



União da Vitória - Paraná

IX EPMEM

Encontro Paranaense de Modelagem na
Educação Matemática

Informações sobre os Autores:

Alessandro Ribeiro da Silva

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(UFMS)
alessandro.ribeiro@ufms.br

Eugenia Brunilda Opazo Uribe

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(UFMS)
eugenia.cptl.ufms@gmail.com

Claudia Carreira da Rosa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(UFMS)
claudiacarreiradarosa@gmail.com

Uso de Tecnologias Digitais nas Atividades de Modelagem para o Ensino e Aprendizagem nas Aulas de Matemática

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar o resultado de um levantamento bibliográfico com trabalhos que utilizaram as Tecnologias Digitais em atividade de Modelagem Matemática para o ensino e aprendizagem de matemática em diferentes níveis educacionais, evidenciando as possibilidades e desafios das estratégias utilizadas em conjunto. Para tanto, foi realizada uma análise detalhada do levantamento bibliográfico na plataforma Google Acadêmico no mês de junho de 2022, no qual foi possível identificar 18 trabalhos entre livros, teses, dissertações, artigos e trabalhos apresentados em congressos. A metodologia proposta teve uma abordagem qualitativa com aspectos de pesquisas exploratórias e explicativas, com base em duas temáticas, a saber, Modelagem e Tecnologias Digitais. Como resultado do estudo, foi possível observar a importância do uso de novas propostas de ensino e aprendizagem no âmbito escolar, principalmente, durante o preparo e execução das aulas de Matemática a partir de situações problemas reais.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Tecnologias Digitais. Ensino e aprendizagem de Matemática.

Abstract

This article aims to present the result of a bibliographic survey with works that used Digital Technologies in Mathematical Modeling activity for teaching and learning mathematics at different educational levels, highlighting the possibilities and challenges of the strategies used together. To this end, a detailed analysis of the bibliographic survey was carried out on the Google Scholar platform in the month of June 2022, in which it was possible to identify 18 works among books, theses, dissertations, articles and works presented at congresses. The proposed methodology had a qualitative approach with aspects of exploratory and explanatory research, based on two themes, namely, Modeling and Digital Technologies. As a result of the study, it was possible to observe the importance of using new teaching and learning proposals in the school environment, especially during the preparation and execution of Mathematics classes from real problem situations.

Keywords: Mathematical Modeling. Digital Technologies. Teaching and learning of Mathematics.

Realização:





Introdução

Levar para sala de aula metodologias de ensino que fogem da forma tradicional¹ de abordar conteúdos matemáticos, pode possibilitar uma melhora significativa e potencializadora no ensino e aprendizagem de Matemática. Logo, propostas diferenciadas que possam ser utilizadas pelo professor de Matemática em sala de aula, como é o caso da Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais tem um papel importante e “[...] encontram-se destacadas nos estudos das últimas décadas, na busca do conhecer e interpretar um fenômeno, visto que devido a ela há mais e melhores maneiras de se aprender”. (SCHELLER; BIEMBENGUT, 2013, p. 3).

Fundamentando-se nessas tendências², alguns pesquisadores da área da Educação Matemática com foco no ensino e aprendizagem (Barbosa (2011); Mastrela (2014); Scheller (2014); Silva, Barone e Basso (2015); Silva (2019); Silva (2019)), mostram possibilidades para se elaborar modelos matemáticos a partir da utilização de *softwares* educacionais, na tentativa de explicar fatos e/ou fenômenos da realidade dos alunos em um contexto interdisciplinar, nas práticas pedagógicas na sala de aula.

Ensinar conteúdos matemáticos desenvolvendo o trabalho conjunto entre Modelagem³ e Tecnologias⁴ pode facilitar o entendimento de conceitos, propriedades, axiomas e definições matemáticas básicas e/ou abstratas que muitos alunos não compreendem quando ensinadas em aulas tradicionais. Juntas, estas metodologias de ensino, podem aproximar os alunos às distintas realidades, bem como permitir que estes façam cálculos e manipulem dados reais ao passo que realizem suas pesquisas.

O uso de tecnologias digitais foi fortemente evidenciado durante o ensino remoto emergencial, adotado durante a pandemia da Covid 19, em que ferramentas tecnológicas como computadores, dispositivos móveis, *softwares* educacionais e *internet*, bem como plataformas de videoconferência fizeram-se presente de forma intensa.

Esta comunicação científica tem por objetivo apresentar o resultado de um levantamento bibliográfico com trabalhos que utilizaram as Tecnologias Digitais em atividade de Modelagem

¹ Consideraremos forma tradicional de ensino e aprendizagem de acordo com Kenski (2012, p. 46), “[...] onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor”

² Consideraremos Tendência neste trabalho em consonância com Kluber (2012, p. 33) “[...] como um movimento efetivo daquilo que tem permanecido enquanto e como alguns modos de se pensar e fazer Educação Matemática em nosso país e também em outras partes do mundo”.

³ Utilizaremos “Modelagem” para nos referirmos a Modelagem Matemática, de modo a evitar repetições.

⁴ Utilizaremos “Tecnologia” para nos referirmos a Tecnologias Digitais, tornando a leitura mais dinâmica.



Matemática para o ensino e aprendizagem de matemática em diferentes níveis educacionais, evidenciando as possibilidades e desafios das estratégias utilizadas em conjunto. O trabalho usa como base e complementa uma pesquisa realizada a partir de um estudo de revisão bibliográfica (SILVA, 2021).

Desta forma, a metodologia proposta teve uma abordagem qualitativa com aspectos de pesquisas exploratórias e explicativas, com base em duas temáticas, a saber, Modelagem e Tecnologias Digitais. Como resultado deste estudo, foi possível observar a importância do uso de novas propostas de ensino e aprendizagem no âmbito escolar, principalmente, durante o preparo e execução das aulas de Matemática a partir de situações problemas reais.

Breve histórico da Modelagem no ensino

Como tendência da Educação Matemática, a Modelagem, surge com foco no ensino da Matemática, a partir da década de 1970 com Aristides Camargos Barreto, visando “traduzir situações reais para uma linguagem Matemática, para que por meio dela se possa melhor compreender, prever e simular, ou ainda, mudar determinadas vias de acontecimentos, nas mais variadas áreas do conhecimento” (BIEMBENGUT; HEIN, 2021).

E ainda, Biembengut (2009) relata que Rodney Carlos Bassanezi a partir da década de 1980, além de ser integrante do Programa de Pós-Graduação do IMECC — UNICAMP, associa-se ao Programa de Mestrado em Educação Matemática da UNESP, Rio Claro — São Paulo. Neste contexto, Bassanezi passa a orientar dissertações de Modelagem Matemática com finalidades no ensino. De acordo com Biembengut (2009)

Esses dois precursores, em particular, deram impulso significativo para a implantação e a disseminação da modelagem matemática na educação brasileira. Os resultados de suas experiências inspiraram neles uma atmosfera de otimismo sobre as possibilidades da modelagem. [...]. Vale ressaltar que Bassanezi e Barreto atuavam apenas na graduação e pós-graduação. Por melhor que fossem suas ideias sobre a Educação Básica ou sobre as questões educacionais de regiões distantes dos grandes centros, ou periferias, não tinham essa vivência (*ibidem*, p. 12).

Embora, tenha-se passados mais de 40 (quarenta) anos de estudos e pesquisas sobre propostas como Modelagem Matemática, com a finalidade de melhorar a educação, no século XXI, ainda é possível observar nas práticas de ensino e aprendizagem de Matemática, no cenário educacional brasileiro que, educadores matemáticos, nos diferentes níveis do ensino, ainda



utilizam técnicas de memorização e repetição durante suas práticas pedagógicas em sala de aula (AGUIAR; MALHEIROS, 2020).

Mesmo neste cenário, consideramos que, em geral, os professores sabem da importância de levar para sala de aula novas metodologias do ensino que relacionem os conteúdos matemáticos com a realidade dos alunos, para despertar maior interesse pelas aulas de Matemática. Neste sentido, a Modelagem apresenta-se como uma proposta significativa para o ensino da Matemática, conforme apontam diversos pesquisadores da Educação Matemática entre precursores e adeptos (BASSANEZI, 2002; ALMEIDAS; DIAS, 2004; ALMEIDA; BRITO, 2005; BARBOSA, J., 2004; ROSA, 2009; BIEMBENGUT, 2014, BIEMBENGUT; HEIN, 2021).

Quando professores desenvolvem atividades de Modelagem Matemática no âmbito escolar, por exemplo, pode tornar a sala de aula um ambiente de ensino com maior qualidade, proporcionando uma aprendizagem onde o aluno é o protagonista, e ainda, potencializando as práticas pedagógicas do professor, bem como contribuindo para que alunos construam novos conhecimentos matemáticos.

A Modelagem no ensino, pode ser compreendida através de diversas concepções no âmbito da Educação Matemática, podemos destacar 5 (cinco) dessas: (1) Estratégia de Ensino e Aprendizagem de Matemática - Bassanezi (2002), Almeida e Dias (2004); (2) Ambiente de Aprendizagem - Barbosa, J. (2004); (3) Alternativa Pedagógica para o ensino de Matemática - Almeida e Brito (2005), Rosa (2009); (4) Metodologia de Ensino - Burak (2006) e; (5) Método de Ensino com Pesquisa - Biembengut (2014).

Para tanto, ressaltamos neste estudo que, todas as concepções citadas acima são importantes para o desenvolvimento de atividades de Modelagem no ensino de Matemática na área da Educação Matemática, elas variam dependendo dos objetivos, interesses e finalidades que o professor e seus alunos querem alcançar ao pesquisar sobre um fenômeno real de seus cotidianos ou não.

Tecnologias Digitais na Educação

Os primeiros programas governamentais de implementação da informática nas escolas são datados em torno da década de 1980, século XX. Surgem projetos como: COMputadores na EDUcação (Educom — 1983) e Programa Nacional de Informática na Educação (Proninfe — 1989) (BORBA; PENTEADO, 2010). O projeto Educom, foi consolidado pelo Ministério da Educação e



Cultura (MEC) e pela Secretaria Especial de Treinamento. “Seu objetivo era criar centros pilotos em universidades brasileiras para desenvolver pesquisas sobre as diversas aplicações do computador na educação” (*ibidem*, p. 19 – 20).

Já, o Proninfe, também, lançado pelo MEC, “deu continuidade às iniciativas anteriores, contribuindo especialmente para a criação de laboratórios e centros para capacitação de professores” (BORBA; PENTEADO, p. 20)⁵. As Tecnologias estão presente na educação a mais de 4 décadas. Neste estudo, o entendimento sobre o que é Tecnologia vem ao encontro do que expõe Kenski (2012, p. 24), “Ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção, e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, chamamos de ‘tecnologia’”.

A utilização de Tecnologias Digitais tem ganhado cada vez mais espaço no ambiente escolar, mostrando-se necessário, ágil e eficaz. “A tecnologia digital rompe com as formas e narrativas circulares e repetidas da oralidade e com o encaminhamento contínuo e sequencial da escrita e se apresenta como um fenômeno descontínuo, fragmentado e, ao mesmo tempo, dinâmico, aberto e veloz” (KENSKI, 2012, p. 32).

Nesta perspectiva, no contexto escolar o professor pode recorrer a diferentes recursos tecnológicos e mídias digitais em suas práticas pedagógicas na sala de aula, podendo desenvolver a criatividade dos alunos e, propiciando que eles reflitam a partir de realizações e apresentações através de PowerPoint, manipulação do Excel, criação de vídeos, *softwares* educacionais, computadores e *internet*, entre outras.

Segundo Silva, A. e Rosa (2021)

As Tecnologias quando, elaboradas junto às práticas pedagógicas do docente, por exemplo, podem ser utilizadas como estratégia de ensino para facilitar a apresentação de um novo conteúdo matemático. Sendo, também, um recurso facilitador nas pesquisas pós aulas, em especial quando o professor faz uma boa escolha ao trabalhar com **‘softwares’ educacionais livres** (‘softwares’ livre, uma vez baixado nos dispositivos móveis, podem ser utilizados sem o uso da ‘internet’, e, sua interação é gratuita), oportunizando o acesso e manuseio de gráficos, planilhas e tabelas a qualquer momento que o aluno necessite (SILVA, A.; ROSA, 2021, p. 9, grifo nosso).

Logo, os *softwares* educacionais livres podem facilitar a aprendizagem dos alunos independentemente do ambiente de estudo em que o aluno estiver não precisando estar

⁵ Para um estudo mais detalhado sobre os programas governamentais da implementação da informática no Brasil, encontra-se em Borba e Penteado (2010).



conectado as redes de comunicação, para calcular e construir gráficos. Neste sentido, há uma necessidade de que professores busquem por tais *softwares*, emergindo para uma nova etapa de ensino, saindo de sua zona de conforto.

Dessa forma, poderá tornar os conteúdos matemáticos mais acessíveis durante a busca, formulação e validação das situações-problemas investigadas pelos alunos. No entanto, realizar abordagens na sala de aula a partir de novas metodologias do ensino pode implicar que, alguns educadores matemáticos saiam de sua zona de conforto. Nesta perspectiva, Borba e Penteado (2010) relatam que, “Alguns professores procuram caminhar numa *zona de conforto* onde quase tudo é conhecido, possível e controlável” (BORBA; PENTEADO, 2010, p.56).

Logo, na docência o professor passa por algumas questões que podem influenciar diretamente suas práticas pedagógicas, levando-os a não buscarem por inovações que convertam seus métodos em novas metodologias do ensino.

Encaminhamentos Metodológico

Para o encaminhamento metodológico foi realizado um levantamento bibliográfico com base em um trabalho de revisão, e pesquisas atuais sobre a temática, onde utilizamos como descritores “Modelagem e Tecnologias Digitais”.

A pesquisa foi efetuada com auxílio do Google Acadêmico, disponível em: <https://scholar.google.com.br/>, onde para este estudo foram selecionados 5 (cinco) livros, 1 (uma) tese e 4 (quatro) dissertações, 6 (seis) artigos e 2 (duas) publicações em congressos. Logo, identificamos para realização da presente comunicação científica 18 (dezoito) trabalhos, porém, 6 (seis) pesquisas entre os anos de (2011 - 2019) que buscaram relacionar Modelagem Matemática e Tecnologia Digitais com finalidade para o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos na sala de aula.

Esta pesquisa dispôs de uma abordagem de cunho qualitativo com base em 2 (dois) aspectos. Primeiro, com aspectos de pesquisas exploratórias que segundo Gil (2002, p. 41), “[...] estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”.

E, segundo com aspectos de pesquisas explicativas que ainda segundo o autor: “Essas pesquisas têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem



para a ocorrência dos fenômenos. Esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas” (GIL, 2002, p. 42).

Descrição e Análise de dados

Recorrer às novas propostas pedagógicas na tentativa de tornar as aulas mais interessantes, tem sido alvo de muitos professores na educação nos diferentes níveis de ensino, os quais buscam inovar suas práticas educacionais no âmbito escolar. Neste sentido para Burak e Klüber (2013),

Uma forma alternativa que a escola dispõe para buscar dados, atualmente, é fazer uso da Internet nos sites disponíveis. Os recursos da informática presentes, na maioria das nossas escolas, tendem, também, a favorecer essa etapa da Modelagem e a agregar o uso de uma tecnologia na coleta de dados e informações, uma vez que a Internet possibilita o acesso a quase todos os assuntos, em todos os níveis (BURAK; KLÜBER, 2013, p. 41).

Dessa forma, de acordo como os autores supracitados, as pesquisas analisadas para a presente comunicação científicas, conforme os dados obtidos na tabela 1, mostram que as Tecnologias são ferramentas de apoio e potencializam as atividades de Modelagem Matemática na sala de aula. Entretanto, tais estudos também evidenciam as dificuldades encontradas pelos professores ao fazerem uso dessas propostas pedagógicas.

Tabela 1 – Refere-se à quantidade de pesquisas analisadas e utilizadas neste estudo.

Pesquisas	Tecnologias Digitais	Modelagem	Modelagem e Tecnologias Digitais	Outros	Quantidade
Livro	2	2	0	1	5
Tese	0	1	0	0	1
Dissertação	0	2	2	0	4
Artigos	0	5	1	0	6
Congresso	0	1	1	0	2
Total	2	11	4	1	18

Fonte: Elaborado pelos autores.

O uso de propostas pedagógicas para o ensino e aprendizagem na sala de aula, pode possibilitar que durante o desenvolvimento das atividades de matemática os alunos se tornem reflexivos e críticos, conseguindo resolver situações reais de seu cotidiano, criando certa autonomia



para decidirem e fazerem suas escolhas de acordo com seus conhecimentos matemáticos, por exemplo.

Para Barbosa, A. (2011, p. 8)

No sentido da formação de seres autônomos, as aulas de Matemática, ao unir tecnologia e modelagem, podem contribuir para a autonomia. Na modelagem, buscam-se os problemas do mundo real e todas as ações voltadas para a criação dos modelos para as possíveis soluções são ações movidas por reflexões. A tecnologia poderá potencializar as verificações, além da oportunidade de manuseio do computador [...] (BARBOSA, A., 2011, p. 8).

Realizar abordagens de atividades matemáticas, utilizando-se recursos tecnológicos junto a Modelagem, pode potencializar um aspecto fundamental da matemática que é a experimentação. Pois, ao fazer uso desses recursos os alunos podem ampliar os questionamentos, hipóteses e variáveis bem como ampliar e/ou facilitar as verificações, possibilitando as possíveis refutações ou validações dos modelos matemáticos analisados.

Silva, Barone e Basso (2015) em seu artigo abordam um recorte da tese de doutorado, em que visa principalmente a investigação de conceitos matemáticos por meio da tecnologia. Para os autores, a Modelagem Matemática é entendida como uma possibilidade metodológica de caráter interdisciplinar, que potencializa o desenvolvimento cognitivo dos envolvidos. “O ‘software’ nesse aspecto vem para contribuir no processo, possibilitando que o sujeito envolvido na sua ação sobre os objetos progrida na direção da compreensão do fenômeno investigado” (SILVA; BARONE; BASSO, 2015, p. 6).

Professores nos diferentes níveis da educação, ao desenvolver suas práticas pedagógicas com auxílio de novas metodologias de ensino, tem-se deparado com alguns obstáculos na sala de aula. Propostas como Modelagem e Tecnologias Digitais, ao serem desenvolvidas nas atividades de Matemática, podem apresentar múltiplas situações desafiadoras, onde muitos professores não encontram respostas pré-estabelecidas aos problemas que surgem.

Neste contexto, Silva (2019) ao realizar sua pesquisa fazendo uso conjunto entre Modelagem e Tecnologias Digitais, aponta um desafio permanente que o professor pode encontrar na utilização de *softwares* educacionais em suas práticas pedagógicas.

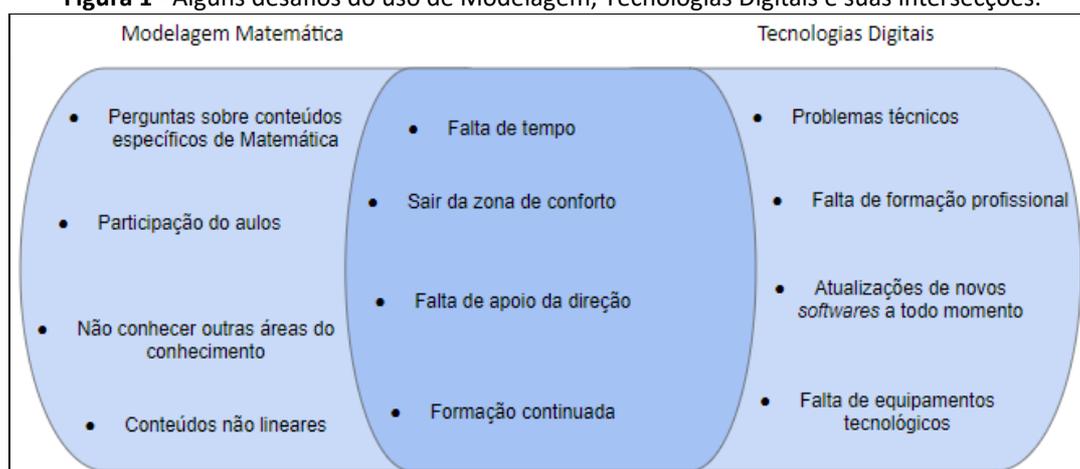
Tempo para a construção e tempo para **estudar determinados softwares** por exemplo, é algo que dificulta muito em inserir tecnologias digitais no ensino de matemática. Isso se explica por diversos fatores como a sobrecarga de trabalho por exemplo, que consome

todo o tempo do professor e ele fica com a opção de escolher o que lhe for mais cômodo e com o que já está acostumado (SILVA, A., 2019, p. 94, grifo nosso).

Para a autora, há muitos desafios a serem enfrentados/alcançados para que a educação digital se torne presente de forma considerável nas escolas. Além da falta de engajamento de alguns professores há, também, a falta o apoio das instituições superiores educacionais para equipar as escolas com novos computadores que estão muitas vezes impossibilitados para o uso, dificultando a busca de dados nas atividades de modelagem Matemática.

A figura 1, busca evidenciar alguns dos resultados, na qual é utilizado como base para esta comunicação científica, abordando os desafios encontrados por professores dos diferentes níveis de ensino, que utilizam Modelagem, Tecnologias Digitais ou o trabalho conjunto (intersecção) entre estas duas propostas metodológicas.

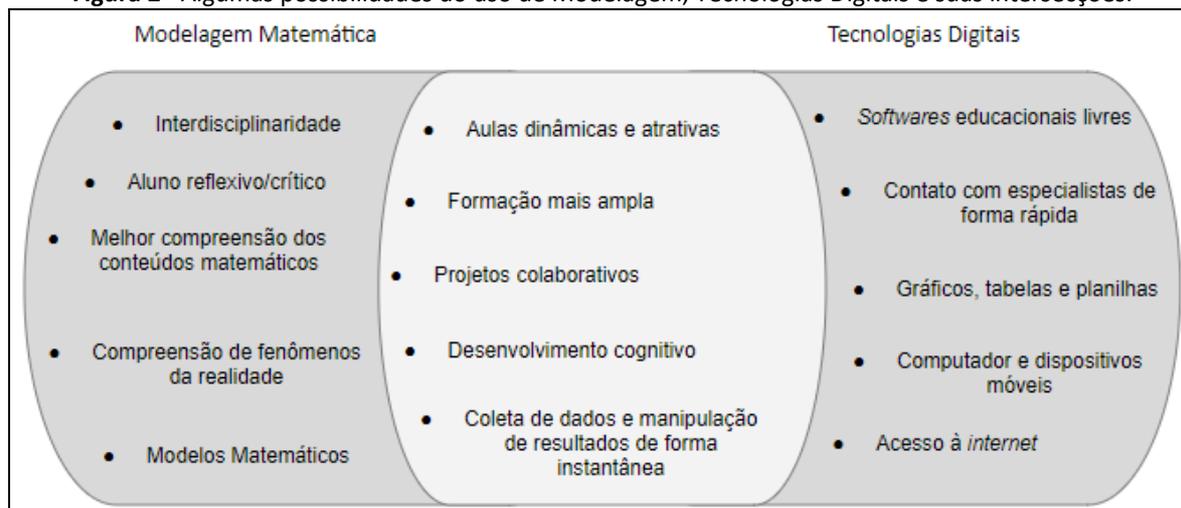
Figura 1 - Alguns desafios do uso de Modelagem, Tecnologias Digitais e suas intersecções.



Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme os resultados mostrados na figura acima, professores de diferentes níveis do ensino tendem a não sair de sua zona de conforto, decidindo ficar onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 56), sendo que muitos desses educadores não recebem apoio da direção escolar ou de um técnico de informática para desenvolver diferentes abordagens pedagógicas na sala de aula (CHINELLATO, 2014).

Entretanto, na figura 2, os autores deste estudo também apontam que nas pesquisas a partir do recorte realizado, tais pesquisadores, relatam as possibilidades encontradas por professores dos diferentes níveis de ensino, que utilizam Modelagem, Tecnologias Digitais ou o trabalho conjunto (intersecção) entre estas duas propostas.

Figura 2 - Algumas possibilidades do uso de Modelagem, Tecnologias Digitais e suas intersecções.

Fonte: Elaborado pelos autores

Diante das contribuições advindas do trabalho conjunto entre as possíveis metodologias de ensino apresentadas neste trabalho, Mastrela (2014) realiza sua pesquisa abordando tanto o uso da Modelagem Matemática quanto das Tecnologias Digitais, e, ainda relata, com base em sua experiência neste estudo a satisfação dos alunos ao lidarem com metodologias diferenciadas, que fogem da forma tradicional, “onde, anteriormente predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor” (KENSKI, 2012, p. 46).

No decorrer do trabalho pode-se notar o empenho dos participantes em cumprir as tarefas de maneira satisfatória, principalmente ao utilizar o computador. Na construção dos gráficos e tabelas, quando começaram a dominar os recursos disponíveis na planilha eletrônica, foi possível perceber como se sentiram confiantes em modificar e trabalhar os gráficos de acordo com suas preferências (MASTRELA, 2014, p. 54).

Os *softwares* educacionais utilizados a partir de computadores e dispositivos móveis, estão presentes praticamente em todas as pesquisas de autores da Educação Matemática que utilizam as Tecnologias como formas diferenciadas de fazer abordagens na sala de aula. Logo, vê-se que os *softwares* são de certa forma, como recursos fundamentais na inovação tecnológica e, ferramentas capazes de tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas.

Em seus estudos, Scheller (2014) analisou que recorrer às tecnologias como recurso pedagógico diferente do método clássico para o ensino e aprendizagem de Matemática, foi útil no apoio à Modelagem, possibilitando que essa metodologia do ensino fosse abordada em todas as etapas da Modelagem Matemática a saber: “[...] o tema da pesquisa e sua interação com ele, o



modelo em suas representações tabular, algébrica e gráfica, a significação e a expressão do modelo, bem como a comunicação do trabalho para a validação” (SCHELLER, 2014, p. 14).

Para Silva C. (2019), em consonância com Biembengut (2009), a Modelagem Matemática possibilita a compreensão do estudante sobre o meio, conseguindo ajustar conceitos teóricos de conteúdos curriculares, relacionando-os com a prática na criação de modelos matemáticos sobre problemas reais, aliada com as tecnologias que segundo a autora, é uma “ferramenta atrativa” que possibilita a visualização e compreensão da matemática, podendo “ajudar no desenvolvimento e aprendizagem desses estudantes facilitando a compreensão de determinados assuntos” (SILVA C., 2019, p. 11).

As ferramentas tecnológicas em sala de aula, podem permitir o acesso à ‘internet’, que, diminuam as barreiras físicas impostas pela distância entre as pessoas, permitindo que os alunos se aproximem das mais diferentes culturas existentes no mundo. Viabilizando, também, que os alunos conheçam outras tradições, crenças de outros povos, além de seus próprios costumes.

Dessa forma, podemos observar nos trabalhos de autores como Barbosa, A. (2011), Mastrela (2014); Scheller (2014); Silva, Barone e Basso (2015); Silva, A. (2019); Silva, C. (2019), que fazem pesquisas em Educação Matemática e utilizam as Tecnologias Digitais nas atividades de Modelagem na sala de aula que é possível aproximar a realidade do aluno para o contexto escolar, e ainda, obter resultados ao mesmo tempo, em que fazem uso dessas propostas, contribuindo para a realização de dinâmicas na Modelagem.

Conclusões

Utilizar novas metodologias diferenciadas para fazer abordagens de conteúdos matemáticos, nos quais os alunos encontram dificuldades de aprender, em particular, aqueles conteúdos mais abstratos, pode tornar as aulas mais dinâmica e atraentes. Podemos destacar, a interação que o aluno pode fazer com a realidade sem mesmo sair do ambiente de estudo, possível a partir do uso da Modelagem Matemática em conjunto com as Tecnologias Digitais, onde ambas podem interagir através de modelos matemáticos.

Acerca disso, com enfoque no ensino e aprendizagem de Matemática, a presente comunicação científica teve por objetivo apresentar o resultado de um levantamento bibliográfico com trabalhos que utilizaram as Tecnologias Digitais em atividade de Modelagem Matemática para



o ensino e aprendizagem de matemática em diferentes níveis educacionais, evidenciando as possibilidades e desafios das estratégias utilizadas em conjunto.

Podemos evidenciar a partir do referido levantamento bibliográfico algumas possibilidades apontadas nas pesquisas de autores que recorrem e contribuem para a utilização simultânea entre Modelagem e Tecnologias Digitais como: melhor compreensão dos conteúdos matemáticos; acesso gratuito em *softwares* livres; desenvolvimento cognitivo; trabalho em equipe; agilidade nos resultados; pensamento crítico e reflexivo; interdisciplinaridade; interação com a realidade sem sair do ambiente de estudo/casa; saber tecnológico; aluno reflexivo/crítico; dados reais obtidos de forma instantânea.

Entretanto, foi possível verificar alguns desafios, nos quais professores enfrentam em suas práticas pedagógicas ao tentar levar para sala de aula metodologias diferenciadas, em especial a Modelagem e a Tecnologias Digitais, como: falta de tempo; conteúdos não lineares; problemas técnicos; atualizações de *softwares* a todo momento; perguntas sobre conteúdo específico; falta de apoio da direção escolar; não ter conhecimentos de outras áreas do conhecimento; participação dos alunos; sair da zona de conforto; falta de equipamentos; falta de formação profissional; insegurança quanto aos conteúdos matemáticos que podem surgir, entre outros.

Por tanto, com este estudo esperamos incentivar os leitores, levar adiante o pensamento de que o ensino de Matemática pode se tornar mais compreensivo com o uso de diferentes metodologias, bem como tentar passar que a Modelagem Matemática e as Tecnologias Digitais, podem ser vistas como propostas de ensino promissoras para a aprendizagem de matemática. Pois, acreditamos que o professor pode facilitar o ensino através de novas práticas educativas, e ainda, que este pode agir como mediador na construção do conhecimento matemático de seus educandos.

Referências

- AGUIAR, M. K. S.; MALHEIROS, A. P. D. S. Modelagem Matemática e a Sala de Aula: um olhar para um material didático. **Revista de Educação Matemática (TANGRAM)**, v. 3, n. 4, p. 93 – 113, 2020.
- ALMEIDA, L. M. W. de; BRITO, D. D. S. Atividades de modelagem matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, p. 483 – 497, 2005.



ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**, Rio Claro, n. 22, p. 19 – 35, 2004.

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática: O que é? Por quê? Como. Por que**, p. 73 – 80, 2004.

BARBOSA, A. A. S. Algumas Relações entre Modelagem Matemática e Tecnologia de Informação e Comunicação. In: X Congresso Nacional de Educação — EDUCERE. I Seminário Internacional de Representações, Sociais, Subjetivas e Educação — SIRSSE, 2011, Curitiba. **Anais do X Congresso Nacional de Educação — EDUCERE com a temática: Formação para mudanças no contexto da Educação: políticas, representações sociais e práticas**. p. 1166 – 1180. 2011.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. Editora Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (Alexandria)**, v. 2, n. 2, p. 07 – 32, 2009.

BIEMBENGUT, M. S. Modelagem matemática & resolução de problemas, projetos e etnomatemática: pontos confluentes. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (Alexandria)**, v. 7, n. 2, p. 197–219, 2014.

BIEMBENGUT, M. S.; Hein, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. ed. São Paulo. Editora Contexto, 2021.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4. ed. Belo horizonte. Autêntica Editora. 2010.

BURAK, D; KLUBER, T. E. Considerações sobre a modelagem matemática em uma perspectiva de Educação Matemática. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 7, n. 8, p. 33-50, 2013.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: avanços, problemas e desafios**. In: II EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. Apucarana, PR. Modelagem Matemática: Práticas, Críticas e Perspectivas de Modelagem na Educação Matemática, 2006. p. 1-9.

CHINELLATO, T. G. **O uso do computador em escolas públicas estaduais da cidade de Limeira/SP**. 2014. 104 folhas. Dissertação (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro-SP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo. Editora Atlas, 2002.

KENSKI, M. V. **Educação e Tecnologia: O novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas — SP. Editora Papirus. 2012.



KLÜBER, T. E. **Uma metacompreensão da modelagem matemática na educação matemática**. 2012. 396 folhas. Tese (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Centro de Ciências Físicas e Matemática, Centro de Ciência da Educação, Centro de Ciências Biológicas. 2012.

MASTRELA, R. et al. **Modelagem matemática e as tecnologias da informação e comunicação no processo ensino-aprendizagem**. 2014. 64 folhas. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal de Goiás. Regional de Catalão, Departamento de Matemática. 2014.

ROSA, C. C. **Um estudo do fenômeno de congruência em conversões que emergem em atividades de modelagem matemática no ensino médio**. 2009. 142 folhas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2009.

SHELLER, Morgana. **Tecnologias Digitais e Modelagem Matemática na Arte da Pesquisa no Ensino Médio**. **X ANPED Sul**. UDESC/Florianópolis –SC. De 26 a 29 de outubro, 2014.

SHELLER, M.; BIEMBENGUT, M. S. A utilização de tecnologias digitais nos primeiros passos na arte da pesquisa: uma experiência de modelagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, v. 11, n. 3, p. 1 – 11. 2013.

SILVA, A. D. P. et al. **Modelagem matemática e tecnologias digitais para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos**. 2019. 119 folhas. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém. 2019.

SILVA, A. R.; ROSA, C. C. **MODELAGEM MATEMÁTICA E O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS: Possibilidades e Desafios no Ensino e Aprendizagem de Matemática à luz de ‘Softwares’ Educacionais**. 2021. 44 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Três Lagoas. 2021.

SILVA, R. S. da; BARONE, D. A. C.; BASSO, M. V. D. A. Modelagem Matemática e TICs: possibilidades para uma abordagem interdisciplinar de conceitos através da tecnologia informática. 2015. Porto Alegre. In: IX Congresso Latino-Americano Interdisciplinar do Adolescente (CLIOA). **Anais do IX Congresso Latino-Americano Interdisciplinar do Adolescente**, p. 1 – 12, 2015.