



Tecnologias digitais no ensino de matrizes: uma experiência com o GNU Octave e processamento de imagem.

Trepiche, Cristiane Paraizo Orosco¹ 

Marques, Larissa Ferreira² 
Roberto 

Nogueira, José

Resumo

A matemática desempenha um papel essencial no processamento de imagens digitais, as quais podem ser representadas matematicamente por matrizes. Nesse contexto, a linguagem computacional GNU Octave possibilita a manipulação dessas imagens por meio de operações matriciais. A incorporação de tecnologias na educação é fundamental para tornar a aprendizagem mais atrativa e eficaz. O ensino da matemática pode ser facilitado por ferramentas didáticas computacionais, que promovem maior engajamento dos estudantes. Este trabalho descreve a implementação de uma sequência didática para o ensino de matrizes utilizando o software livre Octave, aplicada a alunos do ensino médio de uma escola pública na região de Presidente Prudente – SP. A aplicação dessa sequência evidenciou a participação ativa dos estudantes e a eficácia da metodologia no processo de ensino-aprendizagem. Assim, a proposta reafirma a importância de integrar tecnologias computacionais para aprimorar o ensino de matemática, contribuindo para uma formação mais significativa e contextualizada.

Palavras-chave: ensino; matrizes; computação matemática

Abstract

Mathematics plays an essential role in digital image processing, as these images can be mathematically represented by matrices. In this context, the GNU Octave programming language enables the manipulation of such images through matrix operations. The incorporation of technologies in education is fundamental to making learning more engaging and effective. The teaching of mathematics can be facilitated by computational didactic tools that promote greater student engagement. This study describes the implementation of a didactic sequence for teaching matrices using the free software Octave, applied to high school students from a public school in the region of Presidente Prudente, São Paulo. The application of this sequence demonstrated active student participation and the effectiveness of the methodology in the teaching-learning process. Thus, the proposal reinforces the importance of integrating computational technologies to enhance mathematics education, contributing to a more meaningful and contextualized learning experience.

Keywords: teaching; matrices; mathematical computing

1. Introdução

A inserção de tecnologias no ensino de Matemática é uma questão cada vez mais relevante, especialmente em um contexto em que a inovação permeia praticamente todos os aspectos da vida cotidiana dos estudantes. O uso de ferramentas digitais — como softwares educativos, aplicativos interativos e plataformas de ensino online — não apenas enriquece o ambiente de aprendizagem, mas também responde à necessidade de preparar os estudantes para um futuro em que as competências tecnológicas serão indispensáveis. Tradicionalmente percebida como uma disciplina abstrata, difícil e desafiadora, a Matemática pode beneficiar-se significativamente de recursos tecnológicos que favoreçam a visualização e a aplicação de conceitos. O uso de diversas tecnologias permite que os estudantes explorem e compreendam, de forma mais participativa, as diversas relações matemáticas. Essa abordagem prática e visual tende a aumentar o engajamento dos estudantes, tornando o aprendizado mais atrativo e acessível. A utilização de recursos tecnológicos no ensino de Matemática pode, assim, enriquecer o processo de ensino-aprendizagem de múltiplas maneiras. Conforme [6], a visualização de conceitos matemáticos por meio de gráficos dinâmicos e simulações interativas auxilia os alunos a identificar padrões e compreender melhor as relações entre diferentes variáveis. A possibilidade de representar graficamente problemas complexos contribui para que os estudantes percebam conexões que dificilmente seriam notadas apenas por meio de cálculos tradicionais, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos envolvidos. Além disso, a implementação de tecnologias no ensino de Matemática favorece o desenvolvimento de competências essenciais, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração. O uso de plataformas que estimulam o trabalho em grupo e a troca de ideias promove um aprendizado mais ativo, preparando os estudantes para desafios reais que demandam a aplicação de conhecimentos matemáticos em diferentes contextos. Nesse sentido, [5] ressalta que uma das maneiras mais eficazes de motivar estudantes interessados em construir conhecimento e desenvolver uma aprendizagem significativa consiste na utilização de metodologias que possibilitem a manipulação e a construção dos conceitos abordados, permitindo a realização de relações e a busca por aplicações dos conteúdos em contextos do cotidiano. Outro aspecto relevante é a singularização do aprendizado, visto que as tecnologias educacionais possibilitam percursos individualizados, permitindo que cada estudante avance conforme seu próprio ritmo. Tal característica é especialmente importante em turmas heterogêneas, onde a inclusão e a atenção às necessidades individuais são fundamentais para o sucesso educacional. Neste trabalho, o conteúdo de Matrizes foi escolhido para a elaboração de atividades que estimulem e facilitem a apropriação significativa dos conteúdos, promovendo a articulação entre teoria e prática, com o intuito de contribuir para o ensino da Matemática. Considerando que os jovens estão cada vez mais conectados ao mundo digital, sobretudo às redes sociais, onde imagens são constantemente postadas e compartilhadas, associar imagens digitais ao estudo de matrizes revela-se uma estratégia eficaz para demonstrar a presença da Matemática em práticas cotidianas dos estudantes. Nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio ressaltam a presença constante e indispensável da Matemática em diversas áreas do conhecimento e da vida cotidiana. Conforme indicado no documento: ,

“Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver.” [1]

Essa afirmação evidencia o papel transversal da Matemática na formação do cidadão e a importância de contextualizar o seu ensino.

O estudo de matrizes e imagens no ambiente computacional Octave é fundamental para a formação de profissionais de diversas áreas, como a Ciência da Computação, Engenharias, Matemática e afins. As matrizes são estruturas matemáticas essenciais, representando dados em inúmeras aplicações, desde algoritmos de

processamento de imagens até a resolução de sistemas lineares. No campo do processamento de imagens, onde cada pixel corresponde a um elemento matricial, essas estruturas desempenham papel crucial na articulação entre teoria e prática. A escolha do Octave como ferramenta para este estudo justifica-se por sua acessibilidade e pela semelhança com o MATLAB, amplamente utilizado em ambientes acadêmicos e industriais. O Octave permite que estudantes e profissionais experimentem e implementem conceitos de maneira interativa e visual, facilitando a compreensão das operações matriciais e suas aplicações no processamento de imagens. Ademais, a crescente demanda por habilidades em análise de dados e aprendizado de máquina torna imprescindível que os estudantes se familiarizem com ferramentas que possibilitem a manipulação e a visualização de grandes volumes de informações. O estudo de matrizes e imagens no Octave não apenas proporciona uma base teórica sólida, mas também desenvolve competências práticas altamente valorizadas no mercado de trabalho. Dessa forma, este artigo propõe explorar o processamento de imagens envolvendo diversas habilidades, tais como a aplicação de operações básicas entre matrizes, o reconhecimento da estrutura matricial nas imagens e a manipulação e criação de imagens por meio de recursos tecnológicos. O domínio dessas competências constitui um diferencial importante na formação dos estudantes, preparando-os para os desafios contemporâneos da sociedade digital.

2. Desenvolvimento

Esta seção tem como objetivo relatar e analisar as atividades desenvolvidas com uma turma da 3ª série do Ensino Médio, evidenciando como a utilização de tecnologias digitais contribuiu para a compreensão de conceitos matemáticos, especialmente no estudo das matrizes. A escolha de atividades fundamentadas em ferramentas computacionais, como o GNU Octave, visou proporcionar aos estudantes uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e interativa, estimulando seu engajamento e favorecendo a assimilação do conteúdo. É importante destacar que o sucesso no processo de aprendizagem está associado não apenas à exposição teórica dos conceitos, mas também à sua aplicação prática em sala de aula, tornando o ensino mais significativo. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância da formação integral do estudante, promovendo uma aprendizagem que articule o desenvolvimento cognitivo e socioemocional, valorizando competências que transcendam o domínio técnico [2].

É comum observar, entre os estudantes, questionamentos a respeito da aplicabilidade dos conteúdos escolares. Tal postura evidencia a dificuldade, por parte dos discentes, em estabelecer relações entre os conhecimentos abordados em sala de aula e suas vivências cotidianas, o que, em muitas situações, compromete tanto a motivação quanto a compreensão dos assuntos tratados. Diante desse cenário, o ensino contextualizado assume um papel fundamental, uma vez que favorece a construção de competências e habilidades essenciais à formação integral dos educandos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) reforçam essa perspectiva ao afirmarem que: ,

“Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação.” [3]

Dessa forma, quando os estudantes compreendem a utilidade e aplicação dos conteúdos, desenvolvem não apenas habilidades matemáticas, mas também competências transversais que ampliam sua capacidade de interpretar e interagir com diversas situações do cotidiano. Segundo [4], a estruturação de situações didáticas possibilita uma interação progressiva e contextualizada com os conceitos matemáticos, favorecendo

a assimilação e a aplicação efetiva desses saberes. Neste contexto, foi implementada uma sequência didática sobre o conteúdo de matrizes na Escola Estadual Dr. José Foz, situada no município de Presidente Prudente, São Paulo. A atividade foi realizada com trinta alunos da 3ª série do Ensino Médio, no período matutino, e estruturada em duas etapas principais: uma abordagem conceitual e uma abordagem computacional, conforme detalhado nas subseções 2.1 e 2.2.

2.1. O ensino de matrizes: uma abordagem conceitual

Na primeira etapa da sequência didática, o foco concentrou-se na apresentação e aprofundamento dos conceitos fundamentais relativos às matrizes, visando capacitar os estudantes a compreender e aplicar operações matriciais tanto na resolução de problemas matemáticos quanto em diferentes áreas do conhecimento, como álgebra linear e processamento de imagens. As aulas foram ministradas com o auxílio de recursos audiovisuais, destacando-se o uso de um televisor, que possibilitou uma exposição mais dinâmica dos conteúdos. Ademais, os estudantes receberam materiais impressos contendo o plano de aula e exercícios relacionados ao tema.

A atividade iniciou-se com a apresentação de uma situação cotidiana: foram exibidas, em formato de tabela, as notas bimestrais de disciplinas de alunos fictícios, seguida do questionamento: “Já perceberam que muitas situações no nosso dia a dia, como tabelas, horários de jogos, classificação de times de futebol e até as fotos que tiramos com o celular, podem ser organizadas em uma ‘tabela’ de números ou informações?”. Tal provocação buscou despertar nos estudantes a percepção da presença das matrizes em situações corriqueiras, relacionando-as ao armazenamento e à organização de dados.

Em seguida, introduziu-se formalmente o conceito de matriz, apresentada como uma estrutura matemática composta por um arranjo retangular de números, símbolos ou expressões organizados em linhas e colunas. Discutiram-se também as principais aplicações das matrizes, tais como a representação e resolução de sistemas de equações lineares, transformações gráficas e, especialmente, o processamento de imagens digitais.

A sequência prosseguiu com a explanação acerca da representação dos elementos das matrizes, sua disposição e classificação, abordando tipos como matriz linha, coluna, quadrada, nula e identidade, bem como a igualdade entre matrizes. As operações fundamentais — adição, subtração, multiplicação por escalar e multiplicação entre matrizes — foram trabalhadas por meio de exemplos práticos, destacando-se, em particular, a não comutatividade da multiplicação de matrizes, aspecto que suscitou questionamentos e reflexões entre os estudantes.

Durante as aulas, observou-se elevado interesse e participação ativa dos discentes, os quais realizaram diversas indagações e interagiram com entusiasmo nas atividades propostas. A principal dificuldade identificada esteve relacionada à operação de multiplicação entre matrizes, o que é recorrente, dada a complexidade conceitual inerente a esse conteúdo.

Após a abordagem teórica, os estudantes realizaram exercícios práticos, conforme ilustrado na Figura 1, aplicando os conhecimentos adquiridos. Esse momento também foi oportuno para o esclarecimento de dúvidas e a consolidação da aprendizagem, por meio da correção coletiva das questões na lousa.

O encerramento desta etapa ocorreu com a introdução ao conceito de matriz de pixels, estabelecendo a relação entre imagens digitais e a estrutura matricial. Muitos estudantes demonstraram surpresa ao compreender que as imagens são representadas por matrizes, sendo cada pixel um elemento que contém informações de cor e intensidade no sistema RGB (Red, Green, Blue). Tal compreensão proporcionou uma transição natural para a segunda etapa da sequência didática: a abordagem computacional.

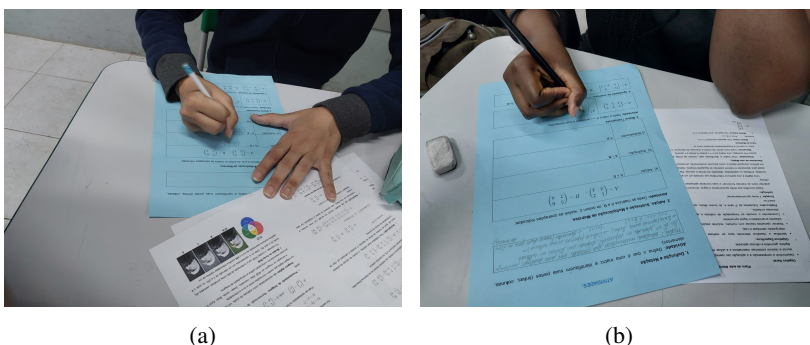


Figura 1: Registro da realização das atividades propostas.

2.2. O ensino de matrizes: uma abordagem computacional

A segunda etapa da sequência didática teve início com uma breve revisão das habilidades desenvolvidas na etapa anterior e a explicitação dos objetivos desta nova fase, que incluíam: introduzir o GNU Octave como ferramenta de manipulação numérica; revisar a teoria das matrizes por meio de comandos computacionais; explorar o carregamento e a manipulação de imagens como matrizes; e realizar operações matriciais, tais como rotação e escala.

Para tanto, os estudantes dirigiram-se à sala de informática da escola, previamente equipada com o GNU Octave, instalado com o apoio do professor responsável pelo “Projeto de Apoio à Tecnologia e Inovação” (PROATEC), iniciativa do Governo do Estado de São Paulo voltada à promoção do uso de tecnologias educacionais e práticas pedagógicas inovadoras.

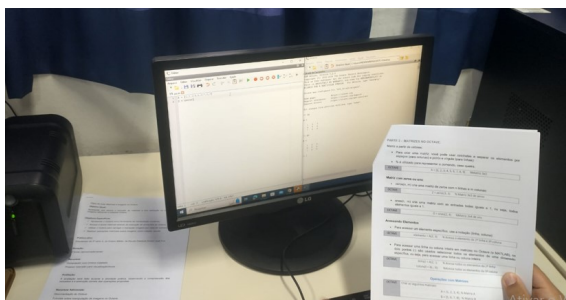


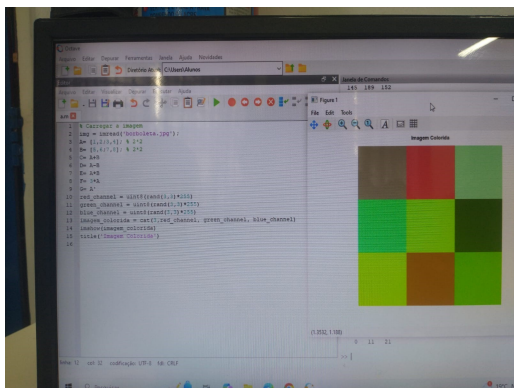
Figura 2: Atividade realizada por um estudante da turma.

As explicações acerca dos comandos foram realizadas com o auxílio de um televisor, possibilitando a visualização coletiva das demonstrações. Cada estudante recebeu um roteiro impresso contendo instruções detalhadas sobre os comandos a serem executados, conforme ilustrado na Figura 2. A sequência iniciou-se com operações simples, tais como a definição de matrizes de diferentes ordens, o acesso a elementos específicos e a realização das operações básicas: adição, subtração e multiplicação por escalar.

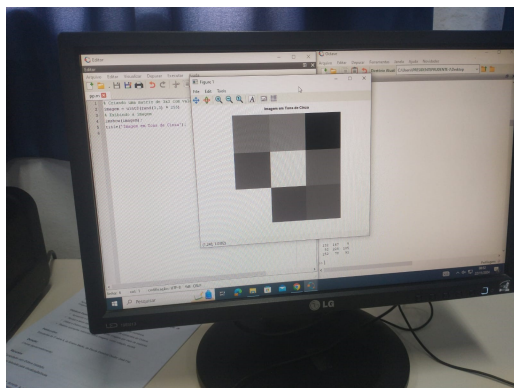
Superada essa etapa inicial, os estudantes foram introduzidos a comandos mais avançados relacionados ao processamento de imagens, como `imread` e `imshow`, utilizados para carregar e exibir imagens. Essa atividade teve como objetivo demonstrar a aplicação direta da teoria das matrizes na manipulação de imagens

digitais, promovendo uma experiência prática e contextualizada.

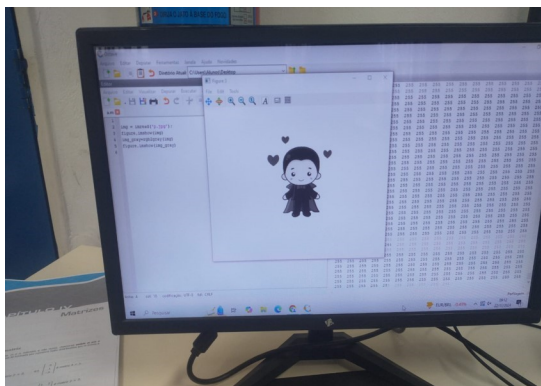
Com base no sistema RGB, os estudantes aprenderam a criar matrizes que representassem imagens coloridas, bem como a converter imagens para tons de cinza. Posteriormente, trabalharam com a matriz de rotação, realizando transformações lineares em imagens por meio da aplicação de diferentes ângulos de rotação, compreendendo, dessa forma, como as operações matriciais são fundamentais no processamento e na análise de imagens.



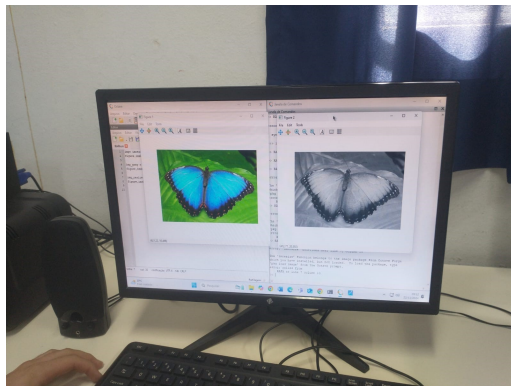
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 3: Atividades sendo realizadas no desenvolvimento da aula.

A Figura 3 apresenta o registro das atividades realizadas durante o desenvolvimento da aula.

O envolvimento dos estudantes foi notório, especialmente considerando que muitos não possuíam experiência prévia com linguagens de programação. Demonstraram surpresa e entusiasmo ao perceber a rapidez e a eficiência do software na execução de operações matemáticas, sobretudo no que tange às manipulações matriciais.

Apesar de algumas dificuldades iniciais no manuseio do GNU Octave, o suporte proporcionado pelo material impresso, aliado às orientações em tempo real, mostrou-se suficiente para a superação desses obstáculos. O feedback dos estudantes indicou que a abordagem prática contribuiu significativamente para uma compreensão mais clara e concreta dos conceitos relacionados às matrizes, ampliando sua percepção acerca da aplicabilidade da Matemática no mundo real.

De modo geral, a sequência didática atingiu seus objetivos, evidenciando que a utilização de tecnologias no ensino da Matemática pode tornar o aprendizado mais significativo e dinâmico. A experiência reforça a importância da adoção de estratégias pedagógicas inovadoras que integrem teoria e prática, contribuindo para a formação de estudantes mais críticos, criativos e preparados para os desafios do século XXI.

3. Considerações finais

Este trabalho dedicou-se ao estudo das matrizes sob uma perspectiva computacional, explorando um tema fundamental do currículo de Matemática do Ensino Médio. Destaca-se que o estudo das matrizes, especialmente quando relacionado ao processamento de imagens digitais, possui ampla aplicação em diversas áreas do conhecimento, tais como economia, engenharia, física e ciência da computação.

O objetivo central desta investigação consistiu em analisar de que forma uma sequência didática, estruturada a partir da análise de matrizes de pixels em imagens do cotidiano dos alunos, pode contribuir para a aprendizagem significativa desse conteúdo. Para tanto, a proposta foi aplicada a estudantes da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual “Doutor José Foz”, com o intuito de ensinar o conteúdo de matrizes e, simultaneamente, demonstrar sua aplicação prática na manipulação de imagens digitais.

A análise dos resultados obtidos a partir da execução das atividades revelou que o software GNU Octave configura-se como uma excelente alternativa ao MATLAB, especialmente para estudantes e profissionais que buscam uma ferramenta gratuita e de código aberto para computação matemática. Sua utilização no contexto educacional mostrou-se eficaz, permitindo que os estudantes aplicassem os conceitos matemáticos de maneira prática, dinâmica e contextualizada.

Do ponto de vista pedagógico, as atividades desenvolvidas demonstraram-se eficazes para o fortalecimento do pensamento crítico, para a compreensão das operações matriciais e para a aplicação desses conhecimentos no contexto do processamento de imagens. Dessa forma, espera-se que este trabalho possa servir como recurso de apoio ao estudo de matrizes aplicadas ao processamento de imagens digitais, bem como à utilização de plataformas computacionais como o Octave, beneficiando professores, estudantes e demais interessados no tema.

A utilização de atividades com matrizes e imagens no software Octave mostrou-se, portanto, uma estratégia didática eficiente, acessível e criativa para o ensino de conteúdos como operações com matrizes e introdução ao processamento de imagens. Para futuras práticas pedagógicas, sugere-se a expansão dessa metodologia para outros tópicos da Matemática abordados no Ensino Médio, tais como sistemas lineares, gráficos de funções, transformações geométricas e sequências numéricas, fortalecendo, assim, o uso de ferramentas computacionais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Conclui-se, portanto, que os objetivos estabelecidos para cada etapa deste trabalho foram plenamente atingidos, uma vez que os estudantes conseguiram compreender a aplicação das matrizes no processamento de imagens. Essa conclusão sintetiza os resultados obtidos e as contribuições do estudo, ao passo que aponta possibilidades para investigações futuras que aprofundem e ampliem a integração entre tecnologia e ensino de Matemática.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) pelo apoio institucional e pela oportunidade de aprimoramento profissional proporcionada ao longo desta jornada acadêmica.

Referências

- [1] BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br>. Acesso em: 11 fev. 2025.
- [2] BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://www.bncc.mec.gov.br/>. Acesso em: 9 fev. 2025.
- [3] BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- [4] BROUSSEAU, Guy. **Theory of Didactical Situations in Mathematics**. Dordrecht: Springer, 2002. (Edição traduzida).
- [5] LUDVIG, Israel Rafael; SCHEIN, Zenar Pedro. **Informática: Uma ferramenta para educação matemática**. São Paulo: Faculdades Integradas de Taquara, 2016. Disponível em: https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/INFORMATICA_UMA%20FERRAMENTA%20PARA.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.
- [6] MORAIS, Carlos; PALHARES, Pedro. **Tecnologias no desenvolvimento de perspectivas para o estudo da Matemática**. In: **Elementary Mathematics Education. 2nd International Meeting Proceedings**. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação, 2006.

Trepiche, Cristiane Paraizo Orosco

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Faculdade de Ciências e Tecnologia, campus de Presidente Prudente
<cristrepiche@gmail.com>

Marques, Larissa Ferreira

Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
<ferreira.marques@unesp.br>

Nogueira, José Roberto

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Faculdade de Ciências e Tecnologia, campus de Presidente Prudente
<jose.nogueira@unesp.br>

Recebido: 20/04/2020

Publicado: