



APLICAÇÃO DO SAGEMATH COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: OBSERVAÇÃO DA APRENDIZAGEM POR MEIO DA MATEMÁTICA COMPUTACIONAL

SANTOS, Jefferson David Moreira dos¹
SILVA NETO, Gregório²

Grupo de Trabalho (GT): GT 8 – Educação em Ciências e Matemática

RESUMO

Este texto apresenta um recorte da pesquisa que foi realizada no âmbito do curso de mestrado, que investigou o uso do *SageMath* como recurso didático no ensino de funções reais, explorando as relações entre o aprendizado matemático e o pensamento computacional. A pesquisa é de abordagem qualitativa e do tipo estudo de caso. Os instrumentos de coleta foram o diário de campo e entrevistas semiestruturadas no percurso da sequência didática desenvolvida. Os participantes foram quatro estudantes da rede pública de Alagoas, em um projeto piloto que verificou a viabilidade dessa abordagem. O problema central da pesquisa buscou responder à seguinte questão: Como o *SageMath* impulsiona a aprendizagem de funções no 1º ano do Ensino Médio? Os resultados mostraram que a utilização do software no ensino de matemática influenciou a aprendizagem dos alunos positivamente na compreensão de conceitos e da relação entre a expressão algébrica e sua representação gráfica.

Palavras-chave: Matemática Computacional. *SageMath*. Inovação. Funções.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o ensino de matemática, especialmente na rede pública, enfrenta o desafio na implementação de metodologias de aprendizagem, recursos e ferramentas didáticas, alinhados às transformações tecnológicas da sociedade contemporânea. Como já apontava Papert (1980), a presença de computadores permite a modificação do ambiente de aprendizado e a maneira como as pessoas pensam e aprendem. Além disso, a BNCC Computação orienta o uso da computação para a análise de situações problema da atualidade e proposição de técnicas computacionais apropriadas como meios de resolução (Brasil, 2022). Para que essa abordagem seja eficaz, o uso de ferramentas pedagógicas adequadas é fundamental.

Nesse contexto, o custo das licenças dos softwares educacionais pode ser um obstáculo para a escola pública. É aqui que o software matemático *SageMath*,

¹ Mestre em Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT/UFAL. Email: jeffersonoxus@gmail.com

² Doutor em Matemática na área de Geometria Diferencial pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL. Docente pelo Instituto de Matemática – IM/UFAL. E-mail: gregorio@im.ufal.br.





com sintaxe baseada na linguagem de programação *Python*, surge como uma alternativa viável e gratuita. Diante disso, este estudo buscou observar a utilização do SageMath no ensino de funções reais no 1º ano do Ensino Médio.

OBJETIVOS

O objetivo geral deste texto é investigar a viabilidade da utilização do *SageMath* como ferramenta didática para o ensino de matemática computacional no 1º ano do Ensino Médio. Especificamente, como o software facilita a aprendizagem sobre funções reais de uma variável real e possibilita a adaptação pedagógica dos conteúdos às funcionalidades do recurso tecnológico.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Almeida e Valente (2011), as tecnologias digitais fazem parte do cotidiano escolar dos alunos, influenciando suas formas de pensar, se comunicar e de produzir conhecimento. Entretanto, a escola ainda é espaço de confluência entre recursos pedagógicos tradicionais e cultura digital dos estudantes. Essa dicotomia se configura como um desafio pertinente para a educação contemporânea.

Transpor este obstáculo exige mais do que apenas a modernização dos equipamentos e ferramentas. Camargo e Daros (2018) afirmam que a inovação tecnológica na educação deve acontecer simultaneamente com a adoção de metodologias ativas centradas na autonomia do estudante, no desenvolvimento da aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade. Ao mesmo tempo, é necessário promover uma ação pedagógica que leve a formação de um sujeito crítico e inovador, que estimule a capacidade analítica de compor e recompor informações e argumentos, produzindo conhecimento considerando o contexto histórico de sua produção (Moran, 2006).

Nesse sentido, a prática pedagógica deve se adaptar à realidade tecnológica do estudante, de modo que possibilite a aplicação dos conhecimentos adquiridos na resolução de problemas do seu cotidiano, utilizando métodos e ferramentas modernas para a produção de conhecimento duradouro e relevante. De acordo com





Ausubel (2000), a retenção do novo aprendizado ocorre quando a interação entre as novas ideias e conhecimento preexistente produz significado, ancorando-se na estrutura cognitiva do estudante.

Essa adaptação também exige um novo olhar sobre como as habilidades serão abordadas e desenvolvidas. Libâneo (1990) defende que os conteúdos reproduzidos nos livros didáticos sejam reelaborados conforme as necessidades práticas docentes da época. Nessa perspectiva, referindo-se ao processo de avaliação no ensino-aprendizagem da matemática, também é oportuna a transição do “como?” para o “por que?”, ou seja, da aplicação de técnicas para análise do processo de resolução de problemas. Como argumenta D’Ambrósio (2009), é importante estimular a reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem, em contraponto à reprodução de técnicas para a resolução de problemas de tipo já conhecido.

Esse cenário de inovação e adaptação das práticas pedagógicas encontra respaldo nas ideias de Borba e Villareal (2009). Para eles, apesar de ainda encontrar resistência, o uso de tecnologias pressupõe a inserção da matemática como ciência experimental e a transformação do ambiente educacional, no qual os seres-humanos-com-mídias constroem o conhecimento, escrevendo, gravando e transmitindo o fazer matemático por meio de dispositivos eletrônicos.

Diante disso, e para concretizar essa abordagem investigativa, os softwares educacionais se constituem como uma importante ferramenta pedagógica para a descoberta, análise, ampliação e revisão dos conceitos matemáticos. Um ambiente propício à utilização da informática educativa cria situações que levam os alunos a realizar investigações e levantar hipóteses na busca de soluções que possam ser facilitadas com o uso dos softwares (Pacheco e Barros, 2013). Contudo, a aquisição desses softwares pode gerar custos elevados, o que dificulta sua adoção em muitas instituições de ensino.

É nesse contexto que o *SageMath*, com sintaxe baseada na linguagem de programação *Python*, se apresenta como alternativa gratuita para a aplicação da matemática computacional como recurso educacional (Silva, 2019). Portanto, este resumo expandido se propõe a apresentar um recorte dos resultados obtidos na





pesquisa intitulada: O *SageMath* como ferramenta didática no ensino de funções reais para o ensino médio: uma abordagem prática.

PROCEDIMENTOS ÉTICOS E METODOLÓGICOS

Esta pesquisa configura-se como um estudo de caso com abordagem qualitativa, pois busca a análise aprofundada do processo de ensino-aprendizagem de um grupo específico de estudantes. Sob a orientação do autor, o grupo frequentou cinco aulas de duas horas cada em um laboratório de informática na escola. Nessas aulas, foi desenvolvida uma sequência didática que incluiu a revisão de conteúdos, a apresentação dos códigos introdutórios da linguagem de programação *Python* e a resolução de exercícios sobre funções reais de uma variável real no *SageMath*. O público participante é composto por quatro alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Os instrumentos de coleta de dados foram a observação direta e sistemática das interações registradas no diário de campo, e as entrevistas semiestruturadas realizadas ao final de cada aula. O projeto também contou com a anuência da gestão escolar, e o anonimato dos participantes foi totalmente preservado.

RESULTADOS

Como resultados deste estudo de caso, foi possível observar a aceitação e o engajamento dos participantes nos estudos de conteúdos matemáticos por meio da linguagem de programação. As interações observadas e as entrevistas revelaram que, ao final de cada aula, os estudantes colaboravam ativamente na discussão de códigos, conceitos e estratégias para resolução dos exercícios. Consequentemente, essas interações fomentaram uma reflexão mais profunda sobre os conteúdos, em alternativa à aplicação mecanizada das técnicas, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e abrangente sobre funções reais.

A adaptação dos conteúdos às funcionalidades do *SageMath* foi um fator preponderante nesse processo reflexivo. A abordagem intuitiva e prática da matemática computacional, possibilitou o aprendizado de conceitos matemáticos





complexos e abstratos por meio da modificação dos parâmetros das funções e da visualização de suas representações gráficas no plano cartesiano em tempo real.

Esse processo orgânico reverberou na sala de aula regular, onde os estudantes passaram a demonstrar mais segurança e iniciativa na abordagem analítica de novos problemas, propondo soluções alternativas e estruturadas no pensamento computacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do *SageMath* como ferramenta didática para o ensino se mostrou potencialmente viável e eficaz. A gratuidade do software matemático, a sintaxe simples da linguagem de programação *Python* e a integração intuitiva das funcionalidades do *SageMath* com os conteúdos escolares são características que respaldam sua aplicabilidade pedagógica na educação pública. Essa abordagem transforma o ambiente de ensino ao proporcionar uma experiência mais analítica e experimental da disciplina, facilitando a compreensão de funções reais de uma variável por meio da matemática computacional.

Os resultados observados no projeto piloto indicam que o recurso tecnológico estimulou a autonomia, o engajamento e a aprendizagem ativa e colaborativa dos estudantes. Estes fatos corroboram o objetivo geral deste estudo e sugerem que a matemática computacional, com o uso de ferramentas didáticas como o *SageMath*, oferece uma alternativa promissora para o ensino de matemática mais conectada com a realidade tecnológica na qual o estudante está inserido.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e Currículo**: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus, 2011.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo editora, 2003.





BORBA, Marcelo C.; VILLAREAL, Marcelo E.: **Collectives of Humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and ... notebooks throughout 100 years of ICMI**. Acesso em 12 de ago. 2025. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/660087133/Collectives-of-Humans-with-media-in-Mathematics-Education-Villarreal-Borba-2010>

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Computação**. Brasília, DF: MEC, 2024. Acesso em: 26 ago. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>.

CARMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Editora Penso, 2018.

PACHECO, José A. D.; BARROS, Janaina V. **O Uso de Softwares Educativos no Ensino de Matemática**. Acesso em 12 de ago. 2025. Disponível em: https://web.archive.org/web/20190104124154id_/http://www.revistadialogos.com.br/Dialogos_8/Adson_Janaina.pdf.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papyrus, 2000.

SILVA, Leon; MACHADO, Ricardo; SANTOS, Marcelo. **Elementos de Computação Matemática com SageMath**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: SBM, 2019.

