

Capítulo

1

Pensamento Computacional para professores da EPT: da transversalidade curricular à elaboração de projetos pedagógicos com metodologias ativas

Wendell Bento Geraldles

Abstract

Computational Thinking (CT) is a fundamental skill for Brazilian Vocational and Technological Education (VTE), aligned with the National Common Curricular Base and the National VTE Policy. CT builds on four pillars—decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithms—but must also encompass creativity, collaboration, and communication. In VTE, CT instruction must be contextualized to specific technical fields (e.g., Informatics, Chemistry, Construction) through a hybrid approach combining unplugged and plugged activities, integrated with active methodologies such as Project-Based Learning and Constructionism. Authentic assessment strategies include rubrics, portfolios, and conceptual tests. The paper presents practical case studies and a six-step guide for designing pedagogical projects. Key challenges—infrastructure limitations, teacher training, curriculum overload, and resistance to change—are addressed with evidence-based solutions. It concludes that when CT is transversally integrated with professional meaning, it fosters critical, creative, and Industry 4.0-ready graduates, preparing them effectively for the contemporary labor market.

Resumo

O Pensamento Computacional (PC) é habilidade essencial para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), alinhando-se à BNCC e à Política Nacional de EPT. Baseia-se em quatro pilares (decomposição, padrões, abstração e algoritmos), mas deve ser complementado por criatividade, colaboração e comunicação. Na EPT, o PC precisa estar contextualizado às áreas técnicas (Informática, Química, Edificações etc.), utilizando abordagem híbrida (atividades desplugadas e plugadas) e metodologias ativas como Aprendizagem Baseada em Projetos e Construcionismo. A avaliação autêntica integra rubricas, portfólios e testes conceituais. O texto apresenta estudos de caso práticos e um roteiro

para elaboração de projetos pedagógicos. Destaca desafios como infraestrutura, formação docente e resistência à mudança, propondo soluções baseadas em evidências. Conclui que o PC, quando integrado transversalmente com significado profissional, forma estudantes críticos, criativos e preparados para a Indústria 4.0 e o mundo do trabalho contemporâneo.

1.1. O Pensamento Computacional na EPT: por que agora?

As constantes mudanças tecnológicas e a alta demanda por profissionais qualificados na chamada Indústria 4.0 colocam em evidência questões importantes sobre a formação para o mundo do trabalho: como preparar profissionais para um cenário em constante transformação, diante da dificuldade de prever quais tecnologias e competências serão mais demandadas no futuro? Quais mudanças precisam ser implementadas no contexto escolar e na prática docente para que a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) possa responder às necessidades contemporâneas do mundo do trabalho? Na busca por respostas a essas questões, torna-se necessário desenvolver competências relacionadas à resolução de problemas, à automação, à análise de dados e à capacidade de lidar com situações novas e complexas.

Nesse contexto, o Pensamento Computacional (PC) ganha relevância por oferecer estratégias para a resolução de problemas e para a organização do pensamento diante de diferentes situações. Sua inserção na EPT, entretanto, exige considerar as especificidades das áreas técnicas, os diferentes contextos de aprendizagem e os desafios enfrentados pelos docentes.

1.1.1. Conceito e relevância do Pensamento Computacional

O Pensamento Computacional (PC), popularizado por Jeannette Wing em 2006 a partir de seu artigo seminal “*Computational Thinking*” (Wing, 2006), representa uma habilidade fundamental para a resolução de problemas em um mundo cada vez mais digital. Wing definiu o PC como “a combinação do pensamento crítico com os fundamentos da Computação”, uma “distinta forma de pensamento com conceitos básicos da Ciência da Computação para resolver problemas, desenvolver sistemas e entender o comportamento humano” (Wing, 2006). A pesquisadora argumentou que o PC deve ser adicionado à capacidade analítica de cada criança, ao lado da leitura, escrita e aritmética, pois se trata de “uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da Computação” (Wing, 2006).

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) brasileira passa por reestruturação com a PNEPT (Decreto 12.603/2025), que conecta a formação técnica às demandas produtivas locais. A Rede Federal, com 633 *campi* e mais de 1 milhão de estudantes (70% com renda $\leq$ 1,5 salário mínimo) (Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, 2022), torna a EPT fértil para competências do século XXI.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece a importância do PC ao afirmar que “a aprendizagem de Álgebra pode contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Computacional dos alunos” e que “a linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável” (Brasil.

Ministério da Educação, 2018). O PC se alinha perfeitamente aos objetivos da EPT: preparar para o mundo do trabalho, promover formação crítica e cidadã, e articular teoria e prática, conforme estabelecido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/96) (Brasil, 1996).

A pesquisa de Brackmann (Brackmann, 2017) demonstrou que o PC envolve quatro pilares fundamentais: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, e que a abordagem híbrida, combinando atividades plugadas e desplugadas, se mostra particularmente eficaz para promover uma compreensão conceitual mais profunda. Os resultados indicaram que estudantes que participaram de atividades desplugadas melhoraram significativamente seu desempenho em testes de PC, com aumento médio de 20,17% ($p < 0,001$) (Brackmann, 2017). A capacidade de abstrair, decompor problemas, reconhecer padrões e construir algoritmos são competências centrais para profissionais que atuarão na interface entre tecnologia e produção.

1.1.2. Desafios específicos da formação docente em PC na EPT

A formação de professores para o ensino do PC na EPT enfrenta desafios particulares que vão além daqueles enfrentados na educação básica regular. Primeiramente, o docente da EPT precisa não apenas dominar os fundamentos do PC, mas também compreender como aplicá-los nos contextos específicos dos eixos tecnológicos, como por exemplo: Informática, Gestão, Saúde, Edificações, entre outros. Professores da EPT frequentemente vêm de formações técnicas e possuem *expertise* em suas áreas, mas podem não ter desenvolvido o repertório pedagógico necessário para ensinar o raciocínio computacional estruturado (Brackmann, 2017).

A pesquisa de Brackmann (Brackmann, 2017) revelou que, após a aplicação de atividades desplugadas, “os estudantes do grupo experimental se demonstraram bastante interessados no Scratch, tanto que após a primeira aula começaram a praticá-lo em casa”, enquanto o grupo de controle “se demonstrou mais motivado em iniciar as aulas de Scratch, pois era o seu primeiro contato com o Pensamento Computacional” (Brackmann, 2017). Esse achado evidencia que o contato prévio com atividades desplugadas potencializa o engajamento com ferramentas digitais, mas também aponta para a necessidade de formação docente que integre ambas as abordagens.

A formação continuada, em nível de mestrado profissional como o ProfEPT, busca integrar saberes do trabalho e conhecimento sistematizado, mas o PC ainda é um componente emergente nesses currículos. Além disso, há a necessidade de adaptar o ensino do PC para diferentes níveis de maturidade dos estudantes da formação inicial à graduação tecnológica, considerando a diversidade de idade e trajetória educacional.

Superados os desafios iniciais de contextualização e formação docente, é necessário aprofundar a compreensão sobre o que efetivamente constitui o Pensamento Computacional, seus fundamentos históricos e as contribuições teóricas que moldaram sua definição atual.

1.2. Fundamentos do Pensamento Computacional para o Professor da EPT

Para que o professor da EPT possa efetivamente integrar o Pensamento Computacional em sua prática pedagógica, é fundamental compreender não apenas o conceito em si, mas também suas evoluções, limitações e especificidades no contexto da educação profissional. A seguir, aprofundamos esses aspectos.

1.2.1. Conceito e evolução: de Wing às críticas contemporâneas

O termo “Pensamento Computacional” (PC) não surgiu com Jeannette Wing, embora tenha sido ela quem o popularizou em 2006. Como documenta Brackmann (Brackmann, 2017), as ideias fundamentais do PC já estavam presentes no trabalho de Seymour Papert e Cynthia Solomon em 1971, no artigo *“Twenty things to do with a computer”*, e no livro *“Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas”* (1980), onde Papert utilizou o termo “Pensamento Computacional” para descrever o processo de resolução de problemas mediado por computadores (Brackmann, 2017). No entanto, foi Wing quem consolidou o conceito ao defini-lo como “a combinação do pensamento crítico com os fundamentos da Computação”.

Wing evoluiu sua definição: em 2010 como processos para formular soluções executáveis (Wing, 2010), e em 2014 como “automação da abstração” (Wing, 2014). ISTE/CSTA/NSF propuseram definição operacional abrangente (CSTA/ISTE, 2011). Apesar dos esforços, como observa Brackmann (Brackmann, 2017), “mesmo após diversos estudos e quase uma década de esforços para definir o Pensamento Computacional, ainda existem críticas que sugerem que não sabemos o que o Pensamento Computacional significa ou sua forma de medir” (Brackmann, 2017).

As críticas contemporâneas ao PC apontam para sua possível redução a uma visão instrumentalista da educação, na qual o pensamento computacional seria promovido como uma “solução universal” para problemas educacionais, desconsiderando a complexidade dos processos cognitivos e sociais envolvidos. Setzer (Setzer, 2008) defende que a educação das crianças precisa ser mais humana e menos tecnológica, argumentando que “computadores são máquinas que simulam pensamentos restritos, impondo o raciocínio lógico simbólico que elas não possuem maturidade suficiente para entender”. Farag (Farag, 2016), em seu blog *“Please don’t learn to code”*, argumentou que vender a codificação como um bilhete para a salvação econômica é desonesto, pois o PC seria apenas mais uma “moda” do Vale do Silício. Essas críticas reforçam a necessidade de uma abordagem equilibrada, na qual o PC seja compreendido como um complemento e não um substituto das demais formas de pensamento.

1.2.2. Discussão sobre limitações e complementos aos 4 pilares

Os quatro pilares: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos são amplamente utilizados na literatura educacional para operacionalizar o Pensamento Computacional. Grover e Pea (Grover & Pea, 2013) identificaram nove elementos que o PC tende a atender, incluindo processamento sistemático da informação, pensamento iterativo, recursivo e paralelo, lógica condicional, eficiência e restrições de desempenho, depuração e detecção sistemática de erros (Brackmann, 2017). Uma limitação importante dos quatro pilares é que eles enfatizam a dimensão analítica e estrutural do PC, mas podem

negligenciar aspectos como a criatividade, a colaboração e a comunicação competências igualmente essenciais no contexto educacional e profissional.

Complementos como o pensamento algorítmico, a modelagem computacional e a simulação enriquecem o repertório do PC, permitindo uma compreensão mais ampla de sua aplicação em contextos diversos. A abordagem desplugada, conforme explorada por Brackmann (Brackmann, 2017), demonstra que é possível desenvolver o PC sem computadores, utilizando atividades cinestésicas como jogos de tabuleiro, cartas e dinâmicas de grupo, o que amplia o espectro de possibilidades pedagógicas. Além disso, Wing (Wing, 2006) já alertava que o PC envolve “confiança em lidar com a complexidade, persistência ao trabalhar com problemas difíceis, tolerância para ambiguidades, capacidade de se comunicar e trabalhar com outros”.

1.2.3. Especificidades do PC na EPT em relação à Educação Básica

Na EPT, o PC assume contornos específicos que o distinguem da abordagem na Educação Básica. Enquanto na Educação Básica o foco está no desenvolvimento de habilidades gerais de resolução de problemas e no letramento digital, na EPT o PC está diretamente articulado com as demandas do mundo do trabalho e com os eixos tecnológicos específicos. O documento do Conif (Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, 2022) enfatiza que a EPT deve promover, “a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior” e orientar sua oferta formativa, “em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais”.

Na prática, isso implica que o professor da EPT deve articular os pilares do PC com procedimentos típicos das áreas técnicas. Por exemplo:

- Na área de **Automação Industrial**, o pensamento algorítmico está diretamente relacionado à programação de CLPs e sistemas de controle.
- Na área de **Informática**, o reconhecimento de padrões e a análise de dados são fundamentais para desenvolvimento de sistemas.
- Na área de **Edificações**, a abstração e modelagem são essenciais para projetos arquitetônicos e planejamento urbano.
- Na área de **Química**, a decomposição de processos e o reconhecimento de padrões são centrais para análise laboratorial.

A abordagem híbrida que combina atividades plugadas e desplugadas é particularmente eficaz na EPT, pois permite que os estudantes compreendam os conceitos computacionais de forma concreta antes de aplicá-los em ferramentas digitais. Na EPT, a combinação entre atividades desplugadas e plugadas pode favorecer a construção gradual dos conceitos computacionais, permitindo que o estudante estabeleça relações entre situações concretas e sua posterior aplicação em ambientes digitais.

Além disso, a formação para a EPT precisa considerar que os estudantes dessa modalidade são, em sua maioria, jovens e adultos em processo de inserção ou reinserção no

mercado de trabalho. O PC, portanto, não pode ser ensinado como um conteúdo abstrato e descontextualizado, mas como uma ferramenta para o desenvolvimento de competências profissionais concretas. A pesquisa de Brackmann (Brackmann, 2017) revelou resultados favoráveis entre os estudantes do grupo experimental após a realização de atividades desplugadas. Esse resultado sugere que experiências iniciais com atividades desplugadas podem favorecer a posterior exploração autônoma de recursos digitais, contribuindo para o engajamento dos estudantes com o Pensamento Computacional. Na EPT, essa significação é potencializada pela vinculação direta com as áreas de atuação profissional, tornando o PC um elemento central na formação de profissionais críticos, criativos e preparados para os desafios da Indústria 4.0.

Compreendidas as especificidades do Pensamento Computacional na EPT, surge a questão central: como ensinar esses conceitos de forma significativa e engajadora? As metodologias ativas e a aprendizagem criativa oferecem respostas promissoras a esse desafio.

1.3. Metodologias Ativas e Aprendizagem Criativa como Motores do PC

A Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) constitui um dos pilares metodológicos mais potentes para o ensino do Pensamento Computacional. Conforme definido por Thomas (Thomas, 2000), no PBL “instrução e aprendizagem ocorrem dentro do contexto de um projeto desafiador”, no qual equipes de estudantes são apresentadas a problemas complexos que atuam como catalisadores para o que precisam aprender. Diferentemente de atividades pontuais, “tipicamente, projetos se estendem no tempo para atuar como veículos interativos que ajudam os estudantes a adquirir novos conjuntos de conhecimentos e habilidades” (Thomas, 2000).

No contexto da EPT, o PBL alinha-se perfeitamente à preparação para o mundo do trabalho, onde profissionais são desafiados a resolver problemas complexos de forma colaborativa. Como observado por Bender (Bender, 2014), as metodologias ativas “colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem”, exigindo sua participação ativa na construção de soluções. A pesquisa de Guder e Webber (Guder & Webber, 2023) propõe uma abordagem que integra o PBL ao desenvolvimento do PC por meio da construção de aplicativos utilizando o MIT App Inventor, demonstrando que “os estudantes se envolvem na espiral do pensamento criativo” quando desafiados a criar produtos significativos.

A eficácia do PBL é evidenciada por universidades que adotam currículos orientados a projetos para desenvolver competências como comunicação, pensamento crítico e colaboração (Northface University, 2005). Oliveira (Oliveira, 2025) demonstrou que o treinamento baseado em PBL para programação competitiva resultou em um crescimento de 60% no número de participantes da OBI, com a média de pontuações saltando de 111 para 188 pontos, evidenciando o impacto positivo da metodologia.

1.3.1. Construcionismo e Aprendizagem Criativa

O Construcionismo, teoria educacional proposta por Seymour Papert (Papert, 1980), constitui o fundamento epistemológico da abordagem criativa ao PC. Papert ampliou o Construtivismo de Piaget ao enfatizar que a aprendizagem ocorre de maneira especialmente significativa quando o aluno está conscientemente engajado na construção de um artefato

público (Papert, 1980). Como destaca Valente (Valente, 1998), “o objetivo não é aprender a programar, mas sim usar a programação como uma ferramenta para a construção do conhecimento”, posicionando o computador como um “objeto-para-pensar-com” (Papert, 1985).

A Aprendizagem Criativa, desenvolvida por Mitchel Resnick e sua equipe no *Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab*, atualiza e expande o Construcionismo para o século XXI. Resnick (Resnick, 2017) propõe os “4 Ps” como princípios fundamentais: **Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando**. Segundo essa abordagem, as pessoas aprendem melhor quando têm a oportunidade de construir algo que seja significativo para elas (Resnick, 2017). O processo é descrito pela **Espiral da Aprendizagem Criativa**: imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir, que Resnick considera o motor do pensamento criativo (Resnick, 2017).

No contexto da EPT, essa abordagem se revela particularmente potente. Papert já alertava que “o meio sociocultural fornece o material a ser usado para a construção do conhecimento, influenciando os tipos de construções e a forma com que elas são construídas” (Papert, 1980). Assim, na EPT, os projetos devem emergir das demandas reais do setor produtivo, conectando a paixão dos estudantes às necessidades concretas do mundo do trabalho. A abordagem criativa também se alinha aos objetivos da BNCC, que propõe a superação da “fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento” e o estímulo à “aplicação na vida real” (Brasil. Ministério da Educação, 2018).

1.3.2. Metodologias ativas para PC desplugado e plugado

A abordagem híbrida combinando atividades desplugadas (sem computadores) e plugadas (com computadores) potencializa o desenvolvimento do PC na EPT, especialmente quando mediada por metodologias ativas.

As **atividades desplugadas** constituem um ponto de partida estratégico, particularmente relevante para contextos com infraestrutura tecnológica limitada. Como demonstrado por Brackmann (Brackmann, 2017), “as atividades desplugadas proporcionam uma sessão inspiradora e divertida para os professores e que eles também acham útil, interessante e melhora sua confiança” (Brackmann, 2017). A pesquisa evidenciou que estudantes que participaram de atividades desplugadas apresentaram melhoria significativa de desempenho ($p < 0,001$), indicando sua eficácia mesmo sem o uso de computadores (Brackmann, 2017). Metodologias ativas como resolução de problemas, jogos de tabuleiro, dinâmicas de grupo e estações de aprendizagem podem ser aplicadas nesse contexto.

As **atividades plugadas** ampliam essas possibilidades ao permitir que os estudantes transformem os conceitos explorados anteriormente em produtos digitais. O Scratch, por exemplo, oferece um ambiente de programação visual alinhado aos princípios do Construcionismo, com “pisos baixos, tetos altos e paredes largas” (Resnick, 2017), permitindo que estudantes com diferentes interesses e níveis de habilidade desenvolvam projetos com diferentes níveis de complexidade e expressem sua criatividade.

Na EPT, a integração entre metodologias ativas e PC se mostra especialmente promissora. Silva et al. (Silva et al., 2024) relataram que o uso de robótica educacional

associada a metodologias ativas “influenciou positivamente na aprendizagem, na autonomia, na motivação e no engajamento dos estudantes”. Bersaline e Bersaline (Bersaline & Bersaline, 2025) argumentam que a fusão entre PC e metodologias ativas “potencializa o desenvolvimento de competências socioemocionais e técnicas, ampliando as possibilidades da formação integral”. O professor da EPT encontra, assim, nas metodologias ativas e na aprendizagem criativa, um conjunto coeso de ferramentas para transformar o ensino do PC em uma experiência significativa, engajadora e conectada às demandas do mundo do trabalho.

1.4. Computação Desplugada e Ferramentas Computacionais

A Computação Desplugada, também conhecida como “*Computer Science Unplugged*”, refere-se a atividades que ensinam conceitos fundamentais da Ciência da Computação sem a utilização de computadores ou dispositivos eletrônicos. O termo foi popularizado por Bell, Witten e Fellows (Bell et al., 2006), que desenvolveram um conjunto de atividades *off-line* para ensinar tópicos como números binários, algoritmos de ordenação, criptografia e compressão de dados utilizando materiais simples como cartas, cordas e papel.

Na EPT, a abordagem desplugada adquire especial relevância por diversas razões. Primeiramente, como evidenciado pelos dados do Censo Escolar, muitas instituições enfrentam desafios de infraestrutura, 48,8% das escolas brasileiras não possuem laboratório de informática e 5,5% sequer possuem energia elétrica (MEC/INEP, 2017). Em segundo lugar, a abordagem desplugada permite que os estudantes compreendam os conceitos computacionais de forma concreta e corporal, antes de enfrentar a abstração da programação em computadores.

A pesquisa de Brackmann (Brackmann, 2017) demonstrou a eficácia dessa abordagem. Em experimento conduzido com estudantes de quinto e sexto anos na Espanha e no Brasil, os grupos experimentais que participaram de atividades desplugadas apresentaram melhoria significativa no Teste de Pensamento Computacional ($p < 0,001$), com aumento médio de 20,17% no desempenho. O autor observou que “os estudantes do grupo experimental se demonstraram bastante interessados no Scratch, pois após a primeira aula começaram a praticá-lo em casa”, sugerindo que as atividades desplugadas atuam como um facilitador para o engajamento com ferramentas digitais (Brackmann, 2017). A abordagem desplugada é recomendada para introdução de conceitos, contextos com infraestrutura limitada, trabalho com abstrações e desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

No entanto, como alerta Brackmann (Brackmann, 2017), “atividades desplugadas não devem ser entendidas como uma solução completa de ensino. A abordagem desplugada não atende todos os fundamentos da Computação ou não proporciona uma prática plena” (Brackmann, 2017).

Recomenda-se que a abordagem desplugada seja utilizada como porta de entrada, sendo complementada por atividades plugadas que permitam a aplicação prática dos conceitos.

1.4.1. Ferramentas plugadas mapeadas por área técnica da EPT

A seleção adequada de ferramentas computacionais é fundamental para o sucesso do ensino de PC na EPT. Diferentes áreas técnicas demandam ferramentas específicas, que dialoguem com os contextos de atuação profissional. O quadro a seguir apresenta um mapeamento de ferramentas por eixo tecnológico:

Tabela 1.1. Ferramentas computacionais por área técnica da EPT

Área Técnica	Ferramentas	Conceitos de PC trabalhados
Informática/TI	Scratch, Python, App Inventor, Arduino	Algoritmos, abstração, depuração, estruturas de dados
Automação Industrial	CLP simulação, Arduino, Tinkercad	Algoritmos, lógica condicional, automação
Edificações	SketchUp, AutoCAD, ferramentas de modelagem 3D	Abstração, modelagem, visualização espacial
Química	Planilhas eletrônicas, simuladores de processos	Reconhecimento de padrões, análise de dados
Gestão	Excel, Power BI, sistemas de gestão	Organização de dados, análise, automação
Saúde	Simuladores, sistemas de prontuário eletrônico	Abstração, representação de dados, algoritmos

Para a área de **Informática**, ferramentas como Scratch e Python permitem o desenvolvimento de projetos completos, desde jogos até aplicações web. O MIT App Inventor é particularmente adequado para a criação de aplicativos móveis, conectando o PC às demandas do mercado de desenvolvimento de software (Guder & Webber, 2023). Na **Automação Industrial**, a simulação de CLPs e o uso de Arduino permitem que os estudantes compreendam o pensamento algorítmico aplicado ao controle de processos.

As ferramentas de **modelagem 3D** (SketchUp, AutoCAD) na área de Edificações desenvolvem habilidades de abstração e visualização espacial, fundamentais para o PC. Na **Química**, planilhas eletrônicas e simuladores de processos auxiliam no reconhecimento de padrões e na análise de dados experimentais. Na **Gestão**, ferramentas como Excel e Power BI desenvolvem habilidades de organização e análise de dados. Na área de **Saúde**, simuladores e sistemas de prontuário eletrônico permitem trabalhar abstração e representação de informações.

1.4.2. Critérios para escolha de ferramentas na prática docente

A escolha de ferramentas computacionais para o ensino de PC na EPT deve considerar os seguintes critérios, com base na literatura e nas recomendações de Brackmann (Brackmann, 2017) e Resnick (Resnick, 2017):

1. **Alinhamento com o eixo tecnológico:** A ferramenta deve dialogar com a área de formação do estudante, permitindo a aplicação dos conceitos de PC em contextos profissionais concretos.

2. **Curva de aprendizado adequada:** Ferramentas com “pisos baixos e tetos altos” (Resnick, 2017) permitem que iniciantes comecem rapidamente, enquanto oferecem desafios para estudantes mais avançados.
3. **Disponibilidade e custo:** Considerar ferramentas gratuitas (Scratch, Python) ou de baixo custo, especialmente em contextos com orçamento limitado.
4. **Suporte à criatividade:** Ferramentas que permitem a criação de projetos autorais e a expressão pessoal são mais eficazes para o engajamento dos estudantes (Resnick, 2017).
5. **Portabilidade e acessibilidade:** Ferramentas que funcionam em diferentes plataformas e dispositivos aumentam o acesso dos estudantes.
6. **Comunidade e material de apoio:** Ferramentas com comunidades ativas e materiais didáticos disponíveis facilitam a implementação.

A abordagem híbrida, que combina atividades desplugadas e plugadas, constitui uma estratégia pedagógica adequada ao ensino do Pensamento Computacional. Nesse contexto, as atividades desplugadas podem ser utilizadas como etapa introdutória e posteriormente articuladas a experiências plugadas, permitindo que os estudantes apliquem e aprofundem os conceitos trabalhados. Essa transição deve ocorrer de forma gradual, favorecendo a construção de uma compreensão conceitual antes da introdução às abstrações próprias da programação.

1.5. PC no Currículo da EPT: Transversalidade e Integração

Três modelos de integração do PC no currículo da EPT são identificados na literatura especializada: (1) disciplina específica, com profundidade mas risco de isolamento; (2) eixo transversal, com contextualização mas desafio de progressão; (3) projetos integradores, alinhados ao PBL e recomendados pela BNCC (Brasil. Ministério da Educação, 2018). A combinação dos três é a estratégia mais eficaz, conforme evidenciado por pesquisas recentes (Brackmann, 2017; Grover & Pea, 2013). Para ilustrar cada um desses modelos na prática, apresentamos a seguir três estudos de caso que demonstram diferentes formas de integração do PC em áreas técnicas específicas.

1.5.1. Estudo de Caso 1: Química - Análise da qualidade da água

O primeiro modelo de integração “projetos integradores” é exemplificado pelo caso da Química, onde o PC é mobilizado como ferramenta para a resolução de um problema real de análise ambiental, articulando conhecimentos técnicos e computacionais.

Contexto: Curso Técnico em Química, disciplina de Química Analítica. Os estudantes precisam analisar a qualidade da água de um rio local, identificando parâmetros de potabilidade.

Decomposição de etapas laboratoriais: O processo de análise da qualidade da água é decomposto em etapas: coleta de amostras, preparação de reagentes, realização de testes (pH, turbidez, oxigênio dissolvido, presença de contaminantes), registro de resultados e interpretação. Cada etapa é tratada como um subproblema, permitindo que os estudantes compreendam a complexidade do processo analítico.

Reconhecimento de padrões em resultados: Os estudantes comparam os resultados obtidos com padrões estabelecidos pela legislação (Portaria GM/MS nº 888/2021). Identificam padrões de contaminação, sazonalidade e correlações entre diferentes parâmetros. Este processo desenvolve a habilidade de reconhecer padrões em dados, fundamental para a tomada de decisão científica.

Abstração de informações relevantes: Os estudantes aprendem a abstrair informações essenciais dos dados coletados, identificando quais parâmetros são mais relevantes para a avaliação da qualidade da água e quais podem ser desconsiderados em função do contexto. Esta habilidade é central para o PC e para a prática profissional em Química.

Algoritmo de classificação: Os estudantes desenvolvem um fluxograma (algoritmo) para classificar a qualidade da água com base nos resultados analíticos. O algoritmo considera critérios como: SE pH < 6.5 OU pH > 8.5 ENTAO "Não potável"; SENA O SE turbidez > 5 NTU ENTAO "Não potável"; SENA O "Potável". Este exercício desenvolve o pensamento algorítmico e a lógica condicional.

1.5.2. Estudo de Caso 2: Informática - Plataforma web para mapeamento de problemas urbanos

O segundo modelo "disciplina específica com abordagem transversal" é ilustrado pelo caso da Informática, onde o desenvolvimento de sistemas integra conceitos de PC de forma orgânica ao currículo técnico.

Contexto: Curso Técnico em Informática, disciplina de Desenvolvimento de Sistemas. Os estudantes devem desenvolver uma plataforma web para mapeamento de problemas urbanos (buracos, iluminação, lixo) em parceria com a prefeitura local.

Decomposição do sistema em módulos: O sistema é decomposto em módulos funcionais: cadastro de usuários, georreferenciamento de ocorrências, envio de denúncias, painel de visualização, relatórios e integração com a prefeitura. Cada módulo é desenvolvido separadamente, utilizando diferentes tecnologias (*front-end*, *back-end*, banco de dados), permitindo que os estudantes compreendam a arquitetura de sistemas complexos.

Padrões de ocorrências: Os estudantes analisam dados históricos de ocorrências para identificar padrões: áreas com maior concentração de problemas, sazonalidade, tempo

médio de resolução. Utilizam ferramentas de análise de dados para visualizar esses padrões e gerar *insights* para a gestão pública.

Abstração de dados essenciais: Os estudantes abstraem informações essenciais dos dados coletados, definindo quais atributos são necessários para cada funcionalidade do sistema. Por exemplo, para o georreferenciamento, são necessárias coordenadas GPS; para o envio de denúncias, título, descrição e foto. Esta habilidade é fundamental para o *design* de bancos de dados e interfaces.

Algoritmos de validação: Os estudantes implementam algoritmos de validação para garantir a integridade dos dados: validação de coordenadas (latitude/longitude dentro de limites), validação de campos obrigatórios, validação de formato de e-mail. Este exercício desenvolve o pensamento algorítmico e a compreensão de lógica condicional aplicada à programação.

1.5.3. Estudo de Caso 3: Edificações - Planejamento de praça sustentável

O terceiro modelo "eixo transversal" é exemplificado pelo caso de Edificações, onde o PC permeia diferentes disciplinas do curso, articulando-se com conteúdos de projetos, planejamento urbano e sustentabilidade.

Contexto: Curso Técnico em Edificações, disciplina de Projetos. Os estudantes devem planejar uma praça sustentável em um terreno disponível na cidade, considerando aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Decomposição do projeto: O projeto é decomposto em áreas: paisagismo, mobiliário urbano, acessibilidade, drenagem, iluminação, áreas de lazer. Cada área é tratada como um subprojeto, com especificações técnicas, dimensionamento e integração com as demais.

Padrões de problemas urbanos: Os estudantes analisam problemas urbanos comuns em praças da cidade: falta de acessibilidade, iluminação inadequada, drenagem deficiente, ausência de áreas de convivência. Identificam padrões que orientam o planejamento da nova praça.

Abstração de especificações técnicas: Os estudantes abstraem especificações técnicas relevantes de normas e legislação (ABNT, código de obras, plano diretor), selecionando apenas os requisitos aplicáveis ao projeto. Esta habilidade é central para o exercício profissional na área de edificações.

Algoritmo de planejamento: Os estudantes desenvolvem um cronograma (algoritmo) para o planejamento e execução do projeto, considerando etapas como: levantamento

topográfico, projeto paisagístico, projeto de drenagem, projeto de iluminação, licitação, execução, manutenção. O cronograma estabelece a sequência lógica das atividades, suas interdependências e prazos.

1.5.4. Orientações para adaptação a outras áreas técnicas

A metodologia apresentada nos estudos de caso pode ser adaptada para diferentes áreas técnicas da EPT. O quadro a seguir oferece sugestões para áreas não contempladas nos estudos de caso:

Tabela 1.2. Sugestões de adaptação do PC para diferentes áreas técnicas

Área Técnica	Contexto típico	Conceitos de PC aplicados
Agropecuária	Análise de solo, manejo de culturas	Decomposição de processos, reconhecimento de padrões em dados agrícolas
Eletrotécnica	Projeto de instalações elétricas	Abstração de especificações, algoritmos de dimensionamento
Mecânica	Projeto de máquinas	Decomposição de sistemas, reconhecimento de padrões de falhas
Logística	Planejamento de rotas	Algoritmos de otimização, reconhecimento de padrões de demanda
Meio Ambiente	Monitoramento ambiental	Abstração de dados, reconhecimento de padrões de poluição

Para adaptar os conceitos de PC a outras áreas, recomenda-se o seguinte roteiro:

1. Identificar problemas típicos da área que possam ser decompostos em etapas.
2. Mapear padrões recorrentes nos problemas ou em seus dados.
3. Selecionar informações essenciais que devem ser abstraídas para a tomada de decisão.
4. Descrever o processo de solução como um algoritmo ou fluxograma.

1.6. Avaliação do Pensamento Computacional

A avaliação do Pensamento Computacional é um dos aspectos mais desafiadores da sua implementação educacional. Como observa Brackmann (Brackmann, 2017), “a avaliação de conceitos da Computação em escolas tem sido um desafio também para os educadores” (Brackmann, 2017). O National Research Council destaca a falta de metodologia adequada para avaliação do PC em escolas primárias, assim como pesquisas formais com relação à melhoria cognitiva de alunos sobre conceitos envolvidos no PC. Sem a devida

avaliação, o PC na sala de aula não terá probabilidade de seguir o caminho de sucesso em nenhum currículo. Os principais desafios identificados na literatura incluem:

1. **Dificuldade de medir processos de pensamento:** O PC envolve processos cognitivos internos que não são diretamente observáveis.
2. **Abordagens diversificadas:** As diferentes definições de PC geram diferentes critérios de avaliação.
3. **Contexto e colaboração:** O PC frequentemente é desenvolvido em contextos colaborativos, o que torna difícil identificar a contribuição individual.
4. **Transversalidade:** Quando o PC está incorporado a outras disciplinas, torna-se difícil separar o aprendizado de conceitos computacionais de outros conteúdos.

O estudo de Brackmann (Brackmann, 2017) utilizou o Teste de Pensamento Computacional (TPC), desenvolvido por Román-González (Román-González et al., 2015), como instrumento para avaliar o desempenho dos estudantes. O uso desse instrumento ilustra a importância de associar a implementação de atividades de PC a estratégias sistemáticas de avaliação.

1.6.1. Instrumentos de avaliação

Os principais desafios identificados na literatura (Brackmann, 2017; Román-González et al., 2015; Seiter & Foreman, 2013) incluem:

1.6.1.1. Rubricas analíticas

As rubricas analíticas permitem avaliar diferentes dimensões do PC de forma estruturada e transparente. Seiter e Foreman (Seiter & Foreman, 2013) propuseram uma abordagem baseada em “variáveis de evidência”, com indicadores organizados em três níveis de desempenho (Básico, Em Desenvolvimento, Proficiente). Os indicadores incluem: aparência (animação), som, movimento, variáveis, sequência e iteração, expressões booleanas, operadores, condicionais, coordenação e eventos. Esta abordagem é particularmente útil para avaliar projetos em linguagens visuais como Scratch.

1.6.1.2. Portfólios

Os portfólios permitem documentar o processo de aprendizagem, incluindo rascunhos, versões intermediárias e reflexões dos estudantes. Berry (Berry, 2013) recomenda que os alunos mantenham um blog ou registro de vídeo de seu trabalho, incorporando um comentário reflexivo ao lado de exemplos do que eles fizeram. Esta abordagem permite avaliar não apenas o produto final, mas também o processo de desenvolvimento do PC.

1.6.1.3. Testes de conceitos

Testes padronizados, como o Teste de Pensamento Computacional de Román-González (Román-González et al., 2015) e o *Bebras Challenge* (desafio internacional de pensamento computacional), oferecem uma forma objetiva de avaliar o conhecimento conceitual. O Bebras Brasil, versão nacional do desafio, apresenta problemas que exigem a aplicação de conceitos de PC em diferentes contextos, sendo adequado para diferentes faixas etárias.

Os testes de conceitos avaliam habilidades como:

- **Abstração:** Identificar informações essenciais em problemas complexos.
- **Decomposição:** Dividir problemas em partes menores.
- **Reconhecimento de padrões:** Identificar similaridades em diferentes situações.
- **Algoritmos:** Compreender e construir sequências de passos para solução de problemas.

1.6.2. Avaliação autêntica na EPT: integrando PC à avaliação de competências técnicas

Na EPT, a avaliação do PC deve ser integrada à avaliação de competências técnicas, valorizando a aplicação em contextos profissionais autênticos. Algumas estratégias incluem:

1. **Avaliação baseada em projetos:** Os estudantes são avaliados pela qualidade dos projetos desenvolvidos, considerando tanto os aspectos técnicos quanto o uso de conceitos de PC. Por exemplo, na área de Química, a avaliação pode considerar a qualidade da decomposição das etapas laboratoriais e a precisão do algoritmo de classificação da qualidade da água.
2. **Avaliação por pares:** Os estudantes revisam e avaliam o trabalho dos colegas, fornecendo *feedback* crítico e construtivo. Esta prática desenvolve a comunicação e a colaboração, além de aprofundar a compreensão dos conceitos.
3. **Portfólios reflexivos:** Os estudantes documentam seu processo de aprendizagem, incluindo a aplicação de conceitos de PC em situações profissionais. A reflexão sobre o próprio aprendizado é uma habilidade fundamental para a formação profissional.
4. **Simulações e estudos de caso:** Os estudantes resolvem problemas simulados que exigem a aplicação de conceitos de PC em contextos profissionais realistas.

A avaliação autêntica na EPT deve considerar não apenas o produto final, mas também o processo, a colaboração e a capacidade de transferir conceitos de PC para diferentes contextos profissionais.

1.7. Oficina: Elaboração de Projetos Pedagógicos com PC

A oficina tem como objetivo orientar docentes da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) na elaboração de projetos pedagógicos que integrem o Pensamento Computacional aos conteúdos e situações de aprendizagem de suas áreas técnicas. A proposta parte de uma situação-problema e conduz os participantes pela definição das habilidades de PC, escolha da metodologia e das ferramentas, planejamento da avaliação e organização dos recursos necessários.

A atividade é organizada em seis etapas, nas quais os participantes constroem progressivamente uma proposta de projeto pedagógico, articulando atividades desplugadas e plugadas de acordo com os objetivos de aprendizagem.

1.7.1. Etapa 1: Identificação do problema

Inicialmente, os participantes definem uma situação-problema relacionada à área técnica e, sempre que possível, ao contexto profissional dos estudantes. O problema deve ser significativo e adequado aos objetivos de aprendizagem.

Produto esperado: situação-problema definida e contextualizada.

1.7.2. Etapa 2: Mapeamento de conceitos de PC

A partir do problema definido, os participantes identificam as habilidades de Pensamento Computacional que podem ser desenvolvidas, considerando aspectos como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Produto esperado: habilidades de PC relacionadas ao problema.

1.7.3. Etapa 3: Escolha da metodologia

Os participantes selecionam a metodologia ou estratégia pedagógica mais adequada aos objetivos definidos, podendo combinar atividades desplugadas, atividades plugadas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Baseada em Problemas ou outras estratégias ativas.

Produto esperado: metodologia ou combinação de estratégias definida.

1.7.4. Etapa 4: Seleção das ferramentas

As ferramentas são selecionadas de acordo com os objetivos pedagógicos, considerando aspectos como alinhamento com a área técnica, facilidade de uso, disponibilidade, acessibilidade e potencial para apoiar a aprendizagem. A escolha deve ser justificada em função das necessidades do projeto.

Produto esperado: ferramentas selecionadas e justificadas.

1.7.5. Etapa 5: Planejamento da avaliação

Os participantes definem como a aprendizagem será acompanhada e quais evidências permitirão verificar o desenvolvimento das habilidades previstas. Podem ser utilizados projetos, atividades práticas, questionários, observações, rubricas ou outros instrumentos adequados.

Produto esperado: estratégia e instrumentos de avaliação definidos.

1.7.6. Etapa 6: Cronograma e recursos

Por fim, os participantes organizam as atividades do projeto em um cronograma e identificam os recursos materiais, tecnológicos e humanos necessários para sua execução.

Produto esperado: cronograma preliminar e recursos necessários definidos.

1.7.7. Organização temporal da oficina

A oficina pode ser desenvolvida em 180 minutos, distribuídos entre momentos de contextualização, elaboração das propostas e socialização dos resultados.

Atividade	Tempo
Contextualização do PC na EPT	20 min
Identificação do problema e mapeamento do PC	30 min
Escolha da metodologia e das ferramentas	25 min
Elaboração do projeto	45 min
Planejamento da avaliação e dos recursos	20 min
Socialização e discussão das propostas	30 min
Síntese e encaminhamentos	10 min
Total	180 min

Tabela 1.3. Cronograma de atividades

1.7.8. Exemplo prático

Como aplicação das etapas propostas, pode-se utilizar um projeto relacionado à análise da qualidade da água. Os participantes definem o problema, identificam as habilidades de PC envolvidas, selecionam estratégias desplugadas e plugadas, escolhem as ferramentas necessárias e estabelecem os procedimentos de avaliação. O exemplo demonstra como o Pensamento Computacional pode ser integrado a problemas contextualizados das áreas técnicas, sem restringi-lo ao ensino de programação.

1.7.9. Avaliação e acompanhamento

Ao final da oficina, os participantes apresentam suas propostas para discussão coletiva, possibilitando identificar ajustes na relação entre problema, habilidades de PC, metodologia, ferramentas e avaliação. Espera-se que cada participante ou grupo conclua a atividade com um esboço de projeto pedagógico contextualizado à sua área técnica, passível de aplicação e posterior aprimoramento.

1.8. Compartilhamento, Reflexão Final e Próximos Passos

Esta seção final do minicurso propõe a socialização dos projetos elaborados, a discussão coletiva sobre os desafios antecipados e a apresentação de recursos para aprofundamento.

1.8.1. Socialização dos projetos elaborados

Cada participante ou grupo apresenta seu projeto pedagógico em até 5 minutos, destacando:

- O problema identificado e sua relevância para a área técnica.
- Os conceitos de PC trabalhados.
- A metodologia escolhida.
- Os principais desafios previstos.

A apresentação deve ser seguida de perguntas e comentários dos demais participantes, promovendo o intercâmbio de experiências e a construção coletiva de conhecimento.

1.8.2. Discussão coletiva: desafios antecipados e soluções

A discussão coletiva aborda os desafios mais frequentes na implementação do PC na EPT, identificados na literatura e na prática dos participantes:

- **Falta de infraestrutura:** Como implementar o PC em contextos com laboratórios limitados? *Solução:* Priorizar atividades desplugadas e ferramentas de baixo custo.
- **Formação docente:** Como desenvolver as competências necessárias para ensinar PC? *Solução:* Participar de formações continuadas, grupos de estudo e comunidades de prática.
- **Resistência à mudança:** Como convencer gestores e colegas da importância do PC? *Solução:* Apresentar evidências de pesquisa, como os resultados de Brackmann (Brackmann, 2017), que demonstraram melhoria significativa de desempenho ($p < 0,001$) com atividades de PC.
- **Tempo disponível:** Como integrar o PC sem sobrecarregar o currículo? *Solução:* Utilizar a transversalidade, integrando o PC a disciplinas já existentes.
- **Avaliação:** Como avaliar o PC de forma justa e eficaz? *Solução:* Utilizar múltiplos instrumentos (rubricas, portfólios, testes de conceitos).

1.8.3. Recursos para aprofundamento

Para continuar o desenvolvimento profissional, recomenda-se aos participantes os seguintes recursos:

- **Bell, T.; Witten, I. H.; Fellows, M. (2006).** *Computer Science Unplugged: Off-line activities and games for all ages*. Disponível em: csunplugged.org.
- **Brackmann, C. P. (2017).** *Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas na Educação Básica*. Tese de Doutorado, UFRGS.

- **Resnick, M. (2017).** *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press.
- **Code.org:** Plataforma com cursos e atividades para o ensino de PC. Disponível em: code.org.
- **Bebras Brasil:** Desafio internacional de pensamento computacional. Disponível em: bebras.org.br.
- **Sociedade Brasileira de Computação:** Materiais e publicações sobre PC na Educação Básica. Disponível em: sbc.org.br.
- **Scratch:** Linguagem de programação visual para crianças e jovens. Disponível em: scratch.mit.edu.

1.8.4. Considerações finais

O Pensamento Computacional representa uma habilidade fundamental para a formação dos estudantes da EPT, preparando-os para os desafios do mundo do trabalho na era digital. Como argumentou Wing (Wing, 2006), o PC é “uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da Computação. Além de aprender a ler, escrever e calcular, deveríamos adicionar Pensamento Computacional na capacidade analítica de cada criança”.

A integração do PC no currículo da EPT exige uma abordagem cuidadosa, considerando as especificidades de cada área técnica, os recursos disponíveis e as necessidades dos estudantes. A abordagem híbrida combinando atividades desplugadas e plugadas, o uso de metodologias ativas (PBL, Construcionismo) e a avaliação autêntica são elementos-chave para uma implementação bem-sucedida.

Espera-se que os participantes deste minicurso tenham adquirido os conhecimentos e as ferramentas necessárias para integrar o PC em sua prática pedagógica, contribuindo para a formação de profissionais críticos, criativos e preparados para os desafios da sociedade contemporânea.

Declaração de Uso de IA Generativa

Este trabalho foi elaborado com o auxílio de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa para fins de revisão textual, correção gramatical e sugestões de formatação. O ChatGPT (modelo GPT-4) foi utilizado para revisar a estrutura do texto, sugerir melhorias na clareza e consistência da linguagem, e auxiliar na padronização das referências bibliográficas. O autor manteve controle integral sobre o conteúdo, a argumentação e as conclusões apresentadas, sendo o único responsável pela precisão e integridade das informações.

Referências

Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (2006). *Computer Science Unplugged: Off-line Activities and Games for All Ages*.

- Bender, W. N. (2014). *Aprendizagem Baseada em Projetos: Educação Diferenciada para o Século XXI*. Penso.
- Berry, M. (2013). *Computing in the National Curriculum: A Guide for Primary Teachers*.
- Bersaline, M., & Bersaline, M. C. S. (2025). Do código ao comando: aplicações do pensamento computacional em metodologias ativas para o ensino de liderança. *Brazilian Journal of Development*, 11(8).
- Brackmann, C. P. (2017). *Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas na Educação Básica* [Tese (Doutorado em Informática na Educação)]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Brasil. (1996). Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. MEC.
- Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. (2022). *Diretrizes para a Educação Profissional e Tecnológica do Brasil*. Conif.
- CSTA/ISTE. (2011). Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education.
- Farag, B. (2016). Please Don't Learn to Code. *TechCrunch*.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
- Guder, D., & Webber, C. G. (2023). Uma proposta didática para o desenvolvimento do pensamento computacional nas aulas de matemática por meio da construção de aplicativos [Produto Educacional, UCS].
- MEC/INEP. (2017). *Anuário Brasileiro da Educação Básica*. Editora Moderna.
- Northface University. (2005). Learner-Centered Instruction Promotes Student Success. *THE Journal*.
- Oliveira, C. F. (2025). Avaliação do Impacto de Metodologias Ativas e Pensamento Computacional no Desempenho em Programação Competitiva [Qualificação de Doutorado, Universidade Federal de Uberlândia].
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.
- Papert, S. (1985). *Logo: Computadores e Educação*. Brasiliense.
- Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press.
- Román-González, M., Pérez, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2015). Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general. *III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2015)*.
- Seiter, L., & Foreman, B. (2013). Modeling the Learning Progressions of Computational Thinking of Primary Grade Students. *Proceedings of the 9th Annual International ACM Conference on International Computing Education Research*, 59–66.

- Setzer, V. W. (2008). Roda Viva com Professor Valdemar Setzer.
- Silva, V. A., Resende, H., & Ferreira, H. N. M. (2024). Ensino de Pensamento Computacional e Programação utilizando Robótica Educacional e Metodologias Ativas. *Anais do III WPCI*.
- Thomas, J. W. (2000). A Review of Research on Project-Based Learning. *Learning*.
- Valente, J. A. (1998). *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. UNICAMP.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Wing, J. M. (2010). Computational Thinking: What and Why? *The Link*.
- Wing, J. M. (2014). Computational Thinking Benefits Society [Social Issues in Computing].

Currículo Resumido do Autor



Wendell Bento Geraldles é professor EBTT no Instituto Federal de Goiás (IFG) - Campus Luziânia. Mestre em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação pela Universidade Católica de Brasília (UCB), com dissertação sobre Pensamento Computacional na Educação Profissional e Tecnológica. Especialista em Informática em Educação pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Atua na interseção entre Educação e Computação, dedicando-se ao estudo e à aplicação de metodologias ativas, com ênfase em Pensamento Computacional, Aprendizagem Baseada em Projetos, Construcionismo, gamificação, sala de aula invertida e tecnologias educacionais. É entusiasta do Software Livre, tendo coordenado edições do FLISOL em Anápolis (2010-2012) e em Luziânia (2013-2023), além do Scratch Day em Luziânia (2015-2023).

Autor de publicações nacionais e internacionais sobre Pensamento Computacional na EPT, metodologias ativas, gamificação com Kahoot, sala de aula invertida, tecnologias móveis e inclusão educacional. Seus projetos de ensino, pesquisa e extensão são voltados à formação de professores e estudantes da Educação Profissional e Tecnológica, com destaque para a integração transversal do Pensamento Computacional às áreas técnicas (Informática, Química, Edificações, Automação Industrial, entre outras).

Atualmente, suas pesquisas concentram-se na integração do PC ao currículo da EPT, na formação continuada de professores para o uso de tecnologias educacionais e na elaboração de projetos pedagógicos com metodologias ativas. Busca formar profissionais críticos, criativos e preparados para os desafios da Indústria 4.0, alinhando sua prática às diretrizes da BNCC e da Política Nacional de EPT.

E-mail: wendell.geraldes@ifg.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9294566100344395>

IFG - Campus Luziânia