação é focada nos interesses do mercado, tanto no que se refere ao ponto de vista técnico, quanto a habilidades como protagonismo, liderança, teamwork e autoempreendedorismo. Para atingir esse objetivo a CESAR School faz uso da abordagem de aprendizagem baseada em problemas. A partir de problemas reais do mercado há o aprendizado de conceitos, teorias e práticas e o desenvolvimento de habilidades e atitudes.

Esta publicação foi desenvolvida por Juliana Pereira Gonçalves de Andrade Araripe, analista educacional da CESAR School, e Walquíria Castelo Branco Lins, consultora em educação da instituição.

Contato:

Cais do Apolo, 77 - Recife, PE - Bairro do Recife - PE - Brasil
+55 (81) 3419-6700
contato@cesar.school

EXPEDIENTE

Idealização e coordenação **Centro de Inovação para a Educação Brasileira**

Diretora-presidente	Lúcia Dellagnelo
Gerente-executiva	Gabriela Gambi
Coordenação do projeto	Ana Paula Gaspar e Larissa Santa Rosa
Revisão	Ana Luísa D'Maschio e Marina Kuzuyabu
Projeto gráfico e diagramação	ExpertsMarketing.digital Pedro Couto Wellington Martins Érika Nunes

Elaboração do conteúdo **CESAR School**
Juliana Pereira Gonçalves de Andrade Araripe
Walquíria Castelo Branco Lins



Este trabalho está licenciado sob uma licença CC BY-NC 4.0. Esta licença permite que outros remixem, adaptem 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/>

APRESENTAÇÃO



As transformações contemporâneas da sociedade têm demandado mudanças na educação básica, como a inserção de competências relacionadas ao uso, modificação e criação de novas tecnologias digitais.

O momento atual da educação brasileira é o da implementação da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), estruturada a partir de dez importantes competências. Uma delas reforça justamente a necessidade de todo(a) e qualquer brasileiro(a) ser capaz de, ao término da educação básica:

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.

Nesse contexto, é igualmente oportuno discutir a formação inicial e continuada dos(as) professores(as). Esta publicação tem o objetivo de contribuir para a inserção de competências profissionais docentes relacionadas à integração das novas tecnologias digitais e à inovação das práticas pedagógicas, conforme a Resolução CNE/CP 02/2019. Para tanto, são apresentadas nove componentes curriculares, que trazem em seu escopo um conjunto de competências digitais docentes importantes.

Os nove componentes são:

1. Espaços formais e não formais de aprendizagem;
2. Construção de cenários de aprendizagem virtual;
3. Pensamento computacional e tecnologias emergentes;
4. Avaliação baseada em evidências suportada por TDIC;
5. Construção de planos de autodesenvolvimento;
6. Ensino personalizado com tecnologia;
7. Design de cenários inovadores de aprendizagem;
8. Produção de recursos educacionais;
9. Uso cidadão das tecnologias digitais.

Cada um deles responde a vários fundamentos pedagógicos das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada de Professores, e eles podem ser usados em conjunto ou de maneira personalizada.

Nas páginas a seguir, destacamos exclusivamente o componente *Pensamento computacional e tecnologias emergentes*. A publicação na íntegra está disponível em www.cieb.net.br

Componente: Pensamento Computacional e Tecnologias Emergentes

CH: 60h

Grupo: 1

O componente curricular Pensamento Computacional e Tecnologias Emergentes tem como principal objetivo desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes para identificar problemas, definir, projetar e implementar soluções digitais; além de desenvolver a cultura digital e de inovação. Apresentamos a seguir a sua ementa, as competências digitais a serem desenvolvidas e as rubricas que devem avaliar o desenvolvimento dessas competências.

Esse componente curricular foi desenhado para compor a parte comum da organização curricular dos cursos de formação inicial de educadores, podendo agregar ou substituir em componentes curriculares do Grupo 1, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores.

Como elementos complementares são apresentadas: sugestões de conteúdos programáticos, de bibliografia e de estratégias e ações que podem ser implementadas em cursos presenciais, online e híbridos.

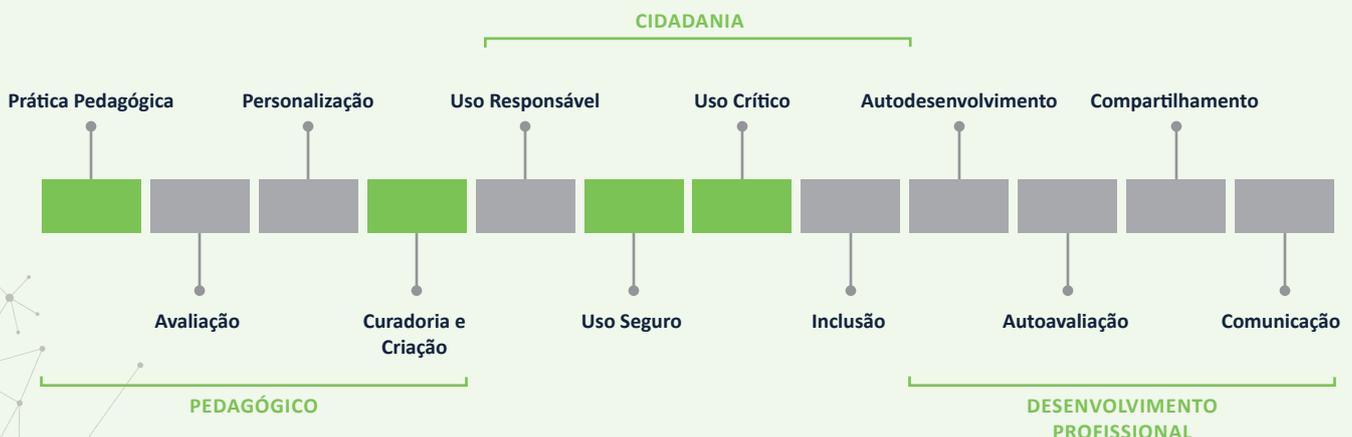
EMENTA

São considerados tópicos essenciais a esse componente curricular os seguintes temas de conhecimento:

- Mapeamento e exploração de plataformas digitais para programação;
- Cultura digital e cultura da inovação;
- Pensamento computacional e design de solução;
- Cultura maker;
- Internet das Coisas;
- Inteligência artificial.

COMPETÊNCIAS DIGITAIS

Ao término desse componente curricular, espera-se que os professores em formação inicial tenham desenvolvido as competências marcadas em verde, presentes na Matriz de Competências Digitais para a Integração das TDIC, desenvolvida pelo CIEB e disponíveis no infográfico a seguir:



CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Como sugestão de conteúdo programático para a aplicação da ementa apresentada anteriormente, apresenta-se a seguinte lista de conteúdo programático:

Pensamento computacional (definições e características: abstração, algoritmo, decomposição e reconhecimento de padrões; aspectos teóricos e práticos da aplicação pedagógica).
Pensamento computacional e plataformas básicas de programação (descobrir, definir, projetar e implementar soluções digitais).
Tecnologias emergentes e pensamento computacional (cultura maker: origens, conceitos, aspectos teóricos e práticos da aplicação pedagógica; internet das coisas: conceitos, aplicativos e plataformas básicas).
Tecnologias emergentes e pensamento computacional (Inteligência Artificial: origens, aspectos teóricos e práticos e suas aplicações na educação).
Cultura digital e da inovação (conceitos e principais eixos: letramento digital, cidadania digital, tecnologia e sociedade; cultura da inovação: aspectos teóricos e práticos da inovação na educação).

BIBLIOGRAFIA

Como sugestão de bibliografia para a aplicação desse componente curricular, sugere-se a seguinte lista de títulos:

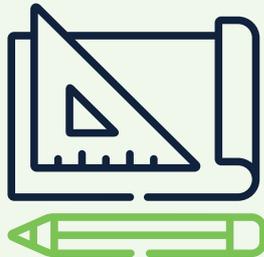
RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo. Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências . Penso Editora, 2020
RAABE, André et al. Recomendações para introdução do pensamento computacional na educação básica. In: WORKSHOP Desafios da Computação Aplicada à Educação , 2015.
BARBOSA, Rodrigo et al. Robótica Educacional: Experiências Inovadoras na Educação Brasileira . Penso Editora, 2019.
CAMPOS, F.R.; BLINKSTEIN, P. Inovações Radicais na Educação Brasileira . Penso Editora, 2019.
FLORIDI, L. (Ed.). Onlife manifesto: being human in a hyperconnected era . London: Springer, 2015. Disponível em: http://www.springer.com/us/book/9783319040929 . Acesso em: 12 set. 2019.
FREIRE, P. Educação e mudança . São Paulo: Editora Paz e terra, 2014.
MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. Gamificação, pensamento computacional e cultura maker: potencialidade advindas de estratégias docentes alinhadas à cultura digital . Disponível em: http://editora.pucrs.br/acessolivre/anais/cidu/assets/edicoes/2018/arquivos/210.pdf . Acesso em: 29 ago.2019.
MONFREDINI, I.; FROSCHE, R. O espaço maker em universidades: possibilidades e limites . EccoS – Revista Científica, São Paulo, n. 49, p. 1-20, e13341. Disponível em: https://doi.org/10.5585/EccoS.n49.13341 . Acesso em: 12 set. 2019.
SANTAELLA, L. A aprendizagem ubíqua na educação aberta . Revista Tempos e Espaços em Educação, São Cristóvão, v. 7, n. 14, p. 15-22. Disponível em: https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/3446/3010 . Acesso em: 20 set. 2019.
VALENTE, J. A. Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital? Novos desafios da educação . Revista Educação e Cultura Contemporânea, v. 16, n. 43, p. 147-168, 2019.
VALENTE, J.; DE ALMEIDA, M.; GERALDINI, A.F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino . Revista Diálogo Educacional, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.
YOUNG DIGITAL PLANET. Educação no século 21: tendências ferramentas e projetos para inspirar . trad. Danielle Mendes Sales. São Paulo, Fundação Santillana/Editora Moderna, 2016.
APRENDIZAGEM CRIATIVA. Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa . Disponível em: http://aprendizagemcriativa.org/ . Acesso em: 11 out. 2019.
COURSERA. Aprenda a ensinar programação com o Programaê! Disponível em: https://www.coursera.org/learn/programae . Acesso em: 09 out. 2019.
PLATAFORMA ROBO.LIV.RE. Disponível em: http://www.roboliv.re/web/ . Acesso em: 10 out. 2019.
CODEIOT. Internet das coisas . Cursos Online. Disponível em: http://www.codeiot.org.br/ . Acesso em: 12 out. 2019.
NEVES, Heloisa. Cultura maker: mão na massa no fab lab . SAIBALÁ, por um mundo criativo. Disponível em: https://www.saibala.com.br/cultura-maker-mao-na-massa-no-fab-lab---61 . Acesso em: 10 out. 2019.
CIEB (2019). Como entender e aplicação inteligência artificial na educação . Disponível em http://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/10/CIEB_Nota_Tecnica16_nov_2019.pdf . Acesso: 14 nov. 2019.

AMBIENTES E RECURSOS DE APRENDIZAGEM

Para o desenvolvimento desse componente curricular, sugere-se a constituição de ambientes e recursos de aprendizagem que considerem:



Espaço de formação e experimentação com condições para estimular a colaboração, trabalho em times, resolução de conflitos, por exemplo, e viabilizar o desenvolvimento das diretrizes de formação de professores para o uso de tecnologia.



Necessita-se de um espaço com recursos tecnológicos e mobiliário para as seguintes temáticas: metodologias ativas de ensino e aprendizagem, cultura maker, produção de recursos digitais, programação e robótica, plataformas adaptativas, realidade aumentada e virtual.

EFEX

Um bom exemplo de espaço para acolher esse tipo de componente curricular é o EFEX (Espaço de Formação e Experimentação de Tecnologias para Professores). Completamente diferente de uma sala de aula regular, o espaço foi construído para estimular a colaboração e viabilizar o desenvolvimento das diretrizes de formação de professores para o uso de tecnologias, que abrangem as seguintes temáticas: ensino híbrido, cultura maker, gamificação, curadoria na cultura digital, aprendizagem colaborativa, avaliação e tecnologias digitais, educação, programação e robótica, plataformas adaptativas, aprendizagem baseada em projetos.

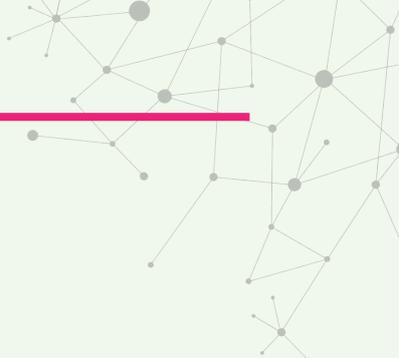
Saiba mais: <http://cieb.net.br/efex/>

ESTRATÉGIAS E AÇÕES PARA CURSOS PRESENCIAIS

Ser cidadão no século XXI significa ter competências para práticas sociais em espaços híbridos multimodais e hiperconectados. O cidadão deste século está imerso numa cultura digital caracterizada por uma relação de ubiquidade do conhecimento com as tecnologias digitais da comunicação e informação (VALENTE, ALMEIDA, GERALDINI, 2017).

Para a aplicação desse componente curricular em cursos integralmente presenciais, é importante que se construa uma trilha que considere:

- o uso de desafios para as formas de representação do pensamento, criação e compartilhamento do conhecimento, veracidade e validade das informações, literacia em tecnologias da informação e do conhecimento e, principalmente, como aprender e ensinar nesse período de tanta transformação digital;
- a aplicação de práticas pedagógicas nas quais os docentes em formação se engajem de forma colaborativa em processos imersivos para identificação e compreensão dos problemas, ideação de soluções, prototipagem, validação e avaliação de resultados;
- a realização de práticas pedagógicas que desenvolvam o protagonismo, a autoria, sistematização, reflexão e análise crítica das práticas individuais e coletivas com atitudes empreendedoras e inovadoras;

-
- 
- o uso de espaços que disponibilizam a infraestrutura necessárias para a experimentação, criação e prototipação de artefatos digitais, seja na própria instituição de ensino ou integrada a outros espaços distribuídos na cidade;
 - a disponibilidade para a construção de conhecimentos sobre as leis e normatizações de propriedade, privacidade e proteção dos dados e habilidades para o uso das diversas tecnologias e ferramentas para proteção.

ESTRATÉGIAS E AÇÕES PARA HIBRIDIZAR CURSOS PRESENCIAIS

Em um curso presencial existe a possibilidade de utilizar as potencialidades do ensino híbrido a partir da disponibilização de 20% da carga horária total do componente curricular, equivalente a 12h semanais, para a realização de atividades online.

Sugere-se que as atividades acadêmicas para esse componente curricular possam ser realizadas utilizando diversos tipos de hibridações:

- Uso de espaços formais, informais e não formais de aprendizagem; modalidades presencial e online e diferentes práticas pedagógicas, como aquelas que envolvem sala de aula invertida, educação híbrida, projetos e problemas;
- Realização de atividades mão na massa realizadas presencialmente com atividades que coloquem a experimentação, a colaboração e a reflexão como eixos principais;
- O espaço virtual planejado para a realização de atividades como o aprofundamento das teorias, participação em comunidades de aprendizagem temáticas e práticas, compartilhamento de descobertas, reflexão e uso de tecnologias para escrita de algoritmos, simulação, laboratórios virtuais, atividades em tempo real compartilhando de espaços diferentes, portfólios, criação de ambientes personalizados de estudo, dentre outras atividades que possibilitem a organização da aprendizagem, gestão, compartilhamento e o acesso aos conhecimentos e informações complementares.

ESTRATÉGIAS E AÇÕES PARA CURSOS ONLINE

Sugere-se para a formação em EAD a realização de projetos envolvendo os estudantes, os docentes e outros atores relacionados com a residência pedagógica ou outro contexto real de trabalho. Para isso, algumas considerações são:

- Uso de códigos impressos nos livros levam aos ambientes virtuais, como laboratórios, museus, jogos etc.;
- Pode-se usar aplicativos para acrescentar informações aos contextos físicos e “reais”, mostrando detalhes de arquitetura arquitetônica, informações aos visitantes ou dados históricos;
- Uso de recursos imersivos em 3D para simular experiências em aulas de anatomia, simulações de expedições, explorações de outros planetas, formação de pilotos e jogos para construção e planejamento de cidades ou para aprender biologia;
- Espaços para experimentações mão na massa existem em várias cidades e em diferentes formatos (MakerSpaces, fab labs etc.). É importante incentivar que os estudantes busquem esses espaços em suas cidades, desenvolvam e compartilhem projetos;
- Protocolos de comunicação com milhares de dispositivos conectados e gerando dados. Dados que os educadores podem aprender a coletar, analisar e usar para melhorias em todos os processos educativos. Todas essas tecnologias emergentes estão disponíveis para experimentações nos ambientes virtuais;
- Uso de tecnologias para a coleta de dados e visibilidade da jornada percorrida pelos estudantes, individualmente ou em grupos, sejam apropriadas e refletidas coletivamente. Para isso, ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas podem ser usadas em intervalos programados para a discussão. Dados gerados nesses ambientes devem ser coletados e analisados;
- Exploração da navegação em conexão com as demandas do mundo real e integrado a comunidades de práticas de professores voltadas à cultura do *learning by doing*.

RUBRICAS

O conjunto de competências e habilidades norteadoras do componente Pensamento Computacional e Tecnologias Emergentes pode ter seu nível de desenvolvimento avaliado a partir das rubricas apresentadas no quadro a seguir.



PENSAMENTO COMPUTACIONAL E TECNOLOGIAS EMERGENTES					
		Níveis de Desenvolvimento			
		Emergente	Básico	Intermediário	Avançado
Resolver problemas a partir de conhecimentos e práticas da computação, criar e usar artefatos digitais de forma crítica, responsável e segura.	Pensamento computacional e plataformas básicas de programação (resolver problemas a partir de conhecimentos e práticas da computação)	Identifica o conceito do pensamento computacional, mas não consegue aplicar as suas regras para solucionar problemas práticos	Usa os princípios do pensamento computacional para a criação de soluções de problemas simples em plataformas de programação	Usa o pensamento computacional para o desenvolvimento de soluções de problemas didáticas envolvendo problemas teóricos e práticos simples	Usa o pensamento computacional para o desenvolvimento de soluções de problemas reais do espaço de aprendizagem e de contextos reais
	Tecnologias emergentes e pensamento computacional (utilizar e criar com tecnologias digitais de forma crítica e significativa)	Identifica tecnologias emergentes, fundamentos e sua origem, mas não faz sua integração nas atividades; desenvolve atividades pontuais que abordam a pesquisa e a reflexão sobre os limites e possibilidades dessas tecnologias digitais	Usa as tecnologias emergentes pontualmente em atividades integradas ao currículo e em algumas plataformas	Usa as tecnologias emergentes integradas ao currículo; cria atividades que estimulam o engajamento e a criatividade dos participantes	Usa as tecnologias emergentes de forma colaborativa, envolvendo soluções de problemas conectados à comunidade escolar, aos espaços de aprendizagem ou ao social
	Cultura digital e de inovação (promover o uso ético, crítico e seguro da tecnologia)	Desenvolve projetos abordando a importância da reflexão e do uso crítico e seguro das tecnologias digitais; usa de forma pontual metodologias de inovação e design	Usa tecnologias digitais relacionadas com os fins da aprendizagem; promove a realização de projetos em comunidades de aprendizagem para se aprofundar no uso crítico e responsável das tecnologias digitais; identifica as necessidades para a inovação com o uso de ferramentas de design e inovação	Cria atividades conectadas a projetos transdisciplinares; realiza atividades de produção de artefatos digitais em diferentes ambientes de forma segura e responsável; usa de forma sistemática metodologias de inovação e design	Engaja de forma colaborativa o grupo para a produção de artefatos digitais e ideias, envolve a comunidade escolar e outros espaços de aprendizagem de forma segura e responsável; compartilha experiências em comunidades colaborativas numa cultura de inovação



CIEB
CENTRO DE INOVAÇÃO PARA
A EDUCAÇÃO BRASILEIRA



CESAR
school