



18 a 20 de Setembro - UFMS / Campo Grande

V SITEM

Simpósio Internacional de Tecnologias em
Educação Matemática

Possibilidades de transformação do discurso sobre Superfícies de revolução com o software Blender

Possibilities of transforming the discourse on Surfaces of Revolution with Blender software

Vanessa Gomes da Silva Sena
Universidade Estadual de Santa Cruz
vjsilva.lma@uesc.br

Liliane Xavier Neves
Universidade Estadual de Santa Cruz
lxneves@uesc.br

Informações técnicas

- Formato da apresentação:
() Comunicação científica presencial (X) Comunicação científica online

Resumo (língua principal do texto)

Este trabalho investigou o processo de produção de um vídeo educativo sobre Superfícies de Revolução, com foco na interação entre seres humanos e o software Blender na construção de conhecimento matemático. A pesquisa, de abordagem qualitativa, utilizou como instrumento o diário de campo e a análise de dados por codificação emergente. O desenvolvimento seguiu etapas adaptadas de um modelo de produção de vídeos educacionais, abrangendo desde a apropriação técnica do software até a finalização do vídeo. O software Blender atuou como agente mediador, influenciando diretamente as decisões didáticas e a forma de representação dos conceitos matemáticos. A produção exigiu não apenas domínio do conteúdo de Geometria Analítica, mas também habilidades em modelagem 3D, animação e edição de vídeo. O resultado foi a transformação do discurso matemático tradicional, estático e bidimensional, em um discurso multimodal, dinâmico e mais acessível aos alunos. Durante o processo, foram mobilizados conhecimentos teóricos, técnicos e pedagógicos. A análise apontou que a interação constante entre o sujeito e o software contribuiu para reconfigurações conceituais e metodológicas ao longo do processo, ampliando as possibilidades de comunicação matemática. Conclui-se que o uso de softwares livres de modelagem e animação pode potencializar a aprendizagem, democratizando o acesso a tecnologias e enriquecendo as práticas pedagógicas. Recomenda-se a realização de estudos futuros que avaliem a aplicação desse tipo de material em contextos escolares e investiguem metodologias para formação de professores no uso de tecnologias digitais na Educação Matemática.

Palavras-chave: Tecnologias digitais; Seres-Humanos-Com-Mídias; Discurso matemático digital; Superfícies de revolução.

Abstract (segunda língua)

Este trabalho investigou o processo de produção de um vídeo educativo sobre Superfícies de Revolução, com foco na interação entre seres humanos e o software Blender na construção de conhecimento matemático. The research, which took a qualitative approach, used field diaries and data analysis through emergent coding. Development followed steps adapted from an educational video production model, ranging from the technical appropriation of the software to the finalization of the video. Blender software acted as a mediating agent, directly influencing teaching decisions and the way mathematical concepts were represented. Production required not only mastery of Analytical Geometry content but also skills in 3D modeling, animation, and video editing. O resultado foi a transformação do discurso matemático tradicional, estático e bidimensional, em um discurso multimodal, dinâmico e mais acessível aos alunos. Durante o processo, foram mobilizados conhecimentos teóricos, técnicos e

pedagógicos. The analysis showed that the constant interaction between the subject and the software contributed to conceptual and methodological reconfigurations throughout the process, expanding the possibilities of mathematical communication. The conclusion is that the use of free modeling and animation software can enhance learning, democratizing access to technologies and enriching pedagogical practices. Future studies are recommended to evaluate the application of this type of material in school settings and investigate methodologies for training teachers in the use of digital technologies in mathematics education.

Keywords: Digital technologies; Humans-with-Media; Digital mathematical discourse; Surfaces of revolution.

Introdução

A Computação Gráfica é uma área da Matemática Aplicada que utiliza diversos conceitos matemáticos e computacionais, da Álgebra Linear, Cálculo, Topologia, Geometria, Estruturas de Dados e Teoria de Algoritmos, para o trabalho com imagens, como a criação de animações para produções audiovisuais.

Moran (1995) e Ferrés (1992) destacam que o vídeo possui um alto potencial educativo, pois é uma das tecnologias de comunicação mais comuns na sociedade atual, tem um notável impacto visual e atua como uma ferramenta-chave para a socialização, com grande potencial de captar e fascinar as pessoas que o assistem. Santos e Neves (2023) apontam que a maneira como os recursos semióticos (imagens, filmagens, animações, escrita, oralidade, sons diversos etc.) se organizam para a construção de significados é chamada de multimodalidade dos vídeos, e ela permite uma exploração dinâmica e lúdica de conceitos matemáticos, resultando na construção de significados diversos. Desse modo, o professor assume o papel de orientador ou estimulador da criação desse tipo de conteúdo educacional, e diante desse cenário consideravelmente recente, faz-se necessário questionar sobre a preparação dos professores e dos futuros professores no que diz respeito a produção e uso de vídeos, em especial, na Educação Matemática.

Souza e Oliveira (2021) afirmam que a produção de vídeos proporciona novas formas de exploração dos conteúdos matemáticos, de maneira que “diferentes recursos podem ser utilizados, como movimentos corporais, expressões artísticas, visuais e/ou tecnológicas”. Neste viés, Borba, Silva e Gadanidis (2016), destacam a visualização como protagonista na produção de sentidos e na aprendizagem matemática, onde os conceitos abstratos e difíceis de visualizar, como gráficos de funções e geometria no espaço, pode contar com as animações para ilustrar esses conceitos de maneira dinâmica, tornando-os mais concretos e compreensíveis. Por

exemplo, um vídeo animado pode mostrar o crescimento de uma função em 2D ou a rotação de sólidos geométricos em 3D.

Observando a característica da Computação Gráfica (CG) e os trabalhos desenvolvidos em torno da produção e utilização de vídeos na Educação Matemática, Sena (2024) analisou pesquisas realizadas sem limitação de datas de publicação, que integravam essas duas temáticas e concluiu que a CG não é utilizada de forma significativa para a produção de vídeos voltados para o ensino de Matemática e que utilizar elementos da Computação Gráfica, como a modelagem geométrica, para a construção de imagens que farão parte do roteiro da produção e a animação, pode trazer um novo olhar sobre a produção de vídeos em Educação Matemática.

Portanto, a pesquisa aqui relatada, propôs a realização de estudos subjetivos a partir de uma análise reflexiva em torno do processo de produção de um vídeo, intitulado “Abacatinho em: Superfícies de revolução¹¹”. O tema “Superfícies de revolução” foi selecionado por ser um conteúdo que pode ser beneficiado significativamente pela visualização e a grande possibilidade de representações que estas poderiam ter no software Blender. O software Blender é um recurso tecnológico gratuito e de código aberto, utilizado em diversas áreas, para a criação de animações para propaganda e cinema, sendo utilizado para criar filmes, efeitos visuais e personagens em 3D.

Borba e Villareal (2005) iniciaram uma discussão epistemológica aprofundada sobre a interação entre seres humanos e mídias, destacando como essas tecnologias, ao se integrarem aos processos de produção de conhecimento, alteram a forma como pensamos e aprendemos. Nesse sentido, a presença do computador no ambiente educacional não deve ser vista como neutra, pois influencia ativamente a construção do conhecimento, reconfigurando os papéis dos sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem.

Com base nessas concepções, para nortear esta pesquisa foi formulada a seguinte questão: Como seres humanos e o software Blender interagem para a construção de conhecimento no processo de produção de um vídeo sobre Superfícies de revolução? Objetivando, assim, analisar os papéis no coletivo seres-humanos-com-vídeos-software-Blender para a transformação do discurso matemático sobre o conteúdo de Superfícies de

¹¹ Link - <https://youtu.be/hOcuYVdTy84>

revolução. A seleção das superfícies de revolução decorreu de uma análise das lacunas nas abordagens tradicionais do ensino de Matemática, especialmente no que se refere à visualização espacial. Como objetivos específicos, propomos: (i) Analisar o processo de produção do vídeo, considerando as etapas sugeridas por Santos e Neves (2022); (ii) Compreender as potencialidades do software de animação Blender.

Nesta pesquisa destacamos as reflexões realizadas em torno da utilização do software Blender no contexto da produção do vídeo “Abacatinho em: Superfícies de revolução”.

Referencial Teórico

A compreensão sobre o papel das tecnologias digitais na educação tem avançado para além da ideia de que elas são apenas ferramentas de apoio ao ensino. Na Educação Matemática, a metáfora seres-humanos-com-mídias (S-H-C-M), proposta por Borba e Villarreal (2005) reconhece que o conhecimento matemático é produzido em uma rede de interações entre sujeitos, mídias, linguagens e contextos culturais. Assim, quando alunos e professores utilizam tecnologias para aprender e ensinar matemática, o processo não envolve apenas pessoas manipulando máquinas, mas sim uma produção conjunta de conhecimento, onde humanos e mídias formam uma unidade de ação cognitiva.

Expressando a visão de conhecimento que compõe os alicerces dessa pesquisa, o constructo S-H-C-M destaca-se como uma importante contribuição epistemológica para a compreensão das dinâmicas de produção de conhecimento na contemporaneidade e indica que há uma moldagem recíproca na relação entre humanos e tecnologias na medida em que um fomenta a existência do outro, quer dizer, seres constroem e agem sob as tecnologias disponíveis, e, da mesma forma, elas agem nos seres humanos uma vez que nossas ações, pensamentos, decisões, etc., são moldados pelo feedback dado por elas. Segundo Borba e Penteado (2012), as tecnologias digitais, como os celulares e a internet, têm moldado não apenas a forma como o conhecimento é produzido, mas também a forma como o indivíduo se constitui enquanto humano, enfatizando assim a não neutralidade das mídias e seu poder de ação na unidade básica humanos-tecnologias.

Um exemplo prático dessa epistemologia pode ser observado na produção de vídeos educativos sobre conceitos matemáticos. Ao produzir um vídeo, o estudante não apenas

demonstra um conhecimento prévio, mas o reconstrói a partir da interação com os recursos tecnológicos envolvidos. Nesse processo, ele mobiliza múltiplas representações semióticas (Neves, 2023), realiza escolhas narrativas e visuais, e reflete criticamente sobre o conteúdo matemático, as formas de comunicação e o público-alvo. Além disso, essa concepção amplia o entendimento sobre a autoria no processo educativo. Como argumenta Valente (1999), ao interagir com mídias digitais, o aluno assume o papel de autor e protagonista de sua aprendizagem, configurando-se como um produtor de conhecimentos e não apenas um consumidor passivo de informações.

Segundo Neves (2023), quando temos quadros (frames) conectados, que fazem sentido e que expressam uma ideia matemática por meio de um vídeo, isso é o que chamamos de discurso matemático digital. Os vídeos como uma alternativa para “combinar múltiplos recursos semióticos possibilita uma transposição do discurso matemático proferido em sala de aula para o ambiente on-line” (Neves, 2023, p. 59). Considerando o vídeo como uma expressão humana, visamos transformar o discurso estático, presente no livro didático, visando transportar o discurso estático para um vídeo que proporcione o discurso matemático dinâmico e potencialmente significativo. Entendendo-se que um material potencialmente significativo é aquele que torna relacionável os conhecimentos já obtidos pelo sujeito com um novo conhecimento a ser aprendido, criando assim condições para uma aprendizagem efetiva.

Para auxiliar na produção de conhecimento matemático, propomos a ampliação da metáfora Seres-Humanos-Com-Mídias para o coletivo Seres – Humanos – Com – Vídeos Digitais (Domingues, 2014) e ao inserimos um software específico no estudo, estendemos, então, para a metáfora Seres – Humanos – Com – Vídeos – Blender, a qual compreenderá as implicações envoltas na construção do discurso matemático por meio do Blender.

A multimodalidade implica na maneira como os recursos semióticos (imagens, filmagens, animações, escrita, oralidade, sons diversos etc.) se organizam para compor significados em um texto ou discurso, atuando de forma integrada para construir a comunicação (Neves, 2023). Nas práticas educacionais, especialmente no contexto da Educação Matemática, o vídeo digital pode ser produzido nas aulas de Matemática ampliando as formas de desenvolver, e expressar conceitos matemáticos. Permitindo que os alunos se comuniquem de formas diversas, englobando não só a linguagem verbal, mas também visual e auditiva.

Metodologia de Pesquisa

Tendo como base a metodologia de pesquisa qualitativa (Borba; Araújo, 2004) na qual se realizam análises subjetivas referentes aos dados da pesquisa, neste estudo foi realizada uma análise reflexiva em torno do processo de produção de um vídeo (Santos; Neves, 2022). O conteúdo matemático escolhido para realizar esse estudo foi de Superfícies de Revolução.

A partir dessa escolha, buscou-se compreender como a modelagem tridimensional e os recursos visuais contidos no software podem contribuir para a construção do conhecimento matemático no processo de produção de um vídeo. O vídeo produzido serviu como objeto de análise para refletir sobre o potencial pedagógico dessa tecnologia digital na mediação da aprendizagem, especialmente no ensino de tópicos de difícil visualização, como é o caso das superfícies geradas por revolução.

O procedimento englobou o registro das observações em torno do processo de produção de um vídeo, a partir de uma postura reflexiva. O instrumento de pesquisa adotado foi o diário de campo no qual foram registradas as reflexões realizadas durante o processo. Este diário foi alimentado conforme o processo de produção do vídeo era conduzido, seguindo uma estrutura de tabela organizada em duas colunas onde uma continha as etapas do processo de produção dos vídeos proposto por Santos e Neves (2022) e, em seguida, a descrição detalhada com imagens sobre o que e como foi feito em cada etapa. O processo de produção do vídeo seguiu o modelo proposto por Santos e Neves (2022, p. 6), o qual contém nove etapas, a saber: Escolha do tema de interesse; mapeamento e escolha do conteúdo matemático; Escolha da abordagem do conteúdo no vídeo; Aprofundamento teórico; Elaboração do roteiro; Apresentação do roteiro aos pares; Pesquisa sobre gravação/ edição do vídeo e ou organização dos materiais para gravação/ edição; Ciclos de produção e apresentação das versões do vídeo aos pares; e Apresentação da versão final do vídeo.

Partindo da escolha do tema matemático de interesse do pesquisador, que neste caso é Geometria Analítica, mapeia-se o conteúdo que será abordado, assim como o livro didático que embasará os estudos. Em seguida, a escolha da abordagem do conteúdo define se o vídeo terá cunho de humor, se será narrativo, informativo, videoaula, ficção ou relato. A próxima etapa trata do estudo teórico sobre o assunto escolhido e a elaboração do roteiro, o qual irá conter os

aspectos que compõem o vídeo, como tempo, falas, imagens, música e legenda. As últimas quatro etapas consistem em versões do roteiro que devem ser avaliadas pelos pares, estudar e preparar as ferramentas de produção e produzir o vídeo, até que uma versão final surja, ou seja, quando os pares se sentirem satisfeitos com a versão obtida.

Os dados coletados durante o processo de produção do vídeo passaram por duas etapas de organização e sistematização, a Tabela de Sistematização Ampliada (TSA) contendo os dados brutos do diário e a Tabela de Sistematização Simplificada (TSS), a qual se constitui da derivação da TSA por meio da codificação emergente dos dados (Santos; Neves, 2022).

Descrição e Análise de Dados

A intenção desta pesquisa foi analisar os papéis no coletivo seres-humanos-com-vídeos-software-Blender para a transformação do discurso matemático sobre o conteúdo de superfícies de revolução. Além de analisar o processo de produção do vídeo, considerando as etapas sugeridas por Santos e Neves (2022) e identificar as potencialidades do software Blender para o desenvolvimento de um produto educacional para uma aprendizagem significativa.

Os dados da pesquisa foram coletados durante o processo de produção do vídeo "Abacatinho em: Superfícies de revolução", a partir do registro em diário de campo. Esses dados passaram por dois crivos, como citado anteriormente neste artigo. Partindo dos dados obtidos, inicialmente foi construída a Tabela de Sistematização Ampliada (TSA), na qual estão contidos os pontos observados na etapa de produção do vídeo durante todo o processo.

Como segundo crivo, a Tabela de Sistematização Simplificada (TSS) foi construída a partir da codificação dos dados emergentes da TSA. Nesta etapa, o foco estava em responder à nossa questão de pesquisa: como seres humanos e o software Blender interagem para a construção de conhecimento no processo de produção de um vídeo sobre Superfícies de Revolução? A TSS (Quadro 1) permitiu organizar os dados em quatro colunas com os tópicos: conhecimento teórico, conhecimento técnico e conhecimento pedagógico mobilizados, respectivamente, de forma a destacar a atuação colaborativa entre o sujeito e a tecnologia, revelando como o Blender não apenas operou como um recurso técnico, mas também como um agente que influenciou diretamente a forma como o conteúdo foi representado, compreendido e transformado ao longo do processo criativo.

Quadro 1 – Recorte da TSS

Tabela de Sistematização Simplificada			
Etapa da Produção	Conhecimento teórico	Conhecimento técnico	Conhecimento didático
Estudo inicial sobre o software	Geometria espacial e transformações isométricas; conceitos matemáticos ligados à modelagem e animação.	Instalação e uso do Blender; comandos básicos e avançados; uso de videoaulas e tutoriais específicos.	Planejamento de uso de recursos digitais para fins educacionais; seleção de ferramentas que melhor atendem os objetivos pedagógicos do vídeo.
Escolha do tema de interesse	Compreensão do conceito de superfícies de revolução e seu vínculo com situações reais.	Análise de temas possíveis a serem representados no ambiente 3D.	Escolha de um tema para ser facilitada a compreensão; preocupação com a motivação dos alunos; definição de um ponto de partida que crie conexão com o cotidiano (guarda-sol).
Aprofundamento teórico	Estudo sobre superfícies de revolução; uso do GeoGebra para visualização de curvas; leitura crítica de materiais didáticos.	Uso contínuo do Blender e GeoGebra; compreensão da interface e comandos das ferramentas; manipulação de arquivos <i>.dae</i> .	Transposição didática do conteúdo; estudo de formas acessíveis de explicar o tema.

Fonte: Elaborado pela autora

A primeira etapa do processo de produção do vídeo evidenciou o início da constituição do coletivo Seres-Humanos-Com-Vídeos-Software-Blender com um percurso de apropriação técnica, cognitiva e semiótica das ferramentas digitais necessárias para transpor o discurso matemático ao ambiente audiovisual. Esse movimento caracterizou-se como uma interação epistemológica entre humano, software e saberes matemáticos, alinhada à perspectiva dos Seres-Humanos-Com-Mídias (Borba; Villarreal, 2005).

A imersão nas funcionalidades do Blender exigiu a aquisição de habilidades operacionais e o domínio de conceitos matemáticos como transformações isométricas, coordenadas tridimensionais e noções de geometria espacial. A busca por materiais de aprendizagem, sobretudo online e em inglês, reforçou o caráter ativo e reflexivo do pesquisador diante das barreiras técnicas. Nesse contexto, o software atuou como mediador epistemológico e metodológico, provocando reconfigurações cognitivas e exigindo estratégias para superar desafios da modelagem e animação 3D.

Durante o aprofundamento teórico, a pesquisadora enfrentou desafios relacionados à compreensão conceitual de conteúdos matemáticos avançados, tais como a definição formal de superfícies de revolução, a caracterização das curvas geratrizes, a representação em múltiplos planos cartesianos e a formulação das equações correspondentes. O processo envolveu leitura reiterada de fontes especializadas, análise de materiais complementares e o uso de softwares de visualização matemática, evidenciando que a construção de um discurso matemático digital exige, além de domínio técnico, uma base conceitual sólida (Neves, 2023). Ainda que o Blender não estivesse sendo utilizado diretamente nessa etapa, sua presença era sentida no campo da antecipação técnica, uma vez que as limitações e potencialidades do software passaram a orientar as decisões sobre como os conceitos matemáticos seriam representados no vídeo final.

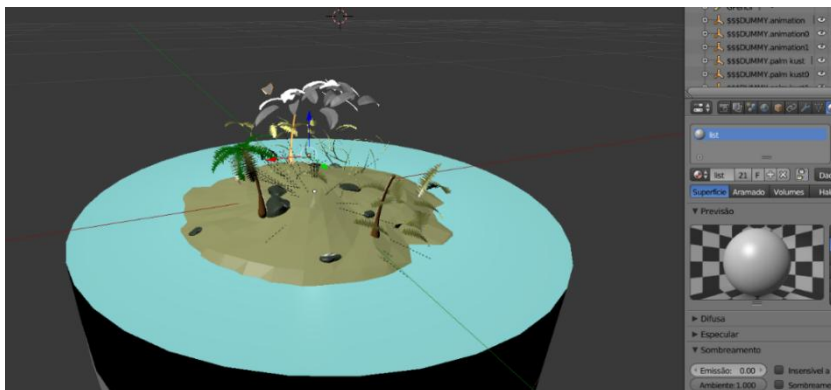
A etapa de elaboração do roteiro detém característica metodológica no processo de produção do vídeo educativo sobre superfícies de revolução, representando o momento em que a pesquisadora, mediada pelas potencialidades técnicas do software Blender e orientada por intencionalidades didáticas, sistematiza o percurso de transformação do discurso matemático. No interior do coletivo seres-humanos-com-vídeos-software-Blender, o roteiro configura-se como um artefato de mediação entre o conhecimento teórico, os recursos tecnológicos e os objetivos pedagógicos.

A construção dos modelos 3D, a animação e a edição do vídeo configuraram-se como etapas de elevada complexidade técnica e criativa no interior do coletivo Seres-Humanos-Com-Vídeos-Software-Blender, marcando a passagem do discurso matemático de um plano abstrato e simbólico para uma materialização visual, dinâmica e interativa. Alinhada à perspectiva dos Seres-Humanos-Com-Mídias (Borba; Villarreal, 2005), essa fase exigiu uma mobilização integrada de conhecimentos teóricos, técnicos e pedagógicos, evidenciando a ação recíproca entre humano e tecnologia (Borba; Penteado, 2012).

No domínio do conhecimento matemático aplicou-se conceitos de geometria espacial, superfícies de revolução e transformação de curvas para construir modelos tridimensionais que representassem de forma fiel os objetos matemáticos selecionados. A modelagem de elementos como a ilha, o Abacatinho, o guarda-sol e os gráficos tridimensionais demandaram uma compreensão aprofundada das propriedades geométricas envolvidas (Figura 1). Também foram necessárias operações matemáticas como cálculos de escala, translações e rotações,

mobilizando conceitos relacionados ao plano cartesiano tridimensional e à manipulação de objetos no espaço virtual.

Figura 1 – Modelagem e organização dos elementos do roteiro



Fonte: Acervo da autora

Do ponto de vista técnico, o Blender superou seu papel de simples ferramenta de modelagem, configurando-se como um verdadeiro ambiente de criação semiótica (Neves, 2023), no qual a pesquisadora organizou cenas, manipulou câmeras, ajustou iluminação, aplicou texturas e configurou materiais. A etapa de animação envolveu o uso intensivo de keyframes para simular movimentos, rotações e transformações de objetos, o que exigiu domínio de noções como interpolação temporal e espacial no ambiente digital. Um dos desafios enfrentados foi a importação de modelos gerados no GeoGebra, o que demandou conversões de arquivos para formatos compatíveis com o Blender (.dae), ilustrando o entrelaçamento produtivo entre diferentes tecnologias digitais dentro do coletivo.

Limitações técnicas também emergiram durante essa etapa, como problemas com a escala dos objetos, dificuldades com os tempos de renderização e a complexidade da interface do Blender. Esses entraves impactaram diretamente as decisões didáticas, levando a adaptações como a simplificação de algumas animações e a reorganização da sequência das cenas para garantir a visibilidade dos conceitos matemáticos e a clareza na comunicação.

No aspecto didático, esta etapa foi fundamental para transformar o discurso matemático tradicional, frequentemente restrito à linguagem simbólica, em uma linguagem multimodal. A movimentação de câmeras, a transição entre cenas, a escolha de cores, texturas e efeitos visuais foram realizadas com o objetivo de destacar os conceitos-chave, como a formação da superfície por rotação e a identificação dos eixos cartesianos. A constatação das limitações do Blender

para a edição de vídeo levou à integração de um novo software ao coletivo: o DaVinci Resolve. Este recurso permitiu ajustes sonoros, cortes mais precisos, a inserção de narração gerada por inteligência artificial e a adição de trilhas sonoras, ampliando o potencial didático e multimodal do produto. Tal decisão evidencia, mais uma vez, o caráter dinâmico, híbrido e co-constitutivo do coletivo Seres-Humanos-Com-Vídeos-Software-Blender, em constante reorganização frente aos desafios e necessidades emergentes da prática educativa (Canedo Jr.; Borba, 2023).

Conclusões

A tecnologia digital apresenta-se como um recurso promissor para apoiar o educador no desafio de tornar as aulas de matemática mais atrativas, dinâmicas e contextualizadas. Conforme demonstrado ao longo deste artigo, o Blender, enquanto software de código aberto com amplas funcionalidades para modelagem, animação e renderização 3D, mostrou-se plenamente capaz de ser utilizado na produção de materiais educacionais de qualidade. Sua flexibilidade e diversidade técnica oferecem ao educador variadas possibilidades para criação de conteúdos multimodais que potencializam o ensino de conceitos matemáticos que, tradicionalmente, apresentam dificuldades de compreensão.

Embora o produto desenvolvido nesta pesquisa ainda não tenha sido testado diretamente no ambiente escolar, os resultados do processo de produção indicam o grande potencial didático do Blender e de outros softwares livres como instrumentos inovadores para a prática pedagógica. Dessa forma, esta pesquisa abre importantes caminhos para investigações futuras, tais como: a avaliação empírica do impacto de vídeos educativos produzidos com Blender no desempenho e engajamento dos alunos em contextos escolares reais; o desenvolvimento de metodologias de ensino que integrem de forma mais sistemática o uso de Softwares Livres na Educação Matemática; a exploração de práticas colaborativas de produção de conteúdos digitais envolvendo professores e estudantes; e a análise crítica das possíveis barreiras e facilidades na adoção dessas tecnologias no cotidiano escolar, incluindo aspectos técnicos e pedagógicos.

Referências

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. 112 p. ISBN 9788551306628.

BORBA, M. C., VILLARREAL, M. E. **Humans-with-Media and the reorganization of mathematical thinking**: information and communication technologies, modeling, visualization and experimentation. New York: Springer, 2005.

CANEDO Jr, N. R.; BORBA, M. C. GPIMEM, Educação Matemática e tecnologias: uma busca por novas formas de estar no mundo com outros. In: BORBA, M. C.; XAVIER, J. F.; SCHÜNNEMANN, T. A. (Org.). **Educação Matemática**: múltiplas visões sobre tecnologias digitais. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2023. p. 9-21.

CANEDO Jr, N. R.; BORBA, M. C. A modelagem matemática quando o problema é proposto com o vídeo digital: multivocalidade, multimodalidade e domesticação. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 13, n. 3, p. 1-19, 2023.

DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática Aplicada**: uma análise do ponto de vista dos alunos. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

FERRÉS, J. (1992). **Vídeo y Educación**. Buenos Aires: Ediciones Paidós.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. São Paulo: Autêntica. 2016.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**, São Paulo, n. 2, p. 27-35, 1995.

NEVES, L. X. O discurso matemático digital sob a lente da sistêmico funcional – Análise do discurso multimodal. In: BORBA, M. C.; XAVIER, J. F.; SCHÜNNEMANN, T. A. (Org.). **Educação Matemática**: múltiplas visões sobre tecnologias digitais. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2023. p. 51-66.

PASQUALOTTI, A. **Ambientes VRML para o ensino-aprendizagem de matemática**: modelo conceitual e estudo de caso. 2000. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

SANTOS, D. I. O.; NEVES, L. X.. Reflexões sobre a produção de vídeos na Educação Matemática. 2022. In: EIXO 16 (Tecnologias Digitais em Educação Matemática). **Anais [...]**.

SENA, V. G. S. Estudo das pesquisas que envolvem computação gráfica e educação matemática. In: 6º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 23 a 25 de maio de 2024, Campina Grande, PB. **Anais [...]**. Campina Grande: [publicação do evento], 2024.

SOUZA, M. F.; OLIVEIRA, S. R. Um olhar para as pesquisas sobre o uso de vídeo no ensino de matemática. **Educação Matemática em Revista – Pesquisa**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 245–277, 2021

VALENTE, J. A. **Tecnologia Educacional: conceitos, história e políticas de incorporação nas redes de ensino**. Campinas: NIED/Unicamp, 1999.