

Software Graphmatica – Teoria e prática na incorporação das TDIC como ferramenta pedagógica

Graphmatica Software – Theory and practice in the incorporation of TDIC as a pedagogical tool

Software Graphmatica – Teoria y practica en la incorporacion de TDIC como herramienta pedagogica

Recebido: 18/10/2019 | Revisado: 25/10/2019 | Aceito: 01/11/2019 | Publicado: 07/11/2019

Arianny de Sousa Lira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1851-4926>

Instituto Federal de Educação Tecnológica do Ceará, Brasil

E-mail: arianny_sousa@hotmail.com

Francisco Hedylene Coelho Bezerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5961-4857>

Instituto Federal de Educação Tecnológica do Ceará, Brasil

E-mail: hedy.cb@hotmail.com

José Gleison Alves da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3093-0239>

Instituto Federal de Educação Tecnológica do Ceará, Brasil

E-mail: gleison.profmat.seduc@gmail.com

Gilvandenys Leite Sales

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6060-2535>

Instituto Federal de Educação Tecnológica do Ceará, Brasil

E-mail: denyssales@ifce.edu.br

Resumo

Este relato tem como objetivo apresentar uma resenha do capítulo 18 do livro “Objetos de aprendizagem: teoria e prática”, intitulado de TECNOLOGIAS DIGITAIS NA SALA DE AULA: O USO DO SOFTWARE GRAPHMATICA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA. A temática emerge sobre a importância de avaliar a construção de conhecimento do aluno por meio da utilização do Software Graphmatica no estudo da Geometria Analítica, elaborando atividades para a visualização dos gráficos a serem aplicadas no 3º ano do Ensino Médio. A

pesquisa teve abordagem metodológica qualitativa, quantitativa, bibliográfica, e um estudo a partir de coletas de dados por meio de um questionário. Dentre as contribuições advindas do processo, destacou-se a abordagem do software no contexto de sala de aula no ensino de Matemática. A partir dos resultados, ressalta-se a importância da utilização de tecnologias digitais.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Software Graphmatica; Geometria Analítica; Ensino de Matemática.

Abstract

This report aims to present a review of chapter 18 of the book "Learning Objects: Theory and Practice", titled DIGITAL TECHNOLOGIES IN The CLASSROOM: the USE OF GRAPHMATICA SOFTWARE AS a PEDAGOGICAL TOOL. The theme emerges about the importance of evaluating the construction of student knowledge through the use of Graphmatica Software in the study of analytical geometry, elaborating activities to visualize the graphs to be applied in the 3rd year of high School. The research had a qualitative, quantitative and bibliographic methodological approach, and a study from data collection through a questionnaire. Among the contributions arising from the process, the software approach was highlighted in the classroom context in the teaching of mathematics. Based on the results, the importance of using digital technologies is emphasized.

Keywords: Digital Technologies; Graphmatica Software; Analytical Geometry; Math Teaching.

Resumen

Este informe tiene como objetivo presentar una revisión del capítulo 18 del libro "Objetos de aprendizaje: Teoría y práctica", titulado DIGITAL TECHNOLOGIES IN The CLASSROOM: the USE OF GRAPHMATICA SOFTWARE AS a PEDAGOGICAL TOOL. Surge el tema sobre la importancia de evaluar la construcción del conocimiento de los estudiantes a través del uso de Graphmatica Software en el estudio de la geometría analítica, elaborando actividades para visualizar los gráficos que se aplicarán en el 3er año de la escuela secundaria. La investigación tuvo un enfoque metodológico cualitativo, cuantitativo y bibliográfico, y un estudio de la recopilación de datos a través de un cuestionario. Entre las contribuciones derivadas del proceso, el enfoque de software se destacó en el contexto del aula en la enseñanza de las matemáticas. Sobre la base de los resultados, se hace hincapié en la importancia del uso de las tecnologías digitales.

Palabras clave: Textos Originales; Papiro de Rhind; Historia; Enseñanza; Educación de las matemáticas.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata-se de uma resenha do capítulo 18 do livro “Objetos de aprendizagem: teoria e prática”, intitulado de TECNOLOGIAS DIGITAIS NA SALA DE AULA: O USO DO SOFTWARE GRAPHMATICA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA, de autoria de Elda Tonin Mota Rico e Sandra Andrea Assumpção Maria, disponibilizado no site Lume - Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Ano 2014.

Inicialmente, as autoras refletem sobre a utilização de computadores no âmbito escolar, atrelando as tecnologias ao processo de construção de conhecimentos, e como o professor pode agir de forma a facilitar a aprendizagem, baseando-se no diagnóstico das dificuldades dos alunos em relacionar conceitos de Geometria Analítica.

Reforçam a importância do papel do professor em relação a necessidade de agregar nas práticas pedagógicas, metodologias que estimulem a criatividade, autonomia e pesquisa. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz em suas competências gerais a ênfase na utilização da tecnologia permitindo que o aluno seja atuante junto com o professor em seu processo de ensino e aprendizagem, no que discorre nas competências gerais 2 e 5 definidas pela BNCC (Brasil 2017):

Competência 2: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.[...] Competência 5: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2017, sn, grifo do autor)

Pautando-se nesses argumentos as autoras apresentam como resposta para essa problemática na compreensão de conceitos matemáticos sobre Geometria Analítica, a utilização em sala de aula de softwares como forma de integração, contribuição e construção do pensar matemático por meio da compreensão da utilização desse recurso.

Apresentando como objetivo principal avaliar a construção de conhecimento do aluno por meio da utilização do Software Graphmatica no estudo da Geometria Analítica, elaborando

atividades para a visualização dos gráficos a serem aplicadas no 3º ano do Ensino Médio. E não menos importante a problemática em questão: o Software Graphmatica, utilizado como recurso pedagógico, pode auxiliar na construção de conhecimento do aluno da 3ª série do Ensino Médio no estudo da Geometria Analítica?

O primeiro capítulo, *Introdução*, versa sobre a problemática central em questão, o objetivo geral, e a hipótese que norteia a pesquisa. Aborda, de modo geral, a utilização de tecnologias em sala de aula, a articulação entre construção de conhecimento e Ensino de Matemática, e a viabilidade no uso de softwares.

No segundo capítulo, *A Matemática e a Geometria Analítica: conceitos e aspectos históricos*, as autoras relatam as crescentes mudanças historiográficas em relação ao ensino de Matemática, e apresentam o século XVII como ponta pé inicial dos estudos de Geometria Analítica, e as contribuições dos seus estudos nos diversos âmbitos (ciência, medicina, computação, indústria, etc), baseando-se nas ideias de René Descartes e Pierre de Fermat.

O leitor irá encontrar também, o 3º capítulo, *A Matemática hoje e as tecnologias*, referindo-se aos progressos tecnológicos, aos desafios e exigências no ensino de Matemática, e ao uso das tecnologias como recurso didático, apresentando sua contextualização, compreensão e relevância.

Miskulin (2003, p. 226) afirma que: “[...], a matemática deve ser mediada também por metodologias alternativas, em que o aluno em formação vivencie novos processos educacionais, plenos de sentido e relacionados com seus significados e valores. [...]”. Nessa direção, observamos a importância de trabalhar a Matemática colocando os alunos enquanto protagonistas da aprendizagem, promovendo reflexão e autonomia, e propiciando aulas participativas, em que todos podem manipular e realizar descobertas.

Os estudantes necessitam de uma compreensão mais profunda acerca de conteúdos estudados, portanto, entende-se que há uma carência a suprir, tornando-se fundamental a apropriação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

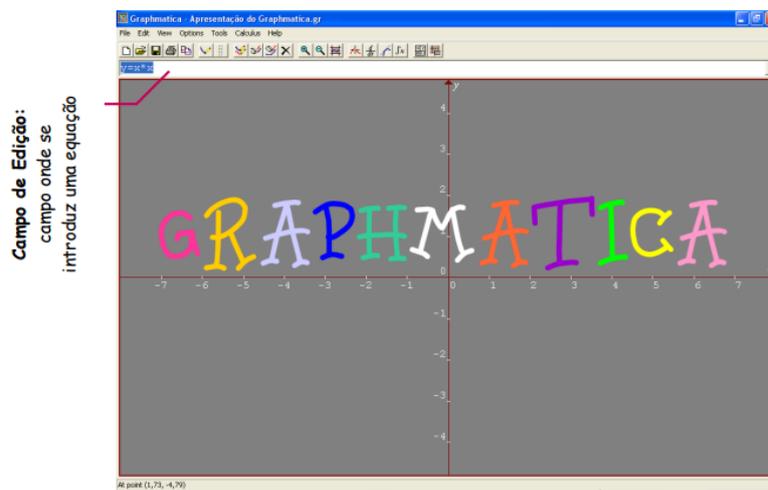
As autoras reforçam que a utilização dos softwares educativos, trabalhadas de forma integrada com os conteúdos de Matemática faz com que ocorra um maior interesse e envolvimento dos alunos, pois proporciona um fazer docente diferente do que ocorre normalmente em sala de aula, quando se utiliza o modelo tradicional, o professor trona-se mediador e o aluno autônomo.

Neste sentido, na próxima seção, discorre-se sobre o software Graphmatica. Em seguida, apresenta-se a metodologia utilizada e a análise dos resultados. Por fim, as considerações finais.

2. O SOFTWARE GRAPHMATICA

O **Graphmatica** é um software que possibilita a plotagem de gráficos a partir de funções e equações inseridas pelo usuário, apresentado na Figura 1. É uma aplicação matemática que permite criar representações gráficas de funções cartesianas, relações, inequações, funções polares, paramétricas, e equações ordinárias e diferenciais.

Figura 1 – Interface do software.

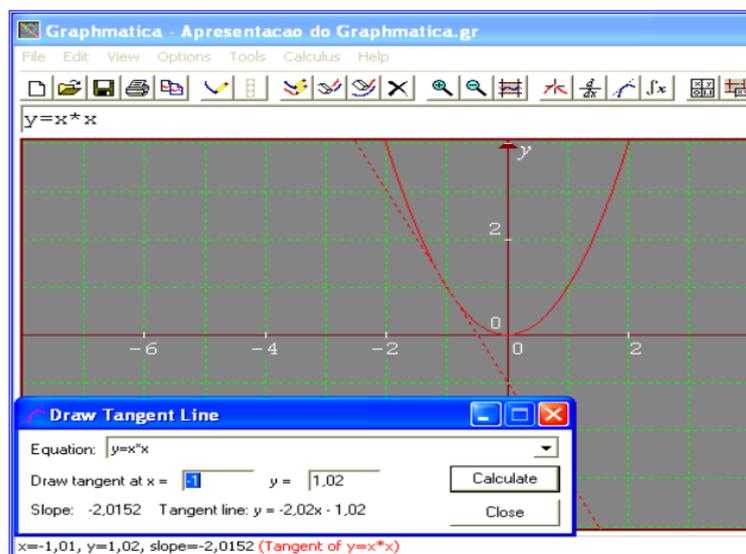


Fonte: Graphmatica-Manual (2017)

Dispondo de uma interface fácil, o programa é ágil para encontrar soluções para encontrar pontos críticos e cruzamentos entre funções cartesianas. Encontre pontos críticos e soluções para as suas equações em segundos e transforme elas em gráficos. Estes podem ser impressos ou copiados para outras aplicações, em preto e branco ou colorido.

A aplicação suporta até 999 gráficos ao mesmo tempo, otimizando assim o manuseio por parte do usuário, permite salvar informações e equações, bem como redimensionar as escalas em cada eixo. Como ferramenta de Cálculo adicional, o programa inclui símbolos de diferenciação, calcula uma integral definida e traça retas tangentes à uma curva, como representado na Figura 2.

Figura 2 – Draw tangente.



Fonte: Graphmatica-Manual (2017)

Criado pelo bacharel em Engenharia Elétrica e Ciência da Computação, Keith Hertzler, o software possui várias traduções, o sistema operativo funciona em Windows (XP, Vista, 98, 7, 8 e 10), e oferece um suporte de ajuda online e tutoriais para tirar qualquer dúvida. A seguir, detalhar-se-á os procedimentos metodológicos da investigação.

3. METODOLOGIA

As autoras descrevem a tendência metodológica como, *intelectual e científica com caráter descritivo*, onde buscou por um levantamento bibliográfico sobre o Software Graphmatica. Realizando a análise, observação e entrevista com aplicação de questionários, em uma turma da 3ª série do Ensino Médio, da rede pública estadual de ensino, no Município de Ijuí, no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Para a coleta de dados, *de natureza quantitativa e qualitativa*, utilizou-se de aulas explicativas de conceitos básicos de Geometria Analítica, resolução de atividades e representações gráficas. No segundo momento, utilizou-se o Laboratório de Informática, para a explanação e exploração do software Graphmatica, e resolução de atividades matemática com seu auxílio. A pesquisa realizada por meio de pesquisa laboratorial promove condições controladas sobre a realização da experiência, nesse viés, Pereira, et al. (2018, p. 101) informa que:

Nos artigos que são elaborados a partir de experiências em laboratório, apresentam-se os resultados coletados e utilizados em condições controladas. Já os estudos em campo contam com muitas variáveis e a coleta é feita em condições reais. Os estudos envolvendo pessoas e respostas a questionários ou entrevistas são estudos sociais e seus resultados podem ser colocados e analisados.

Para finalizar verificaram por meio de um questionário, os benefícios e dificuldades apresentadas, antes e depois da utilização do software. Tomamos como base as palavras de Gil (1999, p.128) para justificar o uso de um questionário, já que este afirma que o questionário é um instrumento de coleta de dados que tem “por objetivo o conhecimento das opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc” e que as respostas as questões apresentadas “irão proporcionar os dados requeridos para testar as hipóteses ou esclarecer o problema da pesquisa” (p.129) sendo, portanto, uma excelente fonte de dados. Destacou-se como dificuldade a relação entre a representação algébrica e geométrica, e a construção de gráficos.

Os resultados deste trabalho são apresentados por meio de análises realizadas a partir dos dados coletados, e tendo como suporte o referencial teórico desenvolvido neste estudo.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A descrição do processo de coleta de dados, ocorreu em duas análises:

Pesquisa 1 – Atividades matemáticas de Geometria Analítica

Foram aplicadas nove questões envolvendo Geometria Analítica, divididas por níveis de dificuldades (básico, médio e avançado), e distribuídas aleatoriamente. Os dados obtidos no resultado em porcentagem (%) será apresentado na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Análise dos dados em porcentagem

<i>Resultados em %</i>	<i>Básico</i>	<i>Médio</i>	<i>Avançado</i>
<i>Acertos</i>	91	82	76
<i>Nº de erros</i>	9	9	15
<i>Não respondidas</i>	0	9	9

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com a análise das autoras,

Percebe-se que o grande número de acertos nas questões de nível básico deve-se ao estudo, em sala de aula, dos conceitos elementares de Geometria Analítica e também à construção dos gráficos de maneira rápida e precisa proporcionada pelo Software Graphmatica. Na resolução das questões classificadas como nível médio, observou-se que alguns alunos precisaram recorrer ao material impresso para buscar fórmulas e conceitos para a resolução dos problemas, mas conseguiram responder as questões de modo satisfatório. Na resolução das questões de nível avançado ocorreu um aumento do

índice de não respondidas e erradas. A causa principal foi a dificuldade apresentada na digitação das equações da circunferência, especialmente no que diz respeito aos expoentes. A interpretação gráfica destas questões era muito relevante para a resolução correta das questões. (Tarouco, 2014, p. 393)

Verificou-se entusiasmo, superação e autonomia dos alunos após a utilização do software Graphmatica, e de acordo com a análise, “a interpretação geométrica das equações algébricas foi alcançado pela maioria dos alunos” (Tarouco 2014, p. 394).

Pesquisa 2 – Questionário aplicado aos alunos após a utilização do software Graphmatica: o questionário, composto de oito questões, foi aplicado ao término da utilização do software Graphmatica.

Com o objetivo verificar as possíveis contribuições do Software Graphmatica para a aprendizagem dos alunos no conteúdo de Geometria Analítica, podemos destacar as seguintes opiniões:

- Sobre o suporte do uso de softwares educativos na disciplina de matemática para o auxílio na compreensão dos conteúdos – Resposta: *“Sim, a tecnologia existe para facilitar nossas vidas, por isso podemos usar esses softwares nas aulas para entendermos melhor. Aula mais dinâmica. ”*
- Sobre a construção de conhecimentos e conceitos trabalhados em sala de aula, no conteúdo de Geometria Analítica, por meio da utilização do software Graphmatica – Resposta: *“Aprendemos a reconhecer melhor as coordenadas e relacionar as fórmulas com os gráficos. ”*
- Sobre o auxiliou na resolução das questões propostas mediante representação geométrica das equações no Software Graphmatica – Resposta: *“Sim pela exatidão dos gráficos que o software proporciona. ”*

Durante nossa atuação em sala de aula verificamos que os alunos encontram bastante dificuldade na habilidade de visualização. Perceberemos que esse problema já persiste há algum tempo e é recorrente em alunos de Ensino Médio, e o uso de softwares educativos tem contribuído de forma eficaz para diminuir tal dificuldade.

Pode-se verificar também, que o computador e o uso do software, trabalhadas de forma integrada com os conteúdos de Matemática faz com que ocorra um maior interesse e envolvimento dos alunos, pois proporciona um fazer docente diferente do que ocorre normalmente em sala de aula, quando se utiliza o modelo tradicional. Os alunos ficam mais animados e dispostos, o que contribui para estimular o gosto pela disciplina, além de proporcionar uma melhor relação de interação entre os alunos e o professor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato apresentado nos auxilia na compreensão da prática pedagógica por meio da utilização de uma abordagem envolvendo softwares educacionais. Nesse sentido, as autoras afirmaram que o uso do software Graphmatica possibilitou diversos benefícios aos alunos, de modo a favorecer a aquisição de novos saberes para a concretização de conceitos matemáticos sobre Geometria Analítica.

Constatou-se que o uso das tecnologias aliado a objetos educacionais, exercem papel fundamental no processo de ensino e de aprendizado de matemática, sendo eles responsáveis por motivar, facilitar e melhorar o interesse dos alunos pela disciplina de matemática, colocando os alunos enquanto protagonistas da aprendizagem, promovendo reflexão e autonomia, e propiciando aulas participativas, em que todos podem realizar descobertas.

A pesquisa apresentada nos auxilia na compreensão da prática pedagógica por meio da utilização de uma abordagem envolvendo o uso de softwares, trazendo novas alternativas ao processo de ensino e de aprendizado associado ao uso das TDIC em diferentes conteúdos de Matemática. Pesquisas futuras precisam considerar a utilização de outras ferramentas, assim como, mapear conceitos desenvolvidos. Espera-se que outras questões possam ser abordadas e discutidas com novos olhares sobre esse tema, trazendo novas contribuições ao processo de ensino e de aprendizado de diferentes áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

Brasil, Ministério da Educação. (2017) *Base Nacional Comum Curricular*. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 30 jul. 2019.

Gil, A. C. (1999) *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. - São Paulo: Atlas.

Miskulin, R.G.S. (2003) *As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de Matemática*. In FIORENTINI, Dário. *Formação de Professores de Matemática*. Campinas-SP. Mercado de Letras.

Pereira, A.S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em:

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1. Acesso em: 25 out. 2019.

Tarouco, L.M.R. (2014). *Objetos de Aprendizagem: teoria e prática*/Organizadores Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Bárbara Gorziza Ávila, Edson Felix dos Santos, Marta Rosecler Bez e Valeria Costa. 504 páginas. Cap. 22. Porto Alegre: Evangraf.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Arianny de Sousa Lira – 35%

Francisco Hedylene Coelho Bezerra – 25%

José Gleison Alves da Silva – 25%

Gilvandenys Leite Sales – 15%