



## EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS: O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DE METODOLOGIAS ATIVAS, COM USO DA PLATAFORMA VIRTUAL MATH TEAM (VMT)

**Eixo: Produção de Conhecimento no Ensino, Pesquisa e Extensão.**

*Beatriz Almeida de Oliveira<sup>1</sup>*  
*beatriz.dealmeida42@gmail.com*  
*Elisa Netto Zanette<sup>2</sup>*  
*enzanette@gmail.com*

### Introdução

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na contemporaneidade, tem promovido mudanças significativas nos processos de produção e serviços e, contribuído no acelerado avanço da ciência e tecnologias, modificando os modos de comunicação, interação e aprendizagens nos diferentes contextos sociais. As mudanças associadas as tecnologias digitais na escola, evidenciam-se pela necessidade de formação das atuais gerações de estudantes, nomeados de nativos digitais, que se constituíram historicamente em meio às tecnologias. Com isso, apresentam familiaridade no uso desses recursos e, em geral, tem maior habilidade e facilidade no acesso a dispositivos digitais.

A necessidade de inovações nas práticas pedagógicas com o uso de tecnologias digitais de modo que contribuem para a disseminação das tecnologias digitais educativas está evidenciada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo Base do

<sup>1</sup> UNESC, Curso de Matemática Licenciatura, Acadêmico

<sup>2</sup> UNESC, Curso de Matemática Licenciatura, Docente

Território Catarinense (CBTC) - documentos norteadores da educação no Estado de Santa Catarina - que enfatizam a necessidade de inovações nas práticas pedagógicas com o uso de tecnologias digitais. Entretanto, o processo educativo terá sentido aos estudantes se os docentes os instigarem a utilizar essas tecnologias com criticidade, criatividade e de forma significativa (ROCHA, MORAES, p.2021).

No âmbito da Matemática, as TDICs são potencializadoras nos processos de ensino e aprendizagem, por permitir abordagens diferenciadas, interativas, propiciando novas formas de percepção e análise dos objetos matemáticos, numa linguagem de interesse das atuais gerações. As ações pedagógicas para e com o uso de TDICs estão diretamente relacionadas ao processo formativo docente. Deve-se considerar os conhecimentos teóricos, técnicos e pedagógicos e, as bases formativas deste docente, a realidade com ele irá se deparar no contexto escolar, as estruturas disponíveis e a vivência dos alunos envolvidos no processo.

Como citam Almeida e Valente (2011, p.50) é necessário que a formação possibilite aos professores o desenvolvimento de competências digitais, que incluem “conhecimentos sobre os aspectos computacionais” e, que compreendam “as perspectivas educacionais subjacentes aos softwares em uso”. Além disso, é relevante que entendam “por que e como integrar o computador com o currículo e como concretizar esse processo na sua prática pedagógica”. Atualmente, alguns docentes que atuam nas escolas, integram as atuais gerações de nativos digitais, entretanto, a utilização de recursos digitais como ferramentas didáticas continua escassa o que indica a necessidade de melhoria na formação inicial da docência com o uso da TDIC (BLAUTH; SCHERER, 2020; ORLANDO; ATTARD, 2015).

No contexto da Educação Matemática, quais são as possibilidades de inserção desses recursos digitais na sala de aula? Responder a esse questionamento motivou a presente pesquisa. Nessa área do estudo, muitos recursos educacionais abertos (REAs), softwares livres, repositórios e plataformas digitais, como as Plataformas GeoGebra e VMT, tem emergido de trabalho colaborativo entre pesquisadores da área e afins, na concepção de socialização e democratização do acesso ao conhecimento. Entretanto, faz-se necessário, a seleção e análise previa pelo docente, a partir de objetivos de aprendizagem, para seu uso efetivo.

Apresenta-se neste artigo um recorte da mesma cujo problema situa-se em: Os recursos digitais interativos da Plataforma VMT, possibilitam ações didático-pedagógicas para o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos?

Definiu-se como objetivo da pesquisa, analisar os recursos digitais interativos e as possibilidades de uso da Plataforma VMT, com ênfase na verificação das possibilidades didático-pedagógicas para o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos. A pesquisa, em desenvolvimento, está vinculada ao Grupo de Pesquisa em Educação a Distância no Ensino Superior (GPEaD) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

## **Metodologia**

A pesquisa em andamento se caracteriza em estudo bibliográfico, descritiva, com abordagem qualitativa. Para Sampieri, Collado e Lucio (2006) a pesquisa qualitativa possibilita o aprofundamento dos dados, a dispersão, a riqueza interpretativa, a contextualização do ambiente e as experiências únicas.

Os dados coletados, na revisão sistemática da literatura, contemplaram publicações científicas ao objeto de estudo. Enfatizou-se a busca por informações referentes as ferramentas interativas e digitais da Plataforma VMT, que incorpora, entre outros recursos, o *software* GeoGebra, desenvolvido na concepção da geometria dinâmica, integrando as perspectivas algébricas, geométricas e aritméticas dos conceitos matemáticos. Na forma experimental, os recursos da Plataforma foram explorados em atividade de aula de Geometria II, com os acadêmicos da 2ª fase do curso de Matemática da Unesc.

## **Análise e Discussão dos Dados**

Os ambientes de geometria dinâmica, estão modificando a forma de ensinar e aprender matemática. Possibilitam a construção e representação de objetos matemáticos de forma dinâmica, com melhor visualização e manipulação dos mesmos. Em relação aos recursos manipulativos convencionais, modelos de construção e representação estática, um dos seus diferenciais é a possibilidade de construir, selecionar, arrastar e transformar

uma figura, mantendo ou não as suas propriedades euclidianas. Assim, de maneira mais ágil, ajuda na formulação das justificativas na busca por soluções de diversos problemas (BARREIRA; BAIRRAL, 2016).

As integrações dos recursos dos ambientes de geometria dinâmica com um ambiente virtual possibilitam descobertas matemáticas que podem emergir nas interações de forma síncrona via Internet. A plataforma Virtual Math Team (VMT) é um ambiente virtual colaborativo gratuito, desenvolvido a partir de projeto de pesquisa com o objetivo de apoiar a aprendizagem colaborativa da matemática em rede e suporte de computadores, integrando a comunidade acadêmica na pesquisa e na resolução colaborativa de atividades de matemática.

Foi desenvolvida a partir de pesquisas por Gerry Stahl e seus colaboradores na Drexel University (Philadelphia, USA). Iniciou em 2002 e foi financiada como projeto investigativo até 2016 (STAHL, 2016). Resultou em publicações científicas (nove teses de doutorado) e quatro livros publicados. Apresentam o desenvolvimento de software, currículo, pedagogia e métodos de pesquisa.

O ambiente online VMT está disponível em <http://vmt.mathforum.org>. A plataforma permite que grupos de estudantes, trabalhem juntos, visualizando online, arrastando e construindo figuras de geometria dinâmica e dialogando sobre o que estão fazendo. Incorpora uma versão multiusuário do GeoGebra com aplicativo de chat de texto com histórico e referências (STAHL, 2016). Interlocuções acadêmicas na Rutgers University (New Jersey, EUA) com Arthur Powel e sua equipe, ampliaram esses estudos (BARREIRA; BAIRRAL, 2016).

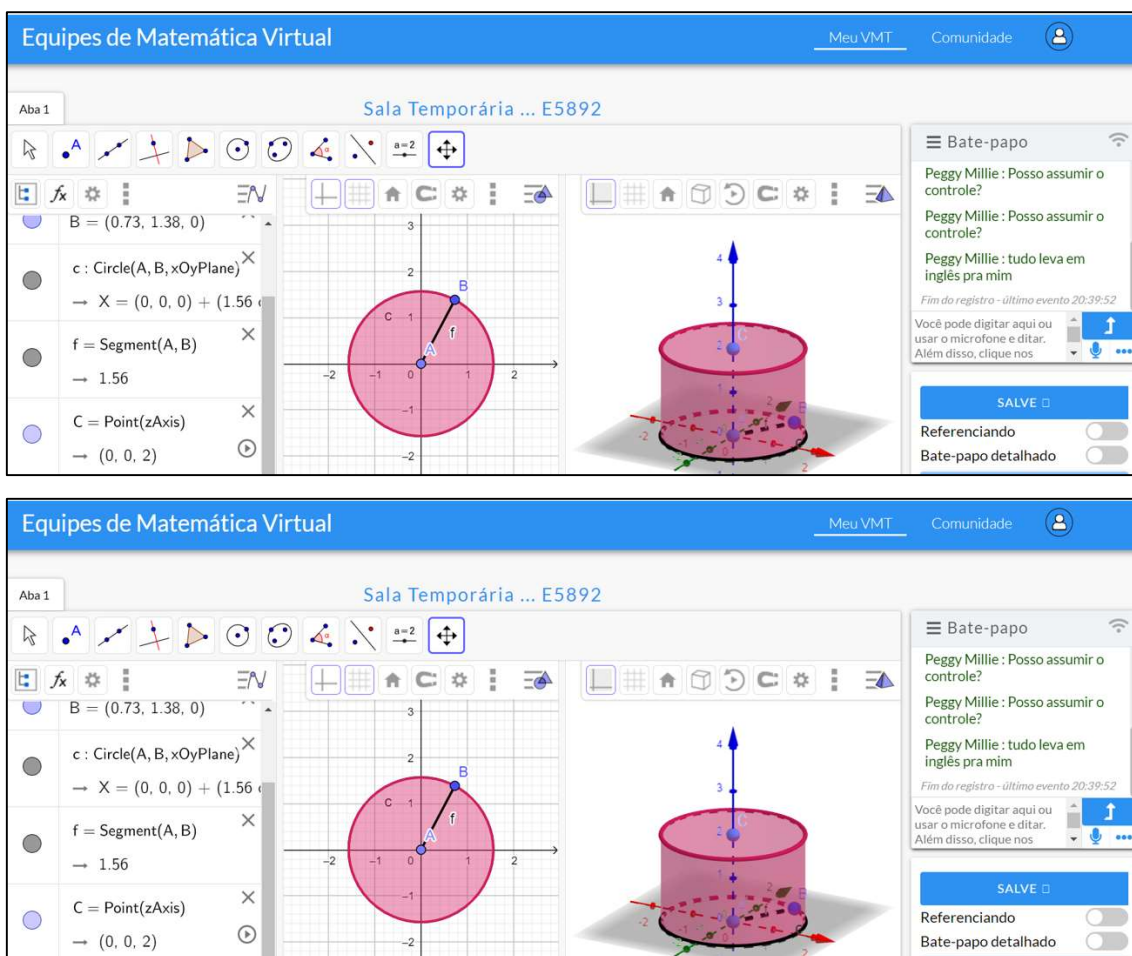
Atualmente, um ambiente VMT-mobile para tablets, iPads e todos os navegadores da web continuam em desenvolvimento, visando melhorar a visualização e navegação, ainda com algumas restrições. Para Powel (2014, p.90) “para incorporar ferramentas digitais no ensino da Matemática é necessário articular três tipos de conhecimentos: tecnológico, pedagógico e do conteúdo”.

A VMT utiliza a abordagem de Sistema Computacional para apoiar a Aprendizagem Colaborativa (CSCL). “Num ambiente CSCL, a colaboração entre os participantes não significa responder e realizar tarefas de forma isolada utilizando o computador. A ideia é que a aprendizagem ocorra através de interações contínuas entre os participantes (BARBOSA; FRANT; POWELL, 2015, p.5). Assim, o VMT possibilita

o compartilhamento dos softwares e permite a exploração dos recursos de forma síncrona, de modo que todos os que têm acesso a este compartilhamento podem alterar e colaborar com as atividades que estão sendo desenvolvidas na plataforma. Conseguem interagir e acompanhar as alterações realizadas por todos aqueles que têm acesso, simultaneamente, ao espaço de trabalho (FERNANDES, 2020).

A plataforma VMT incorporou inicialmente o software de geometria dinâmica GeoGebra, nomeada de plataforma VMTcG. Atualmente, é possível interagir de forma síncrona também com o software algébrico Desmos. O VMT foi desenvolvido na perspectiva de software livre, podendo ser organizado pelo usuário de vários modos e em diversas salas. Cada sala é formada por um Chat e, por abas de quatro tipos diferentes: quadro branco (Whiteboard), softwares GeoGebra e Desmos, Web Browser e New Browser (Fig. 1). O quadro branco pode ser utilizado para construções, desenhos e demais inscrições. Os softwares GeoGebra e Desmos são utilizados para construções algébricas, geométricas e aritméticas.

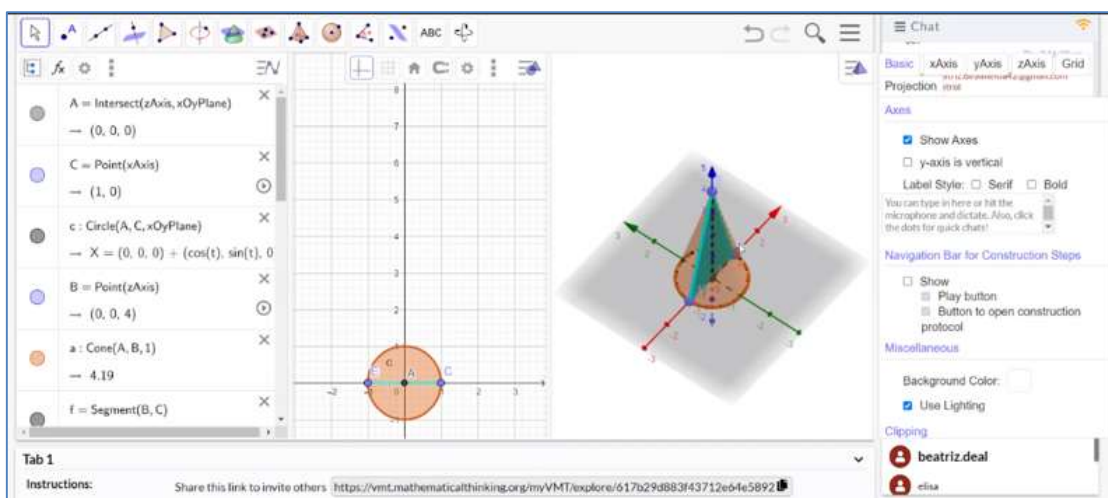
Figura 1 – Janela da sala VMTcG em atividade colaborativa de geometria.



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Na atividade experimental desenvolvida com acadêmicos da 2ª fase do Curso de Matemática, foram priorizados os debates e elaboração dos conceitos relacionados ao cilindro e cone (Fig.2). Organizada a partir de perguntas norteadoras, objetivavam promover a interação entre os acadêmicos e os objetos de aprendizagem num processo de construção colaborativa, na forma síncrona.

Figura 2 – Janela da sala VMTcG em atividade síncrona de construção do cone.



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Verificou-se que, o uso de dispositivos móveis no acesso a sala VMT dificultou o processo interativo e colaborativo com os colegas, considerado que a plataforma está em fase de desenvolvimento e o software não possui interface para acesso pelos smartphones. Não apresentou problemas no acesso por meio de desktops.

Inicialmente, os acadêmicos foram convidados a explorar livremente as ferramentas com o objetivo de familiarizar-se com as mesmas. Foi explicitado sobre a forma de usar a ferramenta *take control* que permitia assumir o controle do mouse para interagir de forma síncrona na construção do objeto matemático no GeoGebra, na sala VMT. Da mesma forma, foram orientados a acessar uma sala no VMT, compartilhar link, habilitar a visualização da janela 3D, entre outros. O *software* GeoGebra é, usualmente utilizado pelos acadêmicos no curso, o que facilitou o desenvolvimento da atividade planejada.

Na avaliação da atividade experimental proposta, as afirmações dos acadêmicos mostram o interesse em utilizar os recursos da Plataforma VMT em estratégias de aula em sua futura prática profissional. A forma de interagir e trabalhar em conjunto na análise e construção do objeto matemática foi classificado como muito bom pelos participantes. Avaliaram a experiência da aula mediada por meio virtual utilizando a sala VMT como ótima, em sua totalidade de participantes.

Questionados sobre ter encontrado alguma dificuldade em acessar e utilizar os recursos da Plataforma VMT, as respostas foram relacionadas somente as limitações de uso pelo dispositivo móvel e por estar, em sua maioria, com comandos na língua inglesa.

Sobre a aprendizagem promovida pela atividade experimental na sala VMT com o GeoGebra, se contribuiu na aprendizagem, as respostas foram todas afirmativas.

Como citam Bairral e Marques (2016, p.128) os recurso da Plataforma VMT se mostram como uma ferramenta aliada no processo de interação entre os estudantes pois, é “propício para discussão colaborativa de problemas matemáticos” no coletivo e, ou em pequenos grupos, a partir da abordagem estratégica definida pelo professor. A construção colaborativa permite um maior envolvimento dos mesmos na aula, gerando assim um aprendizado significativo.

### **Considerações Finais**

Como resultado preliminar da pesquisa, observou-se que, a integração dos recursos digitais dos ambientes de geometria dinâmica com as salas VMT, em espaços virtuais possibilitam a elaboração dos conceitos de cilindro e cone na construção coletiva dos objetos matemáticos e, estes podem emergir nas interações de forma síncrona via Internet. Dessa forma a plataforma possibilita uma maior interação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem nas aulas, além de desenvolver a habilidade de cooperação entre os alunos.

Verificou-se que plataforma, VMT possibilita novas formas de ensino e aprendizagem online. Mostra-se com potenciais de utilização didático-pedagógica, com recursos de comunicação e interação, espaços virtuais de organização de salas e interação síncrona dos estudantes no desenvolvimento dos objetos matemáticos, contribuindo nas reflexões e análises sobre os conceitos matemáticos estudados.

Entretanto, é relevante que novas pesquisas sejam desenvolvidas a partir de planejamento e experimentação de atividades matemáticas com estudante em vivências de sala de aula, de forma a validar as possibilidades didático-pedagógica e contribuições efetiva para o processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Tecnologias Digitais. Plataforma VMT. Geometria Dinâmica.

## Referências

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Biancocini de; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.
- BLAUTH, Ivanete Fátima; SCHERER, Suely. Ações de Docência com Uso de Tecnologias Digitais na Formação Inicial de Professores de Matemática. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 211-221, 3 out. 2020. Editora e Distribuidora Educacional.
- BAIRRAL, Marcelo Almeida; MARQUES, Felipe de Jesus Ribeiro. Onde se localizam os pontos notáveis de um triângulo?: futuros professores de matemática interagindo no ambiente vmt com geogebra. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 111-130, jan. 2016.
- BARBOSA, Andreia Carvalho Maciel; FRANT, Janete Bolite; POWELL, Arthur B. **Alunos do Ensino Médio desenvolvendo atividades sobre Transformações no Plano no VMT**. In: XIV CIAEM-IACME – Conferência Interamericana de Educação Matemática. 3 a 07 maio, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 2015.
- BARREIRA, João Carlos Fernandes; BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Licenciandos em Matemática trabalhando em Ambiente Virtual com o Geogebra**. XII Encontro Nacional de Educação Matemática. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades, São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.
- BARREIRA, João Carlos Fernandes; BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Que quadrilátero é? Licenciandos em matemática usando propriedades conhecidas no VMT com o GeoGebra**. BOLETIM GEPEN (eISSN: 2176-2988) N° 70 – jan. / jun. 2017 143 – 156.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. 472p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- CIEB. **Currículo de tecnologia e computação: Educação Básica Infantil e Fundamental**. São Paulo: SP. Disponível em: <<https://curriculo.cieb.net.br>> Acesso em: 22 abr. 2021.
- FERNANDES, Frederico Fonseca. **VMTcG: interagindo e produzindo conhecimento matemático**. In: [WEB]LIVE Form[ação] [03]. Get Cmat-PPG MAT, UFMS. Mato Grosso do Sul, 2020. (67 min.), son., color. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=p3fcSvp\\_-w4](https://www.youtube.com/watch?v=p3fcSvp_-w4). Acesso em: 28 mar. 2021.
- GEOGEBRA. **Plataforma GeoGebra – Aplicativos Matemáticos**. 2020. Disponível em: <https://www.geogebra.org>. Acesso em: 21 Abr. 2021.
- ORLANDO, Joanne; ATTARD, Catherine. Digital natives come of age: the reality of today's early career teachers using mobile devices to teach mathematics. **Mathematics Education Research Journal**, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 107-121, 16 nov. 2015. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s13394-015-0159-6>. Acesso em: 18 abr. 2021.

POWELL, A. B.; PAZUCH, V. Tarefas e justificativas de professores em ambientes virtuais colaborativos de geometria dinâmica. *Zetetiké*, v. 24, n. 2, p. 191-207, 2016.

ROCHA, R.M.S.; MORAIS, J.S. Potencialidades da Inclusão Digital e das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ambiente Escolar. *In* : SILVA JR, A.B.; LIMA, A.J.A; EDDINE, E.A.C. (Orgs.). **Educação, Tecnologia e Sociedade**. Belo Horizonte: Educação Transversal Edições, 2021, p. 271-298.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Base da Educação Infantil e do Ensino Fundamental do Território Catarinense**. Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação, 2019.

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, P.B. **Metodologia de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Macgraw-hill, 2006.

Stahl, Gerry. **Projeto Virtual Math Teams (VMT)**. 2003. Disponível em: <http://gerrystahl.net/vmt/> Acesso em: 10 Maio 2021.

**Fonte financiadora:** Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/UNESC); Programa Institucional de Grupos de Pesquisa.