

Licenciatura actual en matemáticas: la urgencia de la enseñanza con tecnologías digitales de información y comunicación

Karla Jocelya Nonato¹

karlanonato@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0000-0002-6206-2042>

Nielce Meneguelo Lobo da Costa²

nielce.lobo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4391-9730>

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS, Brasil)

²Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN, Brasil)

Recibido: 06/09/2020 **Aceptado:** 26/07/2020

Resumen

La formación inicial del profesorado ha mostrado lagunas en las posibilidades ofrecidas a los estudiantes de pregrado para desarrollar conocimientos sobre el uso pedagógico de las tecnologías digitales de información y comunicación (TDIC). En base a este problema, el objetivo fue investigar cómo los cursos de formación iniciales para maestros han brindado a los estudiantes oportunidades de aprendizaje para enseñar Matemáticas con TDIC en Mato Grosso do Sul, Brasil. El método de investigación fue cualitativo, documental y el análisis fue interpretativo, basado en categorías preestablecidas por el Proyecto Político Pedagógico (PPP) del curso de Licenciatura en las Matemáticas en la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Pantanal. La base teórica fue el Modelo TPACK, de Mishra y Koehler, que establece el conocimiento necesario para enseñar con TDIC. La investigación reveló que en el curso se discute poco sobre las características del Pantanal y cómo las TDIC pueden ayudar en la composición de un currículum multicultural, pero los menús de algunas de las asignaturas nos permiten inferir que brindan oportunidades para la construcción del conocimiento pedagógico tecnológico y del tecnológico del contenido y del contenido pedagógico, en consecuencia, pueden apuntar a la construcción del TPACK.

Palabras clave: TPACK; Currículo; Graduación en Matemáticas; TDIC.

Licenciaturas em matemática na atualidade: a premência de ensinar com tecnologias digitais da informação e comunicação

Resumo

A formação inicial de professores tem apresentado lacunas quanto a oferecer possibilidades aos estudantes para a construção de conhecimentos sobre o uso pedagógico das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). A partir desta problemática, o objetivo foi investigar como os cursos de formação inicial de professores têm propiciado aos licenciandos oportunidades de aprendizagem das TDIC para ensinar Matemática no Mato Grosso do Sul, Brasil. O método da pesquisa foi qualitativo, documental e a análise foi interpretativa, a partir de categorias pré-estabelecidas pelo Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus do Pantanal. A fundamentação teórica foi o Modelo TPACK, de Mishra e Koehler, que estabelece os conhecimentos docentes necessários para ensinar com TDIC. A pesquisa revelou que no curso pouco se discute sobre as características do Pantanal e como as TDIC podem auxiliar na composição de um currículo multicultural, mas as ementas de

algumas das disciplinas permitem inferir que propiciam oportunidades de construção do conhecimento pedagógico tecnológico, do tecnológico do conteúdo e do pedagógico do conteúdo e, consequentemente, pode apontar para a construção do TPACK.

Palavras-chave: TPACK; Currículo; Graduação em Matemática; TDIC.

Pre-service mathematics teacher education: the pressing need for teaching with digital information and communication technologies in the present times

Abstract

The Pre-service Teacher Education has presented gaps related to offer possibilities to build knowledge about the pedagogical use of digital information and communication technology (DICT) by students. Based on this problematic, the research aim was to investigate how teachers' pre-service courses have provided to the future teachers learning opportunities to teach Mathematics with DICT in Mato Grosso do Sul, Brazil. The research method was qualitative, documentary and the analysis were interpretive, with pre-established categories by the Pedagogical Political Project (PPP) of the Mathematics Degree Course at the Federal University of Mato Grosso do Sul, Campus Pantanal. The theoretical basis was the TPACK Model, developed by Mishra and Koehler, which establishes the teaching knowledge necessary to teach with DICT. The research revealed that in the course is rarely discussed the characteristics of the Pantanal and how DICT can help in the composition of a multicultural curriculum, however the schedule of some disciplines allow us to infer that they provide opportunities for the construction of technological pedagogical knowledge (TPK), technological content knowledge (TCK) and pedagogical content knowledge (PCK) and, consequently, can point to the construction of TPACK.

Key words: TPACK; Curriculum; Undergraduate Mathematics Course; DICT.

Introdução

Os processos de ensino e de aprendizagem e as tecnologias digitais nunca estiveram tão evidentes quanto agora. No auge da pandemia da COVID-19 a Educação mundial se viu inserida em um cenário no qual as tecnologias digitais são essenciais para a continuidade da mediação dos processos de ensino e de aprendizagem pelo professor. O tema que antes poderia interessar somente aos professores e pesquisadores passou a fazer parte do cotidiano das famílias que têm filhos em idade escolar, em formação básica ou universitária.

Os professores estão imersos neste cenário há algum tempo, mas as famílias não. Se para os professores é desafiador usar as tecnologias digitais para realmente impulsionar os processos de ensino e de aprendizagem, imaginem para os familiares que estão precisando se adaptar, retomando suas lembranças da época em que eram alunos e tentando auxiliar as crianças com as atividades escolares. As tecnologias digitais, se utilizadas adequadamente,

podem facilitar o processo de ensino e de aprendizagem, até mesmo da Matemática, que costuma ser “o terror dos alunos” – como dito há trinta anos por Fiorintini e Miorin (1990) e que continua cada vez mais sendo verdadeiro. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) podem, por exemplo, facilitar a visualização de representação semiótica, assim como a manipulação de dados, a automatização de procedimentos, a descoberta e a compreensão de conexões entre diferentes representações do mesmo conceito matemático etc.

O cenário tem nos mostrado a urgência de que os professores saibam utilizar as TDIC para ensinar e, no caso dos futuros professores, é fundamental que eles construam conhecimentos para a docência na presença da tecnologia. Essa premência tem sido apontada por diversos documentos tais como o DigCompEdu, documento da União Europeia de 2017, que demonstra haver interesse internacional “considerável em equipar os educadores com as competências necessárias para explorar plenamente o potencial das tecnologias digitais para melhorar o ensino e a aprendizagem” (Lucas & Moreira, 2018, p. 12) e conseqüentemente, preparar os alunos para que, no futuro, esses não se tornem os “analfabetos da sociedade digital” (Schneider & Schneider, 2020, p. 68).

A reflexão sobre o tema, dirigido para o contexto apresentado, nos leva ao seguinte questionamento: O que o professor de Matemática precisa saber para que os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, que ele mentora ao lecionar, se concretizem com o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)?

Nesse sentido, pesquisadores da área de formação docente, tais como, Araújo (2015), Colling e Richit (2019), Lobo da Costa e Prado (2015), Lobo da Costa, Prado e Kfoury (2017), entre outros, enfatizam que o Modelo TPACK, desenvolvido por Mishra e Koehler (2006), tem se mostrado um referencial teórico significativo para estabelecer o cabedal de conhecimentos para ensinar com o uso das TDIC. O Modelo aponta a necessidade de compreensão, por parte do professor, da Matemática (conteúdo – em inglês: *content* – C), dos processos de ensino e de aprendizagem (pedagogia – *pedagogy* – P) e dos recursos tecnológicos (tecnologia – *technology* – T). Ainda, mais importante do que a compreensão de cada um desses campos isoladamente, é a compreensão sobre a necessidade da integração destes diferentes conhecimentos, em pares e, também, todos juntos.

A partir destas considerações sobre os conhecimentos necessários ao professor para o uso das TDIC no ensino de Matemática, é necessário refletir sobre como estão sendo

preparados os professores que irão lecionar Matemática, isto é, refletir sobre a seguinte pergunta: As propostas dos cursos de formação inicial de professores de Matemática propiciam oportunidades de ensino do uso pedagógico das TDIC?

O uso das TDIC, já na formação inicial, pode propiciar um ambiente de reflexão, discussão e avaliação sobre os limites e possibilidades de seu uso no contexto de sala de aula e demais funções da docência, tais como, no planejamento e organização das situações de aprendizagem, no monitoramento das atividades discentes e na avaliação da aprendizagem. Ao integrar as tecnologias aos conteúdos programáticos dos cursos de formação de professores de Matemática, provemos a articulação dos contextos de formação e aprendizagem com as experiências já vivenciadas, potencializando a construção de práticas intencionais que podem ser experimentadas ao longo da formação, por exemplo, durante os estágios que possivelmente refletirá na prática deste futuro professor (Nonato, 2011).

Entretanto, é preciso atentar, pois as discussões desenvolvidas nas aulas podem se distanciar dos aspectos relacionados à formação esperada de um professor que quer fazer uso das TDIC em suas aulas (Serafim Silva, 2017), sabe da sua potencialidade, mas sente-se desprovido de conhecimento para fazer uso delas (Schuhmacher, 2014).

Apesar das dificuldades encontradas, inclusive de lacunas quanto a conhecimentos, pesquisas evidenciam que professores têm procurado usar tecnologias digitais em suas aulas, como aponta Silva (2018) que em sua pesquisa discutiu como o ensino de Robótica foi inserido em uma escola de Ensino Médio, em Recife-PE, atendendo a vários elementos propostos para o letramento científico. Fonseca e Fonseca (2018) acompanharam aulas virtuais com o uso de GeoGebra, como uma alternativa à metodologia tradicional, e apontaram que este flexibilizou e facilitou o aprendizado, demonstrando a potencialidade das TDIC no processo de ensino e de aprendizagem.

Os conhecimentos relacionados às tecnologias (conhecimento tecnológico) podem ser explorados nos cursos de Licenciaturas, no caso em Matemática, as pesquisas têm sido centradas em currículos na modalidade à distância (Correa, 2012 e Fernandes, 2014) ou em cursos presenciais, mas com parte de carga horária cumprida à distância, com atividades realizadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem, como em Oliveira (2016).

As formações continuadas vêm como uma opção para amenizar essas lacunas, é o que apontam Nifoci (2013), Araújo (2015), Patriarca (2016) e Da Silva Ribeiro Sampaio

(2016). Patriarca (2016) discute a integração das tecnologias digitais no Ensino Médio, a partir de um curso de formação continuada ofertado aos professores. Da Silva Ribeiro Sampaio (2016) constatou mudanças positivas nas práticas letivas dos professores portugueses que passaram por uma experiência de formação sobre os quadros interativos, a partir dos pressupostos do TPACK. As formações continuadas visam municiar os professores com os conhecimentos necessários para o uso das TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem, entretanto elas não podem prescindir da construção desses conhecimentos na formação inicial.

A partir da problemática e da indagação apresentada, estudamos as possibilidades oferecidas aos licenciandos para a construção de conhecimentos sobre o uso pedagógico das TDIC pelos alunos viabilizadas por um curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no caso, o do Campus do Pantanal. O pressuposto da pesquisa foi que a presença no currículo prescrito de indicadores para desenvolvimento do TPACK é necessária para que de algum modo ela seja espelhada no currículo em ação para que o licenciando construa conhecimentos.

O contexto do Curso de Licenciatura inserido no bioma do Pantanal

O Campus do Pantanal (CPAN) possui características particulares. Localiza-se no município de Corumbá-MS, que é considerada cidade gêmea do município boliviano de Puerto Quijarro.

São consideradas cidades gêmeas os municípios cortados pela linha de fronteira [...], que apresentam grande potencial de integração econômica e cultural, [...] assim como manifestações “condensadas” dos problemas característicos da fronteira, que aí adquirem maior densidade, com efeitos diretos sobre o desenvolvimento regional e a cidadania. (Diário Oficial da União, nº138, de 20 de julho de 2016, seção 1, p. 12).

Por serem cidades gêmeas, o CPAN atende alunos brasileiros e bolivianos, dos centros urbanos e dos rincões do Pantanal. Um detalhe importante é que as cidades de Corumbá e Ladário, juntas, possuem aproximadamente 65.000 km² e localizam-se no meio do Pantanal sul-mato-grossense, a mais de 200 km da cidade brasileira mais próxima e a 424 km da capital do estado, Campo Grande, onde ficam as Reitorias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

O Pantanal é a maior área úmida contínua do planeta, com aproximadamente 160.000 km² e, além de ocupar parte dos territórios dos estados brasileiros do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, ocupa parte dos territórios do Paraguai e da Bolívia, países nos quais ele é

chamado de Chaco (localizado no norte do Paraguai e leste da Bolívia) (Silva & Abdon, 1998).

Figura 1: Região geográfica do Pantanal



Fonte: Adaptado de <https://pantanalescapes.com/locations/map.html> (2020)

O Pantanal sofre a influência direta de biomas da Amazônia, Cerrado e da Mata Atlântica. Muitas espécies ameaçadas de extinção no Brasil sobrevivem no Pantanal, como jacarés e tuiuiús, que mantêm, segundo o Ministério do Meio Ambiente (<https://www.mma.gov.br/biomas/pantanal>), 83,07% de sua cobertura vegetal nativa.

Abrigando comunidades indígenas, quilombolas, coletores de iscas ao longo dos rios, ribeirinhas, rurais, entre outras, a formação cultural do Pantanal é tão diversificada quanto a sua fauna e flora. Desta forma,

As cidades de Corumbá e Ladário possuem uma cultura própria, que destoa das demais cidades do estado de Mato Grosso do Sul. A Festa do Banho de São João, que foi selecionada pelo Ministério do Turismo para se denominar patrimônio imaterial do Brasil, que transforma a festa em “produto turístico”, é prova disso. (Nonato & Paula, 2017, p. 164).

A Festa do Banho de São João, no estado de Mato Grosso do Sul, só acontece na cidade de Corumbá e envolve a população ladarense que distam, aproximadamente, 7km, assim como outras festas tradicionais.

O Pantanal é uma imensa planície inundável, sua paisagem, assim como sua cultura, atrai turistas. Corumbá é conhecida como “Capital do Pantanal” pois, ocupa 60% do seu território, e destaca-se principalmente no turismo de pesca (<http://www.ms.gov.br/a->

economia-de-ms/). Além da pesca, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente, a principal ação humana que vem impactado o bioma do Pantanal é a agropecuária. São famosas as cenas das comitivas transportando o gado na época da cheia do Pantanal.

Figura 2: Comitiva de gado na Estrada Parque do Pantanal – Corumbá-MS



Fonte: Acervo Pessoal (2020)

As chuvas periódicas fazem com que os rios e lagos transbordem e as águas fiquem contidas. Em um estado formado por planaltos, a paisagem das planícies do Pantanal, cercada por um sistema de serras e chapadas não muito elevadas e cortadas por inúmeros rios da Bacia do Paraguai, formam um enorme alagado, que se destaca e diferencia no estado. As cheias do Rio Paraguai “na região de Corumbá e Ladário, elas ocorrem entre abril e julho.” (Galdino e Resende, 2000, p. 02). As cheias do Pantanal estão associadas ao seu relevo e ao ciclo de chuvas na Bacia do Alto Paraguai (região de Cáceres-MT, nascentes do Rio Cuiabá e do São Lourenço).

Na seca, com altos riscos de queimadas, a paisagem muda drasticamente e a água se restringe aos leitos dos rios e banhados localizados nas depressões mais acentuadas da planície. Desta forma, o Pantanal possui um microclima próprio (Oliveira, 2004) que influencia a fauna, a flora, a economia e o calendário das escolas ribeirinhas.

A Pecuária é a principal fonte de renda do Pantanal, entretanto isso é diferente quando se analisa Corumbá. No município a arrecadação com a indústria e o comércio supera a gerada pela agropecuária, turismo e/ou pesca. Segundo dados da Prefeitura Municipal de Corumbá (<https://www.corumba.ms.gov.br/dados-economicos/>) quem alavanca o setor é a atividade extrativista no Maciço do Urucum, que é a maior reserva brasileira de manganês e a terceira de ferro. É essencial compreender como ocorre a

economia local, para o entendimento do contexto das escolas de Educação Básica da região, em particular das ribeirinhas.

Apesar de toda diversidade apresentada pelo Pantanal, de fauna, flora e cultura, somente 4,6% do seu território é protegido por unidades de conservação ambiental, sendo que destes, 1,7% são unidades de conservação de uso sustentável e não integral. O ferro, por exemplo, é extraído a céu aberto, causando feridas no Maciço do Urucum. A ação do homem impacta diretamente na conservação do bioma, “é preciso haver um planejamento que garanta a sustentabilidade dos recursos naturais desse importante bioma.” (Silva & Abdon, 1998).

A fauna e a flora são impactadas diretamente pelo microclima do Pantanal, os períodos de cheia e seca proporcionam a renovação e sobrevivência das espécies e impacta também a vida da população local, principalmente da parcela da população que depende do Rio. No Pantanal, o Rio, as águas, dita o ritmo da vida e o calendário escolar. Essas particularidades culturais devem ser consideradas ao se pensar programas de formação de professores de Matemática, pois precisam ser conhecidas pelos licenciandos e discutidas com eles, uma vez que esses lecionarão para alunos que estão inseridos nesta realidade e diante dela, sentirão, assim como os demais professores, “dificuldades de integrar o saber local no currículo escolar”, apontando “a necessidade de formação inicial e continuada para os professores que trabalham um currículo multicultural.” (Zerlotti, 2014, p. 16-17).

Os professores egressos do Curso de Matemática da UFMS do Campus do Pantanal, em sua prática docente devem estar preparados para atender alunos brasileiros, quilombolas, indígenas, coletores de iscas, moradores de assentamentos rurais, de comunidades ribeirinhas, filhos de militares transferidos para a região, moradores dos rincões do Pantanal e bolivianos. Além disso, devem saber atuar nas escolas considerando a legislação brasileira para Educação Básica, o calendário escolar e as exigências da recentemente Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017).

Nos rincões do Pantanal a população tem dificuldades de locomoção, devido as características geográficas e as pessoas raramente costumam sair da área rural (Zerlotti, 2014). Assim sendo, as escolas, muitas vezes, são seus elos com o mundo. Essas escolas ficam inacessíveis no período das cheias e em muitas só se consegue chegar por meio de transporte pluvial: são as denominadas, informalmente na região, Escolas das Águas.

As Escolas das Águas foram fundadas em 1997 e têm por pressuposto respeitar as cheias dos rios Taquari e Paraguai, o que implica em cumprir um calendário escolar diferenciado, “o calendário escolar é determinado pelas especificidades do curso da inundação do Pantanal” (Garcia, 2018) possibilitando que comunidades ribeirinhas, pescadores, assentados, entre outros, possam estudar. Como os alunos costumam morar muito longe das escolas, elas geralmente funcionam no molde de internato e o transporte dos alunos é feito por “barcos-escola”.

A partir de 2015, a ONG Ecoa passou a atuar em parceria com a Prefeitura Municipal de Corumbá e começaram a desenvolver um currículo que incorpora os saberes e a cultura local, oferecendo cursos de formação continuada aos professores, pois, “embora haja uma divisão oficial entre Escolas das Águas e escolas da terra, o educador (...) na maioria das vezes não é preparado para absorver as peculiaridades locais do território e aplicá-las dentro da sala de aula.” (Garcia, 2018).

No início do ano letivo, durante as formações específicas para os professores que irão lecionar nas Escolas das Águas, eles escolhem as atividades para os alunos, dando prioridade àquelas em forma de projetos e que considerem a realidade ambiental e cultural da comunidade (cada Escola das Águas tem uma realidade distinta) e do Pantanal (Zerlotti, 2014). Alguns projetos são desenvolvidos em parcerias com ONGs, Universidades, Forças Armadas e Instituições de Pesquisa.

Muitos dos professores que atuam nessas Escolas das Águas moram em Corumbá, por isso residem nas comunidades temporariamente e somente ao final de cada bimestre letivo, têm um recesso de 10 dias, para retorno às suas residências e lançamento de notas, planejamentos etc. Com todas essas especificidades apresentadas pelos alunos, a escola e as comunidades, é fundamental que os professores respeitem os costumes e desenvolvam os currículos propostos sem impor a cultura dominante na cidade, pois alguns dos alunos que estão ali, nem sequer conhecem, de fato, a cidade.

Ao mesmo tempo em que o professor deve desenvolver um currículo que respeite a cultura dos “alunos das águas”, ele deve abrir espaço à construção de outros conhecimentos, produzidos por outras culturas, a escola é, talvez a única ponte entre os alunos e o acesso às informações e ao conhecimento formal. Sem negar a importância dos conhecimentos experienciais dos alunos, muito menos do conhecimento científico, Zerlotti (2014, p. 40) propõe “um currículo que contemple a diversidade dos saberes produzidos

por diferentes culturas e se promova o diálogo entre eles.” Uma tarefa complexa para o professor, assim como o é atuar e viver no Pantanal.

O *lócus* de pesquisa se dá justamente pelas particularidades do contexto de formação que o futuro professor está inserido e por ser um curso cujo projeto pedagógico vem sofrendo inovações curriculares, comparando com o original de 2011. As últimas adequações no projeto, por nós analisadas, foram postas em prática a partir do primeiro semestre de 2019. Assim, esta investigação se propõe a identificar se existe no projeto pedagógico do curso espaço para a integração das novas tecnologias em sala de aula, durante o processo de formação dos futuros professores e, desta forma, propicie que ocorra na cabeça dos licenciandos a integração dos conhecimentos matemáticos (C), pedagógicos (P) e tecnológicos (T), formando os conhecimentos pedagógico do conteúdo (PCK), tecnológico do conteúdo (TCK) e pedagógico tecnológico (TPK) e, finalmente, o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK).

Na próxima seção, explanamos com mais detalhes, o referencial teórico da pesquisa.

Conhecimentos docentes e a Competência digital

Ser professor hoje é um desafio ainda maior do que o foi ontem, pois além da gestão da sala de aula convencional, centrada na presencialidade do aluno, o professor de hoje sentiu na pele a necessidade de se comunicar de modo remoto e ensinar a partir das tecnologias. No mínimo ele precisou, preparar sua aula, filmar e editar, ou preparar sua aula e participar de videoaula com os alunos em suas casas, ministrar sua aula e, além disso, responder perguntas, muitas delas pelo aplicativo de troca de mensagens instantâneas.

A pandemia tem provocado muitas mudanças no nosso cotidiano, evidenciando a necessidade de o professor desenvolver competências digitais, “aumentando a velocidade de uso das tecnologias, implicando em maior transformação digital mesmo que por imposição e não por opção de mudança.” (Schneider & Schneider, 2020, p. 52). Exigindo dos profissionais da Educação um novo grupo de competências, as “competências digitais ou literacia digital” (Schneider & Schneider, 2020, p. 55).

As competências digitais ou literacia digital é a “integração de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções (C.H.A.V.E.) que nos auxiliem a ampliar a

compreensão, a conscientização [...], e a melhoria da realidade social e econômica com uma visão-socio-crítica através e das tecnologias” (Schneider & Schneider, 2020, p. 55).

A evolução tecnológica atual levou o sistema educacional a funcionar como uma engrenagem, educando por competências. Nem sempre levamos o aluno a pensar criticamente, mesmo vivendo na era da informação e do conhecimento. O cidadão de hoje deve ser capaz de aprender ao longo da vida, recontextualizando suas competências, sua C.H.A.V.E.

A C.H.A.V.E. incentiva o uso ativo das tecnologias para acessar, avaliar e compartilhar informação de modo “eficiente e ético”, desta forma, os cinco componentes são importantes, mas, vamos focar no primeiro: o conhecimento.

Mishra e Koehler, em 2006, assumiram que o ensino é uma atividade complexa que se baseia em diferentes tipos de conhecimento, ocorrendo em um ambiente dinâmico e permeado por fatores de natureza distinta. Essa forma de definir o ensino está em acordo com o que estamos vivendo hoje, mas talvez hoje, o maior desafio da Educação não seja o acesso à informação, e sim a capacidade dos alunos em entender a informação (Schneider & Schneider, 2020). Assim, o professor precisa apropriar-se de conhecimentos que vão além dos conteúdos específicos que ensina sobre determinado conteúdo, no caso, Matemática, e desenvolver novas competências para lidar com os desafios dessa nova era que está se desenhando.

Cada disciplina tem suas especificidades, tem uma estrutura de organização própria, uma forma de reconhecer provas e evidências, na Matemática, por exemplo, se demonstra, há também práticas estabelecidas para o desenvolvimento do conhecimento a ensinar. Desta forma, o professor precisa conhecer sua disciplina, as estratégias pedagógicas adequadas para o ensino e os recursos disponíveis para a abordagem de diferentes temas (entre eles as tecnologias digitais). Assim, os conhecimentos tecnológicos influenciam o que os professores planejam, decidem e fazem em sala de aula e o que os alunos aprendem (Harris; Mishra & Koehler, 2009).

Estas dimensões também são influenciadas pelas realidades contextuais, que estão em constante transformação (vide o momento que estamos vivendo), e devem ser concebidas articuladamente, pois circunscrevem aspectos intrínsecos. Neste contexto, o processo de formação inicial de professores compõe-se de conhecimentos de natureza distinta, formados pela Base de Conhecimento para o Ensino (Shulman, 1986, 1987).

Mishra e Koehler partiram da Base de Conhecimento para o Ensino elaborada por Shulman (1986, 1987) e desenvolveram um Modelo teórico considerando os conhecimentos necessários para a docência com a tecnologia. Este Modelo foi denominado por eles de TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge – conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo). Shulman (1986) destacou que por muito tempo a formação docente preocupou-se com os conteúdos a ensinar aos alunos, em seguida, “a partir dos anos 1980 os papéis se invertem e as teorias e métodos acabam sendo os protagonistas da formação de professores” (Nonato, 2011, p. 28), há o domínio dos conhecimentos pedagógicos, independentes do conteúdo, Shulman (1986, p. 07-08) chama esse “ponto cego” – de desconsiderar as características do conteúdo a ensinar – de “paradigma perdido”. Nesse período, em que o conhecimento pedagógico era valorizado e o conhecimento do conteúdo era negligenciado, ficando restrito aos materiais didáticos, com o professor preparado somente para saber utilizá-lo em sala de aula (Colling & Richit, 2019) que Shulman propôs a nova teoria sobre os conhecimentos dos professores.

Ele estabeleceu nessa teoria os tipos de conhecimentos necessários ao professor para ensinar, a saber: conhecimento de conteúdo específico, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento dos alunos e de suas características, conhecimentos dos contextos educacionais, conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais. Esses foram agrupados em três categorias: conhecimento específico do conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento curricular. Os conhecimentos propostos por Shulman são apresentados de várias formas, por meio de proposições (conhecimento proposicional) - princípios, máximas e normas, casos (conhecimento de casos) e estratégias (conhecimento estratégico).

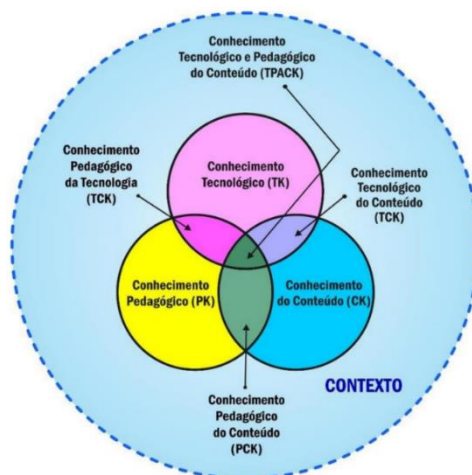
Mishra e Koehler enfatizaram que a pedagogia e o conteúdo passaram a ser vistos como componentes ligados aos conhecimentos construídos e mobilizados pelos professores durante a docência somente a partir dos estudos de Shulman nos anos 1980. Isso pela introdução do conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (em inglês *Pedagogical Content Knowledge* – PCK), que “é um tipo de conhecimento exclusivo dos professores, o qual os distingue de outros profissionais” (Lobo da Costa & Prado, 2015, p. 107).

Outros pesquisadores, além de Mishra e Koehler, tais como Hugues (2004), Niess (2005) e Almeida e Valente (2011) revisitaram a teoria da Base de Conhecimento de Shulman e incluíram a componente conhecimento tecnológico para o ensino, mas Mishra e

Koehler, alegam, que assim como acontecia com o conteúdo e a pedagogia, a tecnologia estava dissociada dos demais conhecimentos.

O Modelo TPACK destaca os elos estabelecidos entre os conhecimentos do conteúdo, da pedagogia e da tecnologia, além da relação destes com o contexto. A dinâmica do TPACK está na conexão entre os conhecimentos postos em jogo pelo professor durante o processo de ensino integrado à tecnologia. Além de enfatizar cada conhecimento unitariamente, o TPACK os analisa em duplas (conhecimento pedagógico do conteúdo – pedagogical content knowledge – PCK, conhecimento tecnológico do conteúdo – technological content knowledge – TCK e conhecimento tecnológico pedagógico – technological pedagogical knowledge – TPK), assim como Shulman (1986), e finalmente os três juntos, formando o TPACK (figura 3).

Figura 3: Modelo TPACK



Fonte: Adaptado de Koehler & Mishra (2009, p. 63)

O TPACK parte da ideia de que os conhecimentos pedagógico, tecnológico e do conteúdo se interceptam. O conhecimento do conteúdo, segundo Mishra e Koehler (2006) é sobre o conteúdo que se é ensinado e aprendido, neste caso a Matemática, o professor necessita conhecer e compreender o que ensina, incluindo teorias, estruturas organizacionais, métodos e provas, práticas e abordagens para o desenvolvimento do conhecimento, o professor também deve ter o domínio das correlações do conteúdo que ensina com outras áreas de formação de seus alunos: currículo vertical e horizontal. Apesar de o TPACK não abordar diretamente o conhecimento curricular, ele é conhecimento fundamental para o professor. O conhecimento curricular contempla as relações que a disciplina estabelece com ela mesma (Nonato, 2011). O currículo horizontal refere-se às relações e organizações da disciplina dentro de determinado ano letivo e o currículo

vertical aos conteúdos associados a ela nos anos letivos anteriores e posteriores, dentro da grade curricular.

O conhecimento pedagógico, para Mishra e Koehler (2006, p. 1026- 1027)

É um conhecimento profundo sobre os processos, práticas e métodos de ensino e de aprendizagem e como se envolvem, entre outras coisas, em geral propósitos educacionais, valores e objetivos. [...] requer uma compreensão das capacidades cognitivas, sociais e teorias de desenvolvimento da aprendizagem e como elas se aplicam aos alunos em sala de aula.

O conhecimento tecnológico, assim como a própria tecnologia, está em constante transformação, sendo difícil ao professor manter-se atualizado e até mesmo construí-lo. Mishra e Koehler (2006, p. 1027-1028) definem o conhecimento tecnológico como sendo “o conhecimento sobre as tecnologias padrão, como livros, giz e lousa, e tecnologias mais avançadas, como a internet e vídeo digital. Isto envolve as habilidades necessárias para operar determinadas tecnologias”, a capacidade que o professor tem de aprender e se adaptar as novas tecnologias que surgem diariamente é fundamental na construção deste conhecimento.

Como já mencionado, a dinâmica do TPACK está na conexão entre os conhecimentos, assim, ao se interceptarem, estes conhecimentos formam novos conhecimentos (veja figura 3): conhecimento pedagógico do conteúdo – pedagogical content knowledge – PCK, conhecimento tecnológico do conteúdo – technological content knowledge – TCK e conhecimento tecnológico pedagógico – technological pedagogical knowledge – TPK.

O conhecimento pedagógico do conteúdo consiste na intersecção e interação do conhecimento pedagógico com o conhecimento do conteúdo e foi definido por Shulman na década de 1980. O conhecimento tecnológico do conteúdo está na intersecção e interação do conhecimento tecnológico com o conhecimento do conteúdo. E o conhecimento tecnológico pedagógico apoia-se na intersecção e interação do conhecimento tecnológico e pedagógico. Eles são indissociáveis, a compreensão integrada dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo é o que constitui o TPACK.

Os conhecimentos se integram, dois a dois, formando três novos conhecimentos, que se integram novamente e formam o TPACK, que é uma estrutura teórica para compreensão da natureza dos conhecimentos mobilizados pelos professores na docência com o uso das tecnologias.

Para que um professor ensine a Matemática fazendo uso de tecnologia digital de modo eficiente, segundo os autores Mishra e Koehler (2009), ele precisa desenvolver conhecimentos também em relação as TDIC e, o que significa ensinar com tecnologia do ponto de vista do TPACK? Não existe uma única fórmula que se aplique a todos os contextos educacionais. Para que o professor consiga desenvolver um tópico de Matemática ele precisa fazer uso do conhecimento tecnológico, do conhecimento pedagógico e do conhecimento do conteúdo, interligando-os, ou seja, deve fazer uso do TPACK e promover inovação na sua prática diária de sala de aula.

Os professores que estão em exercício hoje, podem ter conhecimento limitado sobre o uso da tecnologia nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, isso por não terem vivenciado o aprendizado com o uso de TDIC quando foram alunos. Além disso, há uma enorme variedade de tecnologia disponível e que podem ser desconhecidas para eles, por diversos fatores, tais como, a falta de formação durante a graduação ou ao longo da docência, a falta de tempo para atualização etc. Salientamos que a definição de conhecimento tecnológico dada por Mishra e Koehler (2006) enfatiza a característica de ser um conhecimento em constante renovação.

Considerando as inovações tecnológicas presentes no nosso cotidiano, as quais estão à disposição da sociedade, e diante do que foi apresentado, partimos do pressuposto que os conteúdos programáticos dos cursos de formação de professores de Matemática devem ter espaço para oferecer a oportunidade aos futuros professores de construir conhecimentos e passarem por experiências necessárias à integração da tecnologia no contexto dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Neste sentido, o TPACK tem se apresentado como um Modelo para a compreensão da base de conhecimentos para docência com tecnologia.

Na próxima seção, discutimos o Curso de Licenciatura em Matemática sob análise.

O Curso de Matemática no Campus do Pantanal

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) norteiam o estabelecimento dos programas dos cursos de graduação no Brasil. Os cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados, cursos de segunda licenciatura e formação continuada são regidos pela Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 (BRASIL, 2015). Tal

Resolução aponta a necessidade de uma formação voltada ao uso das TDIC no perfil desejado para o novo profissional da educação básica:

Art. 2º §2º: No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional.

Observamos que a Resolução acompanha os avanços da sociedade e se atenta para que a formação do professor compreenda o conhecimento do conteúdo, pedagógico e tecnológico.

Já no art. 5º, quando a Resolução nº 2 discorre o que a formação do professor deve assegurar, o inciso IV estabelece: “o uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos(das) professores(as) e estudantes”, voltando a enfatizar a importância de a formação inicial se preocupar com a integração da tecnologia à docência.

As Diretrizes Curriculares Nacionais, no capítulo IV – Formação inicial e magistério da Educação Básica em nível superior, volta a tratar da tecnologia. No art. 10, inciso V contempla que os projetos dos cursos assegurem uma formação com “conteúdos específicos da área de atuação, fundamentos e metodologias, bem como das tecnologias.”, enfatizando mais uma vez os conhecimentos do conteúdo, pedagógico e tecnológico, ou seja, as DCN reforçam que a integração da tecnologia no ensino é uma necessidade e mencionam a tecnologia mais três (03) vezes, mas no tocante a egressos e formação continuada.

Em relação ao Projeto Político Pedagógico do Curso de Matemática – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus do Pantanal (UFMS/CPAN), o qual focamos neste artigo, ele sofreu alteração quanto aos conteúdos programáticos, os quais são denominados institucionalmente por “currículo”. Vale destacar que entendemos o currículo na acepção de Veiga (1995, p. 07), como sendo “uma construção social do conhecimento, pressupondo a sistematização dos meios para efetivá-la e envolve a difusão de conhecimentos historicamente produzidos e as formas de assimilá-los”. Então currículo é algo bem mais complexo do que o elenco dos “conteúdos programáticos”. O currículo vai além, ele conta com a intervenção ativa do professor e dos alunos na sua construção e concretização (Sacristán, 2000).

O curso de Licenciatura em Matemática da UFMS/CPAN segue as orientações gerais da referida Universidade (Resolução nº 105, Coeg, de 4 de março de 2016 e da Resolução nº 16, Cograd, de 16 de janeiro de 2018), que, por sua vez, obedecem às orientações nacionais – Resolução nº 2/2015 do CNE, entre outras normativas.

O Projeto Político Pedagógico - PPP - do curso de Licenciatura em Matemática do Campus do Pantanal (CPAN) foi pensado para atender futuros professores que lecionarão para alunos brasileiros da região do Pantanal e alunos bolivianos, que muitas vezes chegam às escolas sem conhecimentos prévios das TDIC, pois não tinham acesso nem mesmo ao sinal de internet, devido à localização das suas escolas e, enfim, da precariedade regional.

Os licenciandos têm origem distintas, entretanto constata-se que muitos são militares ou filhos/conjugues de militares transferidos para Corumbá ou Ladário, ou da própria região. Quando da própria região, podem apresentar as mesmas características que seus futuros alunos: bolivianos e brasileiros, residentes no Pantanal.

Essas características devem ser consideradas ao se pensar o PPP do curso, pois, os alunos bolivianos, da fronteira, apresentam uma realidade diferente dos alunos da região pantaneira que, por sua vez, apresentam uma realidade diferente dos alunos da cidade de Corumbá e Ladário. Não esbarramos somente no idioma, são culturas e realidades distintas no mesmo ambiente.

Na próxima seção discorreremos sobre o método para a pesquisa e a interpretação dos dados dispostos no PPP do curso de Licenciatura em Matemática da UFMS/CPAN em relação ao uso das TDIC, como isso poderá influenciar os processos de aprendizagens e, posteriormente, de ensino dos futuros professores de Matemática da Educação Básica.

O Caminho da Pesquisa: Método

Considerando a questão de pesquisa, o caminho se configurou por uma metodologia quali-quantitativa, com análise documental e de cunho interpretativo. Segundo Creswell (2007) uma pesquisa pode ter mais características da abordagem qualitativa do que quantitativa, ou vice-versa, mas incorpora elementos de ambas, caso em que pode ser considerada quali-quantitativa. O estudo qualitativo, ao ser aprofundado, pode gerar questões quantitativas, e vice-versa.

Esta pesquisa, de abordagem predominantemente qualitativa, teve dados colhidos em forma de palavras, contidos nos documentos curriculares do curso de Licenciatura, para

a compreensão do processo de formação dos futuros professores de Matemática, sob o prisma das tecnologias digitais.

A coleta de dados foi realizada a partir de documentos públicos disponibilizados no site da UFMS, na página destinada ao curso de Licenciatura em Matemática do Campus do Pantanal (CPAN) (<https://cpan.ufms.br/matematica/projeto-pedagogico/>). Os documentos coletados foram: a Res. UFMS nº 311/2011, que aprova o PPP de 2011 e a Res. UFMS nº 591/2018 que aprova o PPP do curso de Licenciatura em Matemática do CPAN em vigor desde o primeiro semestre letivo de 2019. Este PPP frisa que, apesar de ter sido conservada a parte textual de 2011, a matriz curricular tem sido atualizada constantemente, portanto, analisamos as adequações ocorridas nos dois documentos curriculares, que estão disponíveis em <http://cpan.ufms.br/matematica/projeto-pedagogico/>. Dadas essas características analisamos toda a parte textual no PPP de 2011 e os excertos serão apresentados, de acordo com o foco da pesquisa.

Consideramos o Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso de Licenciatura em Matemática da UFMS/CPAN, como sendo o documento curricular do curso, desta forma, quanto aos meios, a pesquisa se insere na análise documental (Cellard, 2008).

O documento escrito constitui uma fonte rica de dados, que ainda não recebeu tratamento analítico, como explica Patriarca (2016). Assim, optamos pela análise interpretativa dos dados e a entendemos como sendo aquela que “adota uma posição a respeito de ideias enunciadas, é superar a estrita mensagem do texto, é ler nas entrelinhas, é forçar o autor a um diálogo, é explorar a fecundidade das ideias expostas, é cotejá-las com outros, é dialogar com o autor” (Severino, 2007, p. 94). Em particular, a análise interpretativa teve características da hermenêutica de profundidade, segundo Thompson (2011), uma vez que a fase denominada análise sócio-histórica, nesse tipo de hermenêutica, foi contemplada ao descrevermos as situações no espaço e no tempo, analisando o conjunto de relações que a Instituição constituiu, caracterizando os sujeitos que nela atuam (alunos e moradores locais), envolvendo a estrutura social que a integra.

Na sequência, foi realizada a fase da análise interpretativa/re-interpretativa dos dados da hermenêutica de profundidade. Para tanto partimos das categorias pré-estabelecidas pelo PPP para a matriz curricular, quais sejam: Formação didático-pedagógica; Competências comunicativas; Prática escolar; Políticas Públicas; História e desenvolvimento humano; Investigação científica; Física e Estatística; Conteúdos

disciplinares em Matemática e Educação Matemática, e, tendo em vista o objetivo e a questão de pesquisa, utilizamos como categorias os conhecimentos que compõem o TPACK (nosso pressuposto teórico), quais sejam: conhecimento do conteúdo; conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico, para compreender o que estes elementos apontam do mundo social no qual estão inseridos, considerando a análise sócio-histórica.

Exposto o caminho percorrido, na próxima seção exploramos detalhadamente o PPP da Licenciatura em Matemática da UFMS/CPAN.

Projeto Político Pedagógico da Licenciatura em Matemática

O Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso de Licenciatura em Matemática do CPAN é do ano de 2011 e se manteve sem modificações até o presente. Entretanto a matriz curricular (que explicita os conteúdos programáticos) sofreu atualizações, passando a vigorar a partir do primeiro semestre de 2019.

A instituição divide o PPP em duas partes: a textual e a matriz curricular. Na parte textual, observamos que o curso tem uma preocupação antiga com as questões ligadas à inserção das tecnologias, aos processos de ensino e de aprendizagem, pois, segundo a seção relativa ao histórico do curso: “A partir de 1990, foi introduzida a utilização de recursos computacionais no ensino de algumas disciplinas com o objetivo de formar profissionais mais habilitados e em sintonia com as novas tecnologias.” (UFMS, 2011, p. 30). Entretanto, interpretamos que a tecnologia aparece “modernizando apenas na aparência” (Lobo da Costa et al, 2017). Esse julgamento se consolida por não termos encontrado no PPP prenúncios de indicações para o uso construcionista (Valente, 1993) da tecnologia no curso.

A intenção explicitada no PPP é que o curso pretende desenvolver dez competências no egresso, dentre elas, as que envolvem tecnologias mencionam a “capacidade de utilização em sala de aula de novas tecnologias como vídeo, áudio, computador, internet entre outros.” além do “Domínio dos conteúdos básicos de matemática, estatística, informática, física e pedagogia constantes, a seguir, no rol de conteúdos curriculares mínimos.” também a “Capacidade de desenvolver projetos, avaliar livros textos, softwares educacionais e outros materiais didáticos.” (UFMS, 2011, p. 36). Enfatizamos que, as novas tecnologias, mencionadas no PPP já não são mais inovadoras, visto que datam de 2011, e o uso de softwares para desenvolver projetos, pode ser

simplesmente para digitá-los, entretanto percebemos que houve a preocupação de incluir temas para o desenvolvimento do conhecimento tecnológico na formação dos futuros professores.

No item “perfil do egresso” o PPP do curso expressa que pretende formar um professor com conhecimentos prévios para “incorporação do uso de novas tecnologias” (IBID, p. 36). Ou seja, um profissional capaz de aprender e se atualizar, assim como define o conhecimento tecnológico, descrito pelo Modelo TPACK.

Na fundamentação teórico-metodológica, consta que está previsto “o uso integrado de tecnologias de informação e comunicação para a realização dos objetivos pedagógicos” (UFMS, 2011, p. 35). Por esse excerto, inferimos que os objetivos pedagógicos deverão ser definidos pelos professores das disciplinas e as TDIC poderão ser desenvolvidas de forma transversal, propiciando a construção do conhecimento tecnológico do conteúdo.

O PPP na fundamentação teórico-metodológica, estabelece que:

Está previsto o oferecimento de disciplinas semipresenciais que incluirão métodos e práticas de ensino-aprendizagem que incorporem o uso integrado de tecnologias de informação e comunicação para a realização dos objetivos pedagógicos, bem como prever encontros presenciais e atividades de tutoria através de docentes qualificados, com carga horária a distância não superior a 20% da carga horária da disciplina nos momentos presenciais (conforme a Portaria MEC nº 4059, de 10/12/2004). (UFMS, 2011, p. 35).

A partir do excerto citado entendemos que a tecnologia será utilizada somente para aulas à distância, por professores qualificados, mas o texto não deixa claro, qual é a qualificação exigida dos docentes, pois a Portaria MEC nº 4059 de 2004 regula sobre a introdução da oferta de disciplinas na modalidade semipresencial, citando também o professor qualificado de acordo com o PPP, assim, questiona-se: todo professor do curso de Matemática poderia ministrar aulas à distância?

Em 2011, os conteúdos programáticos do curso eram compostos por dois grupos de disciplinas: obrigatórias e não obrigatórias. No grupo de disciplinas obrigatórias a carga horária era de 2.874 h e no grupo de disciplinas optativas, que os alunos deviam cumprir ao longo do curso, era de 204 h. A estrutura era composta por 5 categorias de conteúdos: formação cultural geral e profissional; formação geral; formação específica; formação pedagógica e dimensões práticas.

Desde então o PPP veio sofrendo atualizações somente na matriz curricular, ou seja, quanto aos conteúdos programáticos, a redação da parte textual, onde consta a

fundamentação teórica-metodológica, por exemplo, continuou a mesma. Devido a este fato faremos um breve resumo da estrutura de 2011, começando pelo quadro 1:

Quadro 1: Categorias e disciplinas correspondentes – 2011

Categoria	Disciplinas	Número de disciplinas
Conteúdos de formação cultural geral e profissional	Introdução à Ciência da Computação	1
Conteúdos de formação geral	Física I e II	3
	Informática Aplicada ao Ensino de Matemática	
Conteúdos de formação específica	Álgebra	15
	Álgebra Linear	
	Análise Real I e II	
	Cálculo I, II e III	
	Estatística	
	Geometria Espacial	
	Geometria Plana	
	Inferência Estatística	
	Matemática Básica I	
	Matemática Básica II	
	Teoria dos Números	
Conteúdos de formação pedagógica	Vetores e Geometria Analítica	6
	Educação Especial	
	Fundamentos de Didática	
	História da Matemática	
	LIBRAS	
	Políticas Educacionais e Organização da Educação Básica	
Conteúdos de dimensões práticas	Psicologia e Educação	11
	Atividades Complementares	
	Estágio Obrigatório no Ensino Fundamental I e II	
	Estágio Obrigatório no Ensino Médio I e II	
	Prática de Ensino I, II, III, IV, V e VI	

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020)

De todas as disciplinas apresentadas no quadro 1, a única que ficará fora da nossa análise, uma vez que nosso foco são as disciplinas obrigatórias do curso, é a “Atividades Complementares” por não apresentar uma ementa fixa. As categorias foram fixadas pela Instituição ao construir o PPP.

A categoria “Conteúdos de formação cultural geral e profissional” é composta por uma disciplina – Introdução à Ciência da Computação – e a ementa é linguagem de programação C+ e algoritmos. Na categoria “Conteúdos de formação Geral” estão Física I e II e uma disciplina intitulada Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, a ementa desta disciplina contempla noções básicas de informática, como o uso do software Excel e

a exploração do uso de “recursos como vídeo, áudio, computador, internet entre outros.” Corroborando com as competências e habilidades apresentadas pelo PPP do curso.

Em 2011, a categoria de “Conteúdos de formação específica” tinha o maior número de disciplinas ofertadas pelo curso, esta categoria engloba os conteúdos de formação matemática. Analisando as ementas e bibliografias, que são nossos dados disponíveis, não é possível inferir se as disciplinas contemplam o uso das TDIC na formação dos acadêmicos, pois constatamos a ausência de referências as tecnologias digitais.

A categoria “Conteúdos de formação pedagógica” é composta pelas disciplinas: Educação Especial, Fundamentos de Didática, História da Matemática, LIBRAS, Políticas Educacionais e Organização da Educação Básica e Psicologia e Educação e não se pode identificar se a tecnologia está incorporada aos processos de ensino e de aprendizagem.

A última categoria é a de “Conteúdos de dimensões práticas”, nela estão os estágios (400h), os quais os alunos cumprem quase que na totalidade na escola, as atividades complementares (255 h. a.), cumpridas na totalidade fora da universidade e as Práticas como Componente Curricular.

Os Estágios são divididos em Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio I e II. Cada estágio corresponde a 100h, das quais 34h são cumpridas na universidade, com aulas presenciais e 66h são cumpridas na escola. A ementa de Prática de Ensino VI é a única em que consta “TIC como metodologia de ensino” na ementa, mas sem bibliografia indicada. “TIC como metodologia de ensino” é um tema amplo, que por si só poderia ser uma disciplina, considerando a fundamentação teórico-metodológica do curso, acreditamos que o professor poderia desenvolver atividades práticas, fazendo uso das TDIC e colaborando, pelo menos, para a construção do conhecimento tecnológico.

Quanto à matriz curricular, ela sofreu adequação no primeiro semestre de 2019 e se apresenta dividida em três grandes grupos: disciplinas obrigatórias, optativas e atividades complementares. Quanto às disciplinas obrigatórias, elas totalizam 3.116 h, um acréscimo de aproximadamente 9,45% em relação a 2011, as disciplinas optativas totalizam 200 h, uma redução de aproximadamente 21%. Em relação ao projeto original de PPP de 2011, observa-se uma valorização da carga horária das disciplinas obrigatórias, sendo que a principal mudança está no Trabalho de Conclusão de Curso (119 h) e nas Atividades Orientadas de Ensino (119 h), que passaram, ambas, a serem obrigatórias. Essas, junto com as Atividades Complementares formam o terceiro grupo: componentes curriculares não

disciplinares, mas que são obrigatórias. No entanto, por não terem ementas fixas ficarão fora da nossa análise.

As categorias de conteúdos que constavam no PPP de 2011, agora têm uma nova denominação e passaram a ser nove, detalhadas no quadro 2.

Quadro 2: Categorias e disciplinas correspondentes – 2019

Categoria	Disciplinas	Número de disciplinas
Formação didático-pedagógica	Fundamentos de Didática	1
Competências Comunicativas	Estudo de Libras	2
	Tecnologia no Ensino de Matemática	
Prática Escolar	Estágio Obrigatório no Ensino Fundamental I e II	6
	Estágio Obrigatório no Ensino Médio I e II	
	Prática de Ensino I e II	
Políticas Públicas	Educação Especial	2
	Políticas Educacionais	
História e desenvolvimento humano	História da Matemática	2
	Psicologia e Educação	
Investigação Científica	Introdução à metodologia Científica	2
	Introdução ao software matemático	
Física e Estatística	Física I e II	4
	Estatística	
	Inferência Estatística	
Conteúdos disciplinares em Matemática	Análise Real I e II	17
	Cálculo I, II, III e IV	
	Geometria Analítica, Geometria Espacial, Geometria Plana	
	Introdução ao Cálculo	
	Lógica e Conjuntos	
	Matemática Básica	
	Trigonometria e Números Complexos	
	Álgebra I e II	
Álgebra Linear I e II		
Educação Matemática	Ensino e Aprendizagem em Matemática	4
	Matemática na Educação Básica I e II	
	Metodologias para o ensino de Matemática	

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020)

As disciplinas que antes compunham a categoria de “Conteúdos pedagógicos”, assim como as de “Dimensões práticas” integram outras categorias. A categoria “Formação didático-pedagógica” é composta pela disciplina Fundamentos de Didática, que antes estava na categoria “Conteúdos pedagógicos”. “Competências comunicativas” é composta pelos Estudo de Libras, que corresponde a LIBRAS, também incluída anteriormente em “Conteúdos pedagógicos” e Tecnologia no Ensino de Matemática, que apresenta a seguinte ementa:

As novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) e suas aplicações na Matemática. Planejamento de aulas com diversos meios tecnológicos. Exploração das TIC's (sic) na educação a distância. Relações entre mídia, cultura e subjetividade. A influência da TV nos processos escolares. Políticas Públicas para a informática educativa em Matemática. Classificação e uso de softwares educacionais. A internet como tecnologia na construção do conhecimento. O impacto da produção das TIC's (sic) no Meio Ambiente. TIC's (sic) e a cultura do ódio. (UFMS, 2019, p. 41).

Observamos que a parte textual do PPP pode ser considerada ultrapassada em relação as TDIC, mas a ementa da disciplina tem um enfoque atual e relacionada à inserção das TDIC na sala de aula pelos futuros professores, fato que fica claro nos itens “Planejamento de aulas com diversos meios tecnológicos e Classificação e uso de softwares educacionais.”. Mishra e Koehler (2006) entendem que o uso das tecnologias digitais na sala de aula devem acontecer de forma natural, sendo incorporada gradativamente ao cotidiano docente, planejar aulas utilizando tais recursos e classificar/conhecer softwares educacionais já é um primeiro passo para incluir as TDIC nas salas de aulas e posteriormente promover a integração das tecnologias.

Ainda sobre este excerto, podemos observar a relevância do conteúdo proposto para a formação do licenciando como profissional crítico, especialmente pela presença na ementa da disciplina de assuntos como “O impacto da produção das TIC's (sic) no Meio Ambiente”, talvez isso esteja indicado por conta do contexto cultural em que o campus se localiza, o Pantanal, com suas unidades de conservação ambiental e as “TIC's (sic) e a cultura do ódio” tão presente nos dias de hoje com a constante produção de *Fake News*.

A categoria “Prática escolar” abarca os Estágios e Prática de Ensino I e II. As ementas dos Estágios abordam questões do cotidiano escolar, mas não mencionam a inserção ou utilização das TDIC. Prática de Ensino I discute a profissionalização do professor e em Prática de Ensino II os currículos em Matemática.

A ementa de Prática I é a seguinte:

Saber Matemático x Conhecimento Matemático. A construção da identidade profissional: relações de gênero, classe e as representações socioculturais da profissão. A construção da identidade profissional: especificidades da área de Matemática. O magistério como carreira: acesso, progresso e organização sindical. Absenteísmo e mal estar docente: os agravantes do mito da Matemática. (UFMS, 2019, p. 38).

Ao abordar o tema “A construção da identidade profissional: [...] e as representações socioculturais da profissão.” Observamos que há a possibilidade de se incluir discussões sobre a identidade do professor que atua na região do Pantanal e sobre qual cenário o futuro professor irá encontrar e, como consequência, quais conhecimentos

ele deve se preocupar em construir para a docência em uma região tão rica em diversidade e com particularidades relativas ao acesso à tecnologia, demonstrando a importância da construção dos conhecimentos que compõem o Modelo TPACK ainda na formação inicial.

A ementa de Prática de Ensino II é a seguinte:

A produção teórica sobre currículo e gestão escolar no Brasil. A Matemática na produção teórica sobre o currículo no Brasil. Políticas e práticas de currículo e gestão. Identidade, diversidade e diferença no currículo e na gestão da escola. A Matemática nos níveis formais e reais da organização curricular. A gestão democrática, o Projeto Político Pedagógico e a Matemática. (UFMS, 2019, p. 38).

A disciplina de Prática de Ensino II, ao abordar o tema “Identidade, diversidade e diferença no currículo e na gestão da escola” pode aprofundar as discussões sobre currículos prescritos, salientando a importância para a região da construção do currículo em ação marcado pela multiculturalidade e transdisciplinaridade. Entendemos que isso é fundamental dadas as características peculiares de atuação dos egressos na região do Pantanal. Ressaltamos ainda, a necessidade de que o uso das tecnologias digitais esteja no currículo em ação desenvolvido na prática ao ensinar Matemática (Sacristán, 2000).

Observamos que, embora seja relevante discutir com os futuros professores as características do Pantanal e como as TDIC podem auxiliar a implementação de um currículo multicultural, inexistem referências explícitas sobre tal tema nas ementas das disciplinas de Prática de Ensino I e Prática de Ensino II.

“Políticas Públicas” é a categoria formada pelas disciplinas intituladas Educação Especial e Políticas Educacionais. A categoria “História e desenvolvimento humano” engloba as disciplinas História da Matemática e Psicologia e Educação, ambas as categorias não têm em suas ementas qualquer menção às TDIC.

Em “Investigação científica” estão as disciplinas Introdução à metodologia científica e Introdução ao Software Matemático, a qual apresenta a seguinte ementa:

Conceitos Básicos de Computação. Definição de Hardware e periféricos de entrada, saída e armazenamento. Definição de software e suas aplicações. Definição de Sistemas Operacionais, editores de textos, planilhas eletrônicas e Internet. Editor de Texto Matemático. Iniciação ao uso de bases de dados eletrônicas para pesquisa bibliográfica (por exemplo, Portal Capes). Softwares livres específicos para Matemática. Prática de apresentação de seminários em Matemática. (UFMS, 2019, p. 30).

Observamos que a ementa destina a maior parte da sua carga horária para elementos que o licenciando poderia aprender em um curso de informática ou em um

projeto de extensão, destinando pouco tempo aos itens relevantes aos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática com uso de tecnologias, como por exemplo “Softwares livres específicos para Matemática” e “Prática de apresentação de seminários em Matemática”. Na verdade, se distancia muito de Tecnologia Educativa que seria o adequado para um curso de Licenciatura. Entretanto refletindo sobre as características do curso, no qual o alunado pode ser oriundo de áreas remotas do Pantanal, sem acesso as TDIC, a internet ou computadores, justifica-se a inserção de tais temas mais operacionais de tecnologia. Contudo, observamos que projetos de extensão poderiam suprir essa necessidade e a disciplina poderia ser mais bem aproveitada com a integração das TDIC ao ensino de Matemática e a construção de conhecimentos do Modelo TPACK, que tem se mostrado necessários à docência.

A categoria “Física e Estatística” é composta pelas disciplinas de Física I e Física II, Estatística e Inferência Estatística. Como não está explicitada a metodologia específica de ensino, nada podemos afirmar em relação ao uso das TDIC (introdução de softwares, simuladores etc.), embora esse conteúdo possa ser explorado com recursos tecnológicos e, também, desenvolver o conhecimento tecnológico e o conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK).

“Conteúdos disciplinares em Matemática” é a categoria que abarca o maior número de disciplinas, a categoria corresponde às disciplinas de formação específica do curso, tais como: Análise Real, Cálculos, Geometrias e Álgebras (ver quadro 2), o que no referencial do TPACK, se conecta ao desenvolvimento do conhecimento do conteúdo (CK) do futuro professor. Em qualquer uma delas os professores podem fazer uso das TDIC em suas aulas, mas a análise de ementas, programas e bibliografias não apresentam indícios de que essas contribuam para impulsionar os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, por meio da construção do conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK) na formação matemática do licenciando.

A categoria “Educação Matemática” segundo nossa interpretação parece ser o campo mais fértil para que os futuros professores possam desenvolver o TPACK. Ao observarmos somente os nomes das disciplinas que compõem a categoria, percebemos a ênfase no ensino de Matemática, por exemplo na disciplina de Metodologias para o ensino de Matemática. Por isso, entendemos que essa categoria de disciplinas pode promover possibilidades para desenvolver o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK).

Analisando as ementas, as disciplinas de Matemática na Educação Básica I e II abordam conteúdos da área de Matemática (CK) e poucos relativos à área de Educação Matemática (PK). Uma hipótese é que tais disciplinas estejam na intersecção do par: conhecimento do conteúdo (CK) e conhecimento pedagógico (PK), formando o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK). Como não há referências sobre TDIC ou sobre a metodologia a ser utilizada pelos professores, não sabemos sobre o conhecimento tecnológico, e assim nada podemos afirmar sobre a utilização das TDIC.

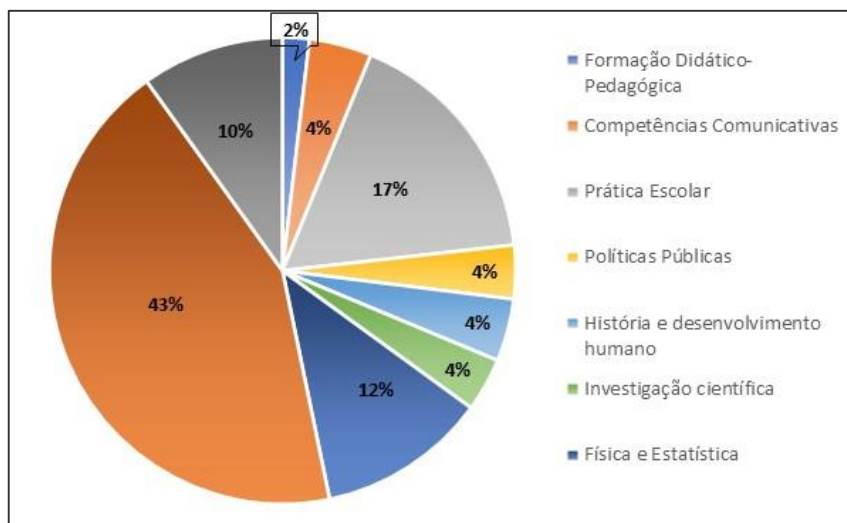
A disciplina de Ensino e Aprendizagem de Matemática é um misto de teorias e metodologias de pesquisa e ensino, mas não há referências às TDIC. A disciplina Metodologias para o ensino de Matemática apresenta a seguinte ementa:

Fundamentos teóricos sobre ensino-aprendizagem de Matemática: ensino tradicional e construtivismo. O erro no processo ensino-aprendizagem de Matemática. Transposição didática. Contrato didático. Tendências em Educação Matemática (Resolução de problemas. Modelagem matemática. Utilização de jogos de estratégia no ensino de Matemática. Investigações Matemáticas na sala de aula. Etnomatemática). Educação Ambiental na Educação Básica. A Construção histórica das diferenças e suas transformações devido à projetos educacionais. (UFMS, 2019, p. 35).

Embora inexista menção declarada sobre o uso de TDIC no item “Tendências em Educação Matemática”, o professor pode fazer uso das tecnologias digitais para a abordagem dos temas “Resolução de problemas. Modelagem matemática. Utilização de jogos de estratégia” (listados entre parênteses na ementa). No item “Utilização de jogos de estratégia no ensino de Matemática”, entre outros jogos, o professor pode utilizar também jogos digitais gratuitos disponíveis na rede. Além disso, observamos que em “Tendências em Educação Matemática” poderia ter sido inserido o item TDIC, já que é uma das tendências atuais. Além disso, em “Tendências em Educação Matemática” pode ser realizada a integração da tecnologia com os conteúdos matemáticos e uma pedagogia adequada ao ensino, ocorrendo assim a união dos três conhecimentos e a construção do TPACK. Ainda destacamos, que no tema “Educação Ambiental na Educação Básica”, pode acontecer o mesmo que em “Tecnologias no Ensino de Matemática” em relação ao Pantanal.

Com esta nova formatação, a distribuição da carga horária do curso, de acordo com as novas categorias ficou da seguinte forma (gráfico 1):

Gráfico 1: Distribuição das categorias por carga horária 2019



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020)

Considerando os tipos de conhecimentos para a docência com tecnologia definidos por Mishra e Koehler (2009) no Modelo TPACK e estabelecendo a relação com as categorias do curso, identificamos possibilidade de ampliação de conhecimentos do conteúdo (matemáticos), conhecimentos pedagógicos e conhecimentos tecnológicos, das disciplinas do conteúdo programáticos se distribuiriam da seguinte forma (quadro 3):

Quadro 3: Categorias no Modelo TPACK

Categoria	Número de disciplinas	Porcentagem da C.H.
Conhecimento do conteúdo	21	47%
Conhecimento pedagógico	17	34,6%
Conhecimento tecnológico	2	3,7%

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020)

Em conhecimento do conteúdo estão as categorias “conteúdos disciplinares em Matemática” e “Física e Estatística”. Em conhecimento pedagógico estão todas as demais, com exceção das duas disciplinas que tratam especificamente da tecnologia, a saber: Tecnologia no Ensino de Matemática e Introdução ao Software Matemático. Quanto à carga horária, o quadro 3 nos permite observar um certo equilíbrio entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico na distribuição, com o conhecimento tecnológico em segundo plano, destoando das necessidades do futuro professor no cenário atual da Educação e do que apontam documentos como o já citado DigCompEdu (Lucas & Moreira, 2018).

A análise permitiu identificar a ausência, no PPP do curso, de referências que contemplem as características específicas do contexto do Pantanal ou do ensino promovido

na região de Fronteira apesar da importância do tema para qualquer curso de licenciatura localizado no interior do Pantanal, especialmente considerando que Corumbá é uma cidade fronteiriça. Há indícios de que o tema Pantanal possa ser discutido nas disciplinas de Tecnologias no Ensino de Matemática e Metodologias para o Ensino de Matemática, mas não há indicação de bibliografia pertinente e nada podemos afirmar. Nos documentos oficiais consultados da UFMS, também não há indicações de que os cursos de licenciaturas do CPAN devam abordar os temas relativos à problemáticas específicas do Pantanal ou da Fronteira.

Enfatizamos que os licenciandos, de qualquer uma das licenciaturas ofertadas pela UFMS no CPAN, se depararão com alunos da fronteira e/ou vindos das Escolas das Águas, pelo menos no Estágio. Para tanto, devem estar minimamente preparados para uma situação similar, na qual seja preciso cumprir a ementa, respeitando a cultura local, sem impor a cultura dominante, assim como devem estar preparados para desenvolverem suas aulas fazendo uso das tecnologias digitais.

Considerações Finais

O currículo é uma construção social, o Projeto Político Pedagógico faz parte do currículo dos cursos e são construídos em conjunto pela comunidade acadêmica de cada curso, desta forma, o PPP tem o potencial para apontar indícios de como os conhecimentos estão sendo construídos pelos licenciandos no decorrer dos cursos. Considerando o currículo como uma rica fonte de dados, que pode responder nossa indagação inicial, apresentamos neste artigo a análise documental do Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática da UFMS/CPAN, sem acesso aos planos de ensino das disciplinas.

Ressaltamos a salutar preocupação expressa no PPP do curso com a inserção da tecnologia na formação dos futuros professores desde a década de 1990. As constantes atualizações implementadas no PPP destacam a preocupação com a formação dos licenciandos. As adequações do PPP em 2019, contemplando alterações nos nomes das disciplinas e nas ementas mostram um movimento na busca da integração das TDIC ao currículo do curso. Concluimos, a partir da análise, que há três disciplinas que podem promover a intersecção entre o conhecimento do conteúdo (CK) e o conhecimento pedagógico (PK) nas suas ementas e, caso os professores façam uso da tecnologia de forma integrada aos conteúdos programáticos, elas são campo férteis para que a formação dos

futuros professores siga os pressupostos do TPACK e propiciem a construção do conhecimento pedagógico, tecnológico do conteúdo pelos estudantes. São elas Tecnologia do Ensino da Matemática, Matemática na Educação Básica I e Matemática na Educação Básica II.

Além dessas, observamos que os pressupostos do TPACK também podem ocorrer, caso a tecnologia seja integrada ao ensino, na disciplina de Metodologias para o ensino de Matemática e na de Tendências em Educação Matemática. As ementas das disciplinas de Conteúdos Disciplinares em Matemática não se referem explicitamente à utilização das TDIC, embora existam nos dias de hoje inúmeros softwares gratuitos que podem ser inseridos nas disciplinas de modo a auxiliar a aprendizagem, tais como, em Geometria e Cálculo, por exemplo.

Retomando o objetivo, a análise do PPP evidenciou que as ementas das disciplinas indicam oportunidades de os licenciandos desenvolverem conhecimentos que se encontram na intersecção do pedagógico tecnológico (TPK), do tecnológico do conteúdo (TCK) e do pedagógico do conteúdo (PCK), possibilitando assim o desenvolvimento do TPACK.

No texto discutimos as especificidades locais, que são muitas, principalmente considerando as características geográficas da região, as quais devem ser consideradas ao se pensar em um PPP para um curso de Licenciatura com as tecnologias digitais cada vez evoluindo mais rapidamente, mas, ao mesmo tempo ausente da realidade de uma grande parcela da população, como é o caso da população ribeirinha do Pantanal, dos estudantes das Escolas das Águas. O PPP do curso pouco contempla essas especificidades, pois, indícios de discussões em relação as particularidades do Pantanal estão presentes apenas em duas disciplinas, das quais, uma abrange conhecimentos tecnológicos, a disciplina de Tecnologias no Ensino de Matemática, a outra é Metodologias para o Ensino de Matemática.

O público escolar da região pantaneira é muito diversificado, tanto nas Escolas das Águas, como nas Escolas da Terra ou urbanas, estas atendem alunos brasileiros e bolivianos com frequência. Em momento algum encontramos referências bibliográficas que apontem para discussões com os licenciandos sobre como lidar com alunos que apresentam características tão distintas em um mesmo ambiente, a sala de aula, de modo que aprendam a Matemática.

A escola tem um papel de extrema importância para essa população que vive a margem da sociedade, ela é uma espécie de salvaguarda, podendo contribuir muito para a preservação cultural local e ao mesmo tempo promover desenvolvimento. Assim, há a necessidade de um currículo que valorize a diversidade cultural da região. A maior parte do conhecimento destes alunos é desconhecida pela escola, são saberes locais, transmitidos oralmente.

A pesquisa revelou que no curso pouco se discute sobre as características do Pantanal e como as TDIC podem auxiliar na composição de um currículo multicultural. Acreditamos que o ideal seria estabelecer um currículo prescrito multicultural, pois este valorizaria a diversidade cultural da região, sem desprezar o currículo formal, que é o oficial no Brasil e o valorizado para a continuidade de estudos. Isto, pensando no alunado que vislumbra a possibilidade de ir para as salas de aula das universidades ou das diversas formações técnicas oferecidas na região.

A tecnologia pode auxiliar neste processo, a internet, por exemplo pode ser uma janela para o mundo, com uma rica fonte de informações, pode colaborar nas pesquisas para o desenvolvimento dos projetos que são realizados nas escolas, buscando sugestões que auxiliem na sustentabilidade do Pantanal. A robótica é outra tecnologia que pode ser trabalhada em forma de projetos até na licenciatura em Matemática, para que posteriormente os licenciandos reproduzam em sala de aula, nas Escolas das Águas, por exemplo, onde o sinal de internet é raro e precisa-se pensar em alternativas. Contudo, o PPP não explicita o desenvolvimento de projetos no curso, o que seria interessante dadas as características já discutidas sobre o Pantanal.

A análise documental forneceu elementos para identificar se o curso de formação inicial investigado propicia oportunidades para a aprendizagem de uso pedagógico das TDIC levando-nos a concluir que o curso está em processo de atualização indo em direção à tal intenção. Para próximas pesquisas apontamos a necessidade de investigar como o que está no currículo prescrito é transformado em currículo realizado e, também, como são viabilizadas as ações letivas para a construção de conhecimentos pelos alunos, o que significa agregar dados empíricos que envolvam estudantes e professores do curso.

Agradecimentos

Agradecemos a CAPES, pois, a pesquisa que subsidia este artigo tem apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

- Araújo, C. (2015). *Identificando conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo de professores de Matemática em formação ao utilizar recursos multimídias*. [Dissertação de Mestrado, UEPB]. <http://tede.bc.uepb.edu.br/tede/jspui/handle/tede/2327>
- Brasil. (2015). Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. *Resolução CNE/CP nº 02 de 1º de julho de 2015*. Brasília: Diário Oficial da União. portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file
- Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf
- Cellard, A. (2008). A análise documental. In: Poupart, J. (org). *A Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis: Vozes. 295-316.
- Colling, J. & Richit, A. (2019). Conhecimentos Pedagógico, Tecnológico e do Conteúdo na formação inicial do professor de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 21(2), 394-421.
- Correa, D. S. P. (2012). *Licenciatura em Matemática a distância e a formação de professores para/com o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação*. [Dissertação de Mestrado, UFMS]. <http://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/1838>
- Creswell, J. W. (2007). *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos*. Porto Alegre: Artmed.
- Da Silva Ribeiro Sampaio, P. A. (2016). Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: Uma experiência de formação em TIC. *Revista Portuguesa de Educação*, 29(2), 209-232. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37449632010>
- Fernandes, F. F. (2014). *O uso de tecnologias digitais na modalidade EaD: um estudo sobre cursos de formação inicial de professores de Matemática*. [Dissertação de Mestrado, UFMS]. <http://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/1850>
- Fonseca, E. S. & Fonseca, M. O. F. (2018). O uso do GeoGebra em um ambiente virtual de aprendizagem. *Research, Society and Development*, 7(1), e571121-e571121.
- Fiorentini, D. & Miorim, M. A. (1990). Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. *Boletim da SBEM-SP*, 4(7). http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/jogos/Fiorentini_Miorin.pdf
- Galdino, S. & Resende, E. K. (2000). Previsão de cheias e secas da EMBRAPA auxilia pantaneiros. *Embrapa Pantanal - Artigo de Divulgação na Mídia*, 4, 1-5. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/812749/1/ADM004.pdf>

- Garcia, C. (2018). Saberes locais e cheias dos rios ditam o ritmo das Escolas das Águas. *Portal Aprendiz*. <https://portal.aprendiz.uol.com.br/2018/12/24/saberes-locais-e-cheias-dos-rios-ditam-o-ritmo-das-escolas-das-aguas-ms/>
- Harris, J, Mishra, P. & Koehler, M. (2009). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.
- Koehler, M. & Mishra. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 108 (6), 1017-1054. <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article1.cfm>
- Lobo da Costa, N. M. & Prado, M. E. B. B. (2015). A integração das tecnologias digitais ao ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. *Perspectivas da Educação Matemática*. Campo Grande-MS, 8(16), 99-120.
- Lobo da Costa, N. M., Prado, M. E. B. B. & Kfourri, S. F. (2017). Tecnologia na Formação Continuada: uma experiência com tarefas investigativas para ensino de Geometria. *Revista Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 18(2), 119-125. <http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensino/article/view/4998/3571>
- Lucas, M. & Moreira, A. (2018). *DigCompEdu: quadro europeu de competência digital para educadores*. Aveiro: UA.
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108, 1017-1054.
- Nonato, K. J. (2011). *Estágio Supervisionado em Matemática: Contribuições para a formação de professores de Matemática*. [Dissertação de Mestrado, UFMS]. <http://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/1831>
- Nonato, K. J. & Paula, R. B. (2018). Os 50 anos do Campus do Pantanal e sua produção científica na pós-graduação: um olhar sobre os *locus* investigativos. *Revista GeoPantanal*, 12(23), 163-181. <https://periodicos.ufms.br/index.php/revgeo/article/view/4783>
- Nifoci, R. E. M. (2013). *Conhecimentos revelados por professores em um curso de formação continuada para a utilização de objetos de aprendizagem*. [Dissertação de Mestrado, PUC-São Paulo]. <https://tede.pucsp.br/handle/handle/10970>
- Oliveira, M. B. L. (2004). *Balanço de energia e caracterização do microclima do Pantanal Sul matogrossense em períodos de cheia e seca*. [Dissertação de Mestrado, UFPB]. <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/2076>
- Oliveira, M. C. (2016). *Uma prática de avaliação formativa em ambientes virtuais: processos de regulação e autorregulação da aprendizagem em um curso de Matemática a distância*. [Dissertação de Mestrado, UFMS].
- Paiva, T. (2016). *No Pantanal, Escolas das Águas se adaptam ao regime das cheias*. Carta Educação. <https://ecoa.org.br/no-pantanal-escolas-das-aguas-se-adaptam-ao-regime-das-cheias/>
- Patriarca, F. H. (2016). *Contribuições do programa M@tmídias para a integração de tecnologia às aulas de trigonometria no Ensino Médio*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Anhanguera de São Paulo]. <https://repositorio.pgsskroton.com/handle/123456789/21800>

- Sacristan, J. G. (2000). *O Currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artmed.
- Schneider, E. I. & Schneider, A. B. (2020). Educação em tempo de Pandemia. In: Machado, D. P. (org). *Educação em tempos de COVID-19: reflexões e narrativas de pais e professores*. Curitiba: Editora Dialética e Realidade. 51-64.
- Schuhmacher, V. R. N. (2014). *Limitações da prática docente no uso das tecnologias da informação e comunicação*. [Tese, UFSC]. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/129032>
- Serafim Silva, E. (2017). *A integração das tecnologias à licenciatura em Matemática: percepções do professor formador sobre dificuldades e desafios para a formação inicial*. [Dissertação de Mestrado, UEPB].
- Severino, A. J. (2007). *Metodologia do Trabalho Científico*. 23ªed. São Paulo: Cortez.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Silva, H. F. (2018). *Robótica educacional como recurso pedagógico fomentador do letramento científico de alunos da rede pública de ensino na cidade do Recife*. [Dissertação de Mestrado, UFPE]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32680>
- Silva, J. S. V. & Abdon, M. M. (1998). Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 33(13), 1703-1711.
- Thompson, J. B. (2011). *Ideologia e cultura moderna: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa*. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. (2011). *Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática do Campus do Pantanal*. Campo Grande-MS.
- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. (2019). *Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática do Campus do Pantanal*. Campo Grande-MS.
- Valente, J. A. (1993). *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.
- Veiga, I. P. A. (1995). *Projeto Político-Pedagógico da Escola: uma construção possível*. Campinas: Papyrus.
- Zerlotti, P. H. (2014). *Os saberes locais dos alunos sobre o ambiente natural e suas implicações no currículo escolar: um estudo na escola das águas – extensão São Lourenço, no Pantanal de Mato Grosso do Sul*. [Dissertação de Mestrado, UCDB-MS].

Autores

Karla Jocelya Nonato

Graduada em Matemática e Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Professora Assistente da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

e Doutorando na Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN. E-mail:
karlanonato@yahoo.com.br

Nielce Meneguelo Lobo da Costa

Doutora em Educação: Currículo pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
Professora do Programas de Pós-graduação em Educação Matemática e Coordenadora do
Programa de Ensino de Ciências da Universidade Anhanguera de São Paulo (Brasil).

Temas de pesquisa: Formação de professores e Educação Tecnológica. E-mail:
nielce.lob@gmail.com