

Reflexão sobre a usabilidade dos aplicativos winplot, geogebra e desmos no ensino de matemática

Reflection on the usability of winplot, geogebra and desmos in mathematics education

DOI:10.34117/bjdv7n4-209

Recebimento dos originais: 08/03/2021

Aceitação para publicação: 08/04/2021

Higor Marques dos Santos

Pós-graduado em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto Federal Goiás – Câmpus Itumbiara
E-mail: higor_unnamed@hotmail.com

Silma Rosa de Souza

Pós-graduado em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto Federal Goiás – Câmpus Itumbiara.
E-mail: silmarosaadm@gmail.com

Grasielly Pereira Costa

Pós-graduado em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto Federal Goiás – Câmpus Itumbiara.
E-mail: grasielly@hotmail.com

Luís Carlos Santos

Pós-graduado em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto Federal Goiás – Câmpus Itumbiara.
E-mail: fisicanuclearespacial@yahoo.com.br

Fernando Fonseca Cavalcante

Pós-graduado em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto Federal Goiás – Câmpus Itumbiara.
E-mail: seliaf@hotmail.com

Marlene Ribeiro da Silva Graciano

Doutora em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem,
Instituto Federal Goiás – Câmpus Itumbiara.
E-mail: marlene.graciano@ifg.edu.br

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo analisar a usabilidade dos aplicativos WINPLOT, GEOGEBRA e DESMOS no ensino de matemática. A análise demonstra que a definição e escolha de aplicativos para uso no ensino de matemática não tem sido fácil, visto que boa parte dos Materiais Didáticos Digitais - MDDs tendem a resumir o conteúdo a uma dinâmica de pergunta e resposta, em que o aluno simplesmente insere a fórmula e obtém o resultado, sem compreender o raciocínio lógico necessário à operação. Para melhor compreensão da aplicação desses materiais e seus possíveis problemas foi feita uma

análise desses aplicativos e também quanto requisitos necessários à aplicação dos MDDs para melhorar a aprendizagem.

Pode-se concluir por meio desse estudo que a aplicação dos MDDs pode ser uma ferramenta de apoio em sala de aula e fora dela, porém seu uso deve estar vinculado ao papel do professor como gestor da sala de aula dando suporte a esta aplicação.

Palavras-Chave: MDDs 1. WINPLOT, GEOGEBRA, DESMOS 2, Ensino de Matemática 3.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the usability of WINPLOT, GEOGEBRA and DESMOS applications in mathematics teaching. The analysis shows that the definition and choice of applications for use in teaching mathematics has not been easy, since most of the Digital Teaching Materials - MDDs tend to summarize the content to a dynamic question and answer, where the student simply enters the formula and gets the result, without understanding the logical reasoning required for the operation. To better understand the application of these materials and their possible problems, an analysis of these applications was made, as well as the requirements necessary for the application of MDDs to improve learning.

It can be concluded from this study that the application of MDDs can be a support tool in the classroom and beyond, but its use must be linked to the role of the teacher as classroom manager supporting this application.

Keywords: MDDs 1. WINPLOT, GEOGEBRA, DESMOS 2, Mathematics Teaching 3.

1 INTRODUÇÃO

O ensino e a aprendizagem são processos que fazem parte do contexto humano. Há séculos os professores de matemática buscam formas de melhorar e implementar o ato de ensinar ao processo contínuo e diversificado de aprendizagem do aluno. A construção do processo educacional, concebido por séculos, desenvolveu vários tipos de metodologias que buscavam somente o ato de repassar conhecimento, tratando o aluno como um receptáculo sem ideias, feito para inserir informação (ZALUSKI; OLIVEIRA, 2018).

O reflexo dessa prática verifica-se nos resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) que, em 2017, um percentual de 71, 76% dos alunos do 3º ano do ensino médio apresentou um nível insuficiente de aprendizado em matemática e, desse número, cerca de 23% estão no nível zero, o mais baixo da análise.

Esses números recentes demonstram claramente que os alunos estão saindo das instituições de ensino com um nível muito baixo de conhecimento em matemática e que o método que vem sendo usado não tem influenciado positivamente na proficiência dos alunos. De acordo com Zaluski e Oliveira (2018) os desafios da educação atual é

ultrapassar o tradicionalismo presente no ensino e formar discentes que sejam protagonistas de seu desempenho acadêmico.

Nesse mesmo contexto, um estudo feito pela Universidade Estadual Paulista-UNESP (2013 apud POVIR, 2013) demonstrou que o uso de Tecnologias na educação pode aumentar em cerca de 32% a proficiência dos estudantes em matemática e física, em comparação aos conteúdos trabalhados de forma expositiva em sala de aula.

Como visto acima, o uso de tecnologias pode ampliar o horizonte educacional, mas assim como toda ferramenta de apoio, precisa estar vinculada a um método coerente de uso. Para isso, existem as chamadas metodologias ativas que, fundamentadas na abordagem da Teoria Histórico-cultural busca transformar o aluno em um sujeito ético, histórico, crítico, reflexivo, humanizado e, por meio desse contexto, tirá-lo do estado de passividade e fazê-lo condutor de seu processo educacional (BARBOSA PEREIRA et. all, 2018).

A fala dos autores traz algumas perguntas relevantes sobre o fato: Por que não usar tecnologias digitais para enriquecer o ensino-aprendizagem de matemática? Quais são as barreiras no uso dessas tecnologias? Quais critérios devem ser analisados na escolha dos materiais didáticos digitais-MDDs?

Com base nessas perguntas, o presente estudo trouxe como problemática: A dificuldade em definir e analisar aplicativos que auxiliem de maneira positiva a proficiência dos alunos no ensino de diagramas de funções na disciplina de matemática, visto que esse é um conteúdo de grande relevância no aprendizado da Matemática no ensino médio.

Sendo assim, este estudo teve como objetivo a análise e reflexão sobre o uso de 3 aplicativos: WINPLOT, GEOGEBRA e DESMOS, voltados para o ensino de diagramas em matemática. Os pontos positivos e negativos dessa aplicação e sua consequente influência no protagonismo do aluno foi objeto de análise. Para chegarmos ao foco principal desse estudo, alguns objetivos específicos tornaram-se necessários, sendo eles:

- Analisar a forma de uso dos aplicativos visando entender seu layout, a acessibilidade, pontos importantes sobre dialogia e sua influência no protagonismo do discente no processo ensino-aprendizagem.
- Discutir os possíveis usos desses aplicativos em sala de aula, com intuito de ampliar sua visão para os profissionais da matemática.

Com base nesses objetivos o presente estudo fundamenta-se nos conceitos apresentados por Lev Vygotsky(2001), na sua base histórico cultural, que visa o desenvolvimento cognitivo do aluno por meio da interação social. Todo esse processo de análise estará vinculado aos conceitos de metodologias ativas defendidos pelos autores Ceruzuela, Mori, Maximiano(2015), que apresentam metodologias de trabalho em que o aluno torna-se protagonista de seu próprio conhecimento. Como base metodológica o estudo fará uso dos meios qualitativos, descritivos e aplicados demonstrados por Vergará (2000) como os principais métodos para projetos que estudam as particularidades e experiências individuais.

Visto todo este contexto, essa pesquisa justifica-se pela importância diante do processo de desenvolvimento pessoal e acadêmico dos professores de matemática, pois fomenta a oportunidade de transformação de suas práticas pedagógicas e do desempenho de seus alunos. Nessa perspectiva, é de grande importância que a análise, ao final desse estudo, possa trazer os pontos positivos e os que podem ser melhorados no uso dos aplicativos definidos para análise nesse projeto, propiciando assim, uma visão mais ampla aos leitores sobre esses instrumentos pedagógicos.

2 TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL NA FUNDAMENTAÇÃO DO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Como declaram Cerezuela e Mori (2015 p. 1) a Teoria Histórico-cultural é uma corrente de pensamento formulada por Vygotsky em conjunto com seus colaboradores Leontiev e Luria no início do Século XX. Trata-se de uma teoria baseada no princípio materialista dialético de Marx, que entende que o homem é um ser historicamente, culturalmente e socialmente constituído.

Direciona-se a teoria Vygotskyana para os aspectos de ensino e aprendizagem por meio das tecnologias digitais pois, a escola, enquanto instituição social, deve promover a escolarização dos sujeitos históricos e culturalmente constituídos. Isto significa que o educando traz consigo uma bagagem de conhecimentos prévios advindos das relações ou interações sociais e produzidos historicamente, mesmo que pouco elaborados. Declaram Cerezuela e Mori (2015, p.1257) “Compreendemos a importância que a teoria vygotskyana atribui à apropriação do indivíduo, da experiência histórica e social, dos conhecimentos produzidos e acumulados historicamente pela humanidade”. Logo, entende-se a ênfase que a teoria histórico-cultural atribui à educação. Nisto, a escola é o ambiente de aprendizado. Assim, seu papel é o de promover a busca pelo aprendizado,

não somente restrito ao ambiente da sala de aula, mas que possa ir muito além deste espaço, já que o aprendizado não se resume ao contexto da sala de aula, pelo contrário, os educandos podem valer de outros meios para darem continuidade a sua ação de apropriação do saber. Para tanto, eles podem utilizar, por exemplo, atividades de pesquisa para aprofundar mais os conhecimentos vistos em sala de aula, ou usar as mídias digitais em relação à promoção do aprendizado.

Para Cerezuela e Mori (2015) o desenrolar das capacidades de aprendizado do sujeito, na perspectiva da teoria de Vygotsky, é baseado em elementos de atividades mentais superiores (pensamento) sendo mediadas por instrumentos (linguagem). As atividades mentais superiores têm a ver com as interações sociais dos indivíduos, as quais são convertidas em funções mentais. Mas como isso ocorre? Ocorre por intermédio da função mediadora dos instrumentos e signos pelo processo denominado internalização.

É pela mediação que se dá a internalização (reconstrução interna de uma operação externa) de atividades e comportamentos. Isso quer dizer que a conversão de relações sociais em funções mentais superiores não é direta, mas sim mediada pelo uso de instrumentos e signos (MOREIRA, 1999, p. 136).

A linguagem é um conjunto ou um sistema de símbolos, signos, os quais representam ideias, pensamentos, de modo a criar uma estrutura de mediação entre o sujeito e o elemento do conhecimento, presentes e veiculados pelas mídias digitais.

Os tipos de linguagem são: Linguagem verbal, aquela formada por palavras, seja escrita ou falada. Como exemplo de linguagem verbal temos: o diálogo entre pessoas, um livro, um bilhete, entre outros; linguagem não-verbal: em que não há palavras, mas que ocorre por meio de recursos visuais, tais como: quadros de pintura, imagens digitais, expressões corporais, gestos e desenhos; linguagem mista: aquela que une as duas modalidades anteriores ao mesmo tempo. O uso de mídias digitais é um suporte deste tipo de linguagem, pois pode agregar imagens, símbolos e diálogos. É importante destacar o aspecto dialógico da linguagem, pois é a ação que possibilita a argumentação reflexiva e crítica “A reflexão crítica é marcada pela descrição, discussão das teorias que embasam essas ações, autocrítica e proposta de reconstrução da ação” (LIBERALI, 2004, p. 73).

A ação mediadora da linguagem leva ao fenômeno da internalização no processo das funções psicológicas superiores, que na perspectiva de Vygotsky é a maneira dos sujeitos absorverem e elaborarem o que acontece a sua volta. Para Vygotsky, a internalização é produto das interações sociais que proporciona aos sujeitos passarem de um grau inferior para um mais superior de conhecimento. Logo, a internalização, que é

fruto da mediação da linguagem, resulta na abstração. Abstração é a capacidade de separar partes de um todo em algo mais específico atribuindo-lhe significado.

Neste sentido, o processo de ensino e de aprendizagem, no âmbito da mediação, realiza-se em um tempo histórico e cultural. Para Vygotsky, o desenvolvimento de todo o processo do sujeito no meio social concretiza-se numa educação formal e não formal, o que vai de encontro aos princípios marxistas, já que Marx pensava a educação segundo Souza Junior (2015) para além dos espaços formais, isto é, de uma educação social geral. Logo, entende-se que a educação se realiza no cotidiano social. Daí a importância da contextualização dos conteúdos no processo educativo.

O fenômeno da dialética, presente na Teoria Histórico-Cultural, é um elemento fundamental, uma vez que o movimento de ideias e discursos promovem, no ato educativo, os prós e os contras. E isto só se materializa nas interações sociais. Nisso, educandos e professores, mediados pela linguagem, promovem conjuntamente em sala de aula práticas de problematização, de pesquisa, de argumentação, na busca de soluções. Enfim, um leque de possibilidades no desenvolvimento das habilidades e das competências a serem desenvolvidas nas atividades de aprendizagem.

As tecnologias digitais são ferramentas que podem auxiliar professores e alunos no processo ensino-aprendizagem. Vale destacar que a mediação entre o sujeito e os instrumentos ou objetos realiza-se, segundo Vygotsky, pela intervenção da linguagem, já que é por meio desta que os homens conseguem se comunicar e interpretar o mundo a sua volta.

Sobre o olhar da teoria de Vygotsky, Roza (2018) destaca que “os recursos de informática e das telecomunicações podem ser vistos como instrumentos de mediação da aprendizagem” (ROZA, 2018, p. 502) devido a organização de linguagem presentes e que estruturam os os diferentes materiais didáticos.

2.1 TECNOLOGIAS, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO

Ao longo de sua história o homem valeu-se de sua criatividade gerando técnicas e tecnologias diversas no intuito de facilitar as tarefas diárias. Atualmente, a sociedade se organiza com novas criações tecnológicas, o que caracteriza um novo momento histórico e cultural de transformações nas mais distintas áreas no âmbito social, inclusive na educação. Isso, graças à democratização das tecnologias digitais, que segundo Maximino (2017, p. 2) “O acesso às tecnologias acrescentou novas dimensões para a sociedade,

enraizadas em nosso cotidiano, logo no âmbito educacional novas formas de se ensinar e aprender”.

A tecnologia tem se desenvolvido de forma acelerada nos últimos anos. Assim, novas ferramentas tecnológicas cada vez mais sofisticadas vêm ampliando suas funcionalidades, criando um contexto dinâmico, seja no campo do entretenimento, das comunicações, de acesso a uma infinita rede de informações, enfim, um cenário de extrema conexão simultânea. Neste sentido, quando a sociedade passa a se valer das tecnologias, essa sociedade, segundo Maximino (2017) constitui-se tecnologicamente.

Este aparato tecnológico é uma consequência de uma apropriação cultural da sociedade. Os instrumentos tecnológicos passam a ser uma espécie de complementação ou uma extensão do sujeito. Logo, entende-se que a tecnologia é um produto da cultura de uma sociedade.

Esta revolução tecnológica, por meio de inúmeras ferramentas, tem, como já expresso anteriormente, contribuído para mudanças nos mais variados setores da sociedade. Logo, a educação não poderia ficar alheia a esta situação, pois a escola é parte integrante da sociedade como ressalta o autor “A partir disso, a evolução tecnológica proporcionou mudanças em diversos setores da sociedade: nas áreas econômicas, políticas, no mercado de trabalho e nas relações sociais/ interpessoais, logo a educação tende a fazer parte desse processo”(MAXIMINO, 2017, p. 3).

Para tanto, a escola precisa ter por objetivo acompanhar todas as transformações que acarretam na sua modernização, já que seu ambiente é de construção do conhecimento de maneira interacionista, com a finalidade de transformação do sujeito em seu contexto social. Nisto, faz-se a necessidade da incorporação de ferramentas digitais e de mais recursos tecnológicos para que a educação, segundo Maximino (2017), torne-se contemporânea de uma sociedade progressivamente pertencente da informação e do conhecimento.

Segundo a teoria vygotskyana o homem sofre a influência da cultura a qual está exposto, logo, sofrendo a influência do meio social. A sociedade moderna sofre os efeitos vigentes das tecnologias, sobretudo as digitais, proporcionando uma espécie de mediação entre os artefatos tecnológicos e os indivíduos no objetivo de uma ação.

O indivíduo ao interagir com uma tecnologia, desde uma simples folha de papel ao tablet, interioriza os signos e sistemas de símbolos dessas ferramentas e os exterioriza em suas ações, de modo que essas tecnologias podem agir como mediadoras entre o sujeito e o objeto de sua ação (objetivo/ intenção) (MAXIMINO, 2017, p. 4).

Na perspectiva de uma educação que promova de maneira potencial a interação, o diálogo, a autonomia, no objetivo da construção do conhecimento de forma significativa ao educando, as tecnologias digitais podem contribuir e muito para este fim. Isso significa que o uso das tecnologias digitais tem a capacidade de desenvolver nos educandos o que Maximino (2017) chama de mecanismos de complementação e extensão do ser em uma apropriação cultural que caracteriza a transformação de sua própria vida e do outro, por meio de artefatos culturais, hoje digitais e que se interligam à vida em sociedade.

Portanto, se a sociedade atual é caracterizada pela forte presença dos aparatos tecnológicos digitais, não se pode ignorar a presença ou não destes recursos no contexto educacional. Isso impõe à escola a uma atitude de aceitação ou de rejeição deste contexto tecnológico presente na sociedade. No entanto, se a escola propõe um ensino mediante as tecnologias digitais estará propiciando aos seus educandos o que, segundo Maximino (2017), são novas vivências sociais em diversas atividades no dia a dia, contribuindo, assim, para a inovação, práticas criativas e flexíveis, de modo a contribuir para o desenvolvimento do sujeito por meio de novas ações humanas.

Por fim, é importante identificar a ênfase que as tecnologias digitais podem dar ao desenvolvimento dos educandos na relação com o ambiente social ao longo de seu contexto histórico e cultural, bem como educacional, fomentando competências e potencialidades de aprendizagem.

Fundamentando-se nas orientações da Teoria Histórico-cultural, suas influências e inter-relações possíveis no uso de tecnologias no contexto escolar, esse estudo objetivou a análise de aplicativos digitais no ensino da Matemática, como será descrito a seguir.

3 ANÁLISE DE APLICATIVOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

A presente seção tem por objetivo apresentar a análise de alguns aplicativos utilizados no ensino de matemática para o ensino médio, apontando e relatando a eficiência e ou pontos a serem aprimorados nas aplicações dos aplicativos, visando o desenvolvimento da proficiência do aluno na aprendizagem da matemática.

3.1 APLICATIVO WINPLOT

O WINPLOT foi desenvolvido pelo professor Richard Parris, da Philips Exeter Academy (EUA), por volta de 1985. Escrito em linguagem C, chamava-se PLOT e rodava no antigo DOS. O programa foi rebatizado quando foi lançado o Windows 3.1. A versão para Windows 98 surgiu em 2001 e está escrita em linguagem C++. Pode-se fazer o

download através do site www.baixaki.com.br/download/winplot.htm. Além do português, traduzido por Adelmo Ribeiro de Jesus, professor baiano, o software está disponível em mais 13 idiomas.

O software WINPLOT é um excelente programa gráfico, trata-se de um programa inteiramente gratuito e interativo, que facilita o estudo de funções, simples de usar, pois aceita as funções matemática de modo natural, utiliza pouca memória e dispõe de outros vários recursos. Apresentando um dinamismo que contribui significativamente para o ensino de funções.

O WINPLOT é um bom plotador de gráficos e, apesar de não possuir uma interface gráfica tão sofisticada como outros softwares como GEOGEBRA e Maple, possibilita um manuseio fácil e rápido. É um programa leve, não exige muitos requisitos operacionais, sua linguagem de programação é bastante simplificada, funcionando praticamente em qualquer computador. O interpretador de funções deste programa foi projetado para reconhecer a maioria das operações, constantes e funções elementares, tais como: adição, subtração, multiplicação, divisão e potência. Sua interface é leve, chama a atenção pela utilização de cores. A instalação é rápida e as instruções para o uso são bem simples.

Quanto à organização da linguagem utilizada nos comandos das atividades propostas, verifica-se o predomínio da perspectiva monológica, ou seja, segue a lógica pessoal do autor, que detém o controle das ações dos alunos e respostas possíveis, o que não propicia a interação entre os alunos e ou professor. O educador não tem oportunidade de interferir nas etapas que antecedem a resolução do problema. O programa utilizada apenas à inserção da função pré-estabelecida pelo professor e o gráfico será plotado de forma automatizada. Analisa-se que não há espaço para verificação da compreensão que o aluno está tendo sobre o raciocínio lógico necessário ao estudo das funções, cabendo ao professor interagir com os alunos e por meio de perguntas verificar o nível de compreensão e tirar as dúvidas existentes e ou fornecer as informações necessárias para que eles compreendam a relação entre as fórmulas e o gráfico e suas tridimensões.

O uso de tecnologias de informação desperta o interesse dos alunos porque eles saem da sala de aula convencional, têm a oportunidade de ter novas experiências e visualizar processos abstratos. As atividades propostas no programa podem ser executadas e direcionadas para a realidade dos alunos, além de poder fazer uso de cores vibrantes que chamam ainda mais atenção dos alunos.

O uso de softwares educacionais vem adquirindo nos últimos anos uma real importância para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Percebeu-se que a informática, cada vez mais toma conta do ambiente de sala de aula. Por isso, “o uso do computador no ensino de Matemática é uma necessidade atual e deve, cada vez mais, ligar-se à rotina didática dos professores e à escola em geral” afirma Hendres, (2005, p.26). Para Vygotsky (1989) “os elementos do cotidiano são de apoio necessário e inevitável para o desenvolvimento do pensamento abstrato, como um meio e não como um fim em si mesmo”.

Durante as atividades propostas pelo aplicativo, observa-se que a visualização é uma das principais potencialidades do software WINPLOT. Como a representação gráfica das funções estudadas é feita no espaço tridimensional, sua exploração é dificultada quando se utiliza apenas a lousa ou lápis e papel. A exploração da representação gráfica foi favorecida com a utilização do software WINPLOT, contribuindo para a elaboração de conjecturas e para a produção do conhecimento acerca de funções reais de duas variáveis, mais especificamente, acerca de parabolóides elípticos e suas curvas de nível.

Cada mídia digital utilizada neste trabalho, teve sua importância e determinou a maneira como o conhecimento foi produzido. Como, por exemplo, utilizando o software WINPLOT construiu-se o gráfico da função proposta com suas respectivas curvas de nível na própria superfície e no plano $z=0$.

Essa comparação proporcionada pelo software WINPLOT, bem como os detalhes dos gráficos das funções reais de duas variáveis e suas respectivas curvas de nível, que são mais difíceis de serem percebidos com os recursos tradicionais do ensino, leva a concluir que o uso de mídias digitais facilita a aprendizagem dos alunos.

3.2 APLICATIVO GEOGEBRA

O GEOGEBRA é um software matemático, multiplataforma, ou seja, pode ser instalado gratuitamente no celular, tablet ou computador. Foi desenvolvido para ensino e aprendizagem da matemática nas escolas, com distribuição livre, escrito em linguagem Java, em que o usuário pode elaborar e copiar informações. Foi criado por Markus Hohenwarter, que iniciou o projeto em 2001 na Universidade Salzburg e o desenvolveu na Florida. No início era um aplicativo desktop e posteriormente ficou disponível nas outras versões. Pode ser usado online em qualquer lugar que tenha acesso a internet, sem

a necessidade de instalar na máquina. Está disponível em <http://www.geogebra.org> e o aplicativo para IOS, Android, Windows e Linux.

O aplicativo tem muitas informações, apresenta conteúdos básicos até o nível universitário tais como cálculo, gráfico, funções e geometria permitindo construções em duas e três dimensões. De acordo com o conteúdo trabalhado em sala de aula o professor deve orientar os alunos para utilizar os campos necessários. O uso do aplicativo possibilita que o ensino tenha caráter reflexivo, em que o aluno pode comparar, contestar, construir o conhecimento por meio de argumentos científicos nas interações coletivas ou em pares, atribuindo significações às construções conceituais.

A barra de ferramentas é de fácil acesso, facilitando ao usuário selecionar as opções para incluir dados e analisar o resultado apresentado. Os ícones são formados por desenho, nome e ao clicar tem uma breve explicação. Tem duas cores predominantes branco e azul, com layout organizado, as letras, cores estão em harmonia e tem linguagem simples.

Os comandos são ativados de forma simples, utilizando os principais operadores e funções da matemática. Nas construções geométricas o usuário pode arrastar o conteúdo em várias posições, utilizando retas, pontos, polígonos, inserir funções, alterar objetos de maneira dinâmica, construir gráficos, resolver funções e visualizar graficamente a resolução dos dados inseridos da área de geometria, álgebra e cálculos. Isso permite a atuação do aluno como sujeito de sua aprendizagem por exigir dele raciocínio lógico, compreensão, estabelecendo relação de clareza, diferenciação, independência intelectual e construção social do saber.

As representações didáticas apresentam-se de maneiras diferentes, mas interagem entre si em único ambiente visual, possibilitando o desenvolvimento cognitivo do estudante. Essa interação entre representação geométrica e algébrica possibilita a vantagem didática para o uso do software em sala de aula. É possível trabalhar com números, vetores e pontos, explorando os comandos que encontram raízes e pontos relativos a uma função.

Os signos são elementos que favorecem o aprendizado, os ícones, desenhos e posições numéricas apresentados possibilitam que o aluno desenvolva uma coerência no raciocínio, compreendendo como esses elementos se organizam no contexto matemático. De acordo com Vygotsky a linguagem tem uma importância central no aspecto funcional e psicológico do aprendizado por mediar a construção de sentidos necessária à aprendizagem.

O GEOGEBRA, quando utilizado em sala de aula, pode proporcionar a interação entre aluno e professor e também entre os colegas na troca de informações e construção do conhecimento. Sua utilização nas aulas de matemática será para promover o desenvolvimento do conhecimento científico, em um ambiente em que os alunos podem explorar a tecnologia tornando o aprendizado mais significativo e consistente. Durante a sua utilização o usuário pode encontrar dificuldade, caso não tenha um conhecimento prévio dos tópicos matemáticos e de informática. Considerando que o usuário já tenha um conhecimento sobre o assunto é de fácil manuseio.

Outro aspecto que deve ser considerado para utilização da tecnologia da informação em sala de aula é se a escola tem computadores suficientes, se alunos tem celulares, analisando se a atividade pode ser realizada individualmente ou em pares. Quando se utiliza a versão online, caso o software tenha alguma atualização o usuário já tem acesso às novas ferramentas ou correções.

Conclui-se com esta análise que a utilização do GEOGEBRA auxilia na resolução de problemas, pode ser desenvolvido em aulas investigativas, em que os alunos devem interagir com o conteúdo apresentado pelo aplicativo. É necessário ter planejamento sobre o tópico em estudo, preparando orientações, direcionando o estudante para compreender a linguagem e os signos que possibilitam construir o conhecimento matemático específico.

3.3 APLICATIVO DESMOS

O aplicativo DESMOS possui linguagem JavaScript. Foi criado por Eli Luberoff e lançado como uma startup no TechCrunch 's Disrupt, uma conferência de Nova Iorque, em 2011. Está disponível para as plataformas de celular IOS e Android ou tablet e precisa ser instalado para que possa ser utilizado pelo usuário. É gratuito e fácil de localizar com o nome DESMOS calculadora gráfica. Não necessita de internet para funcionar, apenas para salvar a representação gráfica, é preciso inserir senha e usuário.

Fornece vários níveis de informação para que seja possível visualizar gráficos a partir de equações, retas e parábolas. Consegue demonstrar, de forma dialógica, o comportamento e transformações de funções. Permite ainda a visualização de mais de uma função (não há limites) para que possam ser visualizadas as suas posições no plano cartesiano, entendendo assim a diferença por meio de representação gráfica. É possível montar uma tabela para inserção de valores, alterá-los, trabalhar de forma estatística,

permite tocar nos pontos do plano cartesiano e identificar as suas coordenadas, usar a calculadora científica e o recurso inequação.

Possui pouca variação de cor, o que não prejudica a identificação do que é necessário de forma rápida visto que, caso haja mais de uma equação, a representação gráfica coloca cada função de uma cor para melhor distinção, por meio do menu do lado esquerdo que possibilita trabalhar com modelos existentes, onde é possível incluir valores.

A interação pode acontecer da seguinte forma, os alunos podem inserir os dados sozinhos ou em grupos, até mesmo em duplas para proporcionar a zona de desenvolvimento proximal, espaço e momento em que juntos, os alunos trocam ideias e aprendem colaborativamente, como orientado pela teoria vigotskiana. A inserção de dados é definida pelo aluno, o aplicativo não abre janelas de interação para sanar dúvidas, que devem ser explicadas e compreendidas neste espaço criado pelo professor para a interação entre ele e seus alunos e eles com seus pares. O processo ensino-aprendizagem numa perspectiva sócio histórica tem salientado a relevância da atividade mediada na internalização das funções psicológicas superiores, dentre elas a aprendizagem. Vygotsky (1978) caracteriza o uso de signos e de instrumentos como atividade mediada, que irá orientar o comportamento humano, na internalização dessas funções.

Ao ensinar, trabalhando as opções básicas do software, o professor pode explicar por tópicos, como exemplo: linhas, parábolas, trigonometria e realizar os exercícios em conjunto com a classe, proporcionando a fixação do conteúdo de forma significativa para o aluno. Destaca-se a importância da renovação das práticas, com a inserção de novas formas de ensino, correlacionando teoria e prática por meio de situações problemas e os dois com o real.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos problemas referentes ao uso de tecnologias digitais em sala de aula tem sido a falta de espaço e momento para o protagonismo do aluno. Em sua maioria, as aplicações fundamentam-se no conceito Behaviorista e oferecem ao usuário simplesmente a opção de apertar botões e obter resultados, tudo de maneira direcionada, sem qualquer indução significativa ao processo crítico do discente.

Na primeira aplicação analisada, o WINPLOT, verifica-se que todo seu processo gira em torno de entrada/saída de dados, o aluno insere a fórmula e automaticamente, como mágica, a resolução gráfica é feita, não propiciando a chance de questionamentos,

análise ou descrições do fato para possibilitar a chance da organização conceitual do discente. A abstração de conceitos claros e a falta de perguntas que influenciem de maneira significativa a evolução cognitiva são aspectos a serem melhorados no uso do aplicativo, sobrando somente a opção de demonstração visual em sala pelo docente que também pode propiciar essa interação cognitiva com o software o que não inviabiliza o seu uso no ensino de Matemática.

Para que houvesse a chance de uso externo às aulas, pelos discentes, seria necessário mudanças na quantidade de questionamentos e explicações do conteúdo, propiciando a chance de visualização durante o processo de construção e a opção de interação ao usuário durante todo o procedimento.

A segunda aplicação analisada, o GEOGEBRA, uma forte ferramenta da área que proporciona uma diferença clara em relação ao aplicativo WINPLOT, que é a descrição minimizada do processo efetuado, proporcionando assim a chance de compreensão do aluno sobre os itens que levaram à resposta demonstrada. Apesar desse aplicativo permitir a visualização ampla da resposta, o restante dos procedimentos continuam idênticos ao WINPLOT, ou seja, entrada/saída de dados, não trabalhando questionamentos em seus processos e toda a interação funciona com o formato de uma calculadora científica de função. A aplicação GEOGEBRA permite o uso fora da sala de aula pelo discente para a verificação de respostas, ampliando assim o campo de visão das atividades propostas pelo professor.

A terceira aplicação analisada foi o DESMOS, uma forte ferramenta que compete seu uso em campo com o GEOGEBRA. Ambos dispõem o conteúdo de maneira direta trabalhando com representação gráfica e demonstração da resolução da função. Apesar desse item propiciar uma melhor visualização ao aluno tem tornado o DESMOS uma aplicação unidirecionada no processo ensino-aprendizagem, devido à falta de espaço para questionamentos e diálogos no uso da ferramenta.

Como vimos nas três aplicações acima descritas, todo o processo de uso desses aplicativos em sala de aula dependerá da ação docente, pois ele poderá orientar o uso da ferramenta para a ampliação cognitiva dos alunos, utilizá-los num ambiente questionador, trazendo dúvidas como: onde o aplicativo conseguiu os dados do gráfico? Como foi resolvido essas funções sem valores? É possível determinar resultados somente com o que foi mostrado na aplicação? Seria possível fazer esse processo no caderno? Como seria feito?

Essa lógica de debate e discussão transforma o uso dessas aplicações em informações que alimentam a curiosidade, a compreensão e o protagonismo do discente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Que as tecnologias digitais são imprescindíveis ao contexto educacional é um fato inquestionável. O avanço tecnológico é uma realidade dos dias hodiernos e fazem parte da evolução científica. Vivemos em um mundo moderno e de constantes transformações nos mais variados segmentos, sendo isto fruto de um processo histórico e cultural da humanidade. Neste contexto encontra-se a escola como instituição que reflete a sociedade na qual está inserida e sofre as nuances da modernidade, pois ela também se constitui histórica e culturalmente.

Assim, as tecnologias digitais, passam a agregar ao ambiente da escola os seus mais variados recursos, visando à melhoria da atividade pedagógica, tanto para professores como para os educandos. No entanto, não basta apenas inserir e emparelhar a escola com as mídias digitais tão somente, pois conclui-se pelas análises feitas dos aplicativos WINPLOT, GEOGEBRA e DESMOS, que modernidade tecnológica precisa estar associada à metodologias de ensino que promovam a aprendizagem dotada de significado e de sentido, que trabalhem os aspectos da linguagem como instrumentos de mediação na utilização da tecnologia de modo a promover a abstração de conteúdos e, o que é mais importante, o protagonismo do aluno na construção do seu conhecimento.

Portanto, todo aparato tecnológico dentro do recinto escolar, por mais moderno que seja, precisa ser bem trabalhado pelo professor. Caso contrário, o moderno perpetuará ações pedagógicas obsoletas. Isso fica claro nas análises feitas com o WINPLOT, GEOGEBRA e DESMOS. São ferramentas úteis em certos pontos, mas precisam ser bem direcionadas pelo professor, pois estes recursos possuem suas limitações estruturais que influenciam no seu uso pedagógico. São recursos a priori mecânicos, behavioristas de ensino. Logo, como já foi enfatizado, cabe ao professor superar essas dificuldades com sua intervenção para que tais dificuldades sejam revertidas.

Por fim, entende-se que as tecnologias digitais, concernentes aos conceitos vygotskyanos de interação, internalização tão necessários ao processo ensino-aprendizagem, necessitam ser potencializados na produção dos MDDs.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA PEREIRA, Paulo Roberto; ARAUJO FILHA, Erundina Negreiros de; MIRANDA, Regina Santos de Oliveira; ZANARDI, Sunamita Severino Vilela. **METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**. 2018. Disponível em: <http://www.olharcientifico.kingghost.net/index.php/olhar/article/download/128/pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2019
- CEREZUELA, Cristina; MORI, Nerli Nonato Ribeiro. **A EDUCAÇÃO ESCOLAR E A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**, 2015.
- LIBERALI, F.C. **As linguagens das reflexões: A formação do professor como profissional reflexivo**. 1 ed. Campinas: Mercado de letras, 2004
- MAXIMINO, Mayara Ewellyn. **TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO HISTÓRICO-CULTURAL: conexões entre cultura, tecnologia e educação**. 2017
- MOREIRA, Marco Antônio. **TEORIAS DE APRENDIZAGEM** São Paulo: EPU, 1999.
- NASCIMENTO, Eimard Gomes Antunes. **AValiação DO USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE GEOMETRIA: REFLEXÃO DA PRÁTICA NA ESCOLA**. 2012. Disponível em: <http://www.geogebra.org/uy/2012/actas/procesadas1370724062/67.pdf>. Acesso em: 17 de outubro de 2019.
- OLIVEIRA, Fabio Caires de; SOUTO, Daise Lago Pereira; CARVALHO, José Wilson P. **SELEÇÃO E ANÁLISE DE APLICATIVOS COM POTENCIAL PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA**. 2016. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/09/Art9-ano8-vol17-dez2016.pdf>. Acesso em: 17 de outubro de 2019.
- POVIR, VAGNER ALENCAR. **USO DE TECNOLOGIA NO ENSINO MELHORA EM 32% RENDIMENTO EM MATEMÁTICA E FÍSICA**. 2013. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/noticias/2013/02/04/uso-de-tecnologia-no-ensino-melhora-em-32-rendimento-em-matematica-e-fisica-aponta-estudo.htm>. Acesso em: 17 de outubro de 2019.
- ROZA, Rodrigo Hipólito. **Tics na aprendizagem sob a perspectiva sociointeracionista**. 2018 Disponível em: www.periodicos.fclar.unesp.br/article/view/11173 _ Acesso em: 17 de outubro de 2019.
- SAEB(Sistema de Avaliação da Educação Básica). **ANALISE DO ENSINO DE MATEMÁTICA NO ANO DE 2017**. 2017. Disponível em: <https://medium.com/@inep/resultados-do-saeb-2017-f471ec72168d>. Acesso em: 17 de outubro de 2019.
- SOUSA JUNIOR, Justino. **MARX E A CRÍTICA DA EDUCAÇÃO: Da expansão liberal-democrática à crise regressivo-destrutiva do Capital**. 2. ed. São Paulo: Ideias e Letras, 2011.
- VERGARA, S. C. **PROJETOS E RELATÓRIOS DE PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO**. São Paulo: Atlas, 2000.
- VYGOTSKY, L.S. (1978). **Mind in Society**. Cambridge, MA. Harvard University Press. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1993000100005. Acesso em: 17 de outubro de 2019.