

A formação de futuros professores de Matemática e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

The training of future mathematics teachers and the Digital Information and Communication Technologies

DOI:10.34117/bjdv7n7-363

Recebimento dos originais: 07/06/2021

Aceitação para publicação: 14/07/2021

Maria Luiza Santos Rezende

Graduanda em Licenciatura em Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Avenida Alberto Carazzai, 1640 – Centro, Câmpus Cornélio Procópio, Cornélio Procópio–PR, Brasil

E-mail: mariarezende@alunos.utfpr.edu.br

Rosana Cardoso Trindade

Mestranda em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Avenida Alberto Carazzai, 1640 – Centro, Câmpus Cornélio Procópio, Cornélio Procópio–PR, Brasil

E-mail: rosanatrindade@alunos.utfpr.edu.br

Armando Paulo da Silva

Doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Avenida Alberto Carazzai, 1640 – Centro, Câmpus Cornélio Procópio, Cornélio Procópio–PR, Brasil

E-mail: armando@utfpr.edu.br

Maria Lucia de Carvalho Fontanini

Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Avenida Alberto Carazzai, 1640 – Centro, Câmpus Cornélio Procópio, Cornélio Procópio–PR, Brasil

E-mail: mariafontanini@utfpr.edu.br

Rosemeiry de Castro Prado

Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Instituição: Faculdade de Tecnologia de Ourinhos

Endereço: Avenida Vitalina Marcusso, 1400 – Campus Universitário, Ourinhos – SP, Brasil

E-mail: rose.prado@fatecourinhos.edu.br

RESUMO

Nesta pesquisa buscou-se compreender o que são as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC e, por meio de um levantamento de trabalhos publicados no Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM e no Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM, analisar trabalhos relacionadas às TDIC na formação de professores de Matemática. Pode-se assim correlacionar Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC e suas contribuições com disciplinas presentes na grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Cornélio Procópio. Tendo em vista sempre a melhoria da Educação Matemática, em especial na formação inicial de futuros professores de Matemática.

Palavras-Chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Formação de professores. Educação Matemática.

ABSTRACT

In this research we sought to understand what Digital Technologies of Information and Communication - TDIC are and, through a survey of works published in the National Meeting of Mathematical Education - ENEM and in the Parana Meeting of Mathematical Education - EPREM, to analyze related works to TDIC in the training of mathematics teachers. It is thus possible to correlate Digital Technologies of Information and Communication - TDIC and their contributions with subjects present in the curriculum of the Mathematics Degree course at the Federal Technological University of Paraná - Campus Cornélio Procópio. Always with a view to improving Mathematics Education, especially in the initial training of future Mathematics teachers.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies. Teacher training. Mathematical Education.

1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Pesquisa e Extensão “Materiais manipuláveis, jogos e tecnologias digitais de informação e comunicação para o ensino de Matemática na Educação Básica”, sob orientação do professor Armando Paulo da Silva, proporciona a seus integrantes um estudo aprofundado das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em diferentes áreas de atuação.

Considerando o uso das TDIC na formação de professores de Matemática, o projeto de pesquisa visa compreender como estas podem ser inseridas nos cursos de Licenciatura em Matemática, sua importância na formação de futuros professores e a implementação destas tecnologias por estes professores quando forem atuar em sala de aula. Sendo assim, o objetivo maior deste projeto é a melhoria da qualidade do ensino de Matemática na Educação Básica.

Com a disseminação dos recursos tecnológicos, é inevitável que estes estejam presentes no cotidiano de alunos que estão cursando a Licenciatura em Matemática. Diante desse contexto, é preciso que aconteça uma adaptação nas disciplinas deste curso, o que nos impulsiona a buscar recursos alternativos para auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem desses alunos da Licenciatura em Matemática e, conseqüentemente, futuros professores de Matemática.

O propósito deste trabalho é conhecer as TDIC e compreender como estas podem ser utilizadas para auxiliar professores em formação, de modo que estes compreendam as melhores possibilidades e limitações do uso destas tecnologias no dia a dia das aulas de Matemática. Para isso, foi realizada uma fundamentação teórica do assunto, por meio da leitura de textos de diversos autores, permeando sobre inúmeras visões sobre este tema.

Em seguida, realizou-se um mapeamento de trabalhos publicados no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e no Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM), a fim de identificar as discussões que estão sendo realizadas sobre o assunto por pesquisadores da área de ensino de Matemática. As buscas foram realizadas nos sites <<http://www.sbembrasil.org.br/>, em agosto de 2019 e <sbemparana.com.br/, em outubro de 2019. As pesquisas ocorreram a partir da verificação, no título dos trabalhos dos anais disponíveis online, das palavras-chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e Formação de Professores. Como resultado, foram selecionados quatro trabalhos do ENEM, três da edição de 2010 e um de 2013, e, do EPREM, foram selecionados mais quatro trabalhos, dois da edição de 2002, um de 2014 e outro de 2017. A partir daí, realizou-se um estudo aprofundado dos trabalhos, tendo como base a fundamentação teórica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Primeiramente, é válido definirmos o que são as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC. Kenski (2007, p.22), diz que “o conceito de tecnologias engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano

conseguiu criar em todas as épocas” e as diferem em duas classificações, as Tecnologias de Comunicação e Informação e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, onde a primeira abrange rádio, televisão, datashow, lápis, caderno, entre outros e a segunda engloba computadores, celulares, tablets, notebooks, smartphones, entre outros. Assim, as TDIC referem-se a um conjunto de variadas mídias que se destacam pela presença das tecnologias digitais, isto é, equipamentos eletrônicos que baseiam seu funcionamento em uma lógica binária.

As TDIC estão tornando-se cada dia mais dinâmicas e acessíveis. Tendo em vista que hoje as TDIC fazem parte do cotidiano de muitos alunos e professores, é inevitável tratar destas como elemento essencial do processo de ensino e de aprendizagem. Estas devem estar presentes no ambiente escolar, porque a escola tem de estabelecer vínculo direto com o meio em que está inserida, já que é uma instituição com fundamental importância em todos os momentos de transformação social.

Com o avanço das TDIC a relação professor-aluno pode ser ampliada a uma relação professor-aluno com outro professor-aluno. Com isso se define que aprender em rede é o compartilhamento de aprendizados para que outras pessoas possam ter acesso e não só isso, mas participarem junto desse aprender, mesmo de longe. O uso das tecnologias oportuniza a realização de inúmeros projetos que permitam essa troca de experiências, esses projetos iniciam em sala de aula, mas seguem muito além desse espaço. Sánchez (2012, p. 161) enfatiza, “O que hoje sei sempre será menos do que saberei amanhã, e tudo o que aprenderei será em colaboração com as pessoas que me rodeiam, o que, neste momento e graças à internet, é todo o mundo.”

Para que isso seja possível, segundo Al-Lés (2012, p. 49), “As competências básicas concretizam a mudança que tem de ser feita na forma de lecionarmos, pois atualmente o conhecimento está distribuído na internet, e aprender requer saber encontrá-lo, relacioná-lo, pensar e construir algo novo”. Assim, o processo de ensinar deve ser repensado para que os alunos de fato passem a aprender, e não só isso, mas aprender a aprender. O ensino deve ocorrer a partir de problemáticas relacionadas ao meio social dos alunos, para que estes relacionem os conteúdos escolares com práticas cotidianas e assim internalizem os ensinamentos. É aqui que as TDIC exercem seu papel, se o aluno aprende a buscar por si próprio o conhecimento, a tecnologia tem grande valia, caso contrário, numa didática conteudista, a tecnologia só vai atrapalhar. De acordo com Watanabe e Costa (2020) é imprescindível que a inserção das TDIC nas escolas possibilite que os estudantes aprendam a agir criticamente sobre estas e não apenas como meros receptores.

As TDIC podem desempenhar papel extraordinário no processo de ensino, mas para que isso aconteça é necessário, antes de tudo, que o corpo docente aprenda a utilizá-las. Para Gonçalves e Kanaane (2020), os cursos de licenciatura ao investirem na utilização das TDIC com foco nos processos de ensino aprendizagem, seguramente influenciarão seus estudantes ao planejarem suas aulas como futuros professores. No entanto, há poucos estudos que dão enfoque em como o professor aprende, porém isso é a base do processo de ensino e aprendizagem. Bernabé (2012, p. 80) ressalta que, “As tecnologias digitais podem desempenhar o papel de ferramentas que permitem aos docentes, na qualidade de estudantes, alcançarem seu potencial de aprendizado”.

Para investigar como estão sendo abordados o uso das TDIC na formação inicial de professores de Matemática, realizou-se um mapeamento de trabalhos publicados no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e no Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM). Foram selecionados oito trabalhos que discutem o uso das TDIC na formação inicial de professores de Matemática. Algumas destas publicações, utilizam o termo “Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC” e, apenas um utiliza a nomenclatura “Novas Tecnologias”, porém ambos os termos têm o mesmo teor de TDIC, assim, prosseguiremos utilizando Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC.

Todos os trabalhos defendem a importância e a necessidade da inserção das TDIC na sala de aula e, para que isso seja possível, enfatizam a relevância do uso das TDIC na formação de professores, de forma ampla e profunda. Segundo Valente apud Santos e Macedo (2013):

Não se trata de criar condições para o professor simplesmente dominar o computador ou o software, mas sim auxiliá-lo a desenvolver conhecimento sobre o próprio conteúdo e sobre como o computador pode ser integrado no desenvolvimento desse conteúdo. Mais uma vez, a questão da formação do professor mostra-se de fundamental importância no processo de introdução da informática na educação, exigindo soluções inovadoras e novas abordagens que fundamentem os cursos de formação. (VALENTE, 1999, p.9)

Portanto, não é somente o “como usar” que deve ser discutido, deve-se considerar os impactos que estas tecnologias geram no ambiente da escola. É preciso que os professores sejam formados para utilizar as TDIC como elementos transformadores do processo de ensino e de aprendizagem, e não as tratar como meras ferramentas para qualquer finalidade. Para que este objetivo seja alcançado, os professores devem refletir

o tempo todo sobre sua prática, além de estudar constantemente para que consigam usar as TDIC a seu favor.

Um dos trabalhos, escrito por Santos, Mota e Ferreira (2010), dá ênfase a importância dos Projetos de Pesquisa e Extensão nas licenciaturas, traz neste trabalho um grupo de pesquisa que têm como principal elemento de estudo as TDIC. O projeto citado visa a criação de um ambiente de aprendizagem, presencial ou à distância, para que se possam produzir materiais, por meio da utilização das TDIC, a serem aplicados por professores e alunos em suas aulas. Segundo estes autores, a participação do licenciando em Matemática no projeto, possibilita que este tenha contato mais amplo com as TDIC.

O trabalho de Barcelos e Batista (2013), refere-se a um Projeto de Pesquisa e Extensão, que tem como objetivo central o incentivo do uso pedagógico das TDIC, com o intuito de aperfeiçoar o processo de ensino e de aprendizagem. Este grupo, realiza minicursos para professores de Matemática, tanto em formação, quanto atuantes, que têm como elemento principal o uso das TDIC no ensino de Matemática. Por meio destes, são disponibilizados recursos pedagógicos, que englobam as TDIC, para os professores utilizarem em sala de aula. Traçando assim, um caminho direto entre os resultados da pesquisa e o cotidiano da sala de aula, com intuito de melhorar o ensino de Matemática.

Viol e Miskulin (2010), analisa algumas Teses e Dissertações visando identificar suas contribuições na busca de novas alternativas do uso das TDIC à formação docente. Segundo os autores, essas investigações mostram a necessidade de reformulação dos currículos dos Cursos de Licenciatura em Matemática, para que seja priorizada a abordagem do uso das TDIC, não apenas nas chamadas disciplinas didático-pedagógicas, mas, também, nas disciplinas de conteúdo específico da Matemática, para que o futuro professor possa ter contato, desde o início de seu processo acadêmico de formação, com a abordagem que privilegie esse uso das TDIC e que, futuramente, poderá influenciar sua na prática docente. Por meio da análise de currículos e ementas foi verificado que apenas 29% das Licenciaturas em Matemática brasileiras possuem disciplinas que contemplam, claramente, o uso das TDIC para educação (GATTI; NUNES, 2009).

Dessa maneira, as TDIC devem começar a serem inseridas nos cursos de Licenciatura em Matemática, é essencial que estas estejam presentes tanto nas disciplinas de ensino, quanto nas específicas de Matemática, para que assim o licenciando aprenda a utilizar as TDIC em seu contexto de graduação, como estudante, mas também consiga utilizá-las em sala de aula, como professores. Desse modo, os futuros professores de

Matemática, conseguirão compreender como se aprende e como se ensina usando as TDIC como ferramentas.

Os trabalhos analisados mostram que a evolução e a propagação das TDIC se apresentam como um desafio para os professores. Segundo Lima (2006, p.38), “o maior desafio é o de relacionar a tecnologia disponível na instituição de ensino com a metodologia de trabalho do professor a fim de proporcionar aos educandos uma aprendizagem significativa de Matemática”. Então, softwares como Winplot, Geogebra, Cabri Geometry, Statgraphics, Excel ou LibreOffice Calc podem contribuir de maneira significativa no ensino de conceitos matemáticos tanto no Ensino Superior quanto na Educação Básica.

Segundo Gaffuri, Hallal e Hellmann (2014), o Winplot é um programa para plotagem de gráficos, de fácil utilização, pois, dispensa o conhecimento de qualquer linguagem de programação. Este software possui vários recursos, o que o torna muito atraente, seu uso é viável tanto ao Ensino Superior quanto à Educação Básica, afinal está relacionado ao estudo de funções de uma ou mais variáveis.

De acordo com Almeida e Magalhães (2017), o Geogebra é um software que abrange as ferramentas mais simples da Geometria, até as mais avançadas de álgebra e cálculo. Este programa é bastante acessível ao ambiente da sala de aula, porque além de ser gratuito para uso em computadores, existe a versão para smartphones e esta está disponível, gratuitamente, nas lojas de aplicativo Apple Store, Google Play e Microsoft Store.

O software, gratuito, Cabri Geometry, segundo Cecílio (2002), proporciona o aprendizado da Geometria Posicional (plana), Métrica e Analítica. Possibilita criar e explorar figuras geométricas de forma interativa por meio de construções geométricas de objetos variados, além disso, cria de forma dinâmica um ambiente de investigação, auxiliando nas deduções de fórmulas e teoremas por meio da interpretação e construção geométrica.

Os programas Excel e Statgraphics, pagos, são úteis ao estudo de Estatística. O Statgraphics é muito utilizado para computar e analisar dados. O Excel, considerando Jacobini (2002), além de abranger os conceitos da estatística, permite o estudo de aplicações matemáticas, é possível, ainda, explorar funções lineares, quadráticas e o cálculo de determinante para a resolução de sistemas de equações lineares e a inversão de matrizes. Com interface similar ao Excel, existe o LibreOffice Calc, que é um programa gratuito.

A seguir será apresentado o resultado do levantamento realizado durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como as discussões.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Resultado do levantamento é apresentado no quadro 1 relacionando os softwares citados na revisão de literatura com as disciplinas da matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Cornélio Procópio, bem como as suas contribuições.

Vale ressaltar que no quadro 1 foram relacionados apenas as disciplinas específicas do curso de Licenciatura em Matemática, no entanto, nas demais disciplinas, as TDIC, também, têm suas contribuições. Nas disciplinas didático-pedagógicas, as TDIC podem ser representadas no uso de lousas eletrônicas, projetores multimídias, smartphones, computadores e até mesmo o uso destes softwares afim de demonstrar aos futuros professores como introduzir as TDIC nas salas de aula da Educação Básica.

O resultado deste levantamento mostra que é possível enriquecer o tratamento da aos conteúdos de diversas disciplinas da Matriz Curricular do Curso de Licenciatura de forma que possa melhorar a compreensão dos futuros professores e, ainda, que pelas experiências vividas no seu processo formativo tenham a noção de ações pedagógicas que futuramente poderão realizar com seus alunos.

Afinal é possível a preparar os professores de Matemática para uso pedagógico das TDIC, desde seu processo de formação inicial. O principal objetivo sempre deve ser a aprendizagem de Matemática, e assim, as TDIC, quando bem utilizadas, exercem um papel de facilitadora desse processo, motivando os alunos a aprender. Logo, com o uso destas, as aulas se tornam mais dinâmicas e atrativas e, o professor se torna um mobilizador e parceiro do aluno no processo de ensino e aprendizagem, transformando a relação professor-aluno para uma relação professor-aluno-tecnologia.

Quadro 1: A relação entre alguns softwares com as disciplinas da matriz curricular de um Curso de Licenciatura em Matemática

SOFTWARE	DISCIPLINA	PERÍODO	CONTRIBUIÇÕES
Winplot	Funções Reais de uma Variável Real	1º	Facilita a visualização dos comportamentos das funções de uma ou mais variáveis, propiciando uma maneira diferente de explorar os conceitos matemáticos, por meio da observação e reflexão.
	Cálculo Diferencial	2º	
	Cálculo de Funções Reais de Várias Variáveis Reais	4º	
	Cálculo Numérico	8º	
GeoGebra	Fundamentos da Matemática	1º	Facilita aos estudantes a geometrização dos conceitos trigonométricos, melhora a visualização das funções e permite identificar pontos singulares de uma função, como raízes ou extremos. Além disso, o software cria um ambiente de investigação, pois os estudantes podem movimentar os objetos e observar as variações ocorridas.
	Funções Reais de uma Variável Real	1º	
	Análise Real 1	6º	
	Análise Real 2	7º	
Cabri Geometry	Geometria 1	2º	Permite a construção e manipulação de figuras geométricas, planas ou sólidas. Também é possível medir objetos e relacioná-los a dados numéricos como perímetros, áreas, volumes e ângulos.
	Geometria 2	3º	
	Geometria Analítica	3º	
Statgraphics	Probabilidade e Estatística 1	5º	Facilita os processos de análise e computação de dados, permitindo a visualização dos conceitos estatísticos.
Excel ou LibreOffice Calc	Matemática Elementar	1º	Dinamiza o estudo de Matrizes, Determinantes e Sistemas de Equações Lineares, permitindo a resolução de situações problemas que contemplam estes conteúdos. Possibilita o estudo dos conceitos trigonométricos e colabora com a visualização de gráficos de diferentes funções. Além disso, facilita a aprendizagem de estatística, pois possui funções que envolvem inúmeros conceitos desta área do conhecimento e propicia um ambiente de análise de dados.
	Fundamentos da Matemática	1º	
	Funções Reais de uma Variável Real	1º	
	Cálculo Diferencial	2º	
	Álgebra Linear	3º	
	Cálculo de Funções Reais de Várias Variáveis Reais	4º	
	Probabilidade e Estatística 1	5º	
	Análise Real 1	6º	
	Análise Real 2	7º	
Cálculo Numérico	8º		

Fonte: Autoria própria (2020)

Outro fato a destacar desta pesquisa se refere a compreender as possibilidades e as limitações envolvendo as TDIC. Sem essa compreensão, pode-se criar uma falsa crença de que esta seja a revolução do sistema de ensino, mas existem diversos fatores que envolvem o sucesso de sua utilização e não se pode inferir que a TDIC, por si só, resolverá os problemas da aversão que muitos alunos apresentam em relação à Matemática.

4 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos é plausível defender a relevância do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC no ensino de Matemática, mas somente a tecnologia sozinha não é suficiente. É necessário que se discuta a formação de professores de Matemática, visto que, o professor bem-preparado é elemento essencial para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem.

Por meio de um mapeamento de trabalhos, foi possível visualizar que já existem muitos pesquisadores que estudam o uso das TDIC no ensino de Matemática, porém poucos dão destaque à formação inicial dos professores.

Visto que as TDIC estão tornando-se cada vez mais presentes no dia a dia de professores e alunos, com isso, o professor de Matemática pode e deve fazer uso destas. Ao utilizar as TDIC o professor rompe com as aulas mecânicas de Matemática, transformando sua relação com o aluno e a deste com as tecnologias. O aluno se torna capaz de estabelecer relação com o conteúdo e internalizar os saberes matemáticos. O professor, quando bem capacitado, é capaz de planejar o uso pedagógico das TDIC com coerência e auxiliar o aluno durante todo processo, com o intuito de atingir um objetivo concreto, a aprendizagem de Matemática.

Para isto, é preciso discutir sobre a inserção das TDIC nos Cursos de Licenciatura em Matemática, tanto em grupos de pesquisa, para um conhecimento mais amplo e aprofundado destas, quanto nas disciplinas do curso, sejam elas didático-pedagógicas ou específicas de matemática. Muitas vezes, o curso de Licenciatura em Matemática abrange estudantes que não possuem acesso aos grupos de pesquisa e extensão, por trabalharem, morarem longe da instituição de ensino, entre outros fatores. Dessa maneira, além de inseri-las nas aulas da matriz regular do curso, os alunos que participam destes grupos podem elaborar minicursos e desenvolver recursos pedagógicos, que englobam as TDIC, para que aqueles que não têm acesso aos grupos de extensão, possam ter novas experiências com estas tecnologias.

O objetivo principal sempre deve ser a aprendizagem de Matemática e quando se refere ao ensino e à aprendizagem, pesquisas e estudos são fundamentais. Com esta pesquisa, visa-se salientar a importância do uso das TDIC no ensino de Matemática e, conseqüentemente o uso, estudo e pesquisas destas nos cursos de Licenciatura em Matemática.

REFERÊNCIAS

AL-LÈS, Guida. As competências básicas: uma ponte entre o conhecimento e a vida. In: BARBA, Carme; SEBASTIÀ, Capella. **Computadores em sala de aula: métodos e usos**. Porto Alegre: Penso, 2012. p. 49–76.

ALMEIDA, L. M. W.; MAGALHÃES, G. G. O uso do GeoGebra em atividades de Modelagem Matemática: uma proposta para o ensino de Cálculo. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 14., 2017, Cascavel. **Anais...** Cascavel: SBEM/PR, 2017. Disponível em: < sbemparana.com.br/> Acesso em: 02 jul. 2021.

BATISTA, S. C. F.; BARCELOS, G. T. Formação de Professores de Matemática: Uso pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010. Disponível em: < sbembrasil.org.br/> Acesso em: 02 jul. 2021.

BERNABÉ, Iolanda. Os professores como aprendizes com as TICs. In: BARBA, Carme; SEBASTIÀ, Capella. **Computadores em sala de aula: métodos e usos**. Porto Alegre: Penso, 2012. p. 77–83.

CECÍLIO, W. A. G. Usando o Cabri Geometry II como Ferramenta para a Construção e Verificação do Conhecimento no Ensino Superior. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 07., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, SBEM/PR, 2002. Disponível em: < sbemparana.com.br/> Acesso em: 02 jul. 2021.

FERREIRA, R. D.; MOTA, J. F.; SANTOS, E. C. dos. Núcleo de Educação Matemática e Ensino de Física e as Novas Tecnologias na Formação de Professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010. Disponível em: < sbembrasil.org.br/> Acesso em: 02 jul. 2021.

GAFFURI, S. L.; HALLAL, R.; HELLMANN, L. Uma experiência de ensino-aprendizagem utilizando o Winplot na abordagem de gráficos e curvas de nível. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2014, Campo Mourão. **Anais...** Campo Mourão: SBEM/PR, 2014. Disponível em: < sbemparana.com.br/> Acesso em: 02 jul. 2021.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas**. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GONÇALVES, A. M.; KANAANE, R. Formação e gestão inovadoras na era da transformação digital: abrangência, significados e relações. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 4, p. 20586-20595, abril, 2020.

JACOBINI, O. R. O Excel como instrumento pedagógico de apoio ao ensino de matemática e de Estatística. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 07., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, SBEM/PR, 2002. Disponível em: < sbemparana.com.br/> Acesso em: 02 jul. 2021.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2007. .

LIMA, J. O. **Diretrizes para a construção de softwares educacionais de apoio ao ensino de Matemática**. 2006. 140 f. Dissertação (Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Física. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Porto Alegre, 2006.

MISKULIN, R. G. S.; VIOL, J. F. Formação, prática e modos de pensar de professores na perspectiva de teses e dissertações em Educação Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010. Disponível em: < sbembrasil.org.br/ > Acesso em: 02 jul. 2021.

SÁNCHEZ, Anna Pérez. Aprendizado em rede. In: BARBA, Carme; SEBASTIÀ, Capella. **Computadores em sala de aula**: Métodos e usos. Porto Alegre: Penso, 2012. p. 152 –161.

VALENTE, J. A. (org). Formação de professores: diferentes abordagens pedagógicas. In: MACÊDO, J. A. de; SANTOS, A. C. F. dos. A Utilização das Tecnologias Digitais na Formação Inicial de Professores de Matemática e Física. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013. Disponível em: < sbembrasil.org.br/ > Acesso em: 02 jul. 2021.

WATANABE, C. A. A.; COSTA, V. A. Possibilidades da tecnologia digital de informação e comunicação na educação com perspectivas críticas e emancipatórias. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 12, p. 101015-101020, dezembro, 2020.