



Ministério da Educação – Brasil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Minas Gerais – Brasil
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas
Reg.: 120.2.095 – 2011 – UFVJM
ISSN: 2238-6424
QUALIS/CAPES – LATINDEX
Nº. 17 – Ano IX – 05/2020
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

DESAFIOS E POTENCIALIDADES DOS SOFTWARES EDUCACIONAIS NO ENSINO E APRENDIZADO DE MATEMÁTICA: Um estudo de caso dos professores de matemática egressos do IFMG - *Campus* São João Evangelista

Nayara Rocha Fernandes
Mestre em Educação pela UFVJM
<http://lattes.cnpq.br/4743766905133637>
E-mail: nayara_sje@hotmail.com

Prof. Dr. Paulo César de Resende Andrade
Docente do Instituto de Ciência e Tecnologia
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
<http://lattes.cnpq.br/0894646446086485>
E-mail: paulo.andrade@ict.ufvjm.edu.br

Resumo: O presente estudo tem como objetivo apresentar os desafios e potencialidades para o uso dos *softwares* educacionais nas práticas de ensino e aprendizado de matemática, conforme relatos de professores da área. A metodologia se fundamentou na pesquisa de campo de caráter qualitativo-descritivo, utilizando-se de questionário *online* e entrevistas semiestruturadas. A amostra da pesquisa foi composta por professores de matemática egressos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - *Campus* São João Evangelista, que concluíram o curso entre os anos de 2013 e 2017. A partir deste estudo pôde-se constatar que as potencialidades dos usos dos *softwares* educacionais resultam em motivação aos alunos, em uma melhor compreensão do conteúdo abordado e agilidade na abordagem do conteúdo. Os

desafios para tal utilização referem-se à infraestrutura inadequada das instituições educacionais e à insegurança dos professores.

Palavras-chave: Aprendizagem; Educação Matemática; Formação Docente; Motivação; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

INTRODUÇÃO

A inserção das TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) nas práticas de ensino tem sido alvo constante de estudos e pesquisas em diversas áreas do conhecimento. Segundo Moran, Masetto e Behrens (2013) uma educação inovadora considera propostas que se baseiam no conhecimento integrador e inovador; no desenvolvimento da autoestima e autoconhecimento; a formação de alunos empreendedores e a construção de alunos cidadãos. Desde os meados da década de 80, com os avanços das inovações tecnológicas, realizam-se estudos e pesquisas acerca das temáticas relacionadas à utilização das TDIC na Educação Matemática. As inovações tecnológicas ampliam as possibilidades permitindo-se explorar cenários alternativos de investigação matemática (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014).

Pesquisas realizadas no campo das TDIC no ensino de matemática apresentam dados inquietantes. Diversas pesquisas apontam que, apesar de algumas ações realizadas na perspectiva de aproximar as TDIC com o ensino na área, estas, por sua vez, mostram-se ainda tímidas. As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, contemplam que: “desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática em especial para a formulação e solução de problemas” (BRASIL, 2001, p.5).

No entanto, compreende-se que a preparação do professor para o uso das TDIC deve ir muito além do que apenas proporcionar conhecimentos técnicos aos aprendizes. É indispensável que seja proporcionada uma preparação crítica e reflexiva, para que estes futuros professores não venham desanimar frente às

dificuldades que, porventura, venham ocorrer. Almeida e Moran (2005) destacam a importância do domínio técnico das TDIC não se distanciar do pedagógico. O ideal é que os conhecimentos técnicos e pedagógicos cresçam, paralelamente, um se potencializando a partir das novas ideias do outro. Apenas o domínio técnico das TDIC torna-se insuficiente para que estas sejam abordadas de maneira a potencializar as práticas de ensino. Nesta perspectiva, Tajra (2012) enfatiza que é de suma importância que o professor esteja capacitado de tal forma que perceba como, onde e quando deverá integrar as TDIC com sua proposta de ensino.

Considerando estes aspectos, é importante que os cursos de Licenciatura em Matemática propiciem discussões, reflexões, conhecimentos teóricos e práticos de ensino. Torna-se imprescindível que as TDIC sejam apresentadas como instrumentos indispensáveis nas práticas de ensino e aprendizagem. Assim como, apresentá-las de forma integrada a outras metodologias de ensino. Nesta perspectiva, o objetivo deste artigo é apresentar as potencialidades e desafios encontrados por professores de matemática na utilização dos *softwares* educacionais nas suas aulas. O presente artigo apresenta resultados de uma pesquisa de campo de caráter qualitativa-descritiva, realizada com professores de matemática egressos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – *Campus* São João Evangelista/MG. Os egressos participantes concluíram o curso entre os anos de 2013 e 2017.

Para a coleta de dados foi utilizado questionário *online* e realizada entrevista semiestruturada com os professores de matemática que responderam e alegaram utilizar e/ou ter utilizado *softwares* educacionais em suas aulas. Para as análises de dados das entrevistas em questão foi utilizada a técnica de análise de conteúdo. Segundo Bardin (2011), a análise de conteúdo é

Um conjunto de técnicas de análises das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2011, p.48).

REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente, a temática formação de professores tem sido alvo de constantes estudos, pesquisas e discussões. Estas ocorrem na perspectiva de pontuar questões que possam nortear melhorias nos processos de formação docente, sobretudo nas Licenciaturas. Segundo D'Ambrosio (2009), há inúmeras adversidades na atuação do professor, em sua maioria, resultado da deficiência de sua formação. Ao enfatizar a formação dos professores de matemática, essas discussões tonam-se ainda mais necessárias, pois a matemática é vista como complexa e de difícil compreensão por grande parte dos alunos.

Segundo Fiorentini (2008), o educador matemático tende a considerar a matemática como um significativo instrumento para potencializar a formação intelectual e social dos alunos e professores do ensino básico e promover, em potencial, uma educação pela matemática. Para alcançar os objetivos pré-determinados para uma formação de professores que atendam as demandas sociais, culturais e tecnológicas do campo educacional, o professor deve ser preparado o quanto antes. O curso de Licenciatura em Matemática tem a função de preparar de forma crítica, teórica e prática os futuros professores. Essa preparação deve possibilitar que os mesmos tenham condições de acompanhar paralelamente as diversas inovações e, conseqüentemente, atender as demandas contemporâneas existentes no campo educacional. Neste contexto, Beline e Costa (2010) afirmam ser de suma importância que o professor seja um ávido aprendiz, tenha a capacidade de perceber as demandas do contexto, domine os conteúdos de sua área específica e possa adaptá-los de acordo com as especificidades de seus alunos. Adaptá-los na perspectiva de utilizar metodologias que contribuam positivamente para o processo de ensino.

Para uma educação inovadora precisa-se propor a matemática na sala de aula como um processo de construção. Este deve permitir que o aluno seja autônomo na resolução de questões com tentativas, acertos e erros, juntamente com a orientação do professor, estimulando cada vez mais sua capacidade investigativa. É de suma relevância o professor relacionar a disciplina com o mundo real,

aplicando atividades desenvolvidas no cotidiano e não como algo abstrato e sem utilidade. O ensino de matemática de forma dinâmica, atrativa e criativa provavelmente possibilitará desenvolver o pensamento crítico, a confiança em seu potencial mental e o raciocínio lógico (BOERI; VIONE, 2009).

Assim sendo, é indispensável que, além de uma formação sólida de conteúdo, o professor compreenda a importância de utilizar metodologias alternativas de ensino, acompanhando as tendências em Educação Matemática. Isto torna-se indispensável para que as instituições educacionais contemporâneas sobrevivam. Cabe ressaltar algumas experiências e alguns estudos relacionados às potencialidades do uso de *softwares* educacionais no ensino de matemática.

Jacinto e Carreira (2017) descrevem uma experiência com o uso do GeoGebra em uma competição escolar, do ensino fundamental, na qual os alunos teriam que resolver problemas matemáticos envolvendo formas geométricas. Na competição os alunos tinham a opção de escolher qualquer ferramenta tecnológica para facilitar a resolução do problema, todos os competidores optaram pelo uso do GeoGebra, já havia sido apresentado em ocasiões anteriores. Baseado nos dados da pesquisa em questão, os autores argumentam que os jovens usaram o GeoGebra com diferentes finalidades para resolver problemas matemáticos, de forma voluntária. Tendo em vista, pode-se afirmar que “esta tecnologia altera e reconfigura os processos de resolução de problemas de Matemática” (JACINTO; CARREIRA, 2017, p. 286).

De Oliveira (2017) afirma que o uso do *software* TuxMath apresenta-se significativo para potencializar o ensino de operações básicas matemáticas nos níveis de ensino fundamental, anos iniciais e finais. O *software* possibilita ao aluno aprender de forma divertida e, simultaneamente, permite despertar habilidades matemáticas dos alunos, tornando a sala de aula um ambiente mais atraente e agradável.

Xavier, Tenório e Tenório (2015) afirmam que o uso do *software* C.a.R (Régua e Compasso) proporcionou bons resultados em aula realizada com duas

turmas da 1º série do ensino médio de uma escola do Rio de Janeiro. Nestas aulas foi abordado o tema “Lei dos senos e dos cossenos”. Em uma turma foi utilizado o *software* C.a.R como recurso enriquecedor para visualização dos alunos, manuseado pelo professor; na outra, o tema foi abordado por meio de aulas tradicionais. A proposta consistiu em comparar o desenvolvimento e compreensão das respectivas turmas em relação ao tema em questão. No entanto, através de análises estatísticas não foi possível perceber tal relação. Porém, os autores argumentam que em relação ao desenvolvimento e interação dos alunos, a aula enriquecida com o uso do *software* C.a.R se sobressai em relação da tradicional.

Lutz e De Bona (2015) recomendam a utilização do Winplot para a abordagem de coeficientes da função quadrática com alunos do Ensino Médio. De acordo com a pesquisa realizada por estes autores o *software* facilita o entendimento do conteúdo e torna as práticas de ensino mais dinâmica e interativa.

Barbosa (2012) realizou uma pesquisa com alunos do Ensino Médio na qual utilizou o *software* Octave como proposta de ensino de funções do primeiro e segundo grau, com análises de gráficos a partir do Movimento Retilíneo Uniforme e do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado. O autor relata que a utilização deste ambiente de aprendizado foi significativa para os alunos envolvidos e facilitou a compreensão dos mesmos.

De Oliveira e De Freitas Madruga (2018) relatam uma experiência obtida a partir da inserção do *software* SLogo para alunos do 1º ano do Ensino Médio, em aulas envolvendo conteúdos de geometria plana. Os autores propuseram o uso do SLogo integrado a proposta de ensino baseada na “Teoria das Situações Didáticas”. Esta teoria permite ao professor trabalhar conceitos matemáticos a partir da resolução de problemas. Os autores constaram que, com base na proposta de ensino trabalhada com os estudantes, os mesmos apresentaram mais interesse no conteúdo e, conseqüentemente, uma maior facilidade de compreensão. Nesta perspectiva, apontam o *software* SLogo como ferramenta que permite potencializar o ensino de matemática, mais precisamente, para o ensino de geometria.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção aborda resultados da pesquisa realizada neste estudo, com professores de matemática egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG - *Campus* São João Evangelista/MG, que concluíram o curso entre os anos de 2013 e 2017. Foram obtidas respostas de quarenta e um egressos; vinte e dois foram convidados para participar da entrevista, sendo que nove se dispuseram a participar. As entrevistas duraram em média 20 minutos. 70% são do sexo feminino e 30% do sexo masculino. No que diz em questão ao ano de conclusão do curso dos egressos participantes, 12,5 % concluíram em 2013; 22,5 % em 2014; 7,5 % em 2015; 32,5 % em 2016 e 5% concluíram em 2017. Os docentes entrevistados foram identificados com nomes fictícios, para resguardar a identidade dos participantes.

A UTILIZAÇÃO DE *SOFTWARES* EDUCACIONAIS POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Na perspectiva de verificar a percepção do egresso sobre a utilização dos *softwares* educacionais durante o curso, indagou-se se durante o curso o egresso teve contato com o uso destes e quais eram. Todos os participantes responderam que sim. Os *softwares* mencionados foram: GeoGebra; Winplot; Régua e Compasso; SLogo; TuxMath e Excel.

Na perspectiva de verificar a percepção do egresso do IFMG - *Campus* São João Evangelista sobre o uso dos *softwares* educacionais nas práticas de ensino, questionou-se sobre a preparação proporcionada pelo curso de Licenciatura em Matemática. 56,1% dos participantes consideraram que sua formação inicial lhe preparou de forma suficiente para se sentir seguro ao utilizá-los nos processos de ensino e aprendizagem. 63,4% alegaram sentir-se preparados para utilizar *softwares* educacionais em suas práticas de ensino e 80,5% afirmaram atuar e/ou ter atuado como professor de matemática.

Foi perguntado se os participantes utilizam ou já utilizaram *softwares* educacionais em suas práticas de ensino. 53,7% alegaram ter utilizado. Todos os

participantes alegaram considerar relevante a utilização de *softwares* educacionais nas práticas de ensino e aprendizado de matemática.

No Quadro 1 são apresentadas algumas características da atuação profissional de cada docente, como o tempo e o setor de atuação.

Quadro 1 - Características de atuação profissional do professor.

Docentes	Tempo de atuação	Setor de atuação
Docente A	2 anos	Rede pública estadual e federal
Docente B	2 anos	Rede pública estadual e federal
Docente C	3 anos	Rede pública municipal
Docente D	2 anos	Rede pública estadual
Docente E	6 anos	Rede pública estadual
Docente F	3 anos	Rede pública estadual e particular
Docente G	2 anos	Rede pública estadual e federal
Docente H	2 meses	Rede pública federal
Docente I	1 ano	Rede pública estadual

Fonte Elaborado pelos autores.

Para as análises dos dados, utilizou-se a técnica análise de conteúdo. Neste artigo, apresenta-se duas categorias analisadas e suas respectivas subcategorias, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Categorias e subcategorias de análise.

Categorias e subcategorias
1. Potencialidades do uso dos <i>softwares</i> educacionais no ensino: <ol style="list-style-type: none"> a. Motivação; b. Compreensão dos Conteúdos; c. Agilidade.

2. Desafios para a utilização de *softwares* educacionais no ensino:

- a. Infraestrutura;
- b. Insegurança.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A seguir inicia-se a análise de conteúdo de acordo com as categorias e subcategorias de análise.

POTENCIALIDADES DO USO DOS *SOFTWARES* EDUCACIONAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

As possibilidades de utilização de metodologias alternativas para o ensino de matemática, entre elas os *softwares* educacionais, foram consideravelmente ampliadas nos últimos anos. Uma nova mídia, como as TDIC abrem possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento (PENTEADO; BORBA, 2010). Conforme a literatura em Educação Matemática, é essencial que além da exploração dos recursos inovadores de uma tecnologia educacional, seja explorada a forma de utilização das potencialidades baseado numa perspectiva educacional (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014).

Autores como Borba; Silva e Gadanidis (2014), Penteado e Borba (2010), Kenski (2012) e Tajra (2012) corroboram que o uso dos *softwares* educacionais nas propostas de ensino tem possibilitado alcançar resultados significativos para a construção do conhecimento. Segundo Kenski (2012), o professor, como mediador, vai traçar caminhos que levam à aprendizagem dos alunos, os conhecimentos primordiais deste processo e as tecnologias vão lhe garantir o acesso a esses conhecimentos. Visando as diferentes potencialidades dos *softwares* educacionais nas práticas de ensino mencionadas pelos professores entrevistados, estabeleceu-se as subcategorias desta categoria de análise: Motivação, Compreensão dos Conteúdo e Agilidade proporcionadas pelo uso dos *softwares*.

1. Motivação

De acordo com Parellada e Rufini (2013), a Teoria da Autodeterminação (TAD), proposta nos anos de 1970, define a motivação sendo intrínseca e extrínseca. A motivação intrínseca vem de dentro e está relacionada à satisfação ao desenvolver determinada atividade, sem que receba qualquer recompensa externa. Já a motivação extrínseca refere-se à motivação originada por algum tipo de recompensa ou punição ao desenvolver determinada atividade.

A motivação intrínseca é a que se destaca, ao se referir da melhor forma de motivação. Pois por meio desta se desenvolve a autodeterminação, aguça o interesse à atividade desenvolvida e isto, conseqüentemente, possibilitará alcançar resultados satisfatórios na aprendizagem, criatividade, persistência, dentre outros quesitos (PARELLADA; RUFINI, 2013).

Ao se referir da motivação dos alunos da sala de aula, cabe ressaltar que a inserção das TDIC em ambientes educacionais dentro das práticas de ensino e aprendizagem é, constantemente, recebida com entusiasmo pelos alunos. Pois, o uso dos *softwares* educacionais para o ensino possibilita construir ambientes motivadores a prática da investigação e da busca conhecimento (PACHECO; BARROS, 2013).

Seguem algumas considerações dos entrevistados a respeito da Motivação dos alunos:

Os alunos ficam muito interessados e curiosos. Na minha aplicação, específica dessa última vez, eles ficaram loucos falando o tempo todo: Professora vem aqui me ajudar. Empolgados, perguntando eu posso fazer assim? Eles entraram em ferramentas que nem eu tinha utilizado quando eu preparei a aula, eles exploraram muita coisa foi muito bacana (DOCENTE H, 2019).

Eles ficam bem mais motivados, pois hoje em dia tudo é tecnologia, eles adoram ficar com o celular na mão, então com certeza eles se mostram mais motivados em uma aula desse tipo, do que só com livro ou alguma atividade em papel (DOCENTE B, 2019).

Há um interesse maior, tende a facilitar. Os alunos têm maior facilidade, eles se entregam mais as atividades, pois é uma coisa que desafia, então eles querem conhecer algo que é desafiador que estimula a pessoa querer aprender daquela forma (DOCENTE C, 2019).

Tajra (2012) argumenta que as diversas ferramentas disponíveis nos *softwares* possibilitarão que os alunos fiquem mais motivados e criativos. Os docentes A e F identificaram mudanças de comportamento dos alunos, na qual permitiram que as práticas de ensino e aprendizagem acontecessem de maneira significativa.

Eles ficam mais participativos, eu sinto que eles prestam mais atenção, ficam mais ligados, eu sinto isso (DOCENTE A, 2019).

Quando utilizamos recursos como esse, os alunos mudam o comportamento, eles têm mais atenção, tem mais cuidado e mais curiosidade. É um momento mais apresentável para eles. Quando passo no quadro, talvez fique exaustivo, mas quando trago algo para mostrar, para agilizar esse processo, algo que motiva eles também, creio que isso dá uma melhorada nas aulas. Torna-se um desafio para eles, por exemplo, se um colega pode mexer, pode manipular, eu também posso. Eu acho que isso traz essa motivação a eles, utilizando esses recursos nas aulas (DOCENTE F, 2019).

Segundo Penteado e Borba (2010), muitos defendem o uso do computador pela motivação que o mesmo traria à sala de aula. Devido ao dinamismo e a relevância atribuída ao computador no ponto de vista social, a sua utilização na educação poderia ser a solução para a ausência de motivação dos alunos. No entanto, o autor afirma que há indícios que a motivação poderia ser passageira. A utilização do *software* na sala de aula depois de algum tempo pode tornar-se enfadonho da mesma forma que para muitos o uso do intensivo de giz ou baseado em discussões de textos pode também não motivar (PENTEADO; BORBA, 2010). Os docentes E e I alegam que utilizar as TDIC motivam os alunos, um dos motivos é diversificar a rotina das aulas tradicionais e utilizar recursos diferentes dos habituais.

Eu percebi que eles se sentem motivados em trabalhar com o *software* e até mesmo com outras ferramentas, como o vídeo, pois não é algo muito habitual hoje em dia. Para eles é novo, é diferente (DOCENTE E, 2019).

Os alunos ficam muito motivados com a aula, pois sai daquela rotina do tradicional. Então eu acho que a motivação e o interesse aumentam (DOCENTE I, 2019).

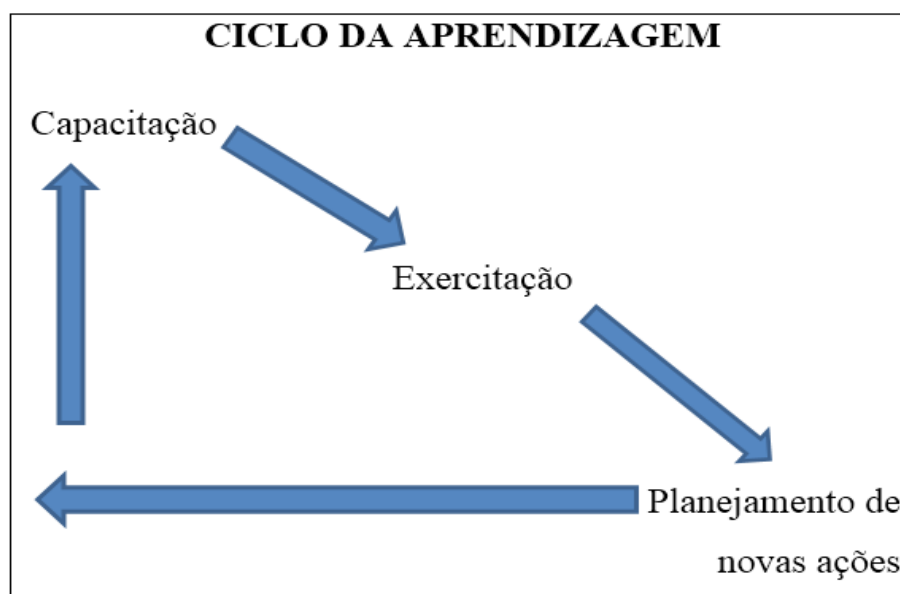
Com base nestas alegações, infere-se que a motivação é um benefício para que os processos de ensino e aprendizagem aconteçam de maneira a

proporcionar bons resultados. Porém, como mencionado anteriormente, na visão de Penteado e Borba (2010), esta motivação poderá acontecer por ser novidade, nas quais serão práticas de ensino com ferramentas diferentes da aula tradicional. Com o passar do tempo, se as práticas de ensino com tais ferramentas se tornarem habituais, aquela ferramenta deixará de ser novidade e, conseqüentemente, poderá não mais motivar. Então, é importante frisar que juntamente com o uso de TDIC deve-se estabelecer metodologias de ensino que possam motivar o instinto investigativo e a construção do conhecimento. Desta forma, não somente o fato de se utilizar *softwares* educacionais nas aulas de matemática será motivador. Além da ferramenta, o aluno poderá ser motivado pela forma de construção do conhecimento e as amplas possibilidades de compreensão proporcionadas pelas práticas de ensino.

2. Compreensão dos Conteúdos

Uma melhor compreensão dos conteúdos é um dos benefícios proporcionados pelo uso adequado dos *softwares* educacionais. Conforme Tajra (2012), o ciclo da aprendizagem com a informática na educação ocorre em três etapas: Capacitação, Exercitação e Planeamento de novas ações (Figura 1).

Figura 1 - Ciclo da Aprendizagem.



Fonte: TAJRA (2012). Adaptado.

A “Capacitação” é o momento que o professor se torna aluno e é ensinado por outro professor que tem conhecimentos do uso das TDIC na educação. Nesse momento são repassados os conteúdos tecnológicos e as relações existentes entre tecnologias e propostas pedagógicas.

A “Exercitação” é o momento em que o professor exercita o que aprendeu e começa a ministrar aulas com o uso de TDIC. Este momento é de suma importância para consolidar seu aprendizado colocando em prática tudo que aprendeu na capacitação. Durante sua prática o professor vai se deparar com diversos questionamentos sobre a aula ministrada e, a partir daí o mesmo construirá uma visão mais crítica para propor melhorias nas práticas posteriores.

O “Planejamento de novas ações” é a etapa da exercitação que proporcionará ao professor vencer as inseguranças iniciais e construir uma visão mais crítica. Após, o mesmo terá condições para traçar melhorias de acordo com suas experiências e planejar suas aulas de tal forma que integre a proposta pedagógica da escola com as tecnologias disponíveis.

Em razão das constantes inovações tecnológicas é necessário que o professor se atualize constantemente. Principalmente, no que se refere às novidades e atualizações das versões dos *softwares*, assim como novos equipamentos que surgem a todo momento (TARJA, 2012).

Penteado e Borba (2010) e Borba; Silva e Gadani (2014) corroboram que, os *softwares* educacionais possibilitam potencializar o ensino de matemática, assim como, desenvolver competências e habilidades aos aprendizes. Existem diversos *softwares* educacionais que podem ser utilizados em diferentes conteúdos de matemática, estes, por sua vez, ampliam consideravelmente as possibilidades de formas de abordagem dos conteúdos. Com estes recursos os conteúdos podem ser apresentados de maneira mais concreta, mostrando suas aplicações e as origens de determinados conceitos. Os docentes E e D afirmam:

Já ensinei conteúdos em que o *software* me ajudou muito. Quando fazemos no quadro e tentamos mostrar para os alunos os resultados, usando o *software*, o resultado é mais ágil, é mais satisfatório, vem com um impacto maior e vem para mais alunos ao mesmo tempo (DOCENTE E, 2019).

Com o uso do *software* GeoGebra os alunos aprenderam muito mais, ficaram muito mais questionadores (DOCENTE D, 2019).

Considerando estas novas possibilidades de abordagens, ampliam-se também as possibilidades de compreensão dos alunos. Conforme Tajra (2012) os alunos ficam mais autônomos nessas práticas e desenvolvem parte das atividades sozinhos, que possibilita atender de maneira explícita o aprendizado individualizado. Conforme os docentes C e B:

Logo após a aula que utilizei o *software* eu passei um trabalho para os alunos. Percebi que, os que estavam com dificuldades melhoraram um pouco, não foi cem por cento, mas melhorou. Eu acredito que se eles tivessem usado o computador, tivesse manuseado, feito as funções, teriam desenvolvido mais. Como a atividade com *softwares* foi demonstrativa, só eu manuseei, teve melhora, mas não foi uma melhora tão significativa (DOCENTE C, 2019).

Quando passei uma outra atividade que tinha uma diferença de equação, os alunos recordaram justamente da aula que utilizei o GeoGebra e perguntaram: Professora, esse aqui é daquela aula? Quando está nesse formato já é uma circunferência! Então eles recordam com mais facilidade (DOCENTE B, 2019).

Os conteúdos a serem abordados poderão ser introduzidos de diferentes maneiras, cabendo ao professor elaborar a forma de abordagem mais adequada, considerando as especificidades de seus alunos. De acordo com Lúnes e Santos (2013, p.302), “A possibilidade de interação direta entre os alunos e o computador delinea uma nova dinâmica de trabalho que permite o livre fluxo de aprendizagens”. Os mesmos autores afirmam que, nessas práticas, é de suma importância, que a mediação do professor esteja centralizada no incentivo à autonomia do aluno, possibilitando a partir disso a construção de conhecimentos que irão contribuir de maneira significativa para uma melhor compreensão na disciplina de Matemática. O dinamismo proporcionado pelo ambiente digital nas práticas de ensino e aprendizagem contribuem significativamente. Nestes ambientes os alunos se ajudam, aqueles com mais facilidade em manusear tais ferramentas, costumam ajudar aqueles que estão com mais dificuldade (TAJRA, 2012). Para Kenski (2012), é importante que a escola exerça seu poder em relação aos conhecimentos integrando o uso das tecnologias, de forma que ocorra a mediação entre aluno, professor e os conteúdos a serem aprendidos.

3. Agilidade

Um dos grandes benefícios de se utilizar *softwares* educacionais no ensino de matemática é a possibilidade de facilitar essas práticas, pois, o *software* permite aprofundar e demonstrar conceitos de forma mais clara e concreta através das visualizações. Borba; Silva e Gadanidis (2014) argumentam que as representações e as possíveis possibilidades de explorar conexões entre elas dependem da tecnologia utilizada. As TDIC baseadas na linguagem informática foram adquirindo relevância na aprendizagem matemática por possibilitarem uma abordagem empírica (experimental e visual). O Docente A relata:

Tanto na aprendizagem, quanto no ensino facilita muito para a gente, ao invés de usar aquele monte de gráficos no quadro, que às vezes sai torto, não sai tão preciso. O GeoGebra me ajudou muito nisso, até mesmo para os alunos. Esses dias pedi os alunos para fazerem os desenhos no caderno deles e eles verificaram se os gráficos estavam de acordo, consultando (DOCENTE A, 2019).

Para Penteado e Borba (2010), as atividades realizadas com o uso de *softwares*, além de trazer a visualização para a aprendizagem matemática, possibilitam um aspecto significativo na proposta pedagógica da disciplina: a experimentação. Essas ferramentas permitem que o aluno faça experimentações de modo semelhante aos que fazem nas aulas de Física e Biologia. Segundo as experiências dos docentes D e F, o *software* é uma ferramenta de suma importância para demonstrações visuais de conceitos de matemática.

Eu acho que explicar lá no quadro é uma coisa, mas se eu tiver um objeto para manipular, para mostrar aquela função, por que ela muda, por que a parábola tem a concavidade para cima ou voltada para baixo, por ser maior que zero, menor que zero. Eu acho muito interessante, eu percebi que os alunos observando eles aprendiam muito mais do que se fosse só mostrar da forma tradicional. Muitas vezes não tem como explicar de maneira clara como consegue se explicar o utilizando *software* (Docente D, 2019).

Para instigar a imaginação dos alunos eu desenhava um objeto 3D no quadro-negro que é 2D e nem todo aluno consegue entender, pois realmente tem aluno que não consegue ligar direto essa relação. Então conseguir mostrar a figura especial e mexer com a imaginação deles é muito difícil. Com um *software* é mais fácil, que eu consigo manipular do jeito que eu quero, consigo planificar, voltar à forma original, mostrar a relação entre volume e área. Então é mais fácil para os alunos assimilarem, por isso eu acho muito importante. [...]. Principalmente quando envolve desenho. Se envolve desenho eu já procuro trazer. Por exemplo, eu busco utilizar o GeoGebra, geralmente é o que eu mais uso, então se eu preciso desenhar ou algo do tipo eu uso trabalhar com ele, até mesmo para poupar tempo, o desenho ficar perfeito e mais claro para os alunos entenderem. Facilita as atividades bastante (Docente F, 2019).

O tempo é outro aspecto importante que tende a ser beneficiado com o uso de tecnologias no ensino de matemática. Tem-se como exemplo o uso de *softwares* gráficos para trabalhar conteúdos que necessitam de construções gráficas. A construção de gráficos feitos manualmente demanda muito mais tempo do que um gráfico produzido com o auxílio de algum *software*. Este fato pode contribuir de maneira significativa em vários aspectos das práticas de ensino, pois, possibilita-se economizar tempo para aprofundar mais o conteúdo. O auxílio desta ferramenta permite sanar as dúvidas de maneira imediata de forma que atinja mais alunos. Os alunos dispersos tornam-se mais concentrados (TAJRA,2012). Segundo o Docente B,

Eu considero importante, é mais dinâmico, utilizando determinado *software*. O aluno consegue testar mais rápido do que ficar fazendo o cálculo, então

tem alguns momentos se for só para uma análise gráfica, ele consegue fazer essa análise mais dinâmica do que ter que ficar desenhando no papel (Docente B, 2019).

O *software* educacional além de criar possibilidades nas práticas de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, facilitar diversos momentos nestas práticas, podem facilitar também o trabalho do professor. Planejar aulas, atividades, avaliações, dentre outros com o uso de *softwares* pode auxiliar o professor de maneira significativa. Conforme Tajra (2012), além da utilidade pedagógica o professor pode utilizar outros programas computacionais, tais como: editor de texto, planilha eletrônica, programa de apresentação para atividades do cotidiano escolar ou mesmo fora dele. A autora ressalta também que a capacitação do professor deve envolver conhecimentos sobre *softwares* educacionais a serem utilizados em conteúdos curriculares. Nesta perspectiva, o Docente E ressalta:

Eu tenho sempre costume de trabalhar com o GeoGebra, principalmente para explorar questões de adaptar e construir figuras, para montar provas e avaliações, facilita muito. Em pouco tempo eu consigo montar uma prova, uma avaliação, com esses recursos já tem uma forma de trabalhar diretamente com recursos de texto, então é muito fácil de passar do *software* para o modelo do Word, que é ferramenta que a gente digita as provas trabalho essas coisas. [...]. Eu acho que é um recurso a mais que o professor tem para acrescentar a mais no estudo, principalmente na geometria, acrescenta muito a questão de você rotacionar a figura, mostrar os diversos espaços, diversos ângulos e visões. Eu acho que possibilita o aluno criar uma imagem daquilo mentalmente, até mesmo quando ele tiver fazendo estudo de uma figura de algo estático. O aluno consegue imaginar as propriedades dele o que acontece alterando distância e ângulos, o *software* possibilita isso. Eu acredito que possibilita desenvolver esse tipo de visualização (Docente E, 2019).

Desta forma, infere-se que o *software* educacional permite agilizar diversas práticas na vida profissional do professor. Estes ampliam as possibilidades em diversos momentos, seja nas práticas pedagógicas, proporcionando uma aprendizagem mais significativa ou facilitando o trabalho do professor. Para isso é preciso que o professor esteja capacitado de tal forma que perceba quais momentos que a utilização dos *softwares* irá proporcionar benefícios e agilizar com qualidade as práticas desenvolvidas com o uso do mesmo.

DESAFIOS PARA A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS NO ENSINO

As potencialidades e benefícios do uso dos *softwares* educacionais no ensino de matemática são inúmeros. Porém, os desafios para que os professores façam uso destas ferramentas nas práticas pedagógicas também são diversos. O desafio mais mencionado pelos professores entrevistados foi a falta de infraestrutura das escolas, relacionada aos *softwares* educacionais e demais TDIC. Outro ponto mencionado em relação aos desafios existentes é a insegurança dos professores nestas práticas. A seguir, nos próximos tópicos, a análise destas subcategorias.

1. Infraestrutura

Um dos maiores desafios para se utilizar *softwares* educacionais nas práticas de ensino nas instituições educacionais é a infraestrutura. Algumas instituições ainda não tem uma estrutura adequada para que o professor possa promover o ensino e aprendizagem em ambientes digitais, isto se torna um empecilho para o professor.

Para que as TDIC sejam utilizadas nas práticas de ensino e aprendizagem é essencial que as escolas proporcionem ambientes e equipamentos para tal. Ao referir-se aos *softwares* educacionais na sala de aula, é fundamental que a escola tenha um laboratório de informática, que atenda o máximo de alunos possíveis. O ideal seria se este laboratório comportasse um computador por aluno. Segundo Borba e Penteado (2011), embora a informática educativa tenha recebido apoio da coordenação e direção da maioria das escolas, isso não é geral, a forma em que a mesma é conduzida em algumas escolas dificulta a utilização da sala de informática. Pode-se encontrar escolas em que a sala de informática é subutilizada, são colocadas diversas restrições por parte da direção que acaba dificultando e intimidando o trabalho do professor. Além das restrições no uso da sala de informática, ressalta-se também a questão do espaço físico destas salas.

Tajra (2012) argumenta que, após algumas visitas e experiências vivenciadas em ambientes de informática para ministrar aulas, pôde-se observar

algumas variáveis importantes que influenciam na dinâmica da aula. Esta está relacionada com a distribuição dos equipamentos e móveis no laboratório de informática. Conforme a autora, para estruturar um ambiente de informática na educação deve ser observado alguns itens, como apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Estrutura de laboratórios de informática.

1. Para quais objetivos a sala está sendo concebida: para educação infantil, ensino fundamental ensino profissionalizante. Provavelmente uma sala para a educação infantil terá móveis em altura e tamanhos diferentes que para alunos do ensino médio.
2. Os computadores devem ser distribuídos fisicamente de tal forma que favoreça uma visão ampla de toda a sala para o professor. Deve ser evitada a destruição de computadores em fila, um atrás do outro.
3. O espaço para o fluxo entre os alunos seja facilitado, visando melhorar as interações destes.
4. Sejam disponibilizadas mesas sem computadores para os alunos, para que o professor possua flexibilidade de desenvolver atividades que necessitem ou não de computadores, deixando de ser necessário trocar de sala.
5. As salas de aula não sejam muito grandes, visto que a dinâmica da aula com computadores é muito ativa e, geralmente, as conversas entre os alunos provocam dificuldades de comunicação entre professores-alunos e alunos-alunos.
6. Devem ser evitadas estruturas físicas entre os computadores como divisórias, as quais bloqueiam o som e a amplitude da visualização dos alunos e do professor.
7. Disponibilizar locais apropriados para impressoras, scanners e canhões de projeção. Os canhões de projeção são ótimos recursos que facilitam a transmissão das orientações quanto à utilização da ferramenta que está sendo apresentada.

8. Os estabilizadores devem ficar em locais não acessíveis aos pés dos alunos, pois é muito frequente os alunos atingirem o estabilizador, provocando o desligamento do equipamento

Fonte: TAJRA (2012, p. 87;88). Adaptado.

Em muitas escolas a sala de informática não comporta de maneira adequada todos os alunos de uma turma (PENTEADO; BORBA, 2010). Um ponto de suma relevância mencionado pelos autores é a necessidade de a escola contar com um técnico em informática no quadro de funcionários. Torna-se impossível trabalhar com máquinas com defeitos, sem o devido suporte técnico nos *hardwares* e *softwares*. Os Docentes C e E ressaltam:

O que eu acho difícil para os professores trabalharem com as tecnologias hoje em dia são as salas superlotadas, [...] nós não temos infraestrutura, nós não temos apoio, nós não temos materiais e muito menos tempo. Cinquenta minutos é muito pouco tempo para levar os alunos para o laboratório para mexer com os computadores sem um técnico de apoio ali. Pois você tem que ligar o computador, tem que abrir o *software*, dar orientação de como ligar, de como iniciar a atividade, então é um tempo, se for fazer o planejamento para estar levando alunos, se tivesse o laboratório iria gastar umas 4 horas para trabalhar um conteúdo bem trabalhado. Então é questão do tempo, a questão das escolas que a maioria que eu conheço não tem infraestrutura desejada, o apoio necessário para o professor (DOCENTE C, 2019).

Não é muito fácil trabalhar isso na escola, até mesmo por questão de infraestrutura. É raro a gente encontrar um laboratório que está funcionando, que as máquinas estão funcionando devidamente. Até mesmo a questão do tempo, tem que ser gerado com antecedência, a gente não tem o suporte técnico na hora da aula, então a gente tem que conduzir a aula e até mesmo o funcionamento das máquinas. E ainda monitorar se realmente os alunos estão participando ou se estão desviando a atenção para outros caminhos, mas eu gosto de trabalhar nessa forma e pretendo continuar (Docente E, 2019).

A superlotação nas salas de aula é outra questão que dificulta a prática dos professores em atender seus alunos nas salas de informática. Muitas vezes a sala de informática não tem estrutura para comportar todos os alunos e o professor precisa traçar métodos para garantir a participação de todos. O Docente D resalta a dificuldade em trabalhar com todos os alunos da turma em ambientes informatizados.

Eu só consegui trabalhar com os meus alunos do primeiro ano desta forma, pois no dia foram poucos alunos, pois tinha chovido. Se fosse para eu trabalhar com todos os alunos da sala, que são aproximadamente trinta, não daria. Os computadores eram insuficientes. Se fosse a turma inteira eu acredito que pelo fato de nem todos os computadores estavam funcionando, muitos alunos ficariam dispersos. Se cada um tivesse acesso a um computador ficaria muito melhor, com o *Datashow* não seria improvisado igual quando eu apliquei. Eu acredito que se fosse o laboratório com mais computadores funcionando eu acho que seria mais interessante cada pessoa no seu computador ao invés de dupla ou trio (DOCENTE D, 2019).

Apesar das dificuldades, os professores entrevistados têm tentado, dentro dos limites e possibilidades, utilizar os *softwares* educacionais no ensino de matemática. Porém, a falta de estrutura adequada das salas de informática das escolas, muitas vezes dificulta o trabalho do professor. Estas dificuldades poderão, conseqüentemente, resultar em desânimo em utilizar TDIC no ensino, por falta de apoio, condições e equipamentos proporcionados pelas escolas.

2. Insegurança

A insegurança é um dos fatores que intimidam os professores a utilizarem *softwares* educacionais nas práticas de ensino de matemática. De acordo com Kenski (2012), um dos desafios enfrentados pelos professores brasileiros é saber lidar pedagogicamente com alunos em situações extremas. Por exemplo, alunos que possuem conhecimentos avançados e acessibilidade às atualizações constantes das inovações tecnológicas e o aluno que encontra em situações de exclusões tecnológicas. No entanto, o maior desafio se encontra na formação profissional para conduzir o professor de forma de seja possível enfrentar estas ou outras discrepâncias (KENSKI, 2012). Os docentes B e G argumentam sobre questionamentos inesperados por parte dos alunos:

Se a gente preparar bem a aula, por mais que prepara muito bem pode surgir alguma novidade que você não está preparado para aquilo. Então a gente tem que ter um senso crítico e uma confiança muito grande, até mesmo para falar com aluno que no momento eu não sei, vou pesquisar, na próxima aula eu te mostro. Se não a gente acabar ficando com medo de utilizar esses recursos, por não conhecer, não saber mexer muito bem, pode gerar um certo receio. Mas temos que enfrentar essa barreira, se não a gente nunca vai usar, vai ficar lá só no quadro e no giz. Eu penso que temos sempre que enfrentar essas barreiras para melhoria do ensino (DOCENTE B, 2019).

Para utilizar *softwares* educacionais eu preciso me preparar bastante antes mexer e ainda sim na aula, às vezes, algumas dúvidas dos alunos me deixam na dúvida também, aí eu tenho que pegar e dar uma revisada. Mas sempre dá aquele medo de ter uma pergunta e algum caminho que eu tenho dificuldade de sair dele, em relação a parte tecnológica do aplicativo (DOCENTE G, 2019).

A utilização dos *softwares* educacionais no ensino de matemática coloca o professor em uma “zona de risco”. Para Penteado e Borba (2010) a zona de risco se caracteriza pela perda do controle e obsolescência, na qual pode ocorrer a perda do controle em razão do surgimento de imprevistos. Os possíveis imprevistos que podem ocorrer estão relacionados aos problemas técnicos e da diversidade de caminhos de dúvidas que podem surgir quando os alunos trabalham com o computador. Uma formação que proporcione ao professor conhecimentos técnicos e críticos para o uso dos *softwares* no ensino, contribui diretamente para sanar as possíveis inseguranças. É essencial que o professor não desanime no primeiro contratempo que poderá surgir. O Docente A afirma

Eu ainda me sinto um pouco despreparado para falar a verdade, eu acho que é muito válido, mas eu me sinto ainda despreparado para algumas ferramentas que o *software* me oferece. Às vezes eu tenho minhas limitações quanto às tecnologias, mas eu acho válida a proposta, é necessária (Docente A, 2019).

De acordo com Kenski (2012), professores bem formados constroem durante sua formação conhecimentos e reflexões que lhes proporcionarão segurança para administrar as diversidades de seus alunos. É essencial que essas diversidades sejam utilizadas de forma que seja aproveitado o progresso e as experiências de uns para garantir, ao mesmo tempo, o acesso e o uso adequado das TDIC por outros (KENSKI, 2012). A capacitação é o passo inicial para a preparação do professor, neste momento será proporcionado conhecimentos técnicos e teóricos. Porém a consolidação desses conhecimentos se dará durante as práticas na sala de aula. O Docente F relata sobre a sua insegurança que, posteriormente, foi transformando-se em segurança.

No início, quando comecei a utilizar o *software* não me sentia seguro, não tinha muito domínio, mas com o tempo fui me acostumando, hoje eu me sinto seguro. Pelo menos as ferramentas que eu preciso, eu acho que tenho

domínio, consigo manusear as ferramentas com rapidez, sabendo o que elas vão fazer, explorando junto com os alunos. Então hoje eu estou mais seguro (DOCENTE F, 2019).

Segundo Tajra (2012) a utilização do *software* depende da capacidade do professor em relacionar tal ferramenta com à sua proposta educacional. Por meio de *software* educacional é possível, aprender, ensinar, simular e estimular a curiosidade, produzindo trabalhos significativos para o ensino e aprendizagem.

O professor deve estar aberto para constantes mudanças, no que diz em questão à sua postura, de facilitador e mediador nas práticas de ensino e aprendizagem. É importante que o professor seja dinâmico, flexível e esteja disposto aprender a aprender, atualizando-se sempre que necessário (TAJRA, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que todos os professores participantes tiveram contato com *softwares* educacionais durante o curso, e este fato é primordial para o incentivo do uso do mesmo nas práticas pedagógicas. Com base nas entrevistas, foi perceptível os diversos desafios encontrados pelos professores ao proporem o uso das tecnologias para o ensino de matemática. Todavia, mesmo com os diversos desafios encontrados de diferentes dimensões, inclusive relacionado à falta de infraestrutura, os professores têm procurado alternativas que contribuem para a exploração de novas possibilidades na busca da construção do conhecimento.

Evidentemente, são inúmeros os benefícios que é possível construir através da utilização dos *softwares* educacionais no ensino de matemática. No que diz em questão da motivação do aluno, da ampliação das possibilidades do professor, dentre outros. É de suma importância que sejam oferecidas oportunidades de formação continuada para que o professor possa se qualificar e atualizar e, conseqüentemente, se sinta mais seguro e motivado. Pois, as inovações tecnológicas são constantes.

Além da formação adequada do professor é preciso que se invista na infraestrutura para o uso das TDIC no campo educacional, de modo a comportar todos os alunos em uma sala de informática, por exemplo. Em diversos momentos os professores pesquisados alegaram utilizar recursos próprios, apenas proporcionando a visualização para os alunos com suporte do *Datashow*. Considerando estes aspectos, compreende-se que é necessário avançar em diversos sentidos para que sejam proporcionadas oportunidades para que as TDIC se tornem ferramentas usuais nas práticas de ensino de matemática.

Ter professores bem formados é o passo inicial e primordial para que o uso das tecnologias, especificamente, dos *softwares* educacionais, proporcione benefícios. Entretanto, somente a formação adequada do professor não é suficiente. É preponderante que a instituição educacional tenha estruturas que possibilite ao professor trabalhar com ferramentas tecnológicas. É na sala de aula que o professor poderá colocar a teoria estudada durante o curso em prática e devem ser proporcionadas oportunidades para a consolidação dessas práticas. Para trabalhos futuros recomenda-se explorar mais os limites e as possibilidades da abordagem de aplicativos móveis no ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel. **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2005.

BARBOSA, Thiago Henrique das Neves. **Octave: uma proposta para o ensino de funções**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná, 2012. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1109/1/PG_PPGECT_M_Barbosa%2c%20Thiago%20Henrique%20das%20Neves_2012.pdf. Acesso em 02 de agosto de 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BELINE, Willian; COSTA, Nilce ML. **Educação matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões**. Paraná: Editora da FECILCAM, 2010. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/livros/educacao_matematica.pdf. Acesso em: 1 de abril de 2018.

BOERI, Camila Nicola; VIONE, Márcio Tadeu. **Abordagens em educação matemática**. 2009. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ea000661.pdf> >. Acesso em: 23 de maio de 2018.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura**. Resolução CNE/CES Nº 1.302/2001, 06 de novembro de 2001. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf> >. Acesso em: 05 de julho de 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática da teoria à prática**. 18.ed. Campinas: Papirus, 2009.

DE OLIVEIRA, Aletheia Machado. **Uma experiência do uso do TuxMath na aprendizagem de crianças do ensino fundamental**. 2017. Disponível em: <http://www.fatecbauru.edu.br/ojs/index.php/rehute/article/viewFile/269/220>>. Acesso em: 1 de julho de 2018.

DE OLIVEIRA, Jefferson Dantas; DE FREITAS MADRUGA, Zulma Elizabete. **Aplicação do SuperLogo no ensino de Geometria: relato de uma prática no Ensino Médio**. Educação Matemática Debate, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/download/649/543>. Acesso em: 15 de setembro de 2018.

FIORENTINI, Dario. **A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das políticas públicas no Brasil**. 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2912/291221870004/>>. Acesso em: 1 de julho de 2018.

IUNES, Silvana Maria Silva; SANTOS, Gilberto Lacerda. **Contratos e destratos entre Informática e Educação Matemática**. Ciência & Educação (Bauru), 2013. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n2/a05v19n2.pdf>>. Acesso em: 16 de julho de 2018.

JACINTO, Hélia; CARREIRA, Susana. **Diferentes Modos de Utilização do GeoGebra na Resolução de Problemas de Matemática para Além da Sala de Aula: evidências de fluência tecno-matemática**. Boletim de Educação Matemática, 2017. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291250692013.pdf>>. Acesso em 20 de agosto de 2018.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8ª ed. Campinas: Papirus Editora, 2012.

LUTZ, Mauricio Ramos; DE BONA, Aline Silva. **Explorando os coeficientes da função quadrática por meio do software Winplot: Uma experiência com alunos do 2º ano do Ensino Médio**. Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2017v12n2p210/36381>. Acesso em 23 de agosto de 2018.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21 ed. Campinas: Papirus, 2013.

PACHECO, José Adson D.; BARROS, Janaina V. **O uso de softwares educativos no ensino de matemática**. Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade, Garanhuns, 2013. Disponível em: < http://www.revistadiálogos.com.br/dialogos_8/adson_janaina.pdf>. Acesso em: 03 de março de 2019.

PARELLADA, Ibelmar Lluesma; RUFINI, Sueli Édi. **O uso do computador como estratégia educacional: relações com a motivação e aprendizado de alunos do ensino fundamental**. Psicologia: Reflexão e Crítica, Dez. 2013, vol.26, no.4, p.743-751.

PENTEADO, Miriam; BORBA, Marcelo C. **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho D'Água, 2010.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação**. 9ª edição, São Paulo: Érica, 2012.

PENTEADO, Miriam; BORBA, Marcelo C. **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho D'Água, 2010.

XAVIER, Simone Aparecida; TENÓRIO, Thaís; TENÓRIO, André. Uma proposta de ensino-aprendizagem das leis dos senos e dos cossenos por meio do *software* Régua e Compasso. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, 2015. Disponível

em: < <http://revista.pgsskroton.com.br/index.php/jieem/article/view/74/65> >.
Acesso em 18 de julho de 2018.

Publicado na Revista Vozes dos Vales - www.ufvjm.edu.br/vozes em: 05/2020

Revista Científica Vozes dos Vales - UFVJM - Minas Gerais - Brasil

www.ufvjm.edu.br/vozes

www.facebook.com/revistavozesdosvales

UFVJM: 120.2.095-2011 - QUALIS/CAPES - LATINDEX: 22524 - ISSN: 2238-6424