



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
FACULDADE DE MATEMÁTICA

MARLON AUGUSTO DAS CHAGAS BARROS

**AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NA FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

Belém - Pará  
2021

MARLON AUGUSTO DAS CHAGAS BARROS

**AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NA FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Faculdade de Matemática do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará como requisito básico para a obtenção do título de Licenciado(a) em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vilhena da Silva

Belém - Pará  
2021

MARLON AUGUSTO DAS CHAGAS BARROS

**AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NA FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à  
Faculdade de Matemática do Instituto de Ciências  
Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará  
como requisito básico para a obtenção do título de  
Licenciado(a) em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vilhena da Silva

Data da apresentação: 06/12/2021

Assinatura do(a) professor(a) orientador  
Prof(a) Título, nome completo

Assinatura do(a) professor(a) membro da banca  
Prof(a) Título, nome completo

Assinatura do(a) professor(a) membro da banca  
Prof(a) Título, nome completo

Belém – Pará

2021

**DEDICATÓRIA:**

Dedico este trabalho aos meus pais Elenilce e Augusto. Também dedico este trabalho ao meu irmão Márcio e ao meu falecido avô Mario Almeida Barros.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais e meu irmão por sempre terem me incentivado e torcido por mim nos momentos bons e ruins. Sem eles, eu não conseguiria chegar até aqui.

Agradeço ao meu padrinho e minha madrinha por todo apoio e incentivo ao longo de minha vida.

Agradeço ao meu orientador Paulo Vilhena da Silva por toda a paciência que ele teve comigo e toda a aprendizagem e inspiração que ele me transmitiu ao longo de minha trajetória acadêmica.

Agradeço a todos os docentes que ministraram aulas para mim ao longo da graduação pois estas foram essenciais para me preparar efetivamente para a atuação profissional. Em especial, aos docentes: Paulo Vilhena, João Rodrigues, Lênio Levy, Amanda Sena, Gelson Conceição e Marli Moreira.

Agradeço a todos os discentes concluintes do período remoto emergencial pela participação em minha pesquisa.

Agradeço à Universidade Federal do Pará e todas as oportunidades de aprendizagem que ela me ofereceu.

Agradeço aos meus amigos Yan Douglas, Darlindo Ribeiro e João Pedro Lima por todo apoio e incentivo ao longo de minha graduação.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas de turma da graduação por sempre terem me ajudado, apoiado e incentivado ao longo dessa jornada.

## **RESUMO**

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, sendo ferramentas indispensáveis para nossa sobrevivência e apresentando avanços que promovem a possibilidade de mudança em diversos setores da sociedade, incluindo a educação. Neste trabalho, busca-se analisar se, na opinião de discentes concluintes, o curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal do Pará os capacitou para a utilização das tecnologias digitais da Informação e Comunicação em sua atuação profissional. Para tal, o projeto pedagógico do curso foi analisado a fim de se observar os aspectos relacionados ao meio digital na formação inicial. Além disso, uma pesquisa foi realizada com discentes concluintes a fim de se obter a opinião destes sobre seu processo de formação inicial.

**PALAVRAS-CHAVE:** TDIC. Formação Inicial. Matemática.

## **ABSTRACT**

Digital Information and Communication technologies are increasingly present in our daily lives, being indispensable tools for our different technologies and advances that promote the possibility of change in various sectors of society, including education. In this work, we seek to analyze whether, in the opinion of the graduating students, the Mathematics Licentiate Course at the Federal University of Pará enabled them to use Information and Communication Technologies in their professional activities. To this end, the pedagogical project of the course was analyzed in order to observe aspects related to the digital environment in initial training. In addition, a survey was conducted with senior students in order to obtain their opinion about their initial training process.

Key Word: TDIC. Initial formation.Math

## LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 1: Representação das fases das tecnologias digitais em educação matemática.....	21
IMAGEM 2: Representação do TPACK.....	26
IMAGEM 3: Dados apresentados no PPC do curso.....	30
IMAGEM 4: Dados da disciplina Informática e matemática.....	30
IMAGEM 5: Resposta do primeiro aluno.....	35
IMAGEM 6: Resposta do segundo aluno.....	35
IMAGEM 7: Resposta do terceiro aluno.....	36
IMAGEM 8: Resposta do quarto aluno.....	36
IMAGEM 9: Resposta do quinto aluno.....	37
IMAGEM 10: Resposta do sexto aluno.....	37
IMAGEM 11: Resposta do sétimo aluno.....	38
IMAGEM 12: Resposta do oitavo aluno.....	38
IMAGEM 13: Resposta do nono aluno.....	39

“Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito bela para ser insignificante.” — Charles Chaplin

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

INEP– Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Alunos

PPC – Projeto Pedagógico de Curso

TDIC – Tecnologia Digital da Informação e Comunicação

TPACK – Technological Pedagogical Content Knowledge

UFPA – Universidade Federal do Pará

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I – TDIC E O ENSINO.....</b>	<b>13</b>
1.1 TÉCNICA, TECNOLOGIA E TECNODOCÊNCIA.....	13
1.2 AS TDIC E A EDUCAÇÃO.....	14
1.3 AS TDIC E O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	17
<b>CAPITULO II – AS TDIC E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR.....</b>	<b>23</b>
2.1 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR NO SÉCULO XXI.....	23
2.2 TPACK E A FORMAÇÃO TECNOLÓGICA DO PROFESSOR.....	25
<b>CAPÍTULO III- DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
3.1 ANÁLISE DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO.....	28
3.2 A PESQUISA REALIZADA COM OS DISCENTES CONCLUINTES.....	32
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>

## INTRODUÇÃO

Com a chegada da terceira revolução industrial, houve a consolidação de tecnologias avançadas nas relações sociais e, dentre elas, as tecnologias digitais de informação e comunicação são as que recebem grande destaque por estarem diretamente relacionadas a vida de todas as pessoas (KENSKI, 2012). Os avanços trazidos no campo tecnológico tiveram influência sobre todos os setores da sociedade, incluindo a educação e, nesse sentido, o docente recebe um novo papel frente a essa nova realidade, tendo a oportunidade de adequar suas práticas ao uso das novas tecnologias, trazendo uma aprendizagem mais atrativa e completa, eliminando dificuldades que os alunos tenham na abstração de determinados conceitos (KENSKI, 2012). Nesse sentido, para que o futuro professor consiga desenvolver um trabalho adequado ao processo de ensino aprendizagem de matemática mediado pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), fazendo uso de recursos tecnológicos, é necessário que esta prática decorra ao longo de sua formação com o objetivo de estimular a integração entre a atuação profissional e as tecnologias digitais (GOULART; COSTA; PEREIRA. 2018). Nesse cenário, cabe questionar se nossos professores têm sido formados nessa perspectiva. Segundo Costa e Padro (2015), na atualidade, um dos principais desafios para uma prática docente integrada ao meio tecnológico é a formação do professor pois este, em decorrência da falta de uma formação adequada, pode apresentar-se receioso em relação a utilização do meio digital, contribuindo para a persistência de uma prática docente tradicional afastada das potencialidade e possibilidades oferecidas pelos meios digitais.

Portanto, este trabalho tem o objetivo de analisar se, na opinião de discentes concluintes, o curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal do Pará os capacitou para uso das tecnologias digitais da informação e comunicação em sua atuação profissional, tendo como questão norteadora a seguinte pergunta: **Na opinião de discentes concluintes, o curso de licenciatura em matemática da UFPA os capacitou para a utilização das tecnologias digitais em sua atuação profissional?**

Para tanto, fizemos uma pesquisa a fim de analisar, com base no referencial teórico, como o atual projeto pedagógico do curso de licenciatura em matemática do campus de Belém da Universidade Federal do Pará conduz a formação inicial do discente em relação a utilização dos meios digitais. Além disso, realizamos uma

pesquisa de opinião com os discentes concluintes a fim de analisar a opinião destes quanto o seu processo de formação.

Sendo assim, o primeiro capítulo irá tratar sobre as TDIC na educação e, em específico, da matemática, abordando aspectos sobre suas potencialidades e importâncias dentro do cenário educacional atual. Inicialmente, os conceitos de tecnologia, técnica, tecnologia digital e tecnodocência serão explorados, na perspectiva de Kenski (2012) e Lima e Loureiro (2018), apresentados a fim de proporcionar o entendimento geral sobre estes significados, preparando o leitor para a compressão mais aprofundada sobre discussões relacionadas a esta temática. Em seguida, serão apresentados aspectos sobre as tecnologias digitais na educação com o objetivo de apresentar as potencialidade que estas ferramentas podem oferecer para o processo de ensino-aprendizagem e a importância e relevância dessas ferramenta serem utilizadas nos ambientes escolares da atualidade. Por fim, o capítulo finalizará apresentando aspectos sobre as tecnologias digitais no ensino de matemática, expondo as fases das tecnologias digitais na educação matemática e, especificamente, a importância e potencialidade que as tecnologias digitais podem apresentar para a educação matemática.

O segundo capítulo abordará aspectos sobre a formação do professor de matemática, explorando os motivos que levam o professor a estar bem preparado para a utilização das novas tecnologias, os tipos de conhecimento que ele deve ter para isso, a importância que as instituições de nível superior têm ou podem ter nessa preparação e as consequências disso para o cenário educacional atual. Para tal, inicialmente, serão apresentadas as necessidades de uma formação eficiente quanto a utilização das TDIC e, em seguida, o modelo intitulado Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo será apresentado como base elencar os tipos de conhecimentos necessários para a utilização dessas ferramentas na educação básica.

O terceiro capítulo apresentará uma análise sobre a atual versão do projeto pedagógico do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal do Pará, campus de Belém, explorando as disciplinas que visam contribuir para a formação de um docente mais integrado com o meio digital e como o documento trata sobre esta temática. Além disso, o terceiro capítulo também abordará uma pesquisa realizada com discentes concluintes da instituição, visando analisar aspectos sobre a formação destes e identificar se há algum aspecto que precisa ser melhorado na formação destes com relação a este assunto, os resultados e a discussão.

## CAPITULO I: AS TDIC E O ENSINO

Este capítulo apresentará as definições de técnica, tecnologia, tecnologias digitais e apresentará as tecnologias digitais no contexto da educação geral e, em específico, no ensino de matemática.

### 1.1) TÉCNICA, TECNOLOGIA E TECNODOCÊNCIA

Quando pensamos em tecnologias, é muito comum lembrarmos de computadores, celulares, tabletes e as demais máquinas avançadas. Entretanto, o conceito de tecnologia é mais abrangente do que se costuma imaginar, considerando todos os avanços das práticas humanas. Segundo Kenski (2012, p.24), “ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, chamamos de ‘tecnologia’”. Nessa perspectiva, podemos compreender que o significado de tecnologia não se restringe, somente, a máquinas avançadas, mas também aos objetos mais simples que estão constantemente presentes no nosso dia-a-dia como, por exemplo, óculos, dentaduras, medicamentos e a linguagem.

Além de compreendermos a definição de tecnologia, é importante a compressão sobre o que significa técnica. Podemos entender o significado de técnica como sendo as maneiras, jeitos ou habilidades especiais de, para fazer ou executar algo, lidar com cada tipo de tecnologia (KENSKI, 2012). Nesse sentido, muitas técnicas são transmitidas ao longo das gerações, sendo de fácil aprendizagem e incorporando hábitos e costumes, ou seja, fazendo diretamente parte das práticas culturais de determinado grupo. Logo, podemos compreender que uma determinada tecnologia pode ser caracterizada por um conjunto de técnicas como, por exemplo, as variadas formas de utilização de um smartphone ou de algum software.

Nessa perspectiva, é importante compreender a dinâmica e evoluções que as técnicas e tecnologias tiveram ao longo da história. Kenski (2012) atribui que:

Diferentes períodos da história da humanidade são historicamente reconhecidos pelo avanço tecnológico correspondente. As idades da pedra, do ferro e do ouro, por exemplo, correspondem ao momento histórico-social em que foram criadas “novas tecnologias” para o aproveitamento desses recursos da natureza, de forma a garantir melhor qualidade de vida (KENSKI,2012. p.19).

Seguindo essa premissa, os avanços tecnológicos foram essenciais para garantir a sobrevivência humana, promovendo mudanças nas relações históricas e sociais. Atualmente, fazemos parte de uma sociedade em que seria impossível viver sem a presença de alguma tecnologia. A partir do significado de tecnologia e técnica, podemos compreender, com melhor exatidão, o conceito de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que também são conhecidas como novas tecnologias.

Kenski (2012) define as novas tecnologias como sendo os processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações, caracterizando-se por uma base imaterial, um espaço de ação virtual e a informação como sua principal matéria-prima. Ou seja, as tecnologias digitais vão além do meio físico, estabelecendo-se no meio imaterial, isto é, como softwares que auxiliarão a nossa navegação pelo espaço virtual.

É importante ressaltar que as tecnologias digitais estão sempre em constante evolução. Por exemplo, um programa de computador, ao longo do ano, passa por várias atualizações que melhoram o desempenho da sua interface, corrigindo erros anteriores, trazendo novas configurações, melhorando o uso de rede e adaptando ao sistema operacional presente no computador. Seguindo essa premissa, as TDIC têm fundamental importância para a sociedade atual pois estão em constante transformação, possibilitando a evolução nas relações presentes na sociedade e facilitando tarefas do cotidiano.

A partir do exposto, podemos compreender a tecnodocência como a integração entre as TDIC e as práticas docentes e é uma medida imprescindível para que estes profissionais da educação sejam preparados para atuar no exercício deste trabalho na contemporaneidade (LOUREIRO; LIMA, 2018), como veremos a seguir.

## 1.2) AS TDIC NA EDUCAÇÃO

As tecnologias digitais têm grande importância em nossa vida, pois estas, atualmente, regulam grande parte das nossas relações, estando inclusas em nossas práticas sociais e culturais, incluindo a educação (KENSKI, 2012). O cenário educacional sofreu modificações em decorrência dos avanços e transformações das novas tecnologias digitais. Em outras palavras, há uma nova gama de possibilidades para o meio educacional, tendo as TDIC como mediadores das relações de ensino-

aprendizagem que, até então, eram baseadas naquilo que se conhece como tradicional. Kenski (2012) atribui que:

Não há dúvidas de que as novas tecnologias de informação e comunicação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino-aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, giz, o livro e a voz do professor (KENSKI, 2012.p46).

Sendo assim, entende-se que a utilização das TDIC no processo de ensino-aprendizagem pode proporcionar ao aluno um papel investigativo, além de servir como um facilitador da aprendizagem destes por ter uma grande gama de jogos, vídeos, textos e outros materiais que podem servir para o que se está sendo ensinado no momento. Então, sobre esta ótica, é de suma importância que o professor comece a refletir sobre as suas práticas pedagógicas relacionadas ao meio tecnológico a fim de melhorar o processo de ensino-aprendizagem, utilizando aquilo que está, na atualidade, diretamente relacionado ao seu cotidiano e o cotidiano dos alunos, promovendo uma aprendizagem ampla e crítica a partir das potencialidades que as TDIC podem oferecer. Uliano (2016) atribui que:

As tecnologias aplicadas na educação englobam uma construção de saberes que parte da descoberta, a criação, e o aprimoramento, possibilitando ao aluno ter papel ativo, buscando desempenhar e resolver suas necessidades de uso. É necessário que o professor perceba a importância de oportunizar e reconheça que a prática pedagógica mediada com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) contribuem muito em sala de aula trazendo novos processos de aprendizagem (ULIANO, 2016. p. 11).

Seguindo essa premissa, é indubitável que as tecnologias, quando empregadas de forma adequada, apresentam muitas potencialidades para o processo educativo (KENSKI,2012). Portanto, é importante que estas possibilidades sejam estudadas e exploradas para que haja o melhoramento na qualidade de ensino no país, promovendo uma postura ativa dos alunos na construção de seus conhecimentos, ou seja, saindo parcialmente daquilo que se conhece como ensino tradicional.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é o documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica, apresenta a competência geral 5 que diz:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018.p.9)

Logo, pode-se perceber a importância e relevância que as novas tecnologias têm dentro da educação, a importância deste assunto ser debatido entre professores e futuros professores e a importância deste profissional estar capacitado para englobar essas ferramentas no seu ambiente de trabalho, desenvolvendo a competência 5 que consta na versão atual (2018) do documento oficial, que é obrigatório ser seguido.

Além das contribuições mencionadas, as tecnologias digitais podem contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos discentes e docentes, formando cidadãos mais aptos ao exercício do pensamento crítico. A criatividade tecnológica pode ser entendida como o ato de, através das tecnologias digitais, atualizar o potencial criativo, manifestando-o, a partir daquilo que é atualizado, de forma diferente do reconhecido subjetivamente. Ou seja, as novas tecnologias podem ser utilizadas para atualizar processos, facilitando as relações nos ambientes de ensino-aprendizagem e favorecendo novas direções nas relações de ensino-aprendizagem de determinado conteúdo (ROSA; DANTAS, 2020).

Na perspectiva da criatividade tecnológica, as tecnologias digitais podem auxiliar na competência geral de número 2 prevista na Base Nacional Comum Curricular:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL,2018. p.9)

Segundo Kenski (2012), a linguagem digital é a linguagem caracterizada por códigos binários, tendo como base os hipertextos e se estabelecendo através das TDIC. Nesse sentido, além da competência geral de número 2, as TDIC, a partir da linguagem digital, podem auxiliar na competência geral de número 4, que está relacionada com a comunicação:

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. (BRASIL,2018. p.9)

Portanto, na perspectiva educacional, o desenvolvimento das novas tecnologias apresenta possibilidades relevantes para o cenário educacional atual. Para que estas possibilidades sejam exploradas, é necessário que estas tecnologias sejam utilizadas e exploradas de forma crítica, ou seja, sejam exploradas para melhorar a qualidade da educação e promover aprendizagens adequadas que estimulem o senso crítico e o raciocínio lógico dos alunos. Sobre isto, Kenski (2012) conclui que:

As tecnologias comunicativas mais utilizadas em educação, porém, não provocam ainda alterações radicais na estrutura dos cursos, na articulação entre conteúdos e não mudam as maneiras como os professores trabalham didaticamente com seus alunos. Encaradas como recursos didáticos, elas ainda estão muito longe de serem usadas em todas as suas possibilidades para uma melhor educação. (Kenski,2012. p.49)

Seguindo esta premissa, pode-se perceber que há um longo caminho para o desenvolvimento tecnológico na educação e há falhas em como as tecnologias estão sendo empregadas no processo de ensino-aprendizagem. Portanto, faz-se necessário refletir sobre como as tecnologias estão sendo utilizadas nas relações de ensino-aprendizagem e sobre como a formação docente pode auxiliar nesse processo pois somente utiliza-las sem o devido embasamento e sem a promoção de uma aprendizagem de qualidade pode gerar eventuais desinteresses por parte dos discentes e limitações na exploração das potencialidades das novas tecnologias no cenário educacional.

### 1.3 AS TDIC E O ENSINO DE MATEMÁTICA

A matemática é uma disciplina de suma importância para a atuação do cidadão dentro da sociedade. A BNCC, na parte específica de matemática, expõe a importância da matemática na vida das pessoas aonde diz:

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço,

do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. (BRASIL, 2018. p. 265).

Nesse sentido, a matemática é extremamente importante dentro das relações sociais pois esta permite a reflexão crítica acerca de diversas situações do cotidiano e é uma base para que se consiga viver adequadamente. Entretanto, o ensino atual de matemática do Brasil está passando por dificuldades. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), que é o maior estudo sobre educação no mundo, apontou, no exame de 2018, a baixa proficiência dos alunos da educação básica em matemática, ciências e leitura. Dentre um dos motivos originários desse déficit, temos o tradicionalismo do ensino de matemática, ou seja, aulas meramente expositivas, que não despertam o interesse do aluno, e o ensino da disciplina de maneira algorítmica, não estimulando seu raciocínio lógico e senso investigativo. Para Ribeiro e Paz (2012):

Nossas salas de aula atualmente possuem um modelo pedagógico estático e restrito, onde alunos e professores vivem numa realidade presa a livros didáticos e aulas puramente expositivas. Esse modelo de aprendizagem comprovadamente está ultrapassado, pois nossa sociedade precisa estar preparada para um futuro tecnológico e digital. Portanto, deve-se reconhecer a importância das mudanças na educação, em especial, na Matemática, pois as tecnologias serão capazes de divulgar as informações, as novas descobertas científicas, diminuir as distâncias, enfim ter a certeza que o mundo virtual pode proporcionar melhor qualidade na educação (RIBEIRO; PAZ. 2012. p. 12).

As novas tecnologias podem promover avanços no ensino de matemática, levando o aluno a um conhecimento fácil, interativo, rápido e acompanhado de um raciocínio-lógico (Ribeiro; Paz.2012). Nessa perspectiva, o uso das novas tecnologias pode contribuir para o melhoramento da qualidade do ensino de matemática do país.

A BNCC apresenta uma competência específica de matemática associada a utilização dos meios digitais:

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. (BRASIL, 2018. p. 267)

A BNCC considera a utilização das tecnologias digitais associadas a matemática para modelar e resolver problemas, isto é, como ferramentas para aplicação e contextualização dos conhecimentos matemáticos adquiridos. Em decorrência dos avanços e inovações da atualidade, se faz importante que o meio digital esteja presente no ensino de matemática pois este pode contribuir para a resolução de diversos problemas e apresentar diferentes perspectivas para aprendizagem de determinado conteúdo matemático.

Semelhante a competência mencionada anteriormente, para o ensino fundamental, a BNCC apresenta uma competência específica para o ensino médio que associa o emprego das tecnologias digitais a resolução de problemas:

Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas. (BRASIL, 2018. p. 531)

Os registros de representação computacionais, atualmente, caracterizam-se, segundo a definição exposta, como tecnologias digitais. Além disso, as tecnologias digitais podem oportunizar a apresentação de diferentes registros pois apresenta uma vasta gama de softwares, como Geogebra, Máxima, Poly, Pothomath, que permitem a visualização de diferentes registros sobre um mesmo objeto matemático. Logo, é indubitável que o meio digital pode trazer atribuições significativas para o processo de ensino-aprendizagem da matemática e devem ser considerados e pensados na prática docente.

Os autores Borba, Silva e Gadanidis (2014) apresentam, em seu livro, quatro fases das tecnologias digitais em educação matemática. Esta divisão será importante para compreendermos o desenvolvimento das novas tecnologias ao longo da educação matemática junto ao processo de evolução das suas potencialidades nesta área.

A primeira fase teve início na década de 80, a utilização de computadores, calculadoras simples e científicas já estava em voga. Nesse momento, já haviam algumas reflexões sobre a utilização dessas tecnologias na educação matemática. Entretanto, para os autores, a primeira fase é caracterizada fundamentalmente pelo uso do software LOGO que, de maneira sintetizada, era uma linguagem de programação interpretada que permitia a utilização de comandos que, por exemplo,

resultavam na formação de objetos geométricos. Nessa perspectiva, era possível aprender através dos erros com o LOGO e desenvolver o senso investigativo, explorando as possibilidades apresentadas pelo software. O fim desta fase é marcado pela popularização e acessibilidade dos computadores pessoais (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014).

A segunda fase teve início na primeira metade dos anos 90 e foi marcada pela intensificação das reflexões/ perspectivas sobre a utilização das tecnologias no ambiente escolar. Nesse contexto, diversos softwares educacionais foram criados e incorporados a cursos de formação continuada como alternativa para a utilização das tecnologias no ambiente escolar, resultando as primeiras experiências com estas tecnologias no ambiente escolar. No âmbito da matemática, os autores destacam o uso de softwares de múltiplas representações de funções como, por exemplo, o Winplot, Fun e Grapmathica. Além disso, a utilização de aplicativos de geometria dinâmica (como o Cabri Géomètre e o Geometricks) e o uso de sistemas de computação algébrica também merecem destaque durante esta fase (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014).

Na perspectiva de desenvolvimento tecnológico, a segunda fase é marcada por grandes avanços relacionados ao conhecimento matemático, possibilitando novas explorações e problemas a partir dos softwares criados, resultando no desenvolvimento de possibilidades de investigação discente (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014).

A terceira fase tem início por volta de 1999 com o advento da internet. A internet começa a ser utilizada como fonte de informações e meio de comunicação, facilitando as relações entre professores e alunos. A partir deste momento, surgem e se consolidam expressões como “Tecnologias da Informação e Comunicação”. Esta fase é caracterizada pelas relações coletivas dentro dos ambientes virtuais, ou seja, podemos compreendê-la como sendo uma ampliação da segunda fase. O contexto virtual possibilitou o emprego de cursos à distância e levantou diversas questões de pesquisa sobre o ensino de matemática a partir desses ambientes. A partir deste momento, tornou-se possível a realização de videoconferências, dinamizando o processo de aprendizagem. É importante ressaltar que, a partir desta fase, a formação inicial e continuada de professores de matemática começou a ser pensada segundo esse contexto tecnológico (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014).

A quarta fase é a fase em que estamos atualmente. Iniciada em meados de 2004, esta é marcada pela evolução na velocidade da internet e o aprimoramento nos recursos, até então disponíveis. A partir desta fase que se tornou comum o uso do termo “tecnologias digitais” e esta é caracterizada por uma vasta gama de softwares e possibilidades de ambientes de aprendizagem como, por exemplo, Geogebra, uso de vídeos na internet, fácil acesso a plataformas de vídeos e repositórios, comunicadores online, ambientes virtuais de aprendizagem, tecnologias moveis portáteis, internet nas salas de aula, etc. Nesse sentido, esta é a fase mais completa e dinâmica pois traz uma gama de possibilidades de se ensinar matemática, independente do tempo e espaço, estimulando o pensamento investigativo e se dinamizando em decorrência do rápido processo de evolução do meio digital (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014).

A partir da compreensão sobre estas quatro fases, podemos compreender que o processo histórico das TDIC como possibilidade no ensino de matemática se dinamizou e evoluiu de forma veloz, iniciando com um software e, na atualidade, com inúmeras ferramentas e possibilidades que, para os autores, dinamizam e melhoram o processo cognitivo. Importa ressaltar que a existência de uma fase não anula a outra, isto é, as fases contêm todos os elementos das fases anteriores como mostra o esquema a seguir:

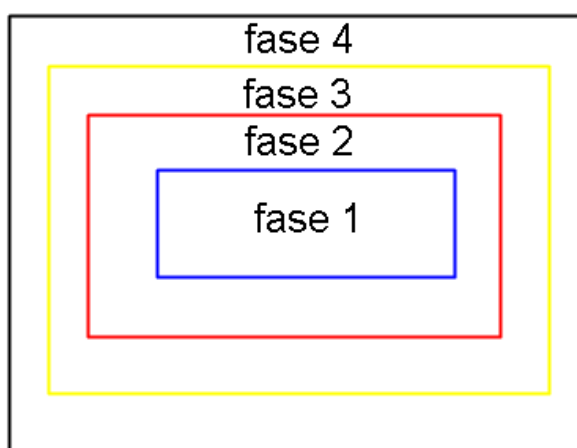


Imagem1: A relação entre as fases das tecnologias digitais na educação matemática  
Fonte: Criado pelos autores através do software Photoscape (2021).

Destarte, conclui-se que as tecnologias digitais tiveram um percurso evolutivo no que concerne as suas possibilidades no ensino de matemática, oferecendo recursos para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem e se

desenvolvendo e dinamizando no decorrer do tempo. Atualmente, estas tecnologias são indispensáveis para as relações educacionais atuais, fazendo-se necessário a reflexão sobre o assunto e sobre a formação dos professores.

## CAPITULO II: AS TDIC E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Este capítulo apresentará a importância da formação do professor para as práticas docentes mediadas pelas tecnologias digitais. Além disso, apresentará, a partir de uma teoria educacional, as competências que o professor deve ter para utilizar as TDIC em suas práticas, estabelecendo relações com a formação inicial.

### 2.1) A FORMAÇÃO DO PROFESSOR NO SÉCULO XXI

A formação inicial é a responsável por preparar os graduandos para a atuação na educação básica. Nela, os discentes aprendem um gama de conhecimentos pedagógicos e específicos que auxiliam para a atuação profissional e adquirem experiências indispensáveis para a sua atuação profissional. Nessa perspectiva, a formação inicial deve estar de acordo com as demandas da sociedade pois o professor precisa estar, de fato, preparado para preparar os alunos para o exercício da cidadania. Lima e Loureiro (2018) atribuem que:

Acredita-se que a formação do professor deve contemplar as necessidades da contemporaneidade e das transformações sociais provenientes dos desenvolvimentos científicos, filosóficos, políticos e tecnológicos da atualidade (LIMA; LOREIRO, 2018.p30).

Nesse sentido, em decorrência das dinâmicas e transformações da sociedade, o processo de formação docente não pode ser considerado “estático” pois este deve se dinamizar a partir das necessidades apresentadas pela sociedade naquele determinado momento. A partir disso, decorre a importância de reflexões sobre a formação docente quanto a utilização das tecnologias digitais pois, na atualidade, estas são indispensáveis para a maioria das relações presentes na sociedade.

Embora as tecnologias digitais estejam presentes no nosso uso diário, levá-las para a sala de aula é um processo que exige uma preparação e um planejamento que muitos professores não têm e, por este motivo, acaba resultando em uma dificuldade para esta abordagem. Ribeiro e Paz (2012) atribuem que:

Ninguém é capaz de ensinar aquilo que não aprendeu. Somente se ensina o que se conhece. E, para se trabalhar com Novas Tecnologias é preciso ter conhecimento técnico e, assim saber lidar como toda essa informatização de forma a produzir bons frutos com essa prática que é tão prazerosa e nos mostra na prática o que a teoria nos ensina (RIBEIRO; PAZ. 2012.p19).

Seguindo essa premissa, o professor precisa de um preparo e conhecimento para empregar as tecnologias em sala de aula de maneira que este possa estimular uma aprendizagem ativa, reflexiva e rica por parte dos alunos. Ribeiro e Paz (2012) também atribuem que:

Para que essas transformações aconteçam e a inovação se faça presente no ambiente escolar, a formação dos professores merece ser destacada, pois as Instituições de Ensino Superior que preparam professores devem se responsabilizar pela formação adequada que oriente e prepare cada aluno (futuro docente) para ser capaz de estar apto e com habilidades no uso dessas Novas Tecnologias (RIBEIRO; PAZ. 2012.p19).

Nessa perspectiva, a formação inicial se faz importante para que os professores estejam, de fato, capacitados para a utilização correta das tecnologias digitais nos ambientes de ensino-aprendizagem. É importante ressaltar que, em decorrência da rápida transformação das tecnologias digitais, é impossível que a formação inicial capacite o professor para a utilização de todas as tecnologias, mas esta pode capacitá-lo para a utilização das principais tecnologias de forma adequada a promover uma aprendizagem efetiva e refletir sobre o processo tecnológico no ensino.

É importante ressaltar que a legislação educacional prevê a formação do professor para o uso de tecnologias na Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) 1/2002 que, em suas orientações para formação docente, diz que o docente deve ser formado para "o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores". Ou seja, a utilização destas tecnologias é um fator importante para a formação do professor e está sendo considerada há mais de 15 anos.

Além disso, é importante ressaltar que os docentes do nível superior devem ter conhecimentos e experiências prévias com a utilização de recursos tecnológicos para que, dessa forma, estes sejam capazes de oportunizar uma formação enriquecedora e efetiva aos seus alunos. Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de cursos de capacitação e formação continuada com a finalidade de preparar estes docentes para uma atuação efetiva na construção de futuros docentes que estejam capacitados para a utilização do meio digital em suas práticas.

## 2.2) TPACK E A FORMAÇÃO TECNOLÓGICA DO PROFESSOR

O Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), também conhecido como Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo, é um modelo que busca apresentar aspectos necessários a prática docente mediada pela utilização das TDIC. É importante ressaltar que este modelo é uma adaptação, que foi popularizada em 2005 com a publicação de e Koehler e Mishra, do modelo proposto por Shulman (1987) intitulado Pedagogical Content Knowledge (CIBOTTO, 2013). É importante ressaltar que este modelo tem sido alvo de estudos de diversos pesquisadores e tem sido usado como base para reflexões sobre a formação inicial docente.

O modelo original apresenta a existência de três componentes fundamentais para o ensino:

- Conhecimento do Conteúdo
- Conhecimento Pedagógico
- Conhecimento Pedagógico do Conteúdo

Nessa perspectiva, de maneira sintetizada, o professor deve ter conhecimento aprofundado do conteúdo, deve ter conhecimentos pedagógicos, ou seja, conhecimento sobre práticas de ensino e deve ter o conhecimento pedagógico do conteúdo, isto é, conhecer a forma de ensinar determinado conteúdo. De fato, consideramos os três pontos apresentados por Shulman (1987) indispensáveis para a prática docente e, de acordo com esta perspectiva, devem ser transmitidos ao longo da formação inicial. Se buscarmos enxergar estes três aspectos em uma representação de conjuntos, podemos entender o conhecimento pedagógico do conteúdo como um conhecimento particular que se articula a partir de elementos dos outros dois conhecimentos. Ou seja, para uma atuação docente efetiva, os três conhecimentos devem interagir entre si.

A adaptação, que foi apresentada no início do século XXI, apresenta uma nova componente: O conhecimento Tecnológico. A partir deste acréscimo, novas associações surgem entre o conhecimento Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo conforme o esquema abaixo apresenta:

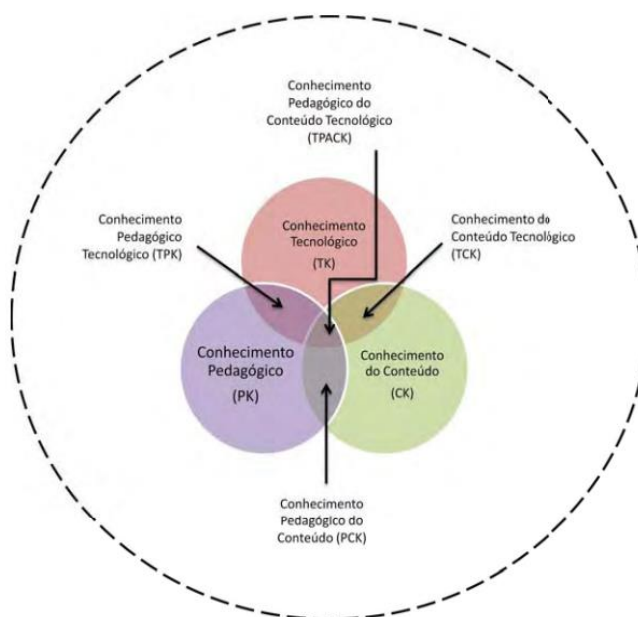


Imagem 2: Representação do TPACK

Fonte: MAZON, 2012. p. 45

Nesta perspectiva, para que haja o processo de ensino mediado pelas tecnologias digitais, é necessário que três novos aspectos sejam incorporados:

- Conhecimento Tecnológico.
- Conhecimento de conteúdo Tecnológico.
- Conhecimento Pedagógico Tecnológico.

Seguindo essa premissa, o professor deve ter conhecimentos básicos sobre o meio tecnológico, ter conhecimento sobre como determinado conteúdo se relaciona com determinada tecnologia e conhecimento sobre como ensinar a partir de determinadas tecnologias, que são consideradas adequadas para o ensino daquele conteúdo (Goulart; Costa; Pereira.2018).

A partir do exposto, podemos compreender estes três aspectos como sendo as três competências fundamentais para a realização de uma prática tecnodocente e que devem ser estimuladas pelos cursos de formação inicial e continuada. Além disso, segundo essa perspectiva, é importante que os graduandos vivenciem experiências relacionadas aos meios tecnológicos, ou seja, os cursos de graduação não devem limitar estas três competências a, somente, poucas disciplinas, devendo incorporá-las de maneira transversal ao longo do projeto pedagógico do curso (CAMARGOS JUNIOR, 2018).

Portanto, conclui-se que a formação tecnodecente é complexa e deve envolver conhecimentos técnicos, pedagógicos, experiências e relações entre os demais aspectos presentes na formação inicial do graduando. Portanto, analisar se um curso de formação inicial está, de fato, capacitando os graduandos para a utilização das tecnologias digitais em suas aulas é analisar toda a conjuntura do projeto pedagógico e analisar, especificamente, cada disciplina que apresenta, na ementa, relação com estas práticas com a finalidade de identificar como estas estão estimulando e conduzindo o graduando em seu processo de formação. Além disso, o vigésimo primeiro boletim da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), do ano de 2013, em concordância com Carmagos Junior, expõe a necessidade das tecnologias na formação inicial do futuro professor de matemática, considerando que estes devem, ao menos, ter um embasamento pedagógico sobre o assunto e alguma experiência em relação as práticas de ensino.

## CAPITULO III: DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E RESULTADOS

Neste capítulo, apresentarei a análise do atual projeto pedagógico do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal do Pará, no que concerne a tecnodocência, a partir dos princípios do TPACK, e a pesquisa realizada com graduandos concluintes sobre o seu processo de formação. Além disso, apresentarei os resultados dessas pesquisas e a discussão.

### 3.1) ANÁLISE DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

Para a pesquisa, primeiramente, a versão atual do projeto pedagógico do curso de licenciatura em matemática (PPC) foi adquirida através do site oficial da faculdade de matemática, com a finalidade de analisar como este documento conduz a formação tecnodocente do futuro professor de matemática.

O documento, elaborado em 2011, inicialmente apresenta, em seus princípios norteadores, a necessidade de formar o graduando para a utilização adequada dos meios digitais:

Adequar-se a esta nova concepção educacional não é tarefa fácil e não basta apenas adequar a proposta curricular ou usar novas tecnologias, mas deve-se estimular uma profunda mudança na postura e na prática pedagógica dos docentes formadores do futuro professor de matemática (PPC, 2011.p. 20).

Nessa perspectiva, o PPC considera a necessidade de os docentes formadores terem uma postura diferente frente a utilização dos meios tecnológicos pois, desta forma, eles poderão contribuir para uma formação efetiva dos discentes. Além disso, o documento apresenta a necessidade de os docentes executarem ações voltadas para:

- o uso do computador como recurso didático em conteúdos curriculares;
- o uso do computador como recurso tecnológico de aquisição de informação atualização através da Internet, softwares educativos e aplicativos computacionais.

Além disso, o documento afirma que a organização curricular do curso aponta para um profissional autônomo capaz de desenvolver e utilizar tecnologias inovadoras voltadas para a construção de novos saberes. Logo, percebe-se que embora o documento seja antigo, ele já explicita a necessidade do curso, em decorrência dos avanços e necessidades da modernidade, estar conduzindo o graduando a uma formação pautada nas novas tecnologias. Entretanto, o perfil do egresso do curso não

apresenta explicitamente nenhum aspecto relacionado a tecnodocência, como vemos no excerto a seguir:

Segundo o PPC (2011), o egresso do curso de licenciatura em matemática deve ter conhecimento avançados de matemática, metodologias para ensinar o conhecimento matemático, habilidades de interação com professores de outras áreas e considerar os diferentes públicos de alunos com suas respectivas individualidades, não extrapolando o rigor matemático necessário. Logo, o PPC não apresenta, explicitamente, nenhum aspecto relacionado a tecnodocência.

Dentre as competências e habilidades que o discente desenvolverá, o documento apresenta somente uma competência associada a utilização das tecnologias digitais que diz “capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas”. A partir da ideia do TPACK e das considerações de CAMARGOS JUNIOR (2019), esta única competência apresenta-se insuficiente para uma prática docente mediada pelas TDIC, tendo em vista que ela limita a utilização destas tecnologias a resolução de problemas.

Analisando a o PPC, podemos observar a organização curricular do curso, que é separada em quatro eixos:

1) Eixo Comum (646 h): abrange os conteúdos:

a) matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise;

b) de áreas afins à Matemática, que são fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de suas teorias;

c) da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática.

2) Eixo Profissional (1.394 h): Abrange os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

3) Eixo de Práticas e Estágio (816 h): Constituído das Práticas como Componente Curricular em 12 (doze) atividades acadêmicas de 34 horas cada e de 4 (quatro), atividades acadêmicas de Estágio Supervisionado com 102h cada.

4) Eixo das Atividades de Formação Complementar (204 h): Em atendimento à Resolução CNE/CP 02 de 19 de fevereiro de 2002 que institui a carga horária das

licenciaturas, este curso dispõe de 204 h para as Atividades Acadêmico-científico-cultural.

Os quatro eixos totalizam 3060 horas de carga horária, que é a carga exigida pelo curso. Além disso, o curso está dividido em 45 disciplinas obrigatórias, duas atividades (TCC I e TCC II) e 8 disciplinas optativas.

O PPC apresenta, dentre as 45 disciplinas ofertadas no curso, um grupo de disciplinas que são responsáveis pela formação tecnológica dos graduandos:

Informática e Matemática	Capacidade de utilização em sala de aula de novas tecnologias como vídeo, áudio, computador, internet entre outros.
Informática e Matemática	
Estatística	
Matemática Financeira	
Laboratórios de Ensino	
Metodologia do Ensino da Matemática	
Atividades de Extensão	

Imagem 3: Dados apresentados no PPC do curso

Fonte: PPC do curso de licenciatura em matemática da UFPA.

Dentre as disciplinas apresentadas, após análise, constatamos que somente a disciplina Informática e Matemática apresenta, especificamente, em sua ementa, aspectos sobre a utilização das tecnologias digitais na prática docente como pode-se observar na imagem abaixo:

Nº6	Informática e Matemática	CH: 68	COD: MTE1009
CONHECIMENTO PRÉVIO: Isento			
EMENTA: Noções básicas de sistemas computacionais. Noções básicas sobre sistemas operacionais em pelo menos dois dos ambientes. Edição de texto. Planilhas eletrônicas. Software de apresentação. Uso da Internet como fonte de pesquisa acadêmica. Noções de redes de computadores. Ferramentas computacionais de edição e tabulação (editores, planilhas eletrônicas e gráficos, slides de apresentação, etc). Leituras dirigidas sobre o papel da informática, e das novas tecnologias na Educação Matemática. O computador como recurso tecnológico no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Uso de aplicativos de computação algébrica -CAS e Geometria Dinâmica para instrumentação do ensino da Matemática.			
CONTEÚDO: 1. Editores de texto (com ênfase no editor Latex), planilhas eletrônicas, gráficos, slides de apresentação 2. Leitura, análise e discussão de artigos abordando a utilização das tecnologias como ferramenta para o ensino e aprendizagem de Matemática. 3. Aplicativos gráficos (Winplot, Geogebra, Máxima, Maple, etc) 3. Uso de aplicativos de computação algébrica –CAS (Máxima, Maple, Mathematica, etc) e Geometria Dinâmica (Geogebra, Régua e compasso Cabri-Geometre, Poly, WinGeom) na para instrumentação do ensino da Matemática.			

Imagem 4: Dados da disciplina Informática e Matemática

Fonte: PPC do curso de licenciatura em matemática da UFPA

Analisando a disciplina com base nos princípios do Conhecimento Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo, temos a divisão das três competências essenciais à prática tecnodocente:

- **Conhecimento Tecnológico:** Noções básicas de sistemas computacionais. Noções básicas sobre sistemas operacionais em pelo menos dois dos ambientes. Edição de texto. Planilhas eletrônicas. Software de apresentação. Uso da Internet como fonte de pesquisa acadêmica. Noções de redes de computadores.
- **Conhecimento Pedagógico Tecnológico:** O computador como recurso tecnológico no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Uso de aplicativos de computação algébrica -CAS e Geometria Dinâmica para instrumentação do ensino da Matemática.
- **Conhecimento Tecnológico de Conteúdo:** A partir do exposto anteriormente, o conhecimento tecnológico do conteúdo limita-se a funções, geometria e, minimamente, álgebra.

Portanto, a disciplina apresenta a função de incentivar práticas docentes associadas a utilização das TDIC e, teoricamente, apresenta, efetivamente, duas das três competências do modelo proposto pelo TPACK, sendo estas: Conhecimento tecnológico e conhecimento pedagógico tecnológico. Entretanto, a disciplina apresenta uma carga horária inferior a 5% da carga horária total exigida pelo curso, representando uma curta faixa de tempo para trabalhar, de maneira efetiva, as três competências necessárias. Além disso, esta é a única disciplina do curso que apresenta, na ementa, a utilização das tecnologias digitais associadas as práticas docentes e, como exposto por Carmagos Junior (2018), não basta restringir tais conhecimentos e experiências a poucas disciplinas, mas trabalha-las de forma transversal ao longo da graduação.

Portanto, a partir da análise empreendida, fica a dúvida: esta disciplina isolada, é suficiente para capacitar o graduando para uma prática tecnodecente?

Cabe ressaltar, ainda, que esta disciplina faz parte do segundo período do curso e, baseado na análise das ementas do PPC, ao longo da graduação, nenhuma outra disciplina estimula os conhecimentos adquiridos ao longo desta disciplina, podendo resultar no enfraquecimento das competências e experiências adquiridas e explicitando a falta de transversalidade no currículo do curso, contrariando as ideias de Camargos Junior (2019), Goulart, Costa e Pereira (2016) e Kenski (2012).

Além disso, é importante ressaltar, também, que as disciplinas de laboratório de ensino apresentam, em sua ementa, considerações sobre a utilização de

computadores e aplicativos para a realização de determinadas atividades. Entretanto a ementa não trata, em específico, das relações de ensino-aprendizagem envolvendo as TDIC, o conhecimento matemático e a educação básica.

Portanto, conclui-se que o projeto pedagógico do curso reconhece a importância de as tecnologias digitais estarem presentes na formação docente e a importância destas na atualidade. Entretanto, o documento não incorpora esta temática de maneira transversal, limitando-a, somente, a poucas disciplinas, deixando o questionamento se isto é o suficiente para formar, adequadamente, professores de matemática integrados aos meios digitais. Nesse sentido, decidimos averiguar a opinião dos estudantes do curso em questão.

### 3.2) A PESQUISA REALIZADA COM OS DISCENTES CONCLUINTE

A partir da análise do PPC, é importante e relevante entender a opinião dos graduandos (principalmente os formandos) acerca de sua capacitação para a utilização das novas tecnologias em suas práticas e, para tal, um questionário foi feito no Google Forms e repassado a 12 graduandos do oitavo período de 2021. A finalidade do questionário é analisar a opinião sobre a formação dos graduandos, do campus de Belém, quanto a utilização dos meios digitais.

As seguintes perguntas foram feitas com os seguintes objetivos e os seguintes resultados:

- 1) Durante a graduação, você cursou alguma disciplina na qual você aprendeu a utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o ensino de matemática na educação básica? se sim, qual ou quais disciplinas?**

Esta pergunta foi feita com o objetivo de verificar a transversalidade das TDIC ao longo do curso. Sabe-se que há somente uma disciplina na grade do curso que trata, especificamente, sobre as tecnologias digitais e, portanto, a resposta dos alunos pode contribuir para a identificação de disciplinas de caráter transversal que estão abordando o tema e, conseqüentemente, capacitando os graduandos. Nesta pergunta, os discentes terão a liberdade de responder na caixa.

Nesta pergunta, 10 pessoas responderam somente “informática e matemática”, 1 pessoa respondeu “informática e matemática, geometria analítica e educação matemática” e 1 pessoa respondeu “não”. Nessa perspectiva, pode-se

observar que a disciplina Informática e Matemática, de fato, apresenta o meio digital aos graduandos e, na maioria dos casos, apresentou-se como sendo a única disciplina responsável por isto. A partir da perspectiva de Camargos Junior (2019), entende-se que a formação tecnodocente pode ser comprometida ao limitar a abordagem sobre as tecnologias digitais à uma única disciplina e não de maneira transversal. Nesse sentido, cabe questionar se, de fato, somente esta disciplina é suficiente para uma formação tecnodocente adequada. Além disso, observa-se que nenhum discente considerou as disciplinas de laboratório de ensino, deixando o questionamento sobre como estas disciplinas estão contribuindo para a formação tecnodocente do futuro professor.

**2) Na sua opinião, a disciplina "Informática e Matemática" capacitou você para o uso de ferramentas tecnológicas como recurso didático para o ensino de matemática na educação básica?**

Sabe-se que a disciplina "Informática e Matemática" é a única que, segundo o PPC, trata sobre os meios digitais. Além disso, sabe-se que, segundo a ementa, nesta disciplina, há uma grande quantidade de conteúdos que são trabalhos em uma carga horária inferior a 5% da carga horária total do curso. Neste sentido, esta pergunta tem o objetivo de verificar se, na opinião dos alunos, a disciplina está, de fato, capacitando-os para a utilização dos meios tecnológicos. Esta é uma pergunta de cunho quantitativo cuja os discentes devem optar pela resposta "sim" ou "não" e apresentou o seguinte resultado: 75% das respostas negativas e 25% de respostas positivas.

Segundo Valente (2003) e Kenski (2012), é necessário aprender a utilizar a tecnologia digital de maneira a não virtualizar as práticas tradicionais de ensino, ou seja, utilizar de maneira pedagogicamente adequada a fim de explorar as suas potencialidades nas relações de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, ao observarmos que, na opinião da maioria dos alunos, a única disciplina responsável por auxiliar na formação tecnodocente apresenta lacunas no processo de formação para a utilização das ferramentas tecnológicas na educação básica, devemos refletir se esta é, de fato, suficiente para conduzir este processo de formação.

Na sua opinião, a disciplina "Informática e Matemática" capacitou você para o uso de ferramentas tecnológicas como recurso didático para o ensino de matemática na educação básica?

12 respostas

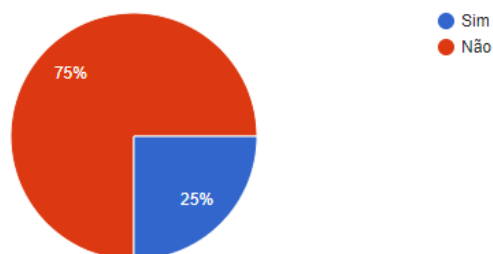


Gráfico1: Resultado da segunda pergunta da pesquisa  
Fonte: Pesquisa realizada com discentes concluintes

### 3) Você se sente devidamente preparado para utilizar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação em suas aulas de matemática?

Esta pergunta, sendo feita a um graduando do último período, estará levando em consideração toda a experiência adquirida pelo aluno ao longo do curso e, conseqüentemente, analisando aspectos acerca de como o curso de licenciatura em matemática do campus de Belém, está preparando os futuros professores para práticas tecnodocentes. Assim como a pergunta anterior, esta pergunta também é de cunho quantitativo e os discentes optarão pela resposta “sim” ou “não”.

Nesta pergunta, 58,3% das respostas foram positivas (7 pessoas) e 41,7% das respostas foram negativas (5 pessoas). Tendo em vista as respostas anteriores, entende-se que a formação inicial, relacionada a tecnodocência, deixou algumas lacunas que foram preenchidas a partir de fontes externas.

Você se sente devidamente preparado para utilizar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação em suas aulas de matemática?

12 respostas

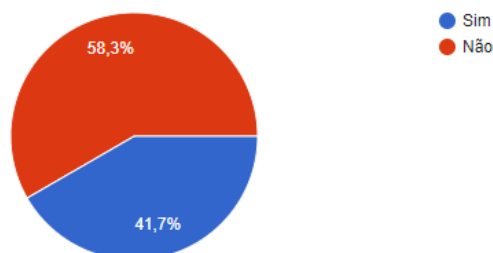


Gráfico 2: Resultado da terceira pergunta da pesquisa

Fonte: Pesquisa realizada com discentes concluintes.

**4) Narre alguma experiência sua, durante a graduação, quanto ao uso de Tecnologias Digitais e/ou deixe alguma sugestão alguma sugestão se você considera que esse aspecto precisa ser melhorado no curso de licenciatura em matemática da UFPA.**

A última pergunta tem o objetivo de compreender o ponto de vista do aluno sobre a temática e analisar suas experiências quanto ao tema ao longo de seus anos de graduação. Neste sentido, é importante verificar se as experiências dos graduandos estão, de fato, relacionadas com alguma disciplina do curso. Esta pergunta é de cunho qualitativo e os discentes têm a liberdade para escreverem suas opiniões, inquietações e experiências. Para esta pergunta, cada resposta será analisada individualmente e, algumas serão comparadas com as respostas apresentadas nas perguntas anteriores a fim de se obter uma análise mais precisa.

A primeira pessoa comentou que a faculdade devia ter um olhar mais focado neste tipo de formação, apontando a pandemia como fator que explicitou a fragilidade da formação inicial quanto ao uso das novas tecnologias e sugerindo que, primeiramente, os professores sejam capacitados adequadamente para, assim, capacitarem os alunos. É importante mencionar que esta pessoa afirmou estar devidamente preparada para a utilização das TDIC em suas práticas, explicitando possíveis fragilidades em seu processo de formação inicial quanto a utilização dos recursos tecnológicos. Segundo Kenski (2012), os professores necessitam ser preparados para incorporarem pedagogicamente as TDIC de maneira a conseguir desenvolver as suas potencialidades. Nessa perspectiva, a opinião deste discente explicita a necessidade os docentes formadores estarem preparados para formarem os discentes da graduação quanto a esta temática.

Acredito que a gestão da faculdade deveria ter um olhar mais focado nesse tipo de formação, visto que a pandemia evidenciou fortemente a falta de preparo quando ao uso das TDICs por parte do corpo docente. Um primeiro passo para isso seria a capacitação dos professores, pois não há como este conhecimento chegar aos alunos se o corpo docente não é preparado.

Imagem 5: Resposta do primeiro discente

Fonte: pesquisa realizada pelo autor

A segunda pessoa comentou que as explicações eram muito rápidas e que sentiu dificuldades por conta de pouca familiaridade com as tecnologias digitais. Nesta perspectiva, a transversalidade sugerida por Carmagos Junior (2019) seria essencial para que este graduando adquira, ao longo da graduação, experiências e familiaridade com os recursos tecnológicos, facilitando seu processo de ensino-aprendizagem. Portanto, cabe questionar se apenas a disciplina “Informática e Matemática” é suficiente para a formação tecnodocente do futuro professor.

Durante as aulas eram expostos muito rapidamente os passos de resolução de um exercício ou problema. De modo que para mim que não possuía muito contato com essas ferramentas tecnológicas acabou se tornando um obstáculo ao invés de uma ferramenta facilitadora, pois não conseguia acompanhar o professor em sua explicação.

Imagem 6: Resposta do segundo aluno

Fonte: Pesquisa realizada pelo autor.

A terceira pessoa comentou que não há uma disciplina na grade do curso que apresente o uso de ferramentas digitais para a formação de aula, afirmando que os discentes estão buscando este conhecimento por conta própria assim como os professores. Neste sentido, pode-se enfatizar a necessidade do docente da graduação está preparado para a utilização dos recursos digitais em suas práticas pois, como explicitado por Ribeiro e Paz (2012), os docentes só são capazes de ensinar aquilo que eles têm domínio técnico. Além disso, a partir das considerações apresentadas por este aluno, pode-se questionar se a disciplina “Informática e Matemática” é suficiente para a formação de um docente integrado aos meios digitais pois, como explicitado por Kenski (2012), o docente precisa saber incorporar as TDIC de maneira pedagogicamente correta e o comentário apresentado nos leva a crer que há uma lacuna na formação deste aluno quanto ao uso pedagógico deste tipo de ferramenta.

Não há algum curso na grade de disciplinas que contemple sua d de ferramentas digitais para formação de aula, assim como os professores nos discentes em formação buscamos esse conhecimento por conta própria, muitos já se familiarizarao com as ferramentas e as aulas ficaram bem melhores mass a qualidade da internet ainda deixa bem a desejar

Imagem 7: Resposta do terceiro aluno

Fonte: Pesquisa realizada pelo autor

A quarta pessoa comentou que suas únicas experiências associadas as TDIC foram nas bolsas de extensão. Segundo Souza (2016), os cursos de formação inicial devem fornecer os subsídios necessários para uma formação docente que permita, de maneira adequada, a associação entre o conhecimento matemático e os meios tecnológicos. Nesta perspectiva, pode-se enfatizar a carência de incentivos que o curso fornece com relação a práticas envolvendo as novas tecnologias. Portanto, cabe questionar se a maneira como o PPC conduz a formação docente integrada aos meios digitais é, de fato, suficiente para garantir uma formação tecnodocente adequada.

durante minha graduação no curso, pouco tive contato com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, somente nas bolsas de extensão que participei.

Imagem 8: Resposta do quarto aluno

Fonte: Pesquisa realizada pelo autor

A quinta pessoa sugeriu que a disciplina “Informática e Matemática” fosse mais direcionada ao uso de ferramentas e recursos para educação básica. Segundo Silva e Lima (2021), a integração entre as tecnologias digitais e a sala vai além da utilização do laboratório de informática e uso de softwares com funções pré-definidas, necessitando de uma abordagem pedagógica e explicitando a necessidade destas tecnologias na formação inicial do professor de matemática para que este possa incorporar estas práticas da melhor forma possível. Nesse sentido, a partir do comentário da quinta pessoa, cabe questionar se a disciplina intitulada “Informática e Matemática” é suficiente para apresentar discussões direcionadas a utilização dos meios digitais na educação básica.

A disciplina Informática e Matemática poderia ser mais direcionada ao estudo de ferramentas/recursos para o ensino na educação básica.

Imagem 9: Resposta do quinto aluno

Fonte: Pesquisa realizada pelo autor

A sexta pessoa comentou que gostaria de aprender a programar e realizar atividades mais específicas para a realização de atividades mais específicas através dos programas. Em decorrência do currículo, as possibilidades de aprendizagens específicas são baixas, mas poderiam ser motivadas a partir de uma prática

transversal curricular. É importante ressaltar que este discente respondeu “não” para a segunda a terceira pergunta, explicitando que não se sente preparado para utilizar as TDIC em suas práticas.

gostaria de aprender a programar para realizar atividades mais específicas através dos programas

Imagem 10: Resposta do sexto aluno

Fonte: Pesquisa realizada pelo autor

A sexta apresentou o uso do LaTeX, Geogebra e Scratch como experiências associadas ao uso das TDIC. É importante ressaltar que esta pessoa respondeu “sim” para as perguntas anteriores, explicitando que se sente preparada para a utilização das TDIC na prática docente e que a disciplina “Informática e Matemática” contribuiu para sua formação.

O uso do látex em trabalhos acadêmicos, geogebra, jogos no scratch , e entre outros recursos

Imagem 11: Resposta do sétimo aluno

Fonte: Pesquisa realizada pelo autor

A oitava pessoa apresenta elogios quanto ao seu processo de formação, alegando ter sido criativo e proveitoso e sugerindo que este aspecto da criatividade seja ainda mais desenvolvido ao longo da disciplina de “Informática e Matemática”. Além disso, esta pessoa respondeu “sim” nas perguntas anteriores, representando contentamento com seu processo de formação.

A disciplina Informática e Matemática ministrada pelo professor Marcos Diniz foi excelente. A diversidade de TDICs apresentada foi de grande proveito. Além do desenvolvimento dado pelo docente, tivemos um monitor (Rafael) que também era excelente e sempre trazia aspetos criativos para as aulas. Uma sugestão seria continuar a desenvolver a disciplina com diversidade e criatividade tal qual fora feito. E sempre que possível utilizar monitores do Nitae - estudos sobre criatividade fazem parte da grade deles.

Imagem 12: Resposta do oitavo aluno

Fonte: Pesquisa realizada pelo autor

A nona pessoa comentou que a disciplina “Informática e Matemática” não auxiliou na construção de competências necessárias ao uso das TDIC nos ambientes

de ensino-aprendizagem. Além disso, esta pessoa explicitou que suas principais experiências com as ferramentas digitais se deram através da pandemia e que raramente teve contato com essas tecnologias ao longo do ensino presencial. Nesse sentido, tendo em vista as considerações dos autores neste trabalho, faz-se importante refletir sobre o processo de formação tecnodocente e se este está sendo suficiente para preparar os alunos a partir das novas demandas da sociedade.

Acho que esse período de pandemia está sendo de grande aprendizado em relação a tecnologias digitais, tanto para os alunos quanto para os professores. Estamos usando mais ativamente o Sigaa, tendo aulas pelo google meet, usamos a ferramenta do google classroom também, alguns professores estão usando o geogebra para apresentar gráficos, etc.

Acho que antes disso era raro termos contato com essas tecnologias durante as aulas. Uma exceção é um professor de disciplina de educação que dava aula usando slide e data show, mas a ferramenta era usada apenas para mostrar os textos da disciplina, e acho que não contribuía para aumentar o interesse dos alunos, muito pelo contrário, era uma aula muito monótona. Outro professor, da disciplina de psicologia, usou os slides para apresentar o conteúdo da disciplina e também fotos e vídeos interessantes que estimulavam debates, logo nesse caso o uso da tecnologia foi mais proveitoso. Um professor de disciplina de geometria usou o geogebra uma vez para apresentar uns desenhos geométricos que eram difíceis de serem representados no quadro, mas foi só em uma aula e nunca mais depois disso. Então, acho que foram esses os exemplos pontuais que eu lembro de uso de tecnologias nas aulas de graduação (além da disciplina de Informática e matemática).

Eu considero o uso das tecnologias nas aulas cada dia mais importante e de um potencial imenso. Seria muito bom se os professores as utilizassem mais em suas aulas. Como eu disse acima, a disciplina de informática e matemática não foi muito proveitosa para mim, mas lembro que semestre passado participei de uma pequena oficina online desenvolvida por estudantes da graduação cujo objetivo era expor duas ferramentas que podem ser muito úteis: O geogebra e o máxima. Achei a oficina muito legal e motivadora e acredito que mais eventos como esse seriam muito interessantes para incentivar e motivar

Imagem 13: Resposta da nona pessoa

Fonte: Pesquisa realizada pelo autor

As três últimas pessoas apresentaram sugestões quanto ao processo de avaliação durante o ensino remoto a fim de evitar colas. Embora a opinião destes discentes não permita analisar as experiências destes, estes responderam “não” nas perguntas anteriores, enfatizando a fragilidade presente em sua formação inicial.

Logo, pode-se concluir que, na perspectiva dos discentes concluintes e em concordância com o PPC, a formação inicial deixa lacunas quanto a capacitação quanto a utilização das tecnologias digitais na informação e comunicação em suas práticas, tendo em vista que a maioria das respostas foram negativas e a maioria das pessoas que se sentem capacitadas comentaram que foi sem o auxílio do curso.

A partir do exposto, podemos olhar positivamente a postura ativa do discente em buscar por conta própria o aprendizado do uso das TDIC. Entretanto, a partir disto,

precisamos refletir se os discentes estão buscando formação em fontes adequadas. Além disso, as respostas dos alunos chamam atenção para a necessidade de os docentes de nível superior também estarem preparados para utilizar os meios digitais para que, desta forma, eles possam preparar, adequadamente, os discentes. Por fim, cabe refletir sobre como o curso poderia deixar menos lacunas e se, de fato, somente uma disciplina é suficiente.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao longo da história, as tecnologias evoluíram, possibilitando a sobrevivência humana e o desenvolvimento das relações sociais. Na atualidade, as tecnologias digitais são indispensáveis para a convivência em sociedade, sendo base para o desenvolvimento de diversos estudos e podendo contribuir em diversos setores da sociedade, incluindo a educação. Neste sentido, em meio aos avanços tecnológicos presentes na sociedade, faz-se necessário e importante refletir sobre a formação docente e como esta pode impactar as relações de ensino-aprendizagem presentes na sociedade pois, desta forma, pode-se refletir sobre mudanças e ou avanços nas relações de ensino-aprendizagem da matemática e das outras áreas, tendo a possibilidade de, a partir das potencialidades das tecnologias digitais, amenizar determinadas lacunas presentes no processo educacional do país.

A pesquisa apresentou resultados que demonstram a necessidade de se refletir sobre o processo de formação inicial do curso de licenciatura em matemática do campus de Belém da Universidade Federal do Pará. Nessa perspectiva, verificou-se que é importante refletir sobre como o projeto pedagógico de curso conduz a formação inicial a partir da temática das tecnologias digitais. Além disso, neste processo, é importante que o docente formador esteja preparado para que, desta forma, ele seja capaz de formar futuros professores integrados a este meio tecnológico e é importante e relevante analisar a opinião dos discentes sobre o processo de formação para que, desta forma, seja possível identificar, de maneira mais específica, determinadas fragilidades e refletir sobre intervenções a fim de amenizá-las.

O projeto pedagógico de curso é o documento que apresenta as informações quanto a organização do curso, explicitando o perfil do egresso, competências, habilidades, ementas, bibliografias, carga horária e outras informações importantes relacionadas ao curso. Nesse sentido, o projeto pedagógico é fundamental para

garantir aspectos fundamentais a formação e atuação docente. Nesse sentido, este documento é importante para direcionar a formação do discente da graduação, contemplando os aspectos que são essenciais a sua atuação profissional em conjunto com as necessidades da contemporaneidade. Sendo assim, é fundamental que este documento conduza a formação docente na perspectiva das transformações sociais. Entretanto, em decorrência da complexidade no processo de mudança deste documento, é difícil que haja constantes modificações documentais que sempre contemplem as transformações que ocorrerão na sociedade. Entretanto, é importante garantir o básico na perspectiva da formação docente para a atuação profissional, isto é, os direcionamentos básicos para abordagens que envolvam elementos fundamentais na atualidade como, por exemplo, as tecnologias digitais.

De fato, as TDIC são ferramentas que podem contribuir para reduzir determinadas fragilidades presentes no modelo de ensino tradicional, isto é, aquele em que o aluno é passivo no processo de construção de seu próprio conhecimento e o professor apresenta o conteúdo de maneira a não oportunizar possibilidades de exercício da experimentação, lógica, criatividade e desenvolvimento do senso crítico. Entretanto, é necessário que haja uma mudança de postura na prática docente pois o professor não deve apenas levar as tecnologias digitais para os ambientes de aprendizagem, mas também as incorporar da maneira pedagogicamente correta para que, desta forma, consiga, a partir destas ferramentas, oportunizar experiências enriquecedoras de aprendizagem. Logo, uma formação tecnodocente pode ser um fator que contribua, efetivamente, não apenas para conhecimentos e experiências relacionados a prática docente mediada pelas TDIC, mas também para uma mudança de postura que pode proporcionar uma prática docente mais reflexiva que proporcione, ainda mais, novas experiências de aprendizagem.

Portanto, espera-se que este trabalho tenha contribuído para reflexões sobre a temática e sua importância para as relações de ensino-aprendizagem da atualidade. Além disso, espera-se que este trabalho tenha contribuído colabore para a construção de outros que contemple esta temática, que é importante e relevante.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASÍLIA, 2002. **CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**. Parecer CNE/CP nº 1 de 18 de fevereiro de 2002.

BORBA, Marcelo Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. Autêntica Editora. Edição do Kindle.2014

CAMARGOS JUNIOR, Artur. Formação docente e competências para o uso de TDIC em sala de aula. In: Ferreira; Gabriella. **Educação e Tecnologias, Experiências, Desafios e Perspectivas 2**. Local: Editora Atena, 2019. p.8-16.

CIBOTTO, Rosefran A. G; Oliveira, Rosa M. M. A. O CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (TPACK) NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA. In: **VIII EPCT - Encontro de Produção Científica e Tecnológica**, 2013, Campo Mourão - PR.

COSTA, N. M. L. DA; PRADO, M. E. B. B. A Integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 16, 6 nov. 2015.

GOULART, M. B.; COSTA, P. K. A. DA; PEREIRA, A. L. **A INTEGRAÇÃO DAS TDIC NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS**. Olhar de Professor, v. 21, n. 2, p. 351 - 367, 12 ago. 2019.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio de Texeira. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil**. 2019. Disponível em: [http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206).

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LIMA, Luciana de; LOUREIRO, Robson Carlos. **Tecnodocência: Integração entre Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Docência na Formação do Professor**. Edição do Kindle.2014

MAZON, Michelle Juliana Savio. **TPACK (Conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico): relação com as diferentes gerações de professores de matemática**. 2012. 124 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/90962>>.

RIBEIRO, Flávia Martins; PAZ, Maria Goretti. O ensino da matemática por meio de novas tecnologias. **Revista Modelos – FACOS/ CNE Osório**. Ano 2 – Vol. 2 – N ° 2 – AGO/2012 ISSN 2237-7077.

ROSA, M.; DANTAS, D. M. Criatividade tecnológica: um estudo sobre a construção de atividades-matemáticas-com-tecnologias-digitais por professores/as em cyberformação. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 28, p. e020030, 2020. DOI: 10.20396/zet.v28i0.8654423. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8654423>. Acesso em: 17 set. 2021.

SBM/SBEM. A formação do professor de Matemática no curso de Licenciatura: reflexões produzidas pela comissão paritária SBM/SBEM, 2013. **Boletim SBEM**, n. 21, fev. 2013. Disponível em: <http://sbembrasil.org.br/files/Boletim21.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2013.

SILVA, E. N.; LIMA, F. J. de. Tecnologias digitais na formação de professores: um panorama de pesquisas apresentadas no encontro nacional de educação matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 892–905, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.4868. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4868>.

SOUZA, L. O. **As TIC na formação docente: fundamentos para design de objetos virtuais de aprendizagem**. 2016, 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

ULIANO, Kelly. **Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC) na educação: Aplicativos e o mundo tecnológico no contexto escolar**. 2016.

VALENTE, J. A. (org.). (2003). **Formação de Educadores para o uso da informática na escola**. Campinas: Núcleo de Informática Aplicada à Educação/UNICAMP.