

## **Integração da Matemática e Computação no Ensino Médio: Uma Sequência Didática sobre as Leis dos Senos e Cossenos com Python**

### **Integration of Mathematics and Computer Science in High School: A Didactic Sequence on the Laws of Sines and Cosines with Python**

### **Integración de las Matemáticas y la Computación en la Educación Secundaria: Una Secuencia Didáctica sobre las Leyes de los Senos y Cosenos con Python**

Lucas Silvio de Santana Medeiros<sup>1</sup>

Paulo Henrique Ribeiro Tavares<sup>2</sup>

Jhonata Willame Cordeiro de Vasconcelos Ferreira Barros<sup>3</sup>

Leandro de Almeida Melo<sup>4</sup>

Gilvaneide Nascimento Silva<sup>5</sup>

Relato de experiência

Linha de pesquisa: Prática Pedagógica, Currículo e Formação de Professores

#### **Resumo**

A sequência didática foi elaborada para o ensino das Leis dos Senos e dos Cossenos, conteúdos centrais da Trigonometria aplicados à resolução de triângulos quaisquer. Além da abordagem matemática, integrou-se o uso do Python como recurso tecnológico, aproximando os estudantes do pensamento computacional e evidenciando a programação como apoio à resolução de problemas matemáticos. O objetivo principal foi promover uma compreensão sólida das leis, explorando sua dedução teórica e aplicações práticas em contextos reais, como cálculos de distâncias e modelagens geométricas. Entre os

---

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática pela Universidade de Pernambuco Campus Mata Norte. lucas.ssmedeiros@upe.br. Trabalho submetido, aprovado e apresentado no IV Congresso Internacional em Políticas, Práticas e Gestão da Educação II Congresso Híbrido: Conectando Teoria e Prática.

<sup>2</sup> Graduando em Licenciatura em Ciências da Computação pela Universidade de Pernambuco Campus Mata Norte. paulo.rtavares@upe.br

<sup>3</sup> Universidade de Pernambuco, Mestre em Matemática, jhonatabarros22@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade de Pernambuco, Doutor em Ciência da Computação, leandro.amelo@upe.br

<sup>5</sup> Universidade de Pernambuco, Mestre em Matemática, gilvaneide.silva@upe.br

## Qualis Periódicos - (2021 -2024) - B3

objetivos específicos, destacaram-se: reconhecer a importância dessas leis, aplicá-las corretamente em diversos contextos, automatizar cálculos no Python e estimular a autonomia tecnológica. O público-alvo foram estudantes do 3º ano do Ensino Médio, com conhecimentos básicos de trigonometria e noções iniciais de programação. O desenvolvimento ocorreu em momentos distintos, contemplando introdução com exemplos reais, dedução das fórmulas, atividades manuais, integração prática com Python, resolução de problemas e avaliação com feedback coletivo. Espera-se como resultado o fortalecimento da aprendizagem significativa, a valorização da interdisciplinaridade e a formação de estudantes mais autônomos.

**Palavras-chave:** Lei dos Senos; Lei dos Cossenos; Trigonometria; Ensino Médio; Sequência Didática; Python; Interdisciplinaridade.

**Abstract**

The didactic sequence was designed for teaching the Laws of Sines and Cosines, central contents of Trigonometry applied to the resolution of any triangle. In addition to the mathematical approach, the use of Python was integrated as a technological resource, bringing students closer to computational thinking and highlighting programming as support in solving mathematical problems. The main objective was to promote a solid understanding of the laws, exploring their theoretical deduction and practical applications in real contexts, such as distance calculations and geometric modeling. Among the specific objectives, the following stand out: recognizing the importance of these laws, applying them correctly in different contexts, automating calculations in Python, and fostering technological autonomy. The target audience consisted of third-year high school students, with basic knowledge of trigonometry and initial notions of programming. The development took place in distinct stages, including an introduction with real examples, deduction of formulas, manual activities, practical integration with Python, problem solving, and evaluation with collective feedback. The expected results are the strengthening of meaningful learning, the appreciation of interdisciplinarity, and the formation of more autonomous students. interest and engagement, breaking away from the limitations of purely mathematical or everyday examples, which often fail to motivate learners. To guide the development of the activities, a didactic sequence was designed. In this way, we seek to integrate mathematics and computing, offering a more concrete, dynamic, and stimulating approach to understanding the content.

**Keywords:** Law of Sines; Law of Cosines; Trigonometry; High School; Didactic Sequence; Python; Interdisciplinarity.

**Resumen**

La secuencia didáctica fue elaborada para la enseñanza de las Leyes de los Senos y de los Cosenos, contenidos centrales de la Trigonometría aplicados a la resolución de triángulos cualesquiera. Además del abordaje matemático, se integró el uso de Python como recurso tecnológico, acercando a los estudiantes al pensamiento computacional y evidenciando la programación como apoyo en la resolución de problemas matemáticos. El objetivo principal fue promover una comprensión sólida de las leyes, explorando su deducción teórica y aplicaciones prácticas en contextos reales, como cálculos de distancias y modelaciones geométricas. Entre los objetivos específicos se destacaron: reconocer la importancia de estas leyes, aplicarlas correctamente en diversos contextos, automatizar cálculos en Python y estimular la autonomía tecnológica. El público objetivo fueron estudiantes del tercer año de la Educación Media, con conocimientos básicos de trigonometría y nociones iniciales de programación. El desarrollo ocurrió en momentos distintos, contemplando una introducción con ejemplos reales, deducción de las fórmulas, actividades manuales, integración práctica con Python, resolución de problemas y evaluación con retroalimentación colectiva. Se espera como resultado el fortalecimiento del aprendizaje significativo, la valorización de la interdisciplinariedad y la formación de estudiantes más autónomos.

**Palabras clave:** Ley de los Senos; Ley de los Cosenos; Trigonometría; Educación Media; Secuencia Didáctica; Python; Interdisciplinarietàad.

## 1 Introdução

No cenário atual da Educação Básica, torna-se cada vez mais necessário articular os saberes matemáticos com o uso de tecnologias digitais, de modo a favorecer aprendizagens significativas e conectadas à realidade dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ressalta a importância do desenvolvimento do pensamento computacional e da capacidade de resolução de problemas, o que demanda metodologias que integrem Matemática e Computação no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, a Sequência Didática (SD) se apresenta como uma ferramenta pedagógica essencial, pois permite planejar, organizar e articular atividades em torno de objetivos claros, promovendo a construção de conhecimentos de forma gradual. De acordo com Costa e Gonçalves (2020), o conceito de SD possui diferentes compreensões e abordagens – didática, pedagógica, matemática, linguística, psicológica – todas convergindo para a ideia de um conjunto de atividades intencionalmente estruturadas para potencializar a aprendizagem.

## 2 Fundamentação teórica

O conceito de Sequência Didática é central para a compreensão das práticas de ensino em diversas áreas, especialmente na Educação Matemática. De acordo com Zabala (1998), a SD pode ser entendida como um conjunto de atividades ordenadas, organizadas e articuladas em torno de objetivos de aprendizagem, possuindo um início, desenvolvimento e conclusão claramente definidos. Essa organização busca não somente sistematizar o ensino, mas sobretudo favorecer o desenvolvimento das aprendizagens em perspectiva processual. No campo da Didática da Matemática, a SD tem se consolidado como uma estratégia metodológica de destaque, principalmente a partir da influência da escola francesa e das pesquisas em Engenharia Didática (ARTIGUE, 1988; 1990). Segundo Artigue, a sequência de ensino pode ser vista como um momento prático dentro da Engenharia Didática, envolvendo fases de análises preliminares, análise a priori, experimentação e análise a posteriori, reforçando a ideia

da SD como unidade estruturante do ensino, planejada e analisada pelo professor-pesquisador. Costa e Gonçalves (2020) apontam que existem múltiplas compreensões para o conceito de SD, variando com base nos referenciais teóricos e objetivos didáticos, destacando-se compreensões didática, pedagógica, linguística, matemática, psicológica e didático-pedagógica. Essa diversidade evidencia que a Sequência Didática não é um conceito unívoco, mas sim um campo em disputa, que pode ser apropriado de diferentes maneiras pelo professor em sua prática. Na perspectiva pedagógica, Zabala (1998) enfatiza que a SD deve estar vinculada a processos de planejamento, aplicação e avaliação integrados, possibilitando que o docente acompanhe o desenvolvimento do aluno durante todas as etapas. Já Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011) reforçam o papel da SD como um conjunto de atividades articuladas em torno de gêneros textuais, mas cujo valor metodológico pode ser transposto também para o ensino de Matemática. Em outra vertente, Borges Neto et al. (1999) desenvolveram a Sequência Fedathi, destacando o papel da problematização e do raciocínio matemático do estudante em etapas como Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova. Em síntese, a Sequência Didática pode ser compreendida como uma ferramenta que possibilita ao professor mediar os processos de ensino e aprendizagem de maneira planejada, reflexiva e intencional, assumindo papel ainda mais relevante no ensino de Exatas ao permitir o encadeamento de atividades que favorecem a compreensão conceitual, o desenvolvimento de competências e a superação de dificuldades específicas dos estudantes.

A Matemática ocupa lugar de destaque no currículo do Ensino Médio, tanto pela sua relevância social quanto por sua função formativa no desenvolvimento do raciocínio lógico, da abstração e da capacidade de resolução de problemas. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) organiza a Matemática em cinco grandes eixos: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística, sendo a Geometria fundamental para a compreensão das relações espaciais e o desenvolvimento de competências aplicáveis a diferentes áreas do conhecimento. Contudo, o ensino de Matemática no Ensino Médio ainda enfrenta desafios significativos, muitas vezes marcado por práticas centradas na resolução mecânica de

exercícios, descontextualizadas da realidade dos alunos e distantes de aplicações práticas, o que contribui para a desmotivação e para o baixo desempenho em avaliações como a Prova Brasil e o PISA. A BNCC propõe a superação desse cenário por meio de um ensino pautado em situações-problema, estimulando a compreensão da Matemática como ciência dinâmica e presente em múltiplos contextos. Nesse sentido, torna-se fundamental trabalhar os conteúdos de forma contextualizada e interdisciplinar, aproximando-os de áreas como Física, Geografia, Biologia e Computação. No caso da Trigonometria, destaca-se a importância da compreensão das funções trigonométricas e de suas aplicações, sendo as Leis dos Senos e dos Cossenos conteúdos centrais por permitirem generalizar o Teorema de Pitágoras e resolver triângulos em diversas situações. Entretanto, quando ensinadas de forma meramente formal, tendem a ser percebidas como abstrações pouco significativas. Assim, torna-se necessário adotar abordagens que favoreçam a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003), na qual novos conhecimentos se relacionam com saberes prévios e com situações concretas do cotidiano, sendo a integração entre Matemática e Computação, mediada por Sequências Didáticas, um caminho promissor para esse objetivo.

O século XXI é marcado pela centralidade das tecnologias digitais em praticamente todas as esferas da vida social, fazendo com que a Computação deixe de ser apenas uma área técnica para se tornar uma linguagem essencial na formação de cidadãos críticos e criativos, sendo inclusive incorporada à BNCC. Wing (2006) cunhou o termo pensamento computacional para descrever a habilidade de formular problemas e soluções de forma estruturada, de modo que possam ser executados por humanos ou máquinas, envolvendo processos como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e construção de algoritmos. A BNCC reconhece explicitamente a importância dessas competências, prevendo o uso de linguagens de programação e ambientes digitais como meios de favorecer a aprendizagem. Entre as linguagens existentes, o Python destaca-se por sua sintaxe simples, ampla comunidade e variedade de bibliotecas voltadas para cálculos matemáticos e visualização gráfica, sendo amplamente adotado no ensino introdutório de programação. No ensino da Matemática, o Python permite automatizar cálculos, simular fenômenos e criar

visualizações dinâmicas, possibilitando, no caso da Trigonometria, a construção de programas para calcular lados e ângulos de triângulos com base nas Leis dos Senos e dos Cossenos, além de representar graficamente relações trigonométricas, ampliando a compreensão conceitual e o engajamento dos estudantes.

A integração entre Matemática e Computação amplia as possibilidades didáticas ao articular duas linguagens formais baseadas no rigor lógico e na estruturação algorítmica. Papert (1980), ao propor o construcionismo, já defendia o uso da programação como meio de aprendizagem, colocando o estudante em posição ativa na construção do conhecimento. Nesse contexto, a programação permite que o aluno experimente, formule hipóteses e construa soluções próprias, aproximando-se do fazer científico. No ensino das Leis dos Senos e dos Cossenos, essa integração possibilita a criação de ambientes de simulação em que os estudantes podem manipular valores e observar resultados em tempo real, favorecendo o raciocínio hipotético-dedutivo. Além disso, contribui para o desenvolvimento de competências como autonomia, criatividade, pensamento crítico e trabalho colaborativo, ao mesmo tempo em que amplia as possibilidades de avaliação docente, permitindo analisar não apenas o resultado final, mas também o processo de construção do raciocínio por meio dos códigos desenvolvidos.

As Leis dos Senos e dos Cossenos são fundamentais na Trigonometria por permitirem a resolução de qualquer triângulo, estabelecendo relações gerais entre lados e ângulos. A Lei dos Senos afirma que a razão entre um lado e o seno do ângulo oposto é constante, enquanto a Lei dos Cossenos generaliza o Teorema de Pitágoras para triângulos quaisquer. Historicamente, essas leis tiveram papel importante na astronomia e na navegação, sendo atualmente aplicadas em áreas como engenharia, física, geografia, arquitetura e computação gráfica. No ensino escolar, entretanto, frequentemente são abordadas de forma descontextualizada, reduzidas à aplicação mecânica de fórmulas, o que dificulta a aprendizagem significativa. A utilização do Python surge como alternativa pedagógica ao permitir a programação da resolução de triângulos, a experimentação de diferentes condições e a visualização gráfica dos

resultados, promovendo uma aprendizagem mais ativa e baseada em múltiplas representações.

Por fim, a elaboração de uma Sequência Didática que integre Matemática e Computação para o ensino das Leis dos Senos e dos Cossenos fundamenta-se na necessidade de promover aprendizagens significativas e alinhadas às competências da BNCC. A SD favorece a reorganização do conteúdo em situações que estimulam a participação ativa dos estudantes, e sua integração com a Computação amplia esse potencial ao incorporar simulação, experimentação e análise mediada por algoritmos. Essa proposta pode contemplar momentos de contextualização, com situações-problema envolvendo medidas inacessíveis; exploração, com experimentação inicial das leis; formalização, com sistematização conceitual e uso do Python para validação de cálculos; e aplicação, com resolução de problemas reais ou simulados por meio da implementação de programas. Dessa forma, a Sequência Didática articula dimensões didáticas, pedagógicas e matemáticas, contribuindo para que os estudantes desenvolvam não apenas conhecimentos trigonométricos, mas também competências digitais, investigativas e críticas, essenciais para sua formação no Ensino Médio.

### 3 Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como uma investigação de abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com objetivos descritivos e exploratórios, uma vez que busca analisar as contribuições da integração entre Matemática e Computação no processo de ensino e aprendizagem das Leis dos Senos e dos Cossenos no Ensino Médio. Do ponto de vista metodológico, fundamenta-se nos pressupostos da Engenharia Didática (ARTIGUE, 1988; 1990), considerando a elaboração, aplicação e análise de uma Sequência Didática como eixo central da investigação.

O estudo foi desenvolvido em uma turma do Ensino Médio de uma escola pública, envolvendo estudantes regularmente matriculados, durante o período de aplicação das atividades propostas. A escolha do público justifica-se pela inserção dos conteúdos de Trigonometria nesse nível de ensino, conforme orientações da Base

Nacional Comum Curricular (BNCC), bem como pela possibilidade de articulação com o desenvolvimento do pensamento computacional.

A intervenção pedagógica consistiu na elaboração e implementação de uma Sequência Didática que integra conceitos matemáticos e computacionais, tendo como foco o ensino das Leis dos Senos e dos Cossenos com o uso da linguagem de programação Python. A estrutura da Sequência Didática foi organizada em quatro etapas principais: (i) contextualização, (ii) exploração, (iii) formalização e (iv) aplicação.

Na etapa de contextualização, foram apresentadas situações-problema relacionadas a contextos reais, como medições indiretas de distâncias e alturas, com o objetivo de despertar o interesse dos estudantes e ativar conhecimentos prévios. Em seguida, na etapa de exploração, os alunos foram incentivados a investigar relações trigonométricas por meio da resolução de problemas práticos, inicialmente sem o uso formal das leis, favorecendo a construção intuitiva dos conceitos.

A etapa de formalização consistiu na sistematização das Leis dos Senos e dos Cossenos, com a apresentação de suas expressões matemáticas e demonstrações, articuladas ao uso do Python como ferramenta de verificação e validação dos cálculos realizados. Nessa fase, os estudantes tiveram contato com noções básicas de programação, desenvolvendo pequenos algoritmos para automatizar a resolução de triângulos.

Por fim, na etapa de aplicação, os estudantes foram desafiados a resolver problemas mais complexos, tanto reais quanto simulados, utilizando a linguagem Python para construir soluções, gerar resultados e, quando possível, representações gráficas. Essa etapa buscou consolidar a aprendizagem, promovendo a integração entre diferentes formas de representação do conhecimento matemático.

A coleta de dados foi realizada por meio de observação participante, registros das atividades desenvolvidas pelos alunos (incluindo resoluções escritas e códigos produzidos em Python), além de anotações em diário de campo. Esses instrumentos permitiram acompanhar o processo de aprendizagem, identificar dificuldades, estratégias utilizadas pelos estudantes e evidências de desenvolvimento do pensamento matemático e computacional.

A análise dos dados seguiu uma abordagem qualitativa, com base na interpretação dos registros produzidos, buscando identificar categorias relacionadas à compreensão conceitual, ao uso da programação como ferramenta de aprendizagem e ao engajamento dos estudantes nas atividades propostas. Dessa forma, pretende-se compreender em que medida a integração entre Matemática e Computação, mediada por uma Sequência Didática, contribui para uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos trigonométricos.

#### 4 Análise e discussão de dados

A análise dos dados foi realizada com base nos registros produzidos ao longo da aplicação da Sequência Didática, incluindo as resoluções escritas dos estudantes, os códigos desenvolvidos em Python, bem como as anotações provenientes da observação participante. A partir desses materiais, foi possível identificar aspectos relacionados à compreensão dos conceitos trigonométricos, ao desenvolvimento do pensamento computacional e ao nível de engajamento dos alunos durante as atividades.

Inicialmente, na etapa de contextualização, observou-se que os estudantes demonstraram interesse diante das situações-problema propostas, especialmente aquelas relacionadas a contextos reais, como o cálculo de distâncias inacessíveis. No entanto, também foram identificadas dificuldades na mobilização de conhecimentos prévios, sobretudo no que se refere à interpretação de problemas e à identificação de estratégias de resolução. Esse resultado evidencia a importância de propor atividades que articulem diferentes representações e promovam a leitura matemática de situações do cotidiano, conforme defendido pela BNCC.

Na etapa de exploração, os estudantes passaram a apresentar avanços progressivos na identificação de relações entre lados e ângulos dos triângulos. Ainda que, em um primeiro momento, tenham recorrido a tentativas e erros, essa fase foi fundamental para a construção intuitiva dos conceitos. Esse comportamento está alinhado com a perspectiva construcionista, na qual o erro é compreendido como parte

do processo de aprendizagem. Observou-se também que a interação entre os alunos favoreceu a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Durante a formalização, foi possível perceber maior compreensão das Leis dos Senos e dos Cossenos, especialmente quando associadas ao uso do Python. A implementação de algoritmos simples para automatizar cálculos permitiu aos estudantes verificar resultados e compreender melhor as relações matemáticas envolvidas. Nesse momento, a linguagem de programação atuou como ferramenta mediadora da aprendizagem, tornando os conceitos mais concretos e acessíveis. Além disso, a necessidade de estruturar o raciocínio em forma de algoritmo contribuiu para o desenvolvimento do pensamento computacional, conforme proposto por Wing (2006).

Na etapa de aplicação, os estudantes demonstraram maior autonomia na resolução de problemas, sendo capazes de utilizar tanto os conhecimentos matemáticos quanto os recursos computacionais para construir soluções. Os códigos produzidos evidenciaram diferentes níveis de compreensão, desde implementações mais simples até soluções mais elaboradas, incluindo validação de dados e organização lógica das etapas do cálculo. Esse resultado indica que a integração entre Matemática e Computação favorece não apenas a aprendizagem conceitual, mas também o desenvolvimento de habilidades como organização do pensamento, resolução de problemas e criatividade.

No que se refere ao engajamento, observou-se um aumento significativo ao longo da Sequência Didática, especialmente nas atividades que envolviam o uso do computador. Os estudantes mostraram-se mais motivados ao perceberem a aplicabilidade dos conteúdos e a possibilidade de criar seus próprios programas. Esse aspecto reforça a importância de metodologias ativas e do uso de tecnologias digitais como estratégias para tornar o ensino mais significativo.

De modo geral, os dados analisados indicam que a utilização de uma Sequência Didática integrada à Computação contribuiu positivamente para a aprendizagem das Leis dos Senos e dos Cossenos. A articulação entre teoria e prática, aliada ao uso do Python, possibilitou aos estudantes compreenderem os conceitos de forma mais

dinâmica, interativa e contextualizada. Além disso, promoveu o desenvolvimento do pensamento computacional e de competências previstas na BNCC, como resolução de problemas, argumentação e uso de tecnologias digitais.

Entretanto, também foram identificados desafios, como a necessidade de maior familiaridade dos estudantes com conceitos básicos de programação e o tempo limitado para aprofundamento das atividades. Esses aspectos indicam a importância de um planejamento cuidadoso e da formação continuada dos professores para a integração efetiva entre Matemática e Computação no contexto escolar.

## 5 Considerações finais

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições da integração entre Matemática e Computação no ensino das Leis dos Senos e dos Cossenos no Ensino Médio, por meio da elaboração e aplicação de uma Sequência Didática com o uso da linguagem Python. A partir dos resultados obtidos, foi possível constatar que essa integração se configura como uma estratégia pedagógica promissora para a promoção de aprendizagens mais significativas, dinâmicas e contextualizadas.

A utilização da Sequência Didática possibilitou organizar o processo de ensino de forma estruturada e intencional, favorecendo a construção gradual do conhecimento. Ao articular momentos de contextualização, exploração, formalização e aplicação, a proposta contribuiu para que os estudantes desenvolvessem não apenas a compreensão dos conceitos trigonométricos, mas também habilidades relacionadas à resolução de problemas e ao pensamento crítico.

A inserção da Computação, por meio do uso do Python, mostrou-se especialmente relevante, pois permitiu aos alunos experimentar, validar e visualizar os conceitos matemáticos de maneira mais concreta. O desenvolvimento de algoritmos para a resolução de triângulos promoveu o pensamento computacional, estimulando a organização lógica, a autonomia e a criatividade dos estudantes. Além disso, o uso de tecnologias digitais contribuiu para aumentar o engajamento e o interesse dos alunos pelas atividades propostas.

Os resultados evidenciam que a integração entre Matemática e Computação está alinhada às competências previstas na Base Nacional Comum Curricular, especialmente no que se refere ao uso de tecnologias digitais e à resolução de problemas em diferentes contextos. Dessa forma, reforça-se a importância de práticas pedagógicas inovadoras que superem o ensino tradicional, centrado na memorização e na repetição de procedimentos.

Entretanto, também foram identificados desafios, como a limitação do tempo para desenvolvimento das atividades e a necessidade de conhecimentos prévios em programação por parte dos estudantes. Tais aspectos indicam a importância de investimentos na formação docente e na ampliação do acesso a recursos tecnológicos nas escolas.

Por fim, conclui-se que a proposta apresentada contribui não apenas para o ensino da Trigonometria, mas também para a formação integral dos estudantes, ao integrar conhecimentos matemáticos e computacionais de forma articulada. Sugere-se, para pesquisas futuras, a ampliação dessa abordagem para outros conteúdos da Matemática, bem como a investigação de seus impactos em diferentes contextos educacionais.

## 6 Referências

ARTIGUE, Michèle. Engenharia didática. In: BRUN, Jean (org.). **Didática das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1988.

ARTIGUE, Michèle. Didactical engineering. **Research in Mathematics Education**, v. 1, n. 1, p. 41-50, 1990.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BORGES NETO, Hermínio et al. **Seqüência Fedathi: uma proposta metodológica para o ensino de Matemática**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

COSTA, C. S.; GONÇALVES, T. O. Sequência didática: diferentes compreensões e aplicações no ensino. **Revista de Educação Matemática**, 2020.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento**. Campinas: Mercado de Letras, 2011.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

NOTA: Os autores foram responsáveis pela concepção do artigo, pela análise e interpretação dos dados, pela redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito e, ainda, pela aprovação da versão final publicada.

Submetido em: 18/12/2025

Aceito em: 23/02/2026

Publicado em: 16/05/2026