

14º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2023

DESENVOLVIMENTO DE UM EDITOR DE EQUAÇÕES MATEMÁTICAS OPEN SOURCE

MARCELO CORRÊA¹, SOSTENES PEREIRA GOMES², ALINE DE LUCAS³

¹ Graduando em Tecnologia de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Jacareí, correa.marcelo@aluno.ifsp.edu.br.

² Professor EBTT, IFSP, Câmpus Jacareí, sostenes.gomes@ifsp.edu.br.

³ Professora EBTT, IFSP, Câmpus Jacareí, delucas@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação

RESUMO: Ambientes virtuais de aprendizagem possibilitam a complementação de conteúdo e prática das habilidades desenvolvidas em sala de aula. Fornecem um ambiente onde é possível reunir conteúdos completos, resumir as teorias previamente vistas, propor exercícios de fixação e testar os conhecimentos adquiridos após a fase de estudos e revisão. Para implementação de um espaço de elaboração de simulados composto por questões que precisam do uso de símbolos e equações matemáticas, é necessária a utilização de um editor de fórmulas eficiente. O artigo apresenta o desenvolvimento de um editor de equações matemáticas para a plataforma de estudos para Enem e vestibulares, o IFVest. Para desenvolver o editor, foram utilizadas as linguagens JavaScript, HTML e CSS, seguindo boas práticas de programação e design, juntamente com a documentação para futuros desenvolvedores. O objetivo é disponibilizar um editor de equações matemáticas funcional, eficiente e de fácil uso.

PALAVRAS-CHAVE: editor de equações matemáticas, plataforma web, desenvolvimento, usabilidade, documentação, *open-source*.

DEVELOPMENT OF AN OPEN SOURCE MATHEMATICAL EQUATION EDITOR

ABSTRACT: Virtual learning environments make it possible to complement the content and practice skills developed in the classroom. They provide an environment where it is possible to gather complete contents, summarize previously seen theories, propose fixation exercises and test the knowledge acquired after the study and review phase. In order to implement a space for preparing simulations composed of questions that require the use of symbols and mathematical equations, it is necessary to use an efficient formula editor. The article presents the development of a mathematical equation editor for the study platform for Enem and entrance exams, the IFVest. To develop the editor, JavaScript, HTML and CSS languages were used, following good programming and design practices. In addition, it emphasizes documentation for future developers. The objective is to provide a functional, efficient and easy-to-use mathematical equation editor.

KEYWORDS: mathematical equation editor, web platform, development, usability, documentation, open-source.

INTRODUÇÃO

A plataforma IFVest (Fonseca, 2021; Sousa, 2021) foi desenvolvida como uma proposta de oferecer um ambiente de aprendizado e revisão de conteúdos de acesso gratuito do ponto de vista dos alunos. Com relação aos professores, a plataforma corresponde ao ambiente colaborativo de trabalho, sendo possível que, dentro de suas áreas de atuação, contribuam com a inserção de questões dos principais vestibulares e do Enem, adicionando informações sobre o ano de aplicação e os conteúdos da área que foram abordados na questão. Ao inserir as questões, pode surgir a necessidade de utilização de fórmulas e símbolos científicos no corpo do texto. Isso demanda a utilização de uma ferramenta de fácil manuseio, uma vez que diferentes perfis de usuários podem acessar o recurso.

Com a realização de testes de usuário da plataforma e do editor de equações *open-source*, *Visual Math Editor* (Grima, 2005-2023), instalado na plataforma IFVest, observou-se que sua compreensão não era imediata e intuitiva. Isso acontecia pelo fato de que a inserção de fórmulas, ou símbolos, exigia a execução de uma sequência específica de etapas, que envolvia o acesso a sites de terceiros. Outros editores de equações foram testados como o DragMath (DragMath, 2008) e *Apache OpenOffice Math* (*Apache OpenOffice Math*, 2009-2010), com a condição de que eles estivessem disponíveis gratuitamente e com a documentação completa para a instalação. As opções encontradas careciam, em sua maioria, de documentação, ou já estavam sem manutenção por um certo tempo, estando descontinuadas, tornando o processo de escolha mais complexo.

Tendo em mente a experiência do usuário, decidiu-se desenvolver um editor de equações e símbolos para auxiliar a tarefa de criação de questões. Esse desenvolvimento visou garantir que a inserção de fórmulas fosse simplificada, de modo a promover o uso contínuo, em etapas mais simples, melhorando a experiência do usuário. Além disso, a criação de uma documentação completa facilitaria a instalação independente do editor em diferentes sistemas, não ficando restrito à plataforma IFVest.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a criação e desenvolvimento do editor de equações matemáticas (Editor de Equações Matemáticas, 2023), foram exploradas boas práticas de desenvolvimento (Martin, 2010), que incluem desde artefatos de análise de sistemas, como histórias de usuários, a projetos de sistemas, como padrões de projeto e princípios de usabilidade, para assegurar que o editor não apenas funcionasse de maneira eficaz, mas também fosse intuitivo para os usuários. A ênfase por uma arquitetura limpa contribuiu para uma estrutura flexível e escalável, capaz de se adequar a diferentes cenários de uso. A Figura 1 mostra a estrutura dos diretórios do projeto que segue o padrão de desenvolvimento *Clean Architecture* (Martin, 2017).

O editor de equações (Equation Editor, 2023) foi projetado para ser uma biblioteca para o JavaScript (Smith, 2019; Johnson, 2019) que será disponibilizado através de um repositório do *npm* (*npm | build amazing things*, 2014), que é o gerenciador de pacotes padrão para esta linguagem de programação.

O uso do HTML (Duckett, 2011) permitiu a organização estruturada dos elementos visuais e interativos, como os botões dos símbolos matemáticos, a caixa do editor e a área de visualização das equações. O CSS (Duckett, 2011) entrou em cena para estilizar e formatar, assegurando uma experiência visual agradável e responsiva. Essas tecnologias combinadas se uniram para criar um editor de equações que não apenas é funcional, mas também oferece uma aparência visualmente atrativa e se ajusta às diferentes formas de uso, proporcionando uma experiência mais agradável aos usuários.

A documentação desempenhou um papel fundamental, oferecendo um guia completo para a compreensão e integração do editor em diferentes contextos. Esse processo não apenas esclareceu a arquitetura do editor, mas também detalhou práticas recomendadas, facilitando a personalização e expansão. A documentação inclui descrições como o propósito do método, seus parâmetros e o valor de retorno, caso exista, como é apresentado na Figura 2.

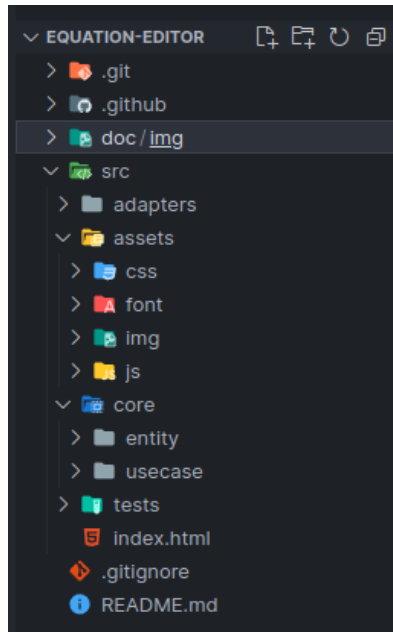


FIGURA 1. Estrutura dos diretórios do projeto demonstrando o padrão de desenvolvimento “Clean Architecture”.

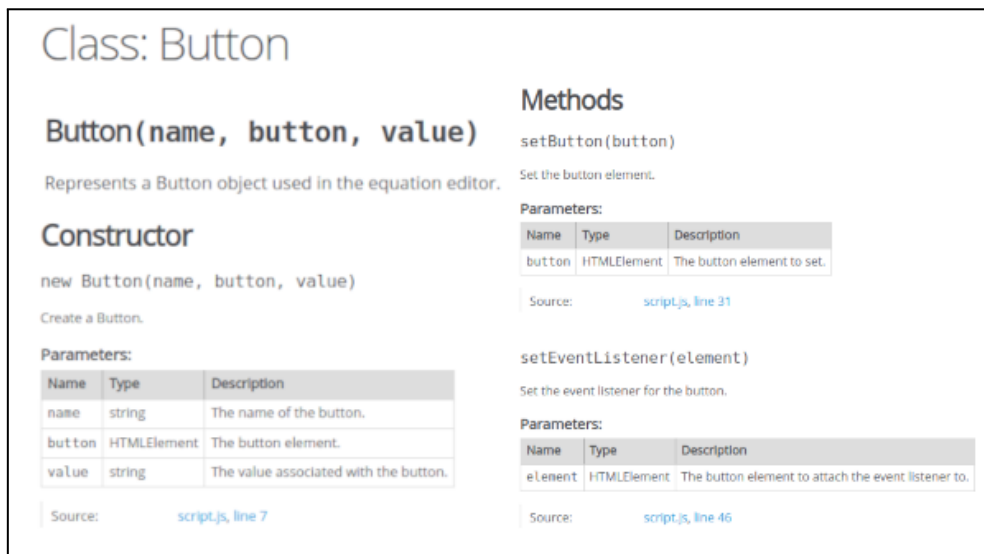


FIGURA 2. Trecho da documentação detalhando os atributos das classes e seus métodos.

A opção pelo LaTeX como ferramenta de desenvolvimento de equações matemáticas se justifica pela sua capacidade única de produzir fórmulas matemáticas de alta qualidade e precisão tipográfica. Sua linguagem de marcação especializada permite a representação detalhada de símbolos, operadores e estruturas complexas.

Outra ferramenta importante no processo de desenvolvimento, foi o MathJax, uma biblioteca open source para o Javascript que renderiza os comandos do LaTeX em qualquer parte da página, transformando-os em notação matemática. Desta forma, foi possível mostrar ao usuário a conversão instantânea do comando inserido na entrada e o resultado convertido em notação matemática na saída.

As famílias de símbolos foram dispostas no editor de tal forma que as suas criações se basearam na segmentação dos botões por assuntos da área da matemática. Isso garante que o utilizador tenha

ainda mais agilidade na hora da elaboração da fórmula desejada. A Figura 3 mostra como funciona o processo de criação de uma fórmula matemática na aplicação.

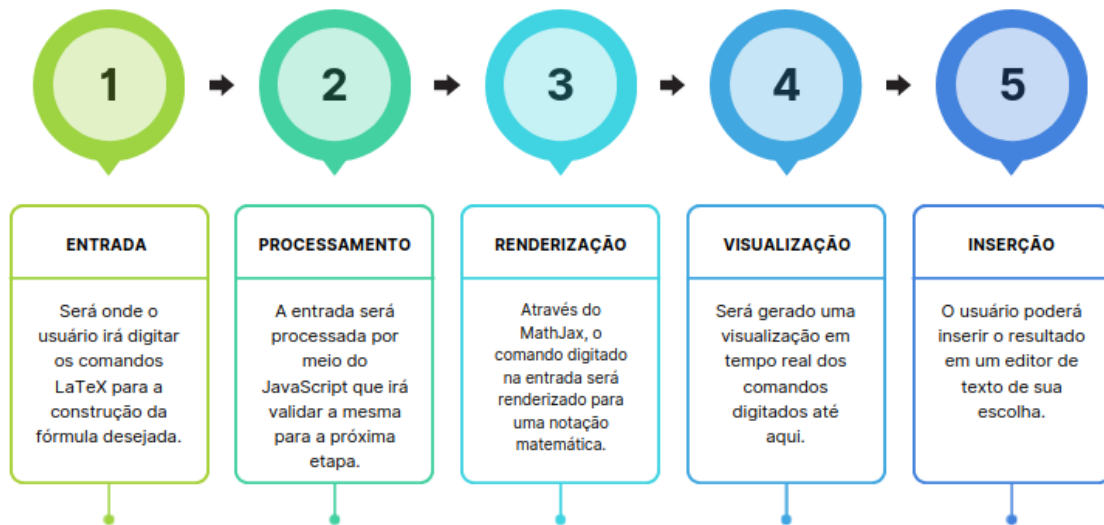


FIGURA 3. A anatomia da criação de uma fórmula matemática pelo editor de equações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto possibilitou a utilização da linguagem de programação JavaScript, assim como a aplicação dos conceitos de programação orientada a objetos. Neste projeto, foi realizada a criação completa de um software de edição de equações e símbolos científicos desde o início, abrangendo todas as etapas do processo de produção. Além desse feito, uma documentação abrangente está sendo elaborada para que qualquer desenvolvedor interessado possa incorporar o editor em suas próprias aplicações. A Figura 4 ilustra o progresso e os resultados alcançados no projeto de desenvolvimento do editor de equações matemáticas.

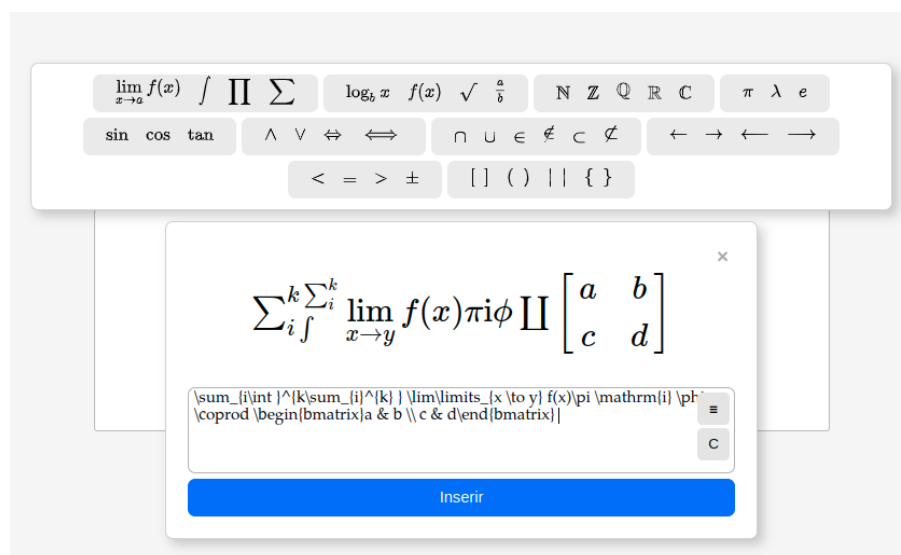


FIGURA 4. Editor matemático com as famílias de símbolos habilitados. Ambiente de inserção dos símbolos matemáticos a partir das famílias agrupadas. O usuário observa a fórmula resultante na caixa de visualização e também consegue acompanhar o código LaTeX utilizado para gerar a equação.

CONCLUSÕES

O resultado deste trabalho é a concretização de um inovador editor de equações matemáticas que se destaca pela sua integração perfeita com ambientes de edição de texto. Este editor não apenas oferece uma solução prática para a criação e manipulação de fórmulas matemáticas, mas também se destaca por sua acessibilidade e capacidade de auxiliar não apenas os usuários finais, mas também os desenvolvedores que buscam personalizá-lo.

Além disso, uma contribuição significativa deste projeto é a documentação abrangente que o acompanha. Essa documentação serve como um recurso valioso para qualquer desenvolvedor que deseja entender, estender ou personalizar o editor. No geral, esse trabalho representa uma etapa fundamental na simplificação do processo de criação e manipulação de fórmulas matemáticas, oferecendo uma solução eficaz, flexível e bem documentada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao programa PIBIFSP 2023 pela concessão da bolsa de Iniciação Científica através da qual foi possível desenvolver o presente projeto.

REFERÊNCIAS

Apache OpenOffice Math, 2009-2010. Disponível em: <https://www.openoffice.org/product/math.html>. Acesso em: 27 out. 2023.

BILLINGSLEY, A. SANGWIN, C. **DragMath - Home Page**. Disponível em: <https://web.abo.fi/fak/tkf/tpk/chemweb/DragMath/>. Acesso em: 27 out. 2023.

CONSORTIUM, M. **MathJax**, 2009-2023. Disponível em: <https://www.mathjax.org/>. Acesso em: 27 out. 2023

CORRÊA, M. **EDITOR DE EQUAÇÕES MATEMÁTICAS**, 2023. Disponível em: <https://editor.ma-xlo.dev>. Acesso em: 25 out. 2023.

CORRÊA, M. **EQUATION EDITOR**, 2023. Disponível em: <https://github.com/ma-xlo/equation-editor>. Acesso em: 30 out. 2023.

DUCKETT, J. **Html & CSS: design and build websites. Indianapolis**, In: John Wiley And Sons, 2011.

FONSECA, N. G. **IFVEST**: Interface para uma plataforma web de preparação para o Enem e vestibulares. Disponível em: <https://ocs.ifsp.edu.br/conict/xiiconict/paper/view/7772>. Acesso em: 25 out. 2023.

GRIMA, D. **Visual Math Editor**, 2005-2023. Disponível em: <http://visualmatheditor.equatheque.net/VisualMathEditor.html>. Acesso em: 27 out. 2023.

LIST OF MATHEMATICAL SYMBOLS BY SUBJECT. Disponível em: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_mathematical_symbols_by_subject&oldid=1153932690. Acesso em: 03 jul. 2023.

MARTIN, R. C. **Clean Architecture**: a craftsman's guide to software structure and design. [s.l.] Prentice Hall, 2017.

MARTIN, R. C. **Clean code**: A handbook of agile software craftsmanship. [s.l.] Upper Saddle River [Etc.] Prentice Hall, 2010.

NPM. **npm**, 2023. Disponível em: <https://www.npmjs.com/>. Acesso em: 27 out. 2023.

SMITH, T., & JOHNSON, R. **JavaScript Fundamentals**: Understanding the Basics. Web Development Journal, New York, 15(2), 78-94, 2019.

SOUSA, R. R. **IFVEST**: Desenvolvimento da estrutura de back-end e banco de dados para uma plataforma web de ensino para o Enem e vestibulares. Disponível em: <https://ocs.ifsp.edu.br/conict/xiiconict/paper/view/7860>. Acesso em: 25 out. 2023.