

# Uso restrito de celular nas escolas, e agora?

Reflexões e estratégias para o uso consciente das tecnologias



Julio S. Silva, Francisco Rosa da Rocha e Mateus J. dos Santos  
Org.





**Vazamento dos Exames da 9ª Classe em 2025 e seus impactos na qualidade do ensino em Moçambique .....131**

Domingos Joaquim Vasco, Domingos Ireneu  
António Banhira e Adriano Silva da Rosa

**Aprendizagem Baseada em Projetos com o uso de dispositivos móveis: um estudo de caso de estudantes do Ensino Fundamental II na Escola Professor Álvaro César na Zona Leste de Manaus .....152**

Hugo Ferreira Albuquerque e Rafael Lima Medeiros

**Uma ferramenta prática em pensamento computacional e IA para criação e compartilhamento de objetos didáticos interativos na ponta dos dedos.....162**

José Maurício Schneedorf Ferreira da Silva

**Celular em sala de aula? ChatGPT nas aulas de produção textual em Língua Portuguesa .....178**

Valéria Bussola Martins

**Gamificação no ensino de biologia: análise crítica das produções acadêmicas nacionais.....194**

Victor Martins Fontoura

**O Celular no Ensino de Histologia Odontológica: de meros consumidores a protagonistas.....210**

Marco Antonio Dias da Silva

**Sobre os organizadores .....224**

**Sobre as autoras e os autores .....226**

**Índice remissivo.....233**

**Ficha técnica .....234**

Uma ferramenta prática em  
pensamento computacional e IA  
para criação e compartilhamento  
de objetos didáticos interativos na  
ponta dos dedos

José Maurício Schneedorf Ferreira da Silva



10.47247/JSS/6063.124.3.5

## A caixa de ferramentas

Vivemos numa era bastante profícua ao uso de tecnologias para aplicações variadas, automatismos e facilidades cotidianas. Desde há muito que não se tem a necessidade de levantar-se do sofá para “mudar o canal” de aparelhos de televisão, e cujos conteúdos há tempos não tão recentes assim, são selecionados para acompanhamento assíncrono e independente de arquivos gravados em fitas de videocassete. Nos últimos 20 anos saímos de uma geração acostumada ao uso de TVs inteligentes surgidas em decorrência do estabelecimento da rede mundial de computadores dos anos 1990 (*World Wide Web*), como assíntotas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), para um futuro a projetar-se com óculos de realidade aumentada, *wearables* biométricos e implantes médicos e educacionais.

Em paralelo à tecnologias de protagonismo do usuário, como as experiências imersivas de realidade aumentada e virtual, a plêiade de ferramentas que já convivem conosco de modo quase invisível envolve a conexão de alta velocidade, a computação em nuvem, sensoriamento de grande conjunto de dados (*big data*), internet das coisas (*IoT*), criptografia avançada, computação quântica híbrida, e o aprendizado profundo de máquina, berço dos assistentes de inteligência artificial, para citar apenas alguns. Essa taxa astronômica com que as NTDCs tem se lançado ao uso, imperceptível ou não, de nossos dias, parece mesmo *curvar o espaço* que define um período geracional em 20 anos, como experimentado pelas *gerações Z e alfa* (Silva e Silva, 2022).

Essas classes genealógicas passaram do mundo analógico ao digital em menos de 20 anos, migrando do computador doméstico, internet discada e videogames *offline*, para uso de smartphones e tablets com banda larga 5G (e 6G à caminho). Tais ferramentas possibilitaram um ponto de inflexão ao protagonismo de processos de ensino e aprendizagem. Quando o telefone móvel mal começava a ser utilizado para fotos e vídeos, o professor centralizava a disseminação do conhecimento em sala de aula. Atualmente, a geração multitarefa, imediatista e fluente na linguagem digital, os assim chamados *nativos digitais* ou *geração zapping*, possui um acesso incomparável a informações de toda a sorte pela rede mundial, lubrificando a estrada para apropriação de temas infinitos, e retirando do professor seu papel

como eixo de sustentação do conhecimento estruturado dos currículos. Sendo grosseiro, antes era o professor, agora é a informação disponível na rede, acessível a qualquer internauta, ou mastigada e regurgitada ao usuário por bots de IA.

Essas mudanças tecnológicas rápidas, profundas e, muitas vezes, efêmeras e prejudiciais à saúde mental do estudante (Ananias, 2025), impactam diretamente as dinâmicas sociais e culturais, refletindo peculiaridades do ensino-aprendizagem às novas classes genealógicas confinadas numa bolha tecnológica centrada no uso intensivo de smartphones e redes sociais (Dino e Costa, 2021). Segundo o *Comitê Gestor da Internet no Brasil* (MIGON, 2020), o celular foi o dispositivo preferencial para conexão à internet em escolas urbanas em 2020 (98% dos jovens), enquanto computadores pessoais cohabitavam menos da metade dos domicílios de alunos de escolas públicas (41%).

## **A Educação 5.0 e o pensamento computacional**

Arrisca-se abreviar a linearidade sobreponível em que se desenrolaram os períodos marcados para uma Educação 1.0 (metodologia passiva), 2.0 (computador), 3.0 (internet), 4.0 (metodologia ativa tecnológica) e 5.0 (humanista) (Lourenço *et al.*, 2022). A Educação 4.0, ligada ao ditames da Indústria 4.0 e sua disseminação tecnológica sem fios, bem como a Educação 5.0, refletida por uma Sociedade 5.0 de *soft skills*, se sobrepõem dinamicamente em função do pilar fundamental para o uso de *competências digitais* (Lacerda *et al.*, 2025). Entre essas competências para *conhecimentos, habilidades e atitudes*, tal como reportado pelo parlamento europeu junto ao *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*, desde 2006 (European Commission, 2013), nomeia-se a capacitação tecnológica digital diretamente ao ensino e aprendizagem (Silva e Behar, 2019), e por meio do *pensamento computacional* (Wing, 2006).

O pensamento computacional (“*computational thinking*”, PC)\* “*envolve resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano baseando-se nos conceitos fundamentais da ciência da computação*” (Wing, 2006). Apresenta-se como uma habilidade cognitiva para solução de uma situação-problema no melhor

estilo *divide et impera* (“dividir para conquistar”): partição do problema para identificação de padrões e proposta de uma solução (Santana et al., 2021). Não está necessariamente relacionado ao uso de computador, exibindo-se em áreas outrora díspares, como artes, ciência, tecnologia, engenharia, e matemática (hoje, STEAM). Nominalmente, o PC estrutura-se em etapas com ou sem uso de tecnologia digital (*plugado ou não plugado*), e que envolvem 1) abstração, 2) decomposição, 3) reconhecimento de padrões, e 4) criação de um algoritmo à solução do problema (Santana et al., 2021).

## Brasil

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) introduziu o pensamento computacional em Ciências da Computação em 2018, para a organização de dados e sua representação estruturada visando a automatização algorítmica para solução de problemas distintos (Brasil, 2018). Essa orientação foi referendada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica em 2019 (Brasil, 2019), visando a “*compreensão básica dos fenômenos digitais e do pensamento computacional, bem como de suas implicações nos processos de ensino-aprendizagem na contemporaneidade*”. Posteriormente, competências digitais envolvendo o PC foram expandidas em diversas regulamentações, tais como pelas Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento BNCC de outubro de 2022 (Brasil, 2020), a Política Nacional de Educação Digital - PNED, Lei nº 14.533/2023 em 2023 (Brasil, 2023), e o Projeto de Lei nº 2.614/2024 de junho de 2024, e que institui o novo Plano Nacional de Educação ainda em tramitação (Brasil, 2024) (Objetivo 7 - “*Promover a educação digital para o uso crítico, reflexivo e ético das tecnologias da informação e da comunicação para o exercício da cidadania*”). Junto ao seu eixo de Educação Digital Escolar, o novo Plano busca “*garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais*”. Com a recente aprovação das diretrizes da Política Nacional do Ensino Médio sancionada pela Presidência em 31 de julho de 2024, e que enfatiza flexibilização curricular, formação técnica e integração tecnológica,

consolida-se uma proposta para o uso de ferramentas digitais e tecnologias emergentes na Escola, envolvendo softwares educacionais e lógica de programação.

## **A Educação 5.0 e a restrição ao uso de celular nas Escolas**

O celular possui potencial para unir o “*útil ao agradável*” na seara educacional. Por um lado, pela facilidade de encontrá-lo no bolso e na palma da mão de jovens dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, e por outro por inserir uma tecnologia de ponta, com conectividade ampla (5G, Wifi, Bluetooth) para produção de conteúdo (vídeo, áudio, texto, objetos interativos), integração com *IoT*, múltiplos sensores (câmera, microfone, GPS, acelerômetro, giroscópio, biométricos), acessibilidade (leitores de tela legendas automáticas, comandos de voz), suporte para ARCore/ARKit para experiências imersivas em visualização, animação 3D, realidade aumentada e virtual, e recentemente pelas interfaces de inteligência artificial generativa.

Entretanto, frente ao debate público e político sobre os impactos do uso excessivo de celulares e telas entre crianças e adolescentes, e no intuito de “*salvaguardar a saúde mental, física e psíquica* desses, encontra-se em vigor desde 13 janeiro de 2025 a [Lei no. 15.100](#) (Brasil, 2025b) regulamentada em 12 de fevereiro pelo [Decreto 12.385](#) (Brasil, 2025a). A normatização vem de encontro a uma sociedade híbrida analógica/digital (Cunha et al., 2025), e busca reduzir os “*riscos do uso imoderado de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais*” bem como do “*sofrimento psíquico em estudantes*”, além de promover uma “*educação digital para o uso seguro, responsável e equilibrado de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais*”.

Ao restringir o uso dos celulares estritamente para fins pedagógicos, garantido seu uso para inclusão, acessibilidade, saúde, segurança, e direitos fundamentais, a Lei descarta seu emprego como objeto de distração, ao mesmo tempo em que abre um portal para instigar e ressignificar o uso da tecnologia à

propostas mais interativas e em aderência com a realidade dos alunos (Stoffel et al., 2025). Dessa forma, a Lei busca mitigar as consequências adversas da *nomofobia* (ansiedade pela desconexão do

mundo digital) ao mesmo tempo que reforça uma integração mais produtiva do potencial tecnológico desses dispositivos a um redesenho das práticas pedagógicas na Escola (Alves *et al.*, 2025).

## **Uma ferramenta integrada às iniciativas públicas com uso de celular**

Este texto apresenta uma ferramenta para contribuir aos desafios de uma educação digital pautada no uso de tecnologias tangentes a um aprendizado com propósito para uso de dispositivos móveis. Trata-se de um arquivo HTML de apenas 30 kB de memória ocupada, e com licença CC BY-NC-SA para a construção de objetos virtuais de aprendizagem (Abreu *et al.*, 2024) mediados por programação. A ferramenta possui design responsivo para telas pequenas, está depositada junto ao [portal eduCAPES](#), logrou o 10. lugar este ano no [Prêmio Nacional de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular Bayardo Baptista Torres](#), e encontra-se disponível junto ao website [Bioquanti](#). O site, também depositado no [eduCAPES](#) e contemplado ao 20. lugar no mesmo [Prêmio Nacional](#) em 2023, pretende contribuir para a divulgação de uma metodologia ativa por *ensino reprodutível* (Dogucu, 2024) com uso de códigos de programação para conteúdos didático-científicos.

A ferramenta denomina-se JSPlotly (Schneedorf, 2025b), uma contração para a linguagem JavaScript (JS) que a utiliza para interatividade, juntamente à biblioteca Plotly.js voltada à produção de objetos variados. Elenca-se entre os tipos de objetos interativos disponíveis no site gráfico 2D e 3D, tabela, diagrama, mapa, cálculo, animação, treinamento em JS, mapa com animação, simulação, experimentação simulada, sonorização, jogo, inclusão e acessibilidade, multimídia interativa (instrumento musical, game), e interfaceamento a placa microcontroladora (ex: Arduino). Dessa forma, é possível o emprego da ferramenta para diversas abordagens, tais como baseadas em problemas (Lôbo *et al.*, 2024), projetos (Souza *et al.*, 2024) e STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte, e Matemática; Ikeshoji *et al.*, 2025), animações (Rosyid *et al.*, 2024), gamificação e jogos (Silva *et al.*, 2025), e simulações (Grande *et al.*, 2024).

Seu código em HTML permite que a ferramenta seja acessada por qualquer navegador de internet e independentemente de sistema operacional ou tipo de dispositivo, bem como editada em um simples bloco de notas para personalização. Por envolver linguagem de programação para a construção dos objetos, a ferramenta agrega valor ao introduzir o pensamento computacional e a lógica de programação focadas diretamente na construção de objetos para conteúdos curriculares, ou seja, códigos para conteúdos.

Como JSPlotly exige o emprego de códigos em linguagem JavaScript para a construção dos objetos, por óbvio conclui-se a existência de uma barreira natural ao ensino e aprendizagem a seu usuário. Contudo, um assistente de inteligência artificial personalizado, GSPlotly desenvolvido com auxílio de ChatGPT (OpenAI, 2021) e integrado à ferramenta por hiperlink, foi elaborado para a geração de códigos a partir de linguagem natural à proposta dos objetos.

Embora o GSPlotly tenha sido desenvolvido para reduzir a ponte entre código e produto final desejado, o bot não é necessário para criação de novos objetos, mesmo diante de um público iletrado nas linguagens à ferramenta. Isso decorre do fato de que, dada a abrangência de informações em JavaScript na rede mundial, vários outros assistentes de IA são capazes de elaborar códigos para a ferramenta, mediante a oferta de um ou mais modelos copiados ao bot para referência. Essa particularidade torna a ferramenta independente de um gerador específico, permitindo a produção de um objeto didático sem custos ou limitações de uso por assistentes de IA. Em síntese, a ferramenta desloca a limitação do conhecimento em programação exigido na criação de um objeto a um tema específico para os assistentes de IA generativa, não obstante se oportunize um aprendizado progressivo da linguagem, e foca o alvo ao próprio tema em estudo, de modo interativo, dinâmico, e por vezes lúdico.

Dessa forma, a ferramenta reverte a lógica do pensamento computacional, ao propor a construção rápida de um código (etapa longa e limitante da lógica convencional do PC) para conversão a um objeto interativo voltado a um tema curricular (etapa inicial da lógica convencional). Ainda que essa logística reversa do PC ventile um inoperância ao aprendizado de programação ao aprendiz, há que se considerar sua ação recursiva e ativa junto ao assistente de IA. Por meio

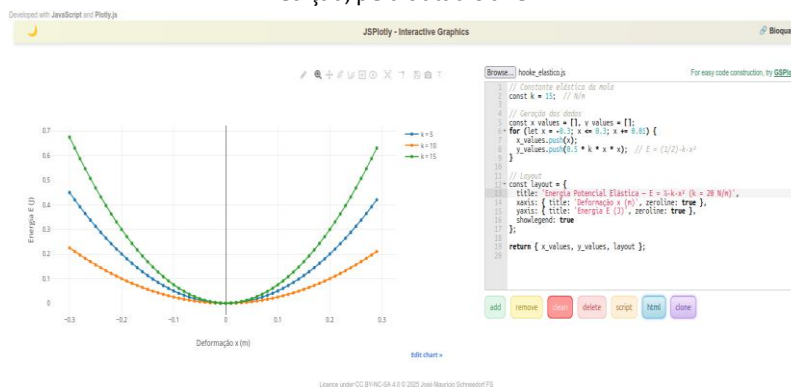
de engenharia de prompts recursivas, agrega-se valor ao aprendizado em programação inerente ao código proposto, por reforço e busca de soluções de contorno à produção do objeto, levando a uma curva suave e com propósito, para a aprendizagem das linguagens envolvidas.

## Funcionalidades

JSPlotly, suas características detalhadas, instruções de uso, e mais de uma centena de objetos interativos ao momento da escrita deste texto, estão ilustrados junto ao website Bioquanti (Schneedorf, 2025a). Os objetos são acompanhados de instruções e sugestões de aplicação e interferência nos códigos, tanto ao ensino superior (Simulações em Biofísico-química) como para o ensino básico referenciado pelo BNCC (Simulações na Escola - Matemática, Física, Química, Biologia, Estatística, C. da Computação, Geografia, História, Linguagens, Arte, Ensino Religioso, STEAM, Jogos, Musicalização, Acessibilidade e Inclusão, Games).

Para ilustrar o uso potencial da ferramenta, a tela única do JSPlotly é apresentada na imagem interativa da Figura 1. O gráfico representa um objeto para Ciências da Natureza e Suas Tecnologias na área de Física. Especificamente, a relação direta entre a deformação de um material elástico e a força exercida sobre esse em função de propriedades do material (EM13CNT102, EM13CNT202, EM13MAT402).

Figura 1 - Tela única do JSPlotly para um exemplo em Física, apresentando o editor de códigos (direita), e o ecrã gráfico (esquerda) - clique na imagem seguido pelo botão “add” para uma experiência interativa. O código inserido no editor à direita é interpretado pelo navegador, renderizando o objeto interativo à esquerda pelo botão add. O código pode ser armazenado como arquivo de texto pelo botão script, o objeto interativo pelo botão html, e o conjunto personalizado para estudos, linguagem, e edição, pelo botão clone.



Fonte: Autor.

Observe que a imagem interativa apresenta 3 traços distintos correlatos aos valores da constante elástica na legenda. Esses traços foram obtidos por mudança pontual no código (“const k”) e renovação do gráfico (botão add). Essa *exploração paramétrica* agrega um valor ímpar ao ensino e aprendizagem, posto que permite uma apropriação ativa e direta do aprendiz sobre o código e seu objeto, o que traduz-se em programação e conteúdo. Para outros exemplos interativos visite o site [Bioquanti](#) (Schneedorf, 2025a).

Como observado na Figura 1, a ferramenta é dividida entre um editor de códigos Ace à direita e área gráfica à esquerda. Sobre essa há diversas funcionalidades iconificadas, da direita para a esquerda, para 1) inserção de texto com seta, 2) mudança de cor dos traços, 3) arquivamento da imagem (PNG/SVG), 3) identificação de coordenadas gráficas, 4) autoescalonamento, 5) inserção de círculo e 6) quadrado, 7) desenho livre, 8) deslocamento lateral, 9) zoom, e 10) edição do gráfico em ferramenta do desenvolvedor da biblioteca, Chart Studio.

Abaixo do editor de códigos existem 7 botões para ações. Suas ações compreendem:

---

Botões de funcionalidades do JSPlotly:

- "add": adiciona um objeto na área gráfica por interpretação do código no editor, isoladamente, ou por sobreposição (útil para explorar uma função ou conjunto de dados, e para exploração paramétrica de uma função);
  - "remove": apaga o último traço de um gráfico/objeto (útil para ajustes do gráfico às características desejadas por edição no código);
  - "clean": limpa a área gráfica;
  - "delete": limpa o editor de códigos;
  - "script": armazena o código em formato de texto;
  - "html": armazena o objeto como arquivo HTML, preservando sua interatividade (útil para compartilhamento do objeto em qualquer computador ou dispositivo móvel, como salas de aula e smartphone dos alunos);
  - "clone": copia o código em sua última edição juntamente com próprio JSPlotly (útil para compartilhamento do programa com um código para um objeto específico, permitindo ação direta no editor para aprendizagem e personalização do objeto, bem como para lógica e linguagem de programação).
- 

Entre os botões mencionados, 3 desempenham um papel significativo para contribuir ao ensino reprodutível. O botão add adiciona objetos em sequência ao ecrã, permitindo manipulação paramétrica, como observado acima, para explorar visualmente a influência de um parâmetro na função introduzida no editor. Já o botão html “congela” as características do objeto construído e editado, conservando sua interatividade para compartilhamento, incluindo animação e áudio. Por sua vez, o botão clone permite “clonar” o código personalizado do objeto junto ao próprio aplicativo, permitindo compartilhar o JSPlotly personalizado com o código para o objeto em

questão, e dessa forma agregando valor ao aprendizado de um tema em particular juntamente à programação que o envolve.

## **JSPlotly em dispositivos móveis**

A ferramenta adapta-se bem a smartphones e tablets. Além dos 7 botões grandes mencionados acima com visualização confortável para dispositivos de 5 a 7”, possui interface de usuário responsiva e tátil para tela capacitivas, e habilidade para manuseio de widgets, como deslizados (sliders), menu suspenso (dropdown) e cards. Além disso, permite o uso tátil para amplificação/redução da imagem (dois cliques para autoescala), pinça e arraste (pan), e outras funcionalidades iconificadas na barra superior do objeto virtual.

Por envolver a interpretação de códigos em JavaScript, é rapidamente interpretada em navegadores modernos com sistema Android ou iOS para execução local. Não requer conexão de rede além da necessária para o carregamento da biblioteca Plotly.js e outras necessárias ao objeto. Ou seja, carregado uma primeira vez pela rede, a conexão não é mais necessária. E mesmo para essa e outras bibliotecas, é possível inserir o conteúdo do arquivo previamente acessado em servidor diretamente no JSPlotly usando-se um simples bloco de notas, como Content Delivery Network (CDN) para Plotly.js, liberando a ferramenta de qualquer necessidade de conexão.

Em função dos diversos sensores presentes em celulares modernos, como câmera, microfone e autofalante, a ferramenta permite um grande leque de propostas à objetos virtuais de aprendizagem interativos. Exemplificando, objetos desenvolvidos para som (biblioteca tone.js), multimídia (biblioteca p5.js), e integração com dispositivos IoT (Web Serial, Bluetooth) para placas microcontroladoras e coleta de dados (Arduino, ESP32). Adicionalmente, como dispositivos móveis apresentam sensores adicionais aos de um desktop ou notebook, é possível ir além para objetos virtuais responsivos ao próprio dispositivo. Exemplificando, a produção de objetos que dependam de informações de inclinação, cinemática e distância (acelerômetro/giroscópio/sensor de proximidade), bem como de coleta georreferenciada (GPS).

## Conclusão

Apresenta-se neste texto a ferramenta aberta JSPlotly integrada ao bot personalizado GSPlotly, para inserção de metodologias ativas juntamente a competências digitais significativas a uma Educação 5.0, como o pensamento computacional, a lógica e linguagem de programação, e diretamente voltadas para a construção de objetos de aprendizagem interativos e dinâmicos para temáticas curriculares.

Dadas suas características, a ferramenta pode ser empregada para qualquer área, nível (básico, técnico, superior), ou modalidade de ensino (presencial, remoto, híbrido, EaD). Por ter sido desenvolvida como um pequeno arquivo HTML, oportuniza-se seu uso em browsers modernos e com design responsivo, sem qualquer necessidade de instalação e com amplo compartilhamento mesmo por redes sociais (objeto, código, ferramenta contendo código específico). Dessa forma, a ferramenta apresenta-se com um potencial abrangente a um ensino e aprendizagem mais participativo e com propósito ao uso de celulares por estudantes em chão de Escola, e alinhado à diretrizes públicas que conciliam tecnologia e humanização frente à Sociedade 5.0.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## Referências

ABREU, É. E. de; ANDRADE, F. J. de; SILVA, E. L. da. As contribuições dos Objetos Virtuais de Aprendizagem para se alcançar uma Educação 5.0. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, vol. 8, p. 7–19, 2024.

ANANIAS, H. F. S. Vulnerabilidades digitais e engenharia social nas gerações z e alpha: desafios e perspectivas. **RECIMA21-Revista**

Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218, vol. 6, n.º 1, p. e616589–e616589, 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Básica. Ciências da Computação.** Ministério da Educação; <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, 2018.

BRASIL. **Decreto nº 12.385, de 13 de janeiro de 2025.**, 2025a. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2025/Decreto/D12385.html](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/Decreto/D12385.html).

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED).** Presidência da República; [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/lei/l14533.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14533.htm), 2023.

BRASIL. **Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025.**, 2025b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2025/lei/l15100.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/l15100.htm).

BRASIL. **Parecer CNE/CP nº 9/2020 e Resolução CNE/CP nº 5/2020: Inserção da Computação na Educação Básica como complemento à BNCC.** Conselho Nacional de Educação; [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=155531-pcp009-20&category\\_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=155531-pcp009-20&category_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192), 2020.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 2.614, de 27 de junho de 2024. Institui o Plano Nacional de Educação - PNE para o decênio 2024–2034 e dá outras providências.** Presidência da República, Casa Civil; <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2443764>, 2024.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica.** Conselho Nacional de Educação; [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category\\_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192), 2019.

CARVALHO LOURENÇO, C. de; MACHADO, M. M. C. J. M.; JUNIOR, C. Inovação na educação em engenharia por meio do desenvolvimento de competências e habilidades referenciado nos modelos de educação 4.0 e 5.0. **Latin American Journal of Business Management**, vol. 13, n.º 1, 2022.

CUNHA, N. P. da *et al.* A lei 15.100/2025: marco jurídico da reconexão com a sociedade analógica. **Revista Tópicos**, vol. 3, n.º 20, p. 1–13, 2025.

DINO, L. A.; COSTA, D. Uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: dinâmicas e desafios. **RE@ D-Revista de Educação a Distância e Elearning**, p. 25–41, 2021.

DOGUCU, M. Reproducibility in the Classroom. **Annual Review of Statistics and Its Application**, vol. 12, p. 89–105, 2024.

EUROPEAN COMMISSION. **DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. Scientific analysis or review.

GRANDE, S. C. *et al.* **Aprendizagem baseada em projetos: modelação, simulação e produção de biodiesel utilizando jatropha**. Engenharia Química: Significação de Conceitos na Construção da Aprendizagem, Poisson, 2024;  
[https://www.researchgate.net/publication/383933984\\_Aprendizagem\\_baseada\\_em\\_projetos\\_modelacao\\_simulacao\\_e\\_producao\\_de\\_biodiesel\\_utilizando\\_jatropha](https://www.researchgate.net/publication/383933984_Aprendizagem_baseada_em_projetos_modelacao_simulacao_e_producao_de_biodiesel_utilizando_jatropha)

IKESHOJI, E. A. B. *et al.* Uma revisão sistemática da literatura sobre a integração de projetos, abordagem steam, robótica criativa e sustentável no ensino técnico integrado ao ensino médio. **REI-Revista de Educação do UNIDEAU**, vol. 5, n.º 1, p. e258–e258, 2025.

LACERDA, V. L. C. *et al.* Tecnologias e saberes: inovações metodológicas no contexto educacional. **ARACÊ**, vol. 7, n.º 6, p. 30822–30835, 2025.

LÔBO, Í. M. et al. Metodologia ativa: aprendizagem baseada em problemas: uma revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, vol. 10, n.º 5, p. 116–124, 2024.

MIGON, M. N. TIC Educação: Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras. **São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil**, 2020.

OPENAI. **ChatGPT documentation**. 2021.

ROSYID, M. I.; WIDARTO, W.; NUR, H. R. Development of animation-based learning media in special service tool materials in automotive engineering students. *Em:*, 2024. **AIP Conference Proceedings**. [S. l.]: AIP Publishing LLC, 2024. p. 030033.

SANTANA, B. L.; CHAVEZ, C. von F. G.; BITTENCOURT, R. A. Uma definição operacional para pensamento computacional. *Em:*, 2021. **Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)**. [S. l.]: SBC, 2021. p. 93–103.

SANTOS ALVES, W. dos et al. Nomofobia na visão pedagógica na educação: perspectivas da Lei 15.100/2025. **Caderno Pedagógico**, vol. 22, n.º 8, p. e17003–e17003, 2025.

SCHNEEDORF, J. M. Bioquanti: um website para ensino reprodutível de códigos para conteúdos. *Em: Unifal Interativa: Projetos de Educação Digital da Universidade Federal de Alfenas*. [S. l.]: Pimenta Cultural, 2025a. Disponível em: <https://www.pimentacultural.com/livro/unifal-interativa/>.

SCHNEEDORF, J. M. JSPlotly: um aplicativo prático e portátil para simulações gráficas interativas e dinâmicas ao ensino reprodutível. *Em: Recursos Educacionais Abertos: compartilhando experiências na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG)*. 1. ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2025b. vol. 1, p. 72–90. Disponível em: <https://www.pimentacultural.com/livro/recursos-educacionais/>.

SILVA, D. S. da et al. Gamificação e inteligência artificial: como a ia está transformando o aprendizado baseado em jogos. **LUMEN ET VIRTUS**, vol. 16, n.º 50, p. 8028–8041, 2025.

SILVA, K. K. A. da; BEHAR, P. A. Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito. **Educação em Revista**, vol. 35, p. e209940, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/wPS3NwLTxtKgZBmpQyNfdVg/>.

SILVA, A. M.; SILVA, F. A. da. A Utilização Das Tecnologias De Informação E Comunicação Na Educação: Geração ZE Alpha The Use of Information and Communication Technologies in Education: Generation Z and Alpha. **Brazilian Journal of Development**, vol. 8, n.º 1, p. 5645–5651, 2022.

SOUZA, C. F. G. de; CHALLCO, G. C.; SILVA, A. P. da. Formação de Grupos para Aplicação de Métodos Ágeis na Aprendizagem Colaborativa Baseada em Projetos: Identificando as Características Individuais dos Estudantes. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, vol. 8, n.º 2, jul-dez, p. 273–296, 2024.

STOFFEL, H. T. R. et al. Ensino, tecnologia e engajamento escolar no contexto da lei 15.100/25 lei 15.100/25: percepções docentes sobre metodologias ativas e práticas digitais. **ARACÊ**, vol. 7, n.º 6, p. 30727–30746, 2025.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, vol. 49, n.º 3, p. 33–35, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.

  Helen de Oliveira Faria

Doutora em Linguística Aplicada pelo Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos da Universidade Federal de Minas Gerais, na linha de pesquisa Linguagem e Tecnologia. Mestre em Linguística Aplicada pela mesma instituição e graduada em Letras-inglês pela Universidade Federal de São João del-Rei. Atualmente, é professora de língua inglesa do curso de Letras da Universidade Federal de Alfenas.

  Hugo Ferreira Albuquerque

Licenciado em História para Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Tecnólogo em Produção Publicitária pelo Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET, atual IFAM, Bacharel em Direito pelo Centro Intregado de Ensino Superior do Amazonas – CIESA. Professor de História da Semed – Manaus, atuando como professor Formador da Gerência de Tecnologia Educacional – GTE com trabalhos de letramento em programação e robótica. Advogado integrado aos quadros da OAB/AM.

  José Maurício Schneedorf Ferreira da Silva

iólogo com doutorado direto em Bioquímica pela UFMG (Belo Horizonte, 1998; interação experimental ligante-proteína ), e estágio pos-doc pela UFV (Viçosa-MG, 1999; termodinâmica de células tumorais). Professor titular, chefe, e líder do grupo de pesquisa InterAção Bioquímica do Depto. de Bioquímica da UNIFAL-MG, onde atua como docente em disciplina homônima em Cursos de Graduação e Pós-Graduação da Instituição. Temas de interesse: Ensino Reprodutível, e Bioeletroquímica.

## Uso restrito de celular nas escolas, e agora?

A presença dos celulares no cotidiano escolar tornou-se um dos temas mais debatidos da educação contemporânea. Em meio à expansão da cultura digital, escolas, professores, estudantes e famílias passaram a lidar com novas formas de interação, aprendizagem e distração, colocando em evidência os limites e as possibilidades do uso de dispositivos móveis no processo educativo.

A promulgação da Lei nº 15.100/2025, que regulamenta o uso de aparelhos eletrônicos pessoais nas instituições de ensino da educação básica no Brasil, intensificou esse debate ao propor restrições ao uso indiscriminado dos celulares no ambiente escolar, ao mesmo tempo em que reconhece seu potencial pedagógico quando orientado por intencionalidade educativa.

Esta obra reúne reflexões teóricas, análises críticas e experiências pedagógicas que ajudam a compreender esse novo cenário. Os textos abordam temas como hiperconectividade, juventude e cultura digital, impactos psicossociais do uso excessivo de telas, desafios para a convivência escolar e possibilidades de integração consciente das tecnologias no ensino.

