UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

KARLA JOCELYA NONATO

TECNOLOGIAS DIGITAIS E AS MARCAS NO CURRÍCULO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

DOUTORADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

SÃO PAULO, 2023

UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO
KARLA JOCELYA NONATO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

TECNOLOGIAS DIGITAIS E AS MARCAS NO CURRÍCULO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Doutora em Educação Matemática.
Orientadora: **Profª Drª Nielce Meneguelo Lobo da Costa**

SÃO PAULO, 2023

Dedico ao meu filho, meu marido e meus pais, que compreenderam meus momentos de ausência e me apoiaram durante esta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Em quatro anos, muita coisa acontece. E esses últimos quatro anos foram excessivamente turbulentos. Em alguns instantes cheguei a imaginar que este momento não aconteceria simplesmente por falta de tempo, tempo de vida. Pode não parecer, mas as palavras têm muita força, ditas ou escritas, elas machucam, mudam vidas, deixam marcas.

Mas, mesmo nesse turbilhão que foram nossas vidas nos últimos anos, tive tempo para refletir porque quero deixar marcas boas no mundo, para todas as pessoas, principalmente as que amo e que me ajudam, mesmo sem saber.

Por isso, durante todo o processo procurei o melhor em cada instituição e pessoa que se disponibilizou a tornar esta pesquisa real. Sei que a Educação no Brasil está repleta de mazelas, mas não quero apontar o dedo para mais uma, quero sim apontar o dedo para o que estão fazendo o melhor por ela. Este é o meu agradecimento e minha marca.

Assim, agradeço aos professores, alunos, colegas, amigos, Instituições, professores do Programa em Educação Matemática, todos. Muito obrigada pela marca que deixaram em mim, em especial, o Leonardo, a Karina e a profª Marlene.

Professores Cláudia, Vinicius, Ruy, Sales, obrigada pela colaboração na banca de qualificação. E agora, em um dos momentos mais importantes da minha vida, na defesa do doutoramento, meus agradecimentos aos professores Vinicius, Cláudia, José Luiz e Ruy.

Professora Nielce me marcou como pessoa, mãe, vó, professora e amiga; ensinou-me muito mais do que eu vim buscar. Espero deixar nos meus alunos pelo menos metade da marca que a senhora deixou em mim, obrigada!

A família, além de nos marcar, nos molda. Não sei se fui bem moldada, mas tenho uma das melhores famílias do mundo, que me apoia incondicionalmente em tudo. Obrigada aos meus pais, irmãos, sobrinho, sogra, sogro (*In memoriam*), cunhados e cunhada. Obrigada ao meu marido, que me “obrigou” a estar aqui, e ao meu filho, que era um bebê e agora é um menino, mas entendeu minha ausência desde a primeira viagem.

À Capes, pela bolsa concedida (Código de Financiamento 001) e a oportunidade de deixar esta marca.

A Deus e a Santo Expedito, simplesmente por tudo.

RESUMO

Este trabalho objetivou compreender como se desenvolve a formação inicial de professores de Matemática, particularmente no que diz respeito à integração das tecnologias digitais, identificando conhecimentos fundamentais para um professor desenvolver uma prática pedagógica potencialmente rica em ambientes de aprendizagem equipados com tecnologias. Para isso, utilizou um modelo explicativo da e para a ação docente, denominado Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK – de Mishra e Koehler. Os estudos teóricos de Almeida, Bishop e Kurtz também foram essenciais para elaborar esta investigação. Assim, sob uma perspectiva qualitativa, esta pesquisa foi realizada no âmbito de Licenciaturas em Matemática de três instituições públicas do Estado de Mato Grosso do Sul (MS). Os dados foram obtidos por meio dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC), de entrevistas semiestruturadas com professores-formadores e das respostas aos questionários on-line propostos aos licenciandos participantes. De cada instituição, foi selecionada uma Licenciatura, cobrindo as regiões geográficas intermediárias desse Estado. Contudo, ainda que as instituições apresentassem contextos locais distintos, a análise documental dos PPC evidenciou potencialidades e fragilidades nos cursos, incluindo similaridades entre eles. Convém ressaltar que o formato desta tese é o de multipaper, sendo organizada em cinco capítulos. Os dois primeiros capítulos referem-se à apresentação, à problemática, aos objetivos e à revisão de literatura. Os dois capítulos seguintes contêm nove artigos, independentes, mas que articulados possibilitam compreender o todo. O capítulo 3 aborda o design metodológico da investigação (artigo I); o capítulo 4 compreende a análise documental individual dos PPC (artigos II, III, IV e V), o comparativo entre as Licenciaturas selecionadas (artigo VI), a interpretação das entrevistas aplicadas aos coordenadores (artigo VII), aos professores-formadores (artigo VIII), e as concepções dos licenciandos sobre os currículos experimentados (artigo IX). Ademais, os dados das entrevistas dos docentes contribuíram para que o tema currículo emergisse, inclusive ressaltando nelas a importância do conhecimento curricular vinculado ao conhecimento tecnológico, embora ainda demonstrassem ter dificuldade de colocar em prática. Para os licenciandos concluintes, as TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) foram inseridas/integradas lentamente aos processos de ensino e de aprendizagem, caminhando vagarosamente rumo à Enculturação Digital, apesar de provocar mudanças nos currículos experimentados por eles. Por fim, diante do contexto estudado, pode-se afirmar que as Licenciaturas em Matemática de MS possibilitam construir o TPACK, e os PPC procuram integrar as tecnologias digitais de acordo com os contextos locais e o acesso dos licenciandos às TDIC e à internet. Além disso, ao realizar a integração das TDIC, o TPACK é construído pelos licenciandos, o currículo é modificado, resultando na produção do web currículo, e na formação de enculturadores digitais.

Palavras-chave: Conhecimento Tecnológico Curricular; TPACK; Web currículo; Enculturação Matemática; Enculturação Digital.

RESUME

Este trabajo tuvo como objetivo comprender cómo se desarrolla la formación inicial de profesores de Matemática, particularmente en lo que se refiere a la integración de tecnologías digitales, identificando conocimientos fundamentales para que un docente desarrolle una práctica pedagógica potencialmente rica en ambientes de aprendizaje equipados con tecnologías. Para ello, utilizó un modelo explicativo de y para la acción docente, denominado Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK – de Mishra y Koehler. Los estudios teóricos de Almeida, Bishop y Kurtz también fueron fundamentales para elaborar esta investigación. Así, desde una perspectiva cualitativa, esta investigación fue realizada en el ámbito de las Licenciaturas en Matemáticas de tres instituciones públicas del Estado de Mato Grosso do Sul (MS). Los datos fueron obtenidos a través de Proyectos Pedagógicos de Curso (PPC), entrevistas semiestructuradas con formadores de docentes y respuestas a cuestionarios en línea propuestos a los estudiantes de Licenciaturas participantes. De cada institución se seleccionó una Licenciatura, cubriendo las regiones geográficas intermedias de ese Estado. Sin embargo, aunque las instituciones tenían diferentes contextos locales, el análisis de documentos del PPC mostró fortalezas y debilidades en los cursos, incluso similitudes entre ellos. Cabe señalar que el formato de esta tesis es multipaper, estando organizada en cinco capítulos. Los dos primeros capítulos se refieren a la presentación, el problema, los objetivos y la revisión de la literatura. Los dos capítulos siguientes contienen nueve artículos, independientes, pero que articulados permiten comprender el conjunto. El capítulo 3 trata del diseño metodológico de la investigación (artículo I); el Capítulo 4 comprende el análisis documental individual del PPC (artículos II, III, IV y V), la comparación entre los Grados seleccionados (artículo VI), la interpretación de las entrevistas aplicadas a los coordinadores (artículo VII), al formador de docentes (artículo VIII), y las concepciones de los estudiantes de Licenciaturas sobre los currículos experimentados (artículo IX). Además, los datos de las entrevistas de los profesores contribuyeron para el surgimiento del tema curricular, incluso enfatizando la importancia del conocimiento curricular vinculado al conocimiento tecnológico, aunque todavía demostraron dificultades para ponerlo en práctica. Para los egresados, las TDIC (Tecnologías Digitales de Información y Comunicación) fueron insertadas/integradas lentamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, transitando lentamente hacia la Enculturación Digital, a pesar de provocar cambios en los currículos experimentados por ellos. Finalmente, dado el contexto estudiado, se puede decir que las Licenciaturas en Matemáticas posibilitan la construcción del TPACK, y las PPC buscan integrar tecnologías digitales de acuerdo con los contextos locales y al acceso de los egresados a las TDIC e internet. Además, al realizar la integración de TDIC, el TPACK es construido por los egresados, se modifica el currículo, resultando en la elaboración del web currículo, y la formación de enculturadores digitales.

Palabras llave: Conocimiento Curricular Tecnológico; TPACK; Web currículo; Enculturación Matemática; Enculturación Digital.

ABSTRACT

This work aimed to understand how the initial formation of Mathematics teachers is developed, particularly in regard to the integration of digital technologies, identifying the fundamental knowledge needed for a teacher to develop a potentially rich pedagogical practice in learning environments equipped with technologies. For this, it was used an explanatory model of and for the teaching action, called Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK – by Mishra and Koehler. The theoretical studies of Almeida, Bishop, and Kurtz were also fundamental in developing this research. Thus, from a qualitative perspective, this research was carried out in the field of Undergraduate Course in Mathematics from three public institutions in the State of Mato Grosso do Sul (MS), Brazil. The data was obtained through the Course's Pedagogical Project (PPC), semi-structured interviews with teacher trainers, and answers to online questionnaires given to participating undergraduate course students. One undergraduate course was selected from each institution, covering the central geographic region of that state. Although the institutions had different local contexts, the analysis of the PPC documents showed strengths and weaknesses in each of the courses, as well as similarities between them. It should be noted that the format of this thesis is multipaper, being organized into five chapters. The first two chapters refer to the presentation, the problem, the objectives, and the literature review. The following two chapters contain nine independent articles, articulated in a way to facilitate the understanding of the whole. Chapter 3 explains the research's methodological design (article I); Chapter 4 includes the individual documentary analysis of the PPC (articles II, III, IV and V), the comparison between the selected grades (article VI), the interpretation of the interviews carried out with the coordinators (article VII) and the teacher trainer (article VIII), and the perceptions of undergraduate students about experienced curricula (article IX). In addition, the data gathered from the teachers' interviews contributed to the emergence of the curricular theme, emphasizing the importance of curricular knowledge linked to technological knowledge, although they still demonstrated difficulties in putting it into practice. For the graduates, the DICT (Digital Information and Communication Technologies) were slowly inserted/integrated into the teaching and learning processes, slowly moving towards Digital Enculturation, despite causing changes in the curricula. Finally, given the context studied, it can be said that the undergraduate course in Mathematics makes it possible to build the TPACK, and the PPC seeks to integrate digital technologies in accordance with local contexts and the access of students to the DICT and the Internet. In addition, when integrating DICT, the TPACK is built by the students and the curriculum is modified, resulting in the development of the web curriculum, and the training of digital enculturators.

Keywords: Technological Curriculum Knowledge; TPACK; Web curriculum; Mathematical Enculturation; Digital Enculturation.

Lista de Quadros

Quadro 1**:** Objetivos Específicos e artigos correspondentes 24
Quadro 2**:** Instrumento para o fichamento dos metadados da busca 37
Quadro 3: Categorias e disciplinas correspondentes - 2011 88
Quadro 4: Categorias e disciplinas correspondentes – 2019 91
Quadro 5: Categorias no Modelo TPACK 97
Quadro 6**:** Componentes curriculares da Área de Matemática: 5º e 6º períodos. 138
Quadro 7**:** Componentes curriculares da Área de Matemática: 7º e 8º períodos. 139
Quadro 8**:** Componentes curriculares da Área de Matemática: 3º e 4º períodos. 140
Quadro 9: Seções do PPC-NA 155
Quadro 10: Disciplinas do PPC-NA e respectivos grupos da Estrutura Curricular 158
Quadro 11**:** Identificação dos Cursos 176
Quadro 12**:** Grupo de disciplinas de conhecimentos gerais nos PPC 179
Quadro 13**:** Qualificação dos grupos de corpora textuais 194

Lista de tabelas

Tabela 1**:** Total de produções científicas encontradas na etapa de busca. 37
Tabela 2: Disciplinas do Núcleo de componentes específicos da área de formação . 120

Lista de Gráficos

Gráfico 1**:** Distribuição das categorias 33
Gráfico 2: Distribuição das categorias por carga horária 2019. 96

Lista de Figuras

Figura 1: Processo de metanálise qualitativa ou metassíntese segundo Fiorentini e Coelho, 2006 e Godfrey e Denby, 2006. 35
Figura 2: Etapas desenvolvidas para a definição do corpus do estudo metassintético...38
Figura 3: Classificação Hierárquica Descendente (CHD) criada pelo software Iramuteq..44
Figura 4: Nuvem de Palavras gerada pelo software Iramuteq 46
Figura 5: Região geográfica do Pantanal 72
Figura 6: Comitiva de gado na Estrada Parque do Pantanal – Corumbá-MS 73
Figura 7: Modelo TPACK 80
Figura 8: Imagem do Mapa de Mato Grosso do Sul 109
Figura 9**:** Imagem do mapa do MS, destacando os municípios com população das etnias Guarani e Kaiowá que participam da LIND. 132
Figura 10: Imagem do Estado do Mato Grosso do Sul 148
Figura 11: Grupo de disciplinas do conhecimento matemático nos PPC..... 177
Figura 12**:** Grupo de disciplinas de conhecimento pedagógico geral nos PPC..... 178
Figura 13: Grupo de disciplinas de conhecimento pedagógico do conteúdo nos PPC..178
Figura 14**:** Imagem do mapa de MS, destacando os campi das Universidades Públicas que ofertam Licenciatura em Matemática 187
Figura 15: Vista aérea do Campus do Pantanal/UFMS 194
Figura 16**:** Vista área Campus da UFGD 197
Figura 17: Classificação Hierárquica Descendente (CHD) criada pelo software Iramuteq.199
Figura 18: Classificação Hierárquica Descendente (CHD) criada pelo software Iramuteq.201
Figura 19: Classificação Hierárquica Descendente (CHD) criada pelo software Iramuteq.204
Figura 20: Nuvem de Palavras criada no software Iramuteq 206
Figura 21: Imagem do mapa de MS, destacando os campi das Universidades Públicas que ofertam Licenciatura em Matemática. 216
Figura 22: Formação dos professores-formadores e Uso das TDIC 224
Figura 23: Desafios apontados pelos professores-formadores 227
Figura 24: Ladeira Cunha e Cruz nos dias de hoje em Corumbá-MS, vista a partir do Porto Geral 239
Figura 25*:* Imagem do Mapa com as novas fronteiras do Paraguai, Brasil e Argentina.240
Figura 26: Imagem do mapa de MS, destacando os *campi* das universidades públicas que ofertam Licenciatura em Matemática 242
Figura 27: Imagem do Gráfico de Participação dos licenciandos por instituição de Ensino Superior 251

Figura 28: Imagem do gráfico percentuais da frequência com que os professores-formadores utilizavam as TDIC 253
Figura 29: Imagem do gráfico percentuais da frequência com que os licenciandos pretendem utilizar as TDIC após formados em sua prática 253
Figura 30: Imagem dos gráficos sobre os Licenciandos e uso da internet 255
Figura 31: Imagem do gráfico da Pretensão do uso de plataformas de videoconferências pelos licenciandos (em %) 255
Figura 32: Classificação Hierárquica Descendente (CHD) criada pelo software Iramuteq. 256
Figura 33: Disciplinas que integram/inserem as TDIC, por instituição de Ensino Superior, de acordo os licenciandos 259
Figura 34: Otimização da Figura 28 268
Figura 35: Otimização da Figura 27 269
Figura 36: Otimização da Figura 29 270
Figura 37: Características das Licenciaturas em Matemática 275
Figura 38: Desafios apontados pelos professores-formadores e coordenadores 277
Figura 39: Categoria - Currículo para a integração das TDIC 278
Figura 40: Modelo Conhecimento Curricular Tecnológico 283

Quadro de Abreviações e Siglas

AC	Atividades Complementares
AFC	Análise Fatorial de Correspondência
ALME	Acta Latino-Americana de Matemática Educativa
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNC-Formação	Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica
C.H.	Carga Horária
CAEE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPE	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CHAVE ou C.H.A.V.E.	Conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções
CHD	Classificação Hierárquica Descendente
CK	Conhecimento do Conteúdo
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno
COEG	Conselho de Ensino de Graduação
COGRAD	Conselho de Graduação
COVID-19	Doença do Coronavírus-19
CPAN	Campus do Pantanal
CPAQ	Campus de Aquidauana
CPAR	Campus de Paranaíba
CPPP	Campus de Ponta Porã
CPTL	Campus de Três Lagoas
CTG	Centro de Tradições Gaúchas
CTK	Conhecimento Curricular Tecnológico
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DFP	Disciplinas de Formação Pedagógica
EaD	Educação a Distância
ERE	Ensino Remoto Emergencial
FACET	Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia
FAEN	Faculdade de Engenharia
FAIND	Faculdade Intercultural Indígena
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GPS	Sistema de Posicionamento Global
HP	Hermenêutica de Profundidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFMS	Instituto Federal de Mato Grosso do Sul
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

INMA	Instituto de Matemática
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LEM	Laboratório de Ensino de Matemática
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LIM	Laboratório de Informática de Matemática
LIND	Licenciatura Intercultural Indígena – *Teko Arandu*
MEB	Matemática da Educação Básica
MEC	Ministério da Educação
NAD	Núcleo de Aprofundamento e Diversificação
NDE	Núcleo Docente Estruturante
NEIO	Núcleo de Estudos Integradores e outras componentes curriculares
NFG	Núcleo de Formação Geral
ONG	Organização Não-Governamental
PCC	Prática como Componente Curricular
PCK	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
PDF	Formato de Documento Portátil
PK	Conhecimento Pedagógico
PNE	Plano Nacional de Educação
PP	Projeto Pedagógico
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPP	Projeto Político Pedagógico
PRODOCÊNCIA	Programa de Consolidação das Licenciaturas
PROE	Pró-Reitoria de Ensino
PROFMAT	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PROLIND	Programa de Apoio à Formação Superior e Licenciaturas Interculturais Indígenas
RCAAP	Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal
Redalyc	Rede de Revistas Científicas da América Latina e Caribe, Espanha e Portugal
REUNI	Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SARS COV-2	do inglês Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SECADI	Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão
SED-MS	Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul
SiSU	Sistema de Seleção Unificada
ST	Segmentos de Textos
TC	Tempo Comunidade
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCK	Conhecimento Tecnológico do Conteúdo
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TK	Conhecimento Tecnológico
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge –

	Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo
TPK	Conhecimento Tecnológico Pedagógico
TU	Tempo Universidade
UCDB	Universidade Católica Dom Bosco
UEMS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UNIAN	Universidade Anhanguera de São Paulo
UNIGRAN	Centro Universitário da Grande Dourados
UUNA	Unidade Universitária de Nova Andradina
WOF	Web of Science

Sumário

1. PRIMEIRAS IMPRESSÕES 18

1.1 Indagações e Objetivos 18

1.2 O Estado de Mato Grosso do Sul como Referência 20

1.3 O Formato da Tese 22

1.4 Desenho Metodológico 25

1.5 As Primeiras Marcas na pesquisadora 26

2. BUSCAS PELO CONHECIMENTO 31

2.1 Tecnologias Digitais, Currículo e TPACK 31

2.2 Metanálise Qualitativa 34

2.2.1 Estratégia de busca e fontes 36

2.2.2 Resultados, Discussão e Metassíntese 39

2.3 Considerações da Pesquisadora 46

3. DESIGN METODOLÓGICO DE UMA PESQUISA SOBRE INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM CURRÍCULOS DE GRADUAÇÕES EM MATEMÁTICA 53

3.1 O paper 54

3.1.2 Considerações 64

Referências Bibliográficas 65

4. MARCAS NA FORMAÇÃO INICIAL 67

4.1 Licenciaturas em matemática na atualidade: a premência de ensinar com tecnologias digitais da informação e comunicação 67

4.1.1 Informações Complementares do artigo II 104

4.2 Conexões entre o Projeto Pedagógico de um Curso de Graduação em Matemática e o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo 105

4.2.1 Informações Complementares do artigo III 127

4.3 Teko Arandu: Licenciatura Intercultural Indígena e as Tecnologias Digitais 129

4.3.1 Informações Complementares do artigo IV 144

4.4 Tecnologias Digitais No Currículo Da Graduação Em Matemática Da UEMS Nova Andradina 145

4.4.1 Informações Complementares do artigo V 169

4.5 Contexto Curricular das Licenciaturas em Matemática 170

4.6 Vozes de coordenadores de curso a Prática Pedagógica e o Currículo com as Tecnologias Digitais nas Licenciaturas em Matemática 184

4.7 Rompendo Barreiras: Desafios de Professores das Licenciaturas em Matemática para Integrar Tecnologias Digitais ao Currículo 212

4.8 Currículo Experimentado por Licenciandos: o uso educativo das TDIC 236

4.4.1 Informações Complementares do artigo IX 268

5. REFLEXÕES FINAIS SOBRE AS MARCAS.....272

Conclusões..... *280*

Referências..... *286*

APÊNDICES A – PERGUNTAS PRÉ-ESTABELECIDAS PARA A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS COORDENADORES *288*

APÊNDICES B – PERGUNTAS PRÉ-ESTABELECIDAS PARA A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS PROFESSORES-FORMADORES..... *292*

APÊNDICES C – QUESTIONÁRIO ON-LINE VIA GOOGLE FORM AOS LICENCIANDOS FINALISTAS EM MATEMÁTICA *294*

1. PRIMEIRAS IMPRESSÕES

Segundo o ditado popular, “a primeira impressão é a que fica”. As marcas da primeira impressão são persistentes, mas não significa que serão permanentes. Elas podem e devem ser reconstruídas no decorrer do processo, independentemente de qual seja o processo incluindo o processo de formação de professores. Nesse sentido, Tardif (2002) pontua que o professor começa a se formar ainda como aluno da Educação Básica. Feita essa reflexão, as primeiras impressões referentes a esta tese precisam ser apresentadas, na expectativa de que suas marcas sejam positivas.

1.1 Indagações e Objetivos

Marca é uma palavra polissêmica. Pode ser a marca de um produto, uma cicatriz na pele, uma lembrança guardada na memória, um conhecimento construído, um professor que deixou seu legado. Ademais, as marcas podem ser deixadas por animais, pessoas, objetos, sentimentos, cheiros etc., e serem São inúmeros tipos de marcas, o que e quem as deixam.

Entre tantas, a marca desta sociedade contemporânea é a tecnologia digital, a velocidade com que evolui. Não à toa, é chamada de Sociedade Digital. Isso porque as tecnologias digitais fazem parte do cotidiano do ser humano de modo onipresente, às vezes, nem é percebida. Além disso, a rápida evolução das tecnologias digitais tem impulsionado, concomitantemente, a pesquisa em diversas outras áreas. Assim, agregar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) à Educação parece ser um processo natural.

Entretanto, integrar as TDIC ao ensino exige dos professores formadores conhecimentos específicos, pois tais conhecimentos também são necessários aos licenciandos, futuros professores. Esse conhecimento, o TPACK[1] (Technological Pedagogical Content Knowledge – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo), é um misto de conteúdo, pedagogia e tecnologia que deve ser mobilizado para ensinar Matemática com tecnologia. Mas como esse tipo de conhecimento é construído? E como ele é mobilizado pelos professores formadores de professores de Matemática?

[1] O TPACK será discutido posteriormente.

Na área da Educação, atualmente existe uma demanda na formação inicial de Matemática em preparar o professor para utilizar as tecnologias digitais. Contudo, deve ser uma formação capaz de converter os usos corriqueiros de TDIC em usos pedagógicos, ou seja, uma formação inicial em que ocorra a integração (BITTAR, 2010) das TDIC, bem como seja capaz de ser refletida também na prática do licenciando, quando este for o professor.

Para isso, é importante haver uma integração tecnológica que promova mudanças nas práticas pedagógicas também do professor formador, visando possibilitar a reformulação dos modelos existentes da inserção tecnológica para os futuros professores, em que “os professores usam [computadores], mas sem que isso provoque uma aprendizagem diferente do que se fazia antes” (BITTAR, 2010, p. 220).

É imprescindível criar possibilidades de rompimentos deste ciclo que vem se perpetuando no contexto educacional: a dificuldade da integração das TDIC. Talvez um novo caminho possa ser encontrado nos currículos dos cursos de licenciaturas em Matemática e, por acreditar nisso, esta pesquisa foi desenvolvida em Universidades Públicas do Estado de Mato Grosso do Sul que ofertam o curso de formação inicial de professores de Matemática, investigando seus currículos.

Buscamos respostas na formação inicial de professores, pois ela, além de deixar marcas, é repleta de lacunas, é o maior problema e, ao mesmo tempo, a maior solução para os problemas da Educação (FULLAN, 1993). Nessa perspectiva, é crucial aproximar a universidade da escola, pois a universidade é um espaço privilegiado de formação do professor, do qual ele acredita que sairá com todas as respostas. Contudo, considerando o dinamismo das tecnologias digitais, como as universidades estão possibilitando utilizá-las?

Baseando-se no pressuposto de que o currículo pode espelhar as possibilidades de integração das TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem dos licenciandos de Matemática, desenvolvemos esta pesquisa para responder as seguintes indagações:

- Como as Universidades Públicas do Mato Grosso do Sul estão formando os futuros professores de Matemática frente aos desafios da tecnologia digital, particularmente quanto às possibilidades de construção do conhecimento pedagógico tecnológico do conteúdo (TPACK)?

- Como os licenciandos experienciam o currículo da formação inicial quanto ao preparo para serem professores de Matemática na era digital?

Para responder tais questões, os objetivos gerais foram compreender como se desenvolve a formação inicial de professores de Matemática, particularmente no que diz respeito à integração das tecnologias digitais, e identificar as possibilidades de construção de TPACK pelos licenciandos.

Para alcançar o objetivo geral foram definidos cinco objetivos específicos:

- Identificar nos currículos de cursos de formação inicial de professores de Matemática as possibilidades de construção de conhecimentos específicos, pedagógicos e tecnológicos (TPACK) pelos licenciandos;
- Analisar nos Projetos Pedagógicos e nas disciplinas como as tecnologias digitais estão inseridas;
- Relacionar o currículo proposto nos cursos de Licenciatura em Matemática e as TDIC no contexto local do estado de MS;
- Investigar, no processo de formação inicial, as dificuldades encontradas pelos professores-formadores nas aulas com o uso educativo das TDIC;
- Caracterizar o currículo experimentado pelos licenciandos em relação às TDIC na Licenciatura em Matemática.

Sendo assim, nesta pesquisa, analisamos os Projetos Pedagógicos dos cursos, entrevistamos professores formadores e aplicamos questionários on-line aos licenciandos finalistas dos cursos de Licenciatura em Matemática.

1.2 O Estado de Mato Grosso do Sul como Referência

Após a refilmagem da Rede Globo de Televisão da novela Pantanal, falar do Mato Grosso do Sul é falar sobre o Pantanal, onça pintada, tereré e comitivas. Realmente, o tereré é uma das marcas do estado, devido ao calor e à influência do Paraguai, sendo comum encontrar um sul-mato-grossense acompanhado da bebida refrescante.

A população do Estado de Mato Grosso do Sul (MS) carrega muitas marcas graças, também, à forma como ocorreu a povoação do estado. São

marcas culturais, sociais, geográficas e históricas que até hoje influenciam a economia e o desenvolvimento das regiões do estado.

Localizado na região Centro-Oeste do Brasil, o Mato Grosso do Sul tem uma diversidade cultural que é reflexo da povoação de suas regiões. As principais influências recebidas são paraguaias, bolivianos e gaúchas, bem como são marcantes as influências japonesas, paulistas e cariocas.

Historicamente, parte da fronteira do Brasil se redesenhou após a Guerra da Tríplice Aliança. E esse fato reforçou a influência paraguaia na maior parte das cidades sul-mato-grossense, pois além do tereré (água gelada tomada com erva mate), há os pratos típicos, sopa paraguaia e pucheiro, e os vocábulos. As fronteiras ficaram tão misturadas, que a população local é chamada de "brasiguaios".

A influência boliviana também está presente na região de fronteira, principalmente na culinária. Os gaúchos abriram fronteiras, criaram cidades no estado, trouxeram o churrasco e tradições gaúchas mantidas nos Centros de Tradições Gaúchas (CTG). A terceira maior colônia japonesa no Brasil está no MS, principalmente nas cidades de Campo Grande e Dourados, e com eles vieram a cultura das hortas de tomate e o sobá.

Os cariocas estão nas cidades portuárias (Corumbá e Porto Murtinho) devido à Marinha Brasileira, eles trouxeram para Corumbá o Carnaval. Em Corumbá também há forte influência nordestina, e a Festa do Banho do São João, tombada como Patrimônio Cultural e Imaterial[2] de MS, é prova disso. Os paulistas vieram após a Guerra da Tríplice Aliança e com incentivo do Governo Vargas para povoar a região.

Com essa miscelânea de povos, o sotaque sul-mato-grossense também é uma mistura. Na região portuária, lembra o sotaque carioca, misturado com o nordestino. Nas demais regiões, lembra o sotaque do interior paulista misturado com o gaúcho, além de termos paraguaios e indígenas. Para uma melhor compreensão desse aspecto, os artigos II, III, IV, V e VI contêm mais detalhes do contexto de MS, discorrendo sobre as características do estado, do povo e das universidades.

[2] https://rotasdoms.com.br/2021/05/24/tradicional-festa-de-corumba-ms-banho-de-sao-joao-e-reconhecido-como-patrimonio-cultural-do-brasil/

No que se refere à vida acadêmica, no Mato Grosso do Sul, até pouco tempo, para cursar graduação, era preciso deslocar-se para as maiores cidades do Estado. Assim mesmo, no geral, os cursos oferecidos eram algumas licenciaturas em duas universidades públicas. Hoje, são três as Universidades Públicas com sede no MS: a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Todas ofertam o curso de Licenciatura em Matemática. A UFMS e a UEMS são *multicampi.*

A UFMS oferta Licenciatura em Matemática no Campus do Pantanal (CPAN), localizado na cidade de Corumbá, no Campus de Aquidauana (CPAQ), no Campus de Paranaíba (CPAR), no Campus de Ponta Porã (CPPP), no Campus de Três Lagoas (CPTL) e na sede, em Campo Grande, no Instituto de Matemática (INMA) que também oferta Bacharelado em Matemática, o único do estado.

A UEMS oferta Licenciatura em Matemática na Unidade Universitária de Cassilândia, na de Nova Andradina e na sede, em Dourados. Dourados é a única cidade do estado em que duas Universidades Públicas ofertam Licenciatura em Matemática, pois a UFGD também fica em Dourados e é a única instituição pública que não é *multicampi* no estado.

Nesse contexto, a pesquisa foi desenvolvida nos cursos de Licenciatura em Matemática das Universidades Públicas do Estado de Mato Grosso do Sul (UFMS, UEMS e UFGD). Para a tese foi delimitado um *campus* por instituição de ensino superior e, como critério de escolha, considerou-se o *campus* com características distintas, embora localizem-se no mesmo estado.

Assim, definiu-se para a UFMS, na região norte do estado, o Campus do Pantanal na cidade de Corumbá; para a UEMS, na região sudeste, a Unidade Universitária de Nova Andradina. Em relação à região centro-sul do estado, a UFGD, de campus único, na cidade de Dourados, cobrindo todas as regiões do estado.

1.3 O Formato da Tese

Antes de prosseguir, é preciso mencionar uma marca desta tese: seu formato. Esta tese está organizada no formato *multipaper*, que difere do modelo

tradicional. Uma das vantagens desse formato de dissertação ou tese é a possibilidade de dar mais visibilidade à pesquisa desenvolvida, visto que os resultados são divulgados em revistas científicas à medida que são obtidos (COSTA, 2015). O formato *multipaper* possibilita a divulgação para uma audiência abrangente de pesquisadores e profissionais da área de estudo.

Entretanto, é importante lembrar do alerta de Duke e Beck (1999, p. 34) "Ao adotar formatos alternativos para a dissertação em educação, é importante que não negligenciemos os pontos fortes do formato de dissertação tradicional"[3], qual seja, apresentar ao longo dos *papers* constituintes da dissertação ou tese informações acerca da revisão de literatura empreendida, a metodologia, os resultados e as discussões – articulando-os com base nos artigos e nas considerações finais do pesquisador referentes ao alcance de objetivos.

A marca da modalidade de formato *multipaper* é a pesquisa ser relatada por um conjunto de artigos, normalmente escritos em coautoria com o orientador da dissertação ou tese (FIORENTINI, 2018). "O formato *multipaper*, por sua vez, refere-se à apresentação de uma dissertação ou tese como uma coletânea de artigos publicáveis, acompanhados, ou não, de um capítulo introdutório e de considerações finais" (MUTTI; KLUBER, 2018, p. 03).

Na Introdução deve constar o objeto de estudo, a problemática, os objetivos, a delimitação da pesquisa, os processos metodológicos e a análise dos dados, podendo integrar a Revisão de Literatura. O conjunto de *papers* tem seu próprio e particular objetivo de pesquisa e eles relatam o desenvolvimento da pesquisa. As conclusões obtidas devem se inter-relacionarem com os resultados obtidos nos *papers*.

Seguindo os preceitos do formato *multipaper*, esta tese está dividida em três partes, expostas a seguir:

1. Parte introdutória: para situar o leitor na pesquisa, é formada pelos três primeiros capítulos. No primeiro capítulo consta a trajetória da pesquisadora, a problemática, os objetivos e a delimitação da pesquisa. O capítulo dois apresenta a Revisão de Literatura. O capítulo três é dedicado à metodologia da pesquisa e aos procedimentos metodológicos (primeiro *paper*: Artigo I).

[3] In adopting alternative formats for the dissertation in education, it is important that we not overlook the strengths of the traditional dissertation format (tradução livre da autora).

2. Análise dos Dados: o capítulo quatro apresenta a análise dos dados da fase documental, composta por quatro *papers* (artigo II, artigo III, artigo IV, artigo V e artigo VI), que apresentam os Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Matemática analisados. Mais três *papers* (artigo VII, artigo VIII e artigo IX) destinam-se às entrevistas com os professores formadores, coordenadores e licenciandos.
3. Conclusão: o capítulo cinco corresponde ao tópico Reflexões Finais, no qual foram retomados os objetivos da pesquisa, os artigos, articulando-os e inter-relacionando-os.

Antes de prosseguir, cumpre alertar uma "desvantagem" do formato *multipaper* – que ocorre também neste texto – é a repetição de conteúdo e referências, dado o caráter independente de cada artigo. Entretanto, esse aspecto, que pode ser considerado negativo, não supera as vantagens. Segundo Fiorentini (2018), a principal vantagem do formato *multipaper* é o incentivo ao trabalho na modalidade colaborativa, pois além da intervenção do orientador na elaboração da tese, há a colaboração de outros colegas, tais como os revisores das revistas científicas às quais os artigos foram submetidos.

É salutar sublinhar que os objetivos específicos, propostos para a tese, foram contemplado como objetivo geral e específicos dos artigos que a compõem, de acordo com o Quadro 1. Os objetivos específicos, majoritariamente, estão expressos nas entrelinhas dos textos.

Quadro 1: Objetivos Específicos e artigos correspondentes

Objetivo Específico	**Artigo**
Identificar nos currículos de cursos de formação inicial de professores de Matemática as possibilidades de construção de conhecimentos específicos, pedagógicos e tecnológicos (TPACK) pelos licenciandos;	Artigos II, III, IV, V e VI
Analisar nos Projetos Pedagógicos e nas disciplinas como as tecnologias digitais estão inseridas;	Artigos II, III, IV, V e VI
Relacionar o currículo proposto nos cursos de Licenciatura em Matemática e as TDIC no contexto local do estado de MS;	Artigos II, III, IV, V e VI

Investigar, no processo de formação inicial, as dificuldades encontradas pelos professores-formadores nas aulas com o uso educativo das TDIC;	Artigos VII e VIII
Caracterizar o currículo experimentado pelos licenciandos em relação às TDIC na Licenciatura em Matemática.	Artigo IX

Fonte: Elaborado pela autora.

Em alguns artigos foram realizadas adaptações nos objetivos específicos, pois foram publicadas em edições temáticas das revistas e para unir os objetivos específicos em um só objetivo geral para o texto, não comprometendo a análise final dos dados.

1.4 Desenho Metodológico

Apesar do formato da tese diferir do formato tradicional, algumas coisas não mudam. O caminho trilhado para desenvolver a pesquisa é semelhante às demais pesquisas e deve ter clareza. De acordo com as características, é uma pesquisa qualitativa desenvolvida em duas fases: uma de análise documental e outra em campo. A investigação foi feita no ambiente natural da formação inicial, além disso, os dados foram coletados em forma de imagens ou palavras, e o interesse esteve no processo de formação inicial dos licenciandos com o uso educativo das TDIC (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

O desenvolvimento da investigação aconteceu em duas fases: a primeira envolveu análise documental interpretativa dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) de licenciaturas em Matemática, disponíveis nas páginas dos cursos, nos sites das instituições públicas de ensino superior. A segunda fase, em campo, ocorreu por meio de entrevistas semiestruturadas com coordenadores e professores formadores das disciplinas dos cursos selecionados, e questionários on-line aplicados a licenciandos finalistas.

A análise dos dados foi feita com base nos pressupostos da Análise Interpretativa (SEVERINO, 2007), em particular a Hermenêutica de Profundidade (THOMPSON, 2011), da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), e da Análise de Conteúdo Automatiza (GRIMMER; STEWART, 2013). Detalhes podem ser visualizados nos *papers*.

Como aporte teórico foram utilizados conceitos sobre os conhecimentos necessários à docência, a saber, o conhecimento pedagógico TPACK – Technological, Pedagogical Content Knowledge (MISHRA; KOEHLER, 2006), visando compreender a mobilização e a construção dos conhecimentos pelos licenciandos e pelos professores formadores; para discutir a respeito de currículo, a base foram os escritos de Sacristán (1998), e na ocorrência de integração das tecnologias digitais, vislumbra-se um web currículo, como define (ALMEIDA, 2014). As marcas regionais foram contempladas pela análise tendo por base a Enculturação Matemática (BISHOP, 1988).

1.5 As Primeiras Marcas na pesquisadora

A menina[4] do interior de Mato Grosso do Sul, que adorava brincar de escolinha entre os pés de cafés, cresceu, tornou-se professora de Matemática e, devido às marcas da infância, foi buscar novos horizontes. Logo cedo, entendeu que nem todas as marcas são positivas, porém servem de aprendizado, definem os próximos passos. A caminhada é longa, deixa novas marcas, leva a outros contextos, desestabiliza o conhecimento, e o ciclo recomeça.

Nessa caminhada, a menina levou tombos, que quase a fizeram mudar o percurso. Isso porque ensinar é desafiante, a carreira docente, principalmente na Educação Básica, não tem reconhecimento e respeito por parte dos pais, alunos e até dos pares. Nesse contexto, aos 19 anos, sem conhecimento profissional, no segundo ano da licenciatura, foi um desafio.

A menina, ainda como professora da Educação Básica, deparou-se com alunos indígenas que eram excluídos do sistema educacional. O incômodo da sala de aula a conduziu a pesquisar a Etnomatemática no Trabalho de Conclusão de Curso na graduação. Aos 21 anos iniciou a carreira como professora formadora no ensino superior. Entre outras disciplinas, ministrava Estágio Supervisionado em Matemática. A então professora formadora pesquisou, no mestrado, as contribuições do Estágio Supervisionado na formação dos licenciandos, para que as marcas fossem positivas.

[4] A menina a qual o texto se refere é a própria pesquisadora.

Profissionalmente, a menina conheceu contextos distintos, ministrou aulas em municípios diferentes, tanto da educação básica como no ensino superior. Ao assumir um concurso com Dedicação Exclusiva e se dedicar somente ao ensino superior, um novo contexto chamou a sua atenção: em plena era digital, licenciandos em Matemática sem familiaridade com as tecnologias digitais.

Esses licenciandos eram oriundos da fronteira Brasil-Bolívia e/ou dos rincões do Pantanal, sem acesso à mesma tecnologia digital que os da zona urbana, mas dividindo um espaço comum: a sala de aula. Tinham marcas distintas, um desejo coletivo, tornarem-se professores de Matemática, e uma característica As TDIC, as quais pareciam fazer parte do cotidiano de todos os licenciandos, mas não faziam!

A menina do interior, que fez da internet asas, deparou-se com pessoas sem a mesma oportunidade. Mais complicado ainda, havia também profissionais, colegas de trabalho, sem conhecimentos sobre o uso educativo das tecnologias digitais. Convém ressaltar que a(s) forma(s) de utilizar as TDIC deixam marcas profundas, difíceis de serem esquecidas, exatamente o esperado de uma formação inicial, marcas profundas.

Diante dessa realidade, as dúvidas sobre o acesso, o uso das TDIC pelos licenciandos, despertaram a menina para uma nova busca, geraram a proposta da pesquisa, a busca profissional, a busca por respostas científicas para suas perguntas, implicando, também, em respostas coletivas para os licenciandos, para a comunidade acadêmica e para a sociedade digital.

Ao buscar respostas, a menina saiu do conforto do seu estado, no qual cursou a Licenciatura em Matemática e o Mestrado em Educação Matemática, ambos na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), e foi cursar o Doutorado em Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN).

O Programa da UNIAN oferta linhas de pesquisa em sintonia com a proposta da menina: formação inicial, tecnologias digitais e currículo. Além disso, de certa forma, a distanciou do contexto intelectual de Mato Grosso do Sul, estado em que ela nasceu, cresceu, estudou, trabalhou e trabalha até hoje como formadora de professores de Matemática, em dedicação exclusiva. Um contexto que também a marcou.

Em sua trajetória profissional na educação, ao iniciar no magistério, com apenas 19 anos, a menina não fez o Estágio Supervisionado, nem cursou disciplinas da Educação Matemática. Formou-se no “3+1”, e ao concluir a graduação, com 21 anos, tornou-se professora no Ensino Superior ministrando aulas, entre outros cursos, em Licenciatura em Matemática. Desde então, a menina é formadora de professores.

Contudo, a menina, que se tornou professora-formadora, filha e sobrinha de educadores, e que ao ingressar na graduação se indagava quando aprenderia a ser professora, pois somente estava aprendendo Matemática, optou por pesquisar, claro, questões envolvendo a formação de professores de Matemática.

Convém destacar que ao integrar o corpo docente da Licenciatura em Matemática, em dedicação exclusiva, uma professora formadora deve desenvolver o tripé Ensino, Extensão e Pesquisa e algumas atividades burocráticas. Nesse contexto, dentre suas atribuições, participou da elaboração do Projeto Pedagógico de Curso (PPC). Durante o processo, observou que o PPC desenha como o curso será ofertado aos licenciandos, deixando as tais marcas definitivas. Ou seja, se o curso será direcionado às necessidades locais, para as TDIC, para o conteúdo: Matemática ou da Educação Matemática.

Assim sendo, para entender o curso, é preciso conhecer o seu PPC, pois ele espelha as crenças dos professores formadores que o elaboraram e o que eles esperam dos futuros professores. Além do PPC, para conhecer o curso de fato, é preciso ouvir os coordenadores, os professores formadores e os licenciandos sobre a integração das TDIC aos currículos e a construção dos conhecimentos vinculados às tecnologias digitais.

Diante dessa realidade, a professora formadora buscou desenvolver uma pesquisa que possa contribuir para a formação inicial de professores ao discutir as possibilidades relacionadas ao ensino com as tecnologias digitais dispostas nos PPC dos cursos investigados. Nesse sentido, os *papers* foram redigidos e a tese organizada.

Esta apresentação finalizada integra o Capítulo 1. A seguir, no Capítulo 2 encontra-se a Revisão de Literatura e o conceito de conhecimento curricular tecnológico. O Capítulo 3, dedicado à metodologia, é o primeiro *paper,* publicado na revista internacional ALME 34. O capítulo 4 é composto por sete *papers* e é

destinado à Análise de Dados. Os cinco primeiros artigos correspondem à Análise dos PPC dos cursos, e os três últimos contêm as entrevistas com os coordenadores de cursos, professores formadores e licenciandos finalistas, nessa ordem. Para encerrar, o capítulo 5 corresponde ao tópico Conclusões, no qual foram retomados os objetivos da pesquisa, articulando os sete artigos apresentados na análise de dados e projetando pesquisas futuras. As referências bibliográficas foram individualizadas, por *paper* ou capítulo, conforme a necessidade.

1.6 Referências

ALMEIDA, M. E. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: M. E. Almeida, R. M. Alves, & S. D. Lemos. **Web currículo: Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais** (pp. 20-38). São Paulo: Letra Capital, 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BISHOP, A. J. **Mathematical enculturation**: A cultural perspective on mathematics education. Kluwer Academic Publishers, 1988.

BITTAR, M. A escolha de um software educacional e a proposta pedagógica do professor: estudo de alguns exemplos da matemática. In: BELINE, W; LOBO DA COSTA, N. M. (org). **Educação Matemática, tecnologia e formação de professores:** algumas reflexões. Campo Mourão: Editora FECILCAM, 2010, p. 215-242.

BOGDAN R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação Qualitativa em Educação. Portugal: Porto, 1994.

COSTA, W. O. **A participação de professores de matemática e análise de materiais curriculares elaborados em um trabalho colaborativo**. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Educação, Feira de Santana, 2015.

DUKE, N. K.; BECK, S.W. Research news and comment: Education should consider alternative formats for the dissertation. **Educational Researcher**, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs). **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018, p. 53-85.

FULLAN, M. **Change forces:** probing the depths of educational reform. Londres: The Falmer Press, 1993.

GRIMER, J.; STEWART, B. M. Text as Data: The Promise and Pitfalls of Automatic Content Analysis Methods for Political Texts. **Political Analysis**, (pp. 1–31), 2013.

MUTTI, G. S. L.; KLÜBER, T. E. Formato Multipaper nos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu Brasileiros das áreas de Educação e Ensino: um panorama. **Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos**, v. 5, 2018.

SACRISTAN, Jose G. Currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise da prática? In: SACRISTAN, José G.; PÉREZ GOMES, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 1998, 4ª ed.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2002.

THOMPSON, J. B. **Ideologia e cultura moderna**: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa. 9ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

2. BUSCAS PELO CONHECIMENTO

A Revisão de Literatura é uma ferramenta inigualável para a confiabilidade de uma pesquisa. Nela se concentra o conhecimento mais recente a respeito do tema estudado. Para ser útil aos pesquisadores, a Revisão de Literatura deve ser redigida de forma organizada e clara. Dessa forma, toda pesquisa acadêmica carece de uma Revisão de Literatura. Posta a observação, segue a Revisão de Literatura sobre Tecnologias Digitais, Currículo e TPACK.

2.1 Tecnologias Digitais, Currículo e TPACK[5]

A pandemia da COVID-19[6] não terminou. O número de casos está controlado graças às vacinas. Inclusive, o mundo vive um momento histórico raro, de sofrimento para a humanidade e de rápida evolução tecnológica, visto que o contexto da pandemia impulsionou as farmacêuticas a desenvolverem a vacina mais rápida da história, em apenas 10 meses[7].

Esse mesmo dinamismo foi visível nas tecnologias digitais com os lançamentos contínuos de novos smartphones, por exemplo. Tal movimento aguçou pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, incluindo da Educação Matemática, a compreender as relações entre as TDIC e os processos de ensino e de aprendizagem.

Convém ressaltar que durante o isolamento social, a utilização das TDIC no ambiente escolar cresceu, permitindo aos alunos sem muita informação técnica acesso a mídias aprimoradas, que interagem, entretêm e dão acesso à informação quase sem limites (RIEDNER, 2018), colocando, assim, o professor diante de novos desafios para ensinar e auxiliar a aprendizagem.

---

[5] Essa seção é texto expandido do artigo de NONATO, Karla J. e LOBO DA COSTA, Nielce M. intitulado “O currículo de Matemática na formação dos professores da era digital”. *In:* **I Seminário de Pós-Graduação Strictu Sensu**. UNIAN, 2019. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com//handle/123456789/24265>

[6] Inicialmente, não havia acordo linguístico quanto ao gênero a usar em relação ao vocábulo COVID-19, no entanto, em 15/06/2020 o Jornal da USP sugeriu utilizar “a” COVID-19 por se tratar da Doença do Coronavírus. Dessa forma, padronizamos o pronome a, fazendo a troca em alguns artigos publicados com o. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/covid-tem-genero/#:~:text=Dessa%20forma%2C%20apregoa%20a%20Acad%C3%A9mie,governo%20chin%C3%AAs%20no%20final%20de>

[7] https://www.cognys.com/materia/as-5-vacinas-mais-rapidas-da-historia

Entretanto, apesar da crescente atividade com as TDIC, pesquisas como as de Borba e Penteado (2001), Bittar (2010), Almeida e Valente (2011), e Riedner (2018) apontam que professores têm dificuldades em usar as TDIC em sala de aula. Os motivos para as dificuldades são muitos, pois o professor necessita não apenas do conhecimento matemático e/ou tecnológico, mas também do pedagógico, "numa perspectiva integradora que gera um novo tipo de conhecimento" (LOBO DA COSTA e PRADO, 2015: 104).

Integrar ou inserir as TDIC nas aulas não corresponde a mudanças na prática e na metodologia dos professores, pois ele, o professor é o elemento da inovação e não a ferramenta (TDIC) (KENSKI, 2013 e PISCHETOLA 2016). Contudo, os pesquisadores enfatizam que os professores são os principais elementos da inovação, uma vez que a forma como eles utilizam as TDIC no processo de ensino podem promover impactos positivos no processo de aprendizagem do aluno. Assim, é fundamental refletir sobre a formação, tanto a inicial quanto a continuada desses profissionais.

O desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade gera novas demandas educacionais, que refletem no currículo da formação inicial dos professores. Isso porque as escolas de hoje precisam de profissionais capazes de mobilizar conhecimentos para além do conhecimento pedagógico e do conhecimento do conteúdo (matemático, neste caso) apresentados nos currículos dos cursos de licenciaturas.

Ademais, a pandemia evidenciou a necessidade de os professores adquirirem, aprenderem novos conhecimentos, de modo a serem capazes de integrar as tecnologias digitais na sua prática docente. Um novo conhecimento foi denominado por Mishra e Koehler (2006) de TPACK – Technological Pedagogical Content Knowledge - e é a integração do conteúdo, da pedagogia e da tecnologia, os quais devem ser mobilizados pelo professor para ensinar. Entretanto, há uma importante questão a ser respondida: Como esse conhecimento é construído nas licenciaturas e é mobilizado pelos professores formadores?

Nesse cenário, o ponto crucial foi a premissa de que há uma demanda na formação inicial direcionada a preparar os futuros professores para o uso educativo das TDIC. Uma formação capaz de converter as inserções de tecnologia às aulas em integrações digitais à prática docente, no sentido descrito

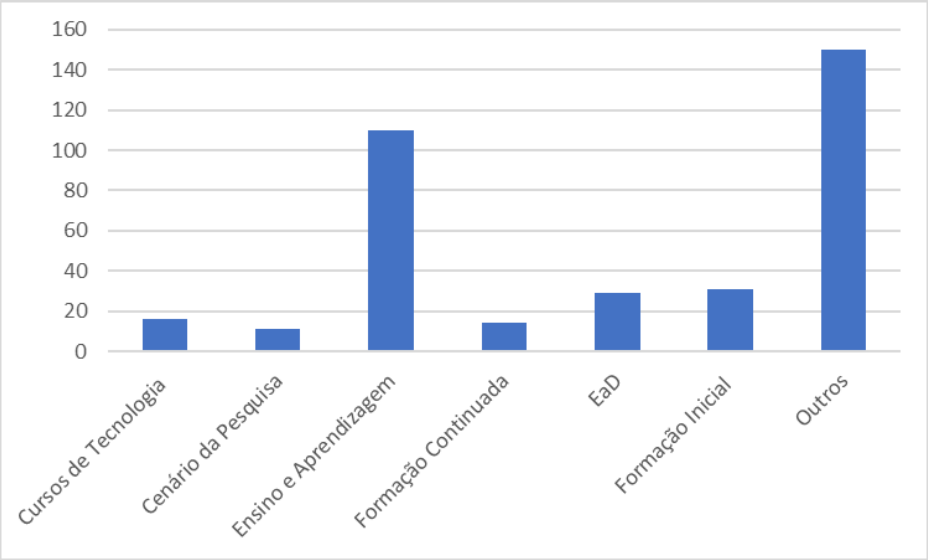
por Bittar (2010), de modo que possa impactar e refletir na futura prática do licenciando, quando este for o professor.

Para subsidiar a premissa de pesquisa, foram analisados currículos de cursos de licenciaturas em Matemática, envolvendo toda a sua multiplicidade de relações, das práticas pedagógicas adotadas pelos professores-formadores às decisões administrativas (SACRISTÁN, 1998), e como o currículo se transformou para integrar, ou não, os recursos tecnológicos, já que essa é uma forte demanda, uma vez que se vive na era digital.

A pesquisa tem abordagem qualitativa, na qual o estabelecimento das hipóteses foi apenas o ponto de partida, não significando imutabilidade de percurso. Nessa perspectiva desenhou-se esta pesquisa de doutorado, a qual sujeitou-se a alterações no decorrer da investigação, principalmente devido às influências do Ensino Remoto Emergencial (ERE) durante a pandemia da COVID-19.

Nesse contexto foi construída a Revisão de Literatura. A primeira revisão de literatura foi feita na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) por meio dos descritores: “Educação Matemática”, “Tecnologia” e “Ensino Superior”. Foram analisados os resumos de todos as pesquisas listadas e, de imediato, surgiu a necessidade de fazer novas combinações de descritores. Diante do mostrado nas buscas, o interesse direcionou-se para pesquisas que discutiram currículo, web currículo, TPACK e, principalmente, tecnologias digitais na formação inicial de professores de Matemática. O cenário encontrado foi o seguinte:

Gráfico 1: Distribuição das categorias



Fonte: (NONATO; LOBO DA COSTA, 2019)

A categoria mais frequente é “Outros”, pois ao fazer essa busca, o resultado englobou áreas afins em Matemática como, por exemplo, Física, Química, Estatísticas. Em “Outros” também se encontram pesquisas sobre Avaliação, Artes, Interdisciplinaridade, Educação Infantil, Inclusão e outras em menor número.

A formação de professores foi dividida em “Formação Inicial” e “Formação Continuada”, além de “Cenário da Pesquisa”, pois nela se encaixaram todas as características já descritas. As pesquisas sobre o Estágio (disciplina) vista como um processo de ensino e de aprendizagem encontram-se em “Ensino e Aprendizagem”.

Ao fazer a Revisão de Literatura na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Educação Matemática, Tecnologia e Ensino Superior, obtendo 361 resultados, dos quais 11 se enquadraram no referencial apresentado, somente um trabalho está em língua estrangeira – espanhol. Ao focar em Matemática, a maioria das pesquisas em tecnologias digitais referem-se a processos de ensino e de aprendizagem ou, então, em Educação à Distância, seguidos de Formação Continuada.

Com uma gama de possibilidades disponíveis para fazer a Revisão de Literatura, optou-se pela metanálise qualitativa ou metassíntese (FIORENTINI e LORENZATO, 2006 e DENBY e GODFREY, 2006), conforme descrito a seguir.

2.2 Metanálise Qualitativa

A metanálise qualitativa ou metassíntese “é um método rigoroso, explícito e aberto ao debate, que busca identificar as evidências relativas a um determinado tema, coletadas e sistematizadas em um trabalho mais amplo de pesquisa.” (COELHO, 2017, p. 350). A organização do conteúdo disponível sobre um tema pode colaborar na compreensão dos fenômenos.

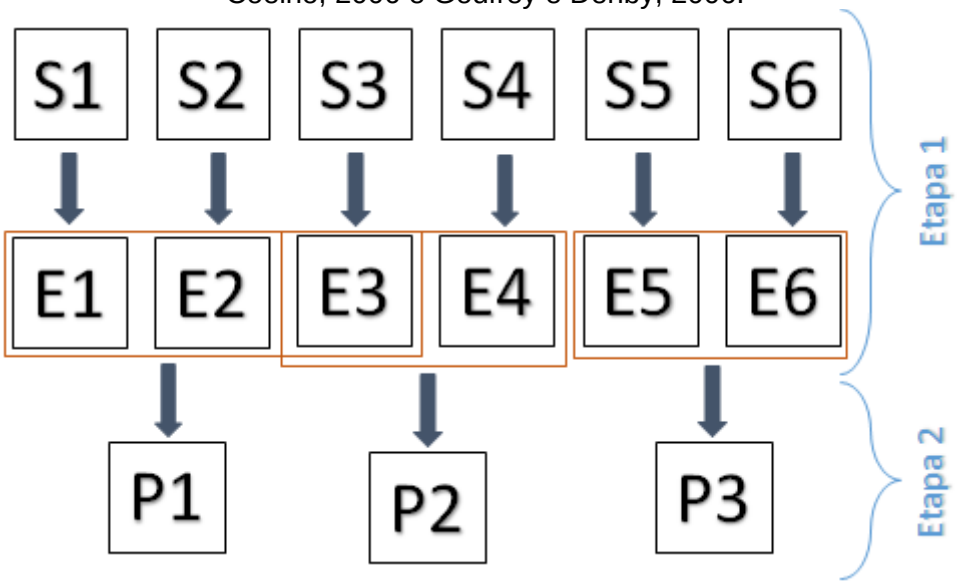
Coelho (2017, p. 350), embasada em Godfrey e Denby (2006), ressalta que

> O termo ‘metassíntese’ tem sido usado para se referir ao amálgama de estudos individuais, a fim de compreender e explicar as descobertas de um grupo de estudos similares, a fim de compreender e explicar as descobertas de um grupo de estudos similares e produzir uma interpretação e explicar as descobertas de um grupo de estudos individuais.

O processo de metassíntese, descrito por Godfrey e Denby (2006), no qual Fiorentini e Coelho (2012) alicerçaram suas pesquisas e as descreveram consiste em duas etapas: na primeira, as sínteses interpretativas de cada estudo são elaboradas, destacando as evidências qualitativas acerca do fenômeno investigado; na segunda, o pesquisador confronta as evidências, relacionam-nas e elaboram a síntese integrativa ou problematizadora do fenômeno investigado.

Ao pensar na metanálise qualitativa ou metassíntese como um modelo, ilustramos graficamente seu processo, denominando de Sn as “sínteses interpretativas”, de En as “evidências qualitativas” do fenômeno investigado da etapa 1 e Pn as “sínteses integrativas ou problematizadora do fenômeno investigado”, resultantes do confronto das convergências da etapa 1.

Figura 1: Processo de metanálise qualitativa ou metassíntese segundo Fiorentini e Coelho, 2006 e Godfrey e Denby, 2006.



Fonte: Elaborada pelas autoras.

A metassíntese pode ser um método de produção de dados de terceira ordem, porém nesta pesquisa foi de segunda ordem, pois o conjunto de estudos que forma o corpus da revisão foi composto por pesquisas qualitativas, “que resultaram de um processo de análise e interpretação sistemática de dados de primeira ordem (isto é, de dados empíricos de campo)” (FIORENTINI e CRECCI, 2017, p. 167) e, assim, geraram dados pelos quais outros pesquisadores poderão produzir novas interpretações e compreensões.

Para melhor compreender isso, nas seções seguintes constam a estratégia, as fontes e o procedimento de busca dos dados, assim como os resultados da metassíntese aplicada.

2.2.1 Estratégia de busca e fontes

A Revisão de Literatura é uma pesquisa dentro de outra pesquisa e sendo assim, como toda pesquisa, deve-se estabelecer sua trajetória, ou seja, como a estratégia de busca pela informação foi definida. Para esta pesquisa foram estipulados diferentes eixos temáticos vinculados ao tema principal.

De acordo com a temática deste trabalho, foram consideradas as áreas de Formação Inicial de Professores de Matemática, Tecnologias Digitais Educacionais, Currículos na Licenciatura de Matemática e os Conhecimentos Tecnológicos e Pedagógicos do Conteúdo (TPACK). A partir dessas áreas definimos os eixos temáticos de busca e seus descritores de busca:

- Eixo 1: Formação de Professores em Matemática;
- Eixo 2: Tecnologias Digitais – TPACK;
- Eixo 3: Formação Inicial de Professores de Matemática;

A definição dos eixos ocorreu após as primeiras buscas e respostas nas bases de dados de produções científicas na internet como fonte de informação para fazer a revisão de literatura. Os descritores com termos compostos foram colocados entre aspas, conforme indicação das plataformas, pois desse modo a busca é feita por descritores na forma original no título, no resumo ou nas palavras-chave do texto.

As bases de dados selecionadas para fazer a revisão de literatura foram: Rede de Revistas Científicas de América Latina e Caribe, Espanha e Portugal (Redalyc), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science (WOF), Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP). Os sistemas de indexação foram selecionados por sua relevância e abrangência.

Na Revisão de Literatura, o rastreio das produções científicas foram realizados em três etapas: busca, organização e exclusão. A primeira busca foi conduzida entre julho e setembro de 2019, mas durante uma atividade do

doutorado, em sala de aula, surgiu um problema com a entrada dos descritores devido à configuração do teclado do notebook utilizado. Assim, o processo reiniciou-se em 2020.

Portanto, a primeira etapa, realizada entre os meses de junho e julho de 2020, constituiu-se na busca de produções científicas de interesse nas bases de dados citadas, publicadas no período de 2013 a 2020. A Tabela 1 a seguir mostra o total de produções de acordo com o banco de dados.

Tabela 1: Total de produções científicas encontradas na etapa de busca.

BANCO DE DADOS	Nº DE PRODUÇÕES
REDALYC	03
SCIELO	01
WOF	08
CAPES	27
BDTD	01
RCAAP	04
TOTAL	44

Fonte**:** Elaborado pela autora.

A segunda etapa consistiu em organizar os resultados obtidos na primeira etapa. Com esse intuito elaboramos o instrumento ilustrado no Quadro 1, em que foram inseridos os metadados (título, revista, ano, autores, resumo etc.) das 44 produções. Convém ressaltar que nessa organização ainda não foram pesquisados os documentos por extenso, completos, de todas as produções encontradas, visto que passaram pelos critérios de exclusão.

Quadro 2: Instrumento para o fichamento dos metadados da busca

Base de dados:			**Total de artigos:**		**Período da busca:**	
Informações da plataforma	**Link**	**Ano/Tipo**	**Critérios de Exclusão**	**Autores**	**Revista/Palavras-chave**	**Resumo**
Informação #1						
...						
Informação #n						

Fonte: Elaborado pela autora.

Na terceira etapa, a partir da leitura dos resumos, foram excluídas as produções que não eram de nosso interesse na Revisão de Literatura. Por isso há, no Quadro 1, a coluna denominada “critérios de exclusão”, que foram aplicados após a revisão dos títulos e dos resumos de cada produção. De acordo com a temática do estudo, foram excluídas as produções vinculadas:

(i) à formação continuada de professores ou pós-graduação,

(ii) a contextos de ensino nos Anos Iniciais,

(iii) à aprendizagem dos licenciandos,

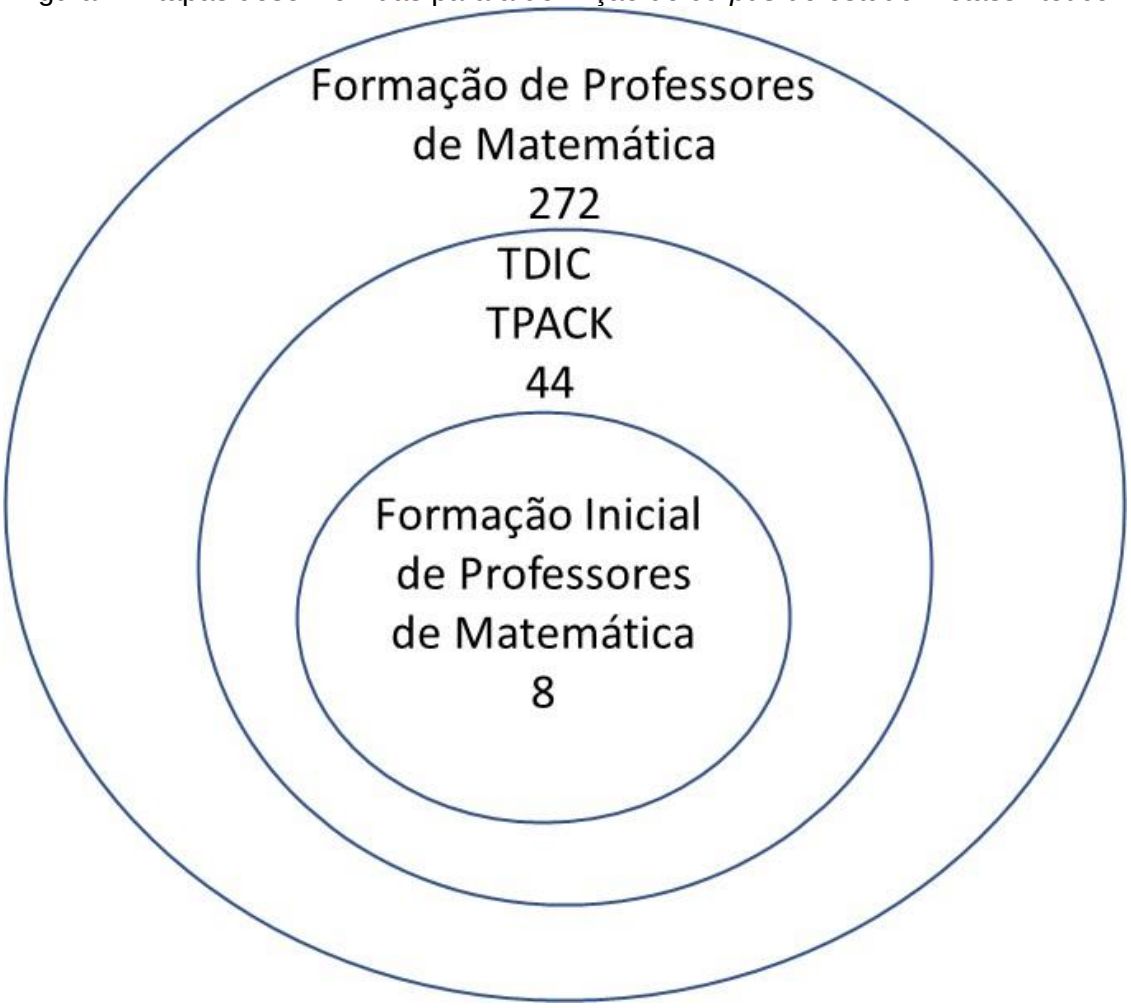
(iv) à elaboração de instrumento pedagógico,

(v) ao uso das TDIC para ensino à distância, e

(vi) ao uso das TDIC no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Também foram excluídas produções em idiomas diferentes de português, inglês ou espanhol. Ao finalizar a terceira etapa, o número de produções constituiu o *corpus* da revisão.

Figura 2: Etapas desenvolvidas para a definição do *corpus* do estudo metassintético.



Fonte: Elaborado pela autora.

À medida que as etapas prosseguiram, os resultados se afunilaram para formar o *corpus.* Com o *corpus* (resultados), construíram-se as próximas etapas, as discussões e a metassíntese.

2.2.2 Resultados, Discussão e Metassíntese

Na tentativa de abranger o maior número possível de pesquisas, elas foram organizadas em eixos, de forma a considerar variações de termos nas buscas, conforme a seguir:

No Eixo 1: "Formação de Professores em Matemática"

Na busca foram utilizadas as variações dos termos: "Formação de Professores em Matemática" e "Professores de Matemática"; resultando em produções em "Formação Continuada de Professores", bem como produções em que o foco foi o processo de aprendizagem do licenciando e de temas aleatórios.

No Eixo 2: "Tecnologias Digitais - TPAKC"

A variação dos termos utilizada foi: "Tecnologias Educacionais", "TDIC", "TIC", "Tecnologias Digitais" e "Novas Tecnologias" combinadas com "Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo"; "Techonological Pedagogical and Content Knowledege" e "TPACK".

Para o Eixo 3: "Formação Inicial de Professores de Matemática"

Na busca foram utilizadas as variações: "Formação Inicial de Professores de Matemática", "Licenciatura em Matemática" e "Graduação em Matemática".

O TPACK também foi considerado para o recorte temporal. Mishra e Koehler pontuam que a tecnologia digital é dinâmica e, consequentemente, o conhecimento produzido por meio dela, bem como ponderamos, também, a implantação da Plataforma Sucupira em 2014. A Plataforma Sucupira facilitou a busca por Teses e Dissertações brasileiras ao iniciar a coleta de dados no quadriênio 2013-2016. Dessa forma, o recorte temporal fixou-se de 2013 a 2020.

Ao fazer a intersecção dos eixos, restaram poucas produções. Além disso, as produções brasileiras que abordam a Formação Inicial dos Professores de Matemática e as TDIC/TPACK não relacionam o tema currículo. Esse fenômeno, porém, não foi observado nas produções internacionais, elas discutem o currículo na Formação Inicial de Professores de Matemática ao tratarem das TDIC e do TPACK.

Contudo, as produções selecionadas na Revisão de Literatura deste estudo discutem o currículo, as tecnologias digitais e o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK). O conhecimento curricular e o

conhecimento tecnológico do professor foram abordados nas produções analisadas como conhecimentos distintos e sem conexão ou intersecção.

Vale destacar que foram feitas buscas por teses, dissertações e artigos, por isso a opção por utilizar o termo produções. O Quadro 2 a seguir resume as produções do *corpus* da revisão que tem como contexto investigativo a Formação Inicial de Professores de Matemática.

Quadro 3: Temáticas das produções.

Temática da produção	**Tipo de produção**	**Autor(es) da produção, ano**	**Subfoco temático**
Compreender o uso das TDIC	Tese	Cibotto, 2015	Uso das TDIC no contexto das atividades formativas do Estágio
	Dissertação	Colling, 2017	Uso das TDIC no contexto das atividades formativas
Compreender a estrutura dos conhecimentos	Artigo	Smith, 2016	Relação entre crenças e tecnologias, pedagogia e TPACK
Construir conhecimentos	Dissertação	Araújo, 2015	TPACK e o uso dos recursos multimídias
	Tese	Carvalho, 2017	Uso das TDIC para o ensino de Funções
Currículo	Artigo	Gutiérrez-Fallas e Henriques, 2020	Analisar o TPACK
	Artigo	Lopes e Fürkotter, 2020	Formação para o uso das TDIC
	Artigo	Baran; Bilici e Tondeur, 2017	Construção do TPACK

Fonte: Autora, baseado em Fiorentini e Crecci, 2017.

Com base no Quadro 2 foram feitas sínteses interpretativas das produções que formam o *corpus* da revisão, as quais são novas interpretações, na tentativa de integrar os dados. As novas interpretações consideraram os objetivos, os referenciais teóricos, os processos metodológicos, os resultados e as conclusões. Assim, primeiramente, apresentamos as novas interpretações, para posteriormente tentar integrar os dados.

O primeiro grupo temático, “Compreender o uso das TDIC”, compõe-se de duas produções: Cibotto (2015) e Colling (2017). Cibotto teve por objetivo compreender, pelo prisma dos participantes de uma Experiência Formativa, as contribuições e os limites da inserção das tecnologias digitais na formação docente no campo e na utilização pedagógica, para que o docente possa refletir

sobre elas e utilizá-las como instrumento didático na Educação Básica, em sua futura atuação profissional. O pesquisador desenvolveu uma experiência formativa com estagiários no último ano de Licenciatura em Matemática, na qual selecionaram ferramentas digitais e ministraram aulas em um laboratório de informática. O referencial teórico adotado foi Shulman (1987) e Mishra e Koehler (2006). Para compreender o uso das TDIC, sob a óptica dos licenciandos, os participantes elaboraram diários durante as atividades práticas e participaram de entrevistas semiestruturadas. Os dados indicaram potencialidades e limites no uso das tecnologias, ressaltando a importância de já utilizá-las pedagogicamente durante a formação inicial para que os licenciandos sintam-se aptos em utilizá-las dessa forma em suas aulas.

O objetivo de Colling foi evidenciar e compreender as perspectivas do uso das Tecnologias Digitais no contexto das atividades formativas promovidas no curso de Licenciatura em Matemática, contemplando-as em relação às dimensões específica, pedagógica e tecnológica do conhecimento do futuro professor. Para tal, aplicou questionários e entrevistas a professores-formadores e licenciandos, desenvolvendo uma pesquisa exploratória para compreender o uso dos recursos digitais nas atividades formativas do curso. Os pressupostos teóricos foram Lévy (1993) e Mishra e Koehler (2006). A pesquisadora destacou a importância do papel do professor formador ao propor e mediar atividades formativas que articulem diferentes conhecimentos, tendo a participação ativa dos licenciandos como produtores do conhecimento.

O próximo grupo temático, “Compreender a estrutura dos conhecimentos”, é composto por um artigo publicado no Canadian Journal of Science, em 2016, de autoria de Smith. Seu objetivo foi relacionar as crenças de futuros professores de Matemática e seus conhecimentos sobre tecnologia digital, pedagogia e TPACK. Para isso, foi fundamental compreender a estrutura do TPACK. Após atividade utilizando as tecnologias digitais, o pesquisador fez duas entrevistas semiestruturadas e analisou os dados pelos pressupostos de Niees (2013) e Liljenndhal (2009). Os dados mostraram possíveis relações entre as crenças dos futuros professores acerca da natureza da Matemática, de aprender e ensinar Matemática, e o uso das Tecnologias Digitais e o conhecimento do conteúdo, do conteúdo pedagógico e do TPACK.

O grupo temático “Construir conhecimentos” é composto pela dissertação de Araújo, defendida em 2015, e pela tese de Carvalho, defendida em 2017. Araújo desenvolveu sua pesquisa em uma universidade pública, no curso de Licenciatura em Matemática, vinculado ao Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA). Seu objetivo foi estimular processos de reflexão crítica na formação inicial do professor de Matemática, em particular na Educação Matemática, utilizando Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Para tal, aplicou uma proposta didática ao terceiro período do curso na disciplina de Informática Aplicada ao Ensino II, culminando na construção de conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico, com capacidade de agregar esses conhecimentos e, assim, criar o TPACK. Para investigar o TPACK e o uso de recursos multimídias, a pesquisadora utilizou como referencial teórico Mishra e Koehler (2006) e Mayer (2001), por meio de um estudo de caso, com observação participante, e constatou que muitas vezes o licenciando se forma com lacunas, sendo o conhecimento pedagógico pouco explorado.

Carvalho desenvolveu sua pesquisa em um instituto de formação de educadores, no curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais e Matemática. Com o objetivo de analisar o processo de construção dos conceitos de estruturas multiplicativas e de função por parte de futuros professores de Matemática, nos domínios conceitual e pedagógico, e utilizando tecnologias digitais, contou com as potencialidades das TDIC para criar momentos formativos no campo conceitual das estruturas multiplicativas (VERGNAUD, 2009), focando no conhecimento do conceito de funções. Para compreender o conhecimento matemático, amparou-se em Ball, Thames e Phelps (2008), e ao discutir sobre conhecimentos envolvendo o uso das tecnologias, embasou-se em Mishra e Koehler (2006) e no TPACK. Com o problema a ser resolvido, fez uma pesquisa colaborativa mostrando que os licenciandos compreenderam a importância de utilizar as tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem da Matemática, bem como demostraram avanços na construção do conhecimento pedagógico da tecnologia. Segundo Carvalho, seus resultados demostram uma relação apropriada entre tecnologia e conhecimento específico.

O último grupo temático denomina-se “Currículo”, pois envolvem produções com essa temática em seu escopo. A primeira produção é um artigo publicado na Revista Latinoamericana de Investigación en Matemátyica

Educativa – Relime de 2020, de Guitiérrez-Fallas e Henriques. O objetivo do artigo foi analisar o TPACK evidenciado por futuras professoras de Matemática ao longo de uma experiência formativa centrada em tarefas que visavam promover a articulação do conhecimento didático e tecnológico. Para tal, os pesquisadores fizeram uma investigação baseada em design, com foco na construção de conhecimentos por futuras professoras de Matemática da Educação Básica, em especial, o conhecimento tecnológico. De acordo com os autores, a construção e o desenvolvimento dos conhecimentos devem ser garantidos na formação inicial, por meio do currículo. O referencial teórico foi o TPACK, de Mishra e Koehler (2006), embora, apesar da complexidade do TPACK, ele foi e é efetivo na integração das tecnologias digitais.

O artigo de Lopes e Fürkotter foi publicado em 2020, na Educação em Revista. O objetivo das autoras foi investigar a formação para o uso das TDIC com base em dados coletados via questionário aplicado a licenciandos finalistas e por meio de entrevista semiestruturada feita com professores e coordenadores. As pesquisadoras basearam-se em resultados de pesquisas anteriores, em que os Projetos Pedagógicos de dois cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública de São Paulo previam a formação para o uso das TDIC. Elas foram verificar se essa formação ocorria na prática. Para fazer a verificação, analisaram como se caracterizava a formação e se ocorria conforme o previsto no Projeto Pedagógico. Para as pesquisadoras, a formação ocorreu em apenas uma disciplina, mas destacaram que conhecimentos como o TPACK devem fazer parte da formação inicial dos professores de Matemática, pois, se fosse efetiva, a formação anunciada nos projetos contribuiria para a formação do professor da era digital.

Por fim, há o artigo de Baran, Bilici e Tondeur, publicado em 2017 no Britsh Journal of Educations Technology. O objetivo do artigo foi compreender as percepções dos futuros professores de três universidades da Turquia, entre eles licenciandos em Matemática, sobre o desenvolvimento do próprio TPACK, com base em programas de formação das instituições. Para isso, os pesquisadores utilizaram a escala de síntese de evidências qualitativas, considerando os professores formadores como modelos de comportamento, além de refletir sobre o papel da tecnologia na Educação para aprender a utilizá-la. O referencial teórico foi o TPACK. Os pesquisadores apontaram a

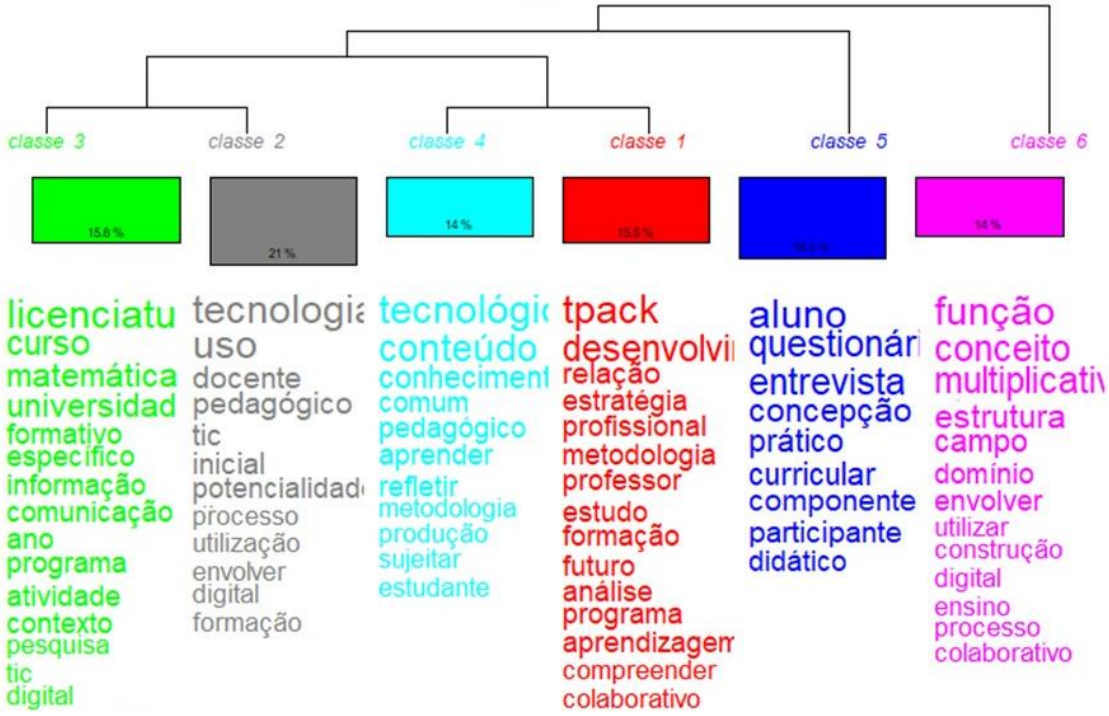
necessidade de mais pesquisas a respeito da formação inicial de professores e do desenvolvimento do TPACK pelos licenciandos.

As duas produções que compõem o grupo temático “Compreender o uso das TDIC” foram desenvolvidas com o mesmo subfoco temático: uso das TDIC no contexto de atividades formativas. As pesquisas direcionaram-se à prática da utilização das TDIC, com o intuito de uma formação inicial adequada quanto ao conhecimento tecnológico.

As duas pesquisas do grupo temático “Construir conhecimentos” tiveram como subfoco temático o uso das TDIC. Araújo analisou-as em relação ao TPACK, e Carvalho em relação ao ensino de funções. O grupo temático “Currículo” é composto por dois artigos (Gutiérrez-Fallas e Henriques e Baran, Bilici e Tondeur), que apontaram a necessidade da integração das tecnologias digitais na formação inicial de professores de Matemática e apresentaram o TPACK como necessário para os professores integrarem as TDIC às suas práticas pedagógicas.

Em adição, os resumos das produções formaram um *corpus* textual, o qual foi tratado no software Iramuteq, originando a Classificação Hierárquica Descendente (CHD), representada na Figura 3 a seguir, com 83,82% de aproveitamento.

Figura 3: Classificação Hierárquica Descendente (CHD) criada pelo software Iramuteq



Fonte: Autora, 2021

De acordo com a CHD gerada pelo software Iramuteq (Figura 3), os dados foram divididos em seis classes. Ao considerar os nós, eles poderiam ser as temáticas de produção e coincidiram com quatro como definido no Quadro 1, e as classes seriam os subfocos temáticos. As classes são:

- Classe 1 (vermelho): Análise e Construção do TPACK
- Classe 2 (cinza): Uso das TDIC no contexto das atividades formativas
- Classe 3 (verde): Uso das TDIC no contexto das atividades formativas do Estágio
- Classe 4 (ciano): Relação entre crenças e tecnologias, pedagogia e TPACK
- Classe 5 (azul): Formação para o uso das TDIC e TPACK
- Classe 6 (rosa): Uso das TDIC para o ensino de Funções

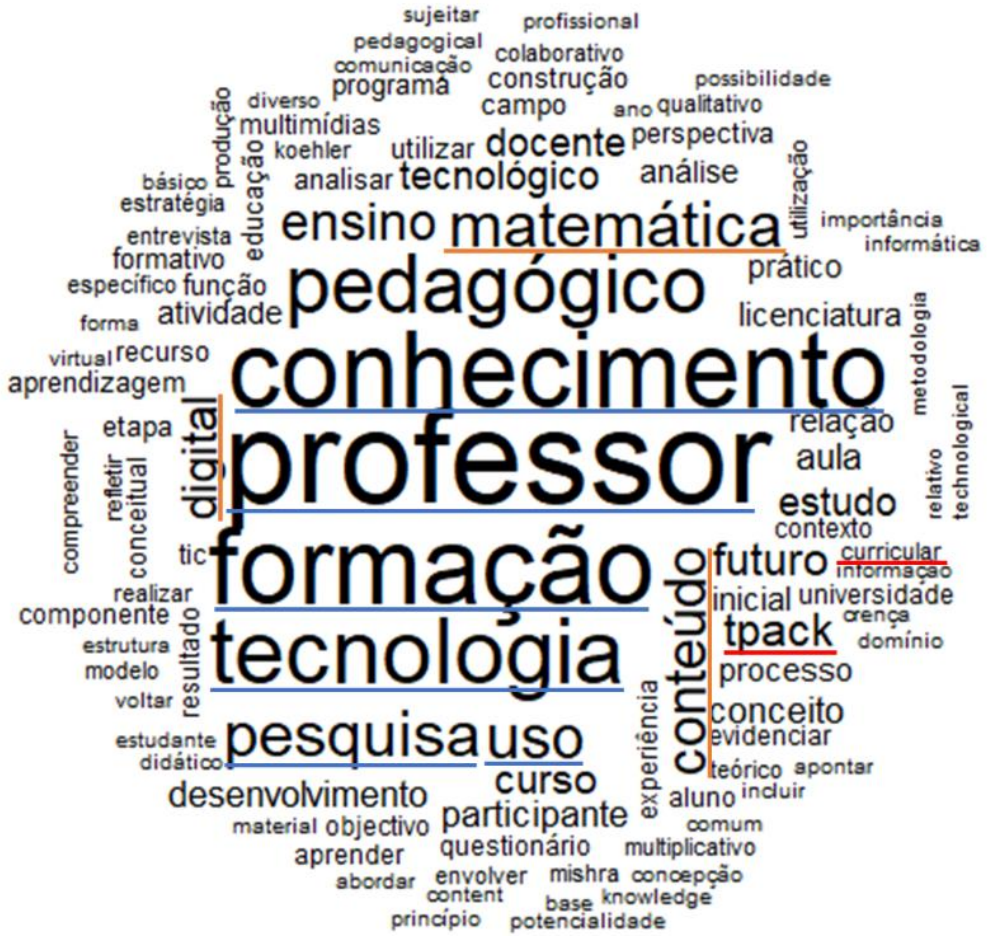
De acordo com o software Iramuteq, alguns subfocos temáticos uniram-se, como Analisar o TPACK com Construção do TPACK, o TPACK e o uso dos recursos multimídias e a Formação para o uso das TDIC. As classes 2 e 3 estão fortemente ligadas, assim como no Quadro 2 das Temáticas de Produções, indicando as produções de Cibotto e Colling, na temática Compreender o uso das TDIC.

A Análise e Construção do TPACK (Classe 1) formou um subfoco, tendo sido separados anteriormente na temática Currículo. A Classe 1 formou nó com a Classe 4, a qual representa a produção de Smith que foi isolada na temática Compreender a Estrutura dos Conhecimentos. Ambos os nós formaram um novo nó com a Classe 5.

A Classe 5 tornou-se um novo subfoco formado pelo software Iramuteq. Na Classe 5 estão as produções de Lopes e Araújo, que estavam em temáticas distintas e com subfocos comuns. Finalmente, os nós uniram-se à Classe 6. A Classe 6 sim, refere-se a uma produção isolada, de Carvalho, mas com a mesma temática da pesquisa de Araújo, por isso se uniram nesse momento.

Ainda se optou por criar a Nuvem de Palavras, visto que o vocábulo currículo se perdeu no tratamento feito pelo software. A Nuvem de Palavras (Figura 4) também foi gerada pelo software Iramuteq com base no *corpus* textual dos resumos das oito produções discutidas.

Figura 4*:* Nuvem de Palavras gerada pelo software Iramuteq



Fonte: Autora, 2021

Os termos professor, formação, conhecimento, tecnologia, pesquisa, uso são as principais palavras da Nuvem. Com menor destaque estão as palavras conteúdo, Matemática, digital. Causou surpresa que o termo TPACK, que se destacou nos subfocos, tenha obtido pouco destaque nos resumos, o que se refletiu na Nuvem de Palavras. Já a palavra currículo, um dos termos de busca, não teve expressão nos resumos, sendo o vocábulo curricular o mais próximo que surgiu, com pouco destaque, aparecendo na Nuvem em tamanho pequeno (vide destaque na Figura 4).

2.3 Considerações da Pesquisadora

De acordo com os autores que fizeram parte da Revisão de Literatura, viver a formação inicial com a integração das TDIC não significa que o licenciando a utilizará quando for professor. A escolha de utilizar as TDIC de maneira educativa é exclusiva do professor. Além disso, não é uma decisão fácil

de ser tomada, pois além de tirá-lo da sua zona de conforto (CIBOTTO, 2015), envolve fatores físicos da instituição, de acesso dos alunos e de construção de conhecimentos dos professores, além do TPACK e do conhecimento curricular.

Diante desse contexto, é imprescindível intensificar o uso das TDIC em componentes curriculares nos cursos de Licenciaturas em Matemática (ARAÚJO, 2015), pois o currículo é um tema relevante para a Educação, é um dos pilares do exercício docente. O currículo é uma questão de ideologia, política e terreno de luta, mas também é um local de construção social, de construção do conhecimento e área cultural definida.

Ao organizar o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) – currículo prescrito – define-se o tipo de profissional que se pretende formar e as marcas que essa formação imprimirá no futuro professor. Giroux (1997), em sua reforma educacional, propôs a formação de professores intelectuais transformadores, contrastando com a formação instrumental e técnica. O professor intelectual transformador agirá criticamente, interferindo na produção e na legitimação das políticas públicas que favoreçam os alunos.

O uso das TDIC por parte das pessoas atualmente (séc. XXI) é uma questão de política pública, é determinante para conseguir ou não um emprego. Desse modo, o currículo é um jogo de interesses, mas quando ele é construído tendo o aluno como centro, há uma fuga desse jogo e ele é pensado “como uma construção social” (GOODSON, 2008, p. 67) que inclui o aluno na sociedade e se concretiza na prática social entre professores e alunos, ao englobar os conhecimentos do currículo prescrito, os elementos culturais e outros do cotidiano escolar e social.

O currículo prescrito faz parte de todo sistema educativo, é uma das consequências regulamentares às quais a escola e os cursos de formação estão submetidos. Ao estudar o currículo prescrito atuando como referência do sistema curricular (SACRISTÁN, 2000), consideramos os PPC de licenciatura como um currículo prescrito. O currículo é uma forma de ter acesso ao conhecimento e entrar em contato com a cultura, nele devem constar questões relativas à sociedade atual, como forma de inclusão social, tais como as TDIC.

A proposta de Bishop (1988) demonstra que é possível integrar o novo (TDIC) e considerar o conhecimento acumulado até os dias de hoje. Para isso, os professores devem estar cientes do seu papel como formadores

enculturadores matemáticos, conhecendo aspectos formais da Cultura Matemática, conhecerem também seus valores culturais, além de dominar os aspectos simbólicos da Matemática e do grupo cultural em que estão inseridos.

Hoje, a sociedade vive na Era Digital, a maioria dos alunos que chegam às escolas tem acesso às tecnologias digitais e dominam o uso de alguma ferramenta relacionada a ela. Assim, as TDIC podem ser integradas ao ensino para propiciar aprendizagem e, como as atividades realizadas na formação inicial tornam-se modelos para uma prática, é nesse momento que as TDIC devem ser exploradas e integradas ao currículo, vislumbrando a criação do web currículo (ALMEIDA, 2014).

Entretanto, para promover mudanças na prática pedagógica e, consequentemente, no currículo, da licenciatura ou escolar, o professor precisa do conhecimento curricular. Isso porque o currículo é amplo, formado por vários elementos; é vivo, construído no cotidiano da prática pedagógica; passível de mudanças constantes, e as TDIC devem fazer parte desse conhecimento curricular, pois é uma das ferramentas que podem e devem ser utilizadas pelos professores.

Para que o professor insira ou integre as tecnologias digitais em suas aulas ele precisa conhecê-las. O TPACK deve fazer parte da formação inicial dos professores de Matemática (LOPES; FÜRKOTTER, 2020), ampliando os conhecimentos vinculados a ele (CARVALHO, 2017). Por isso não deve ser integrado a qualquer custo, mas é importante trazer as TDIC para o cotidiano do licenciando, tendo em vista que esta época é digital, e no exercício profissional os licenciandos irão se deparar com as tecnologias digitais.

Assim, ele precisa ter contato com softwares específicos para o ensino de Matemática nas licenciaturas, inclusive os que são de domínio dos alunos, e utilizá-los como materiais pedagógicos, por exemplo, as redes sociais. Essa garantia deve constar nos PPC (GUTIÉRREZ-FALLS; HENRIQUES, 2020), pois o currículo prescrito é a referência e, talvez, a oportunidade para a construção dos conhecimentos necessários à integração das TDIC ao ensino.

Ao analisar a Revisão de Literatura constatamos um distanciamento dos nossos eixos (Formação Inicial de Professores, TDIC e TPACK) com o conhecimento curricular. Essa constatação serviu de impulso a uma nova busca em pesquisas nacionais e internacionais: a relação do conhecimento curricular

com a Formação de Professores. Após um levantamento minucioso, verificamos que somente duas pesquisas, que já constavam na Revisão de Literatura, discutiram o currículo, as TDIC e o TPACK, mas também se distanciaram do conhecimento curricular.

É fundamental lembrar que a pandemia evidenciou a necessidade de, cada vez mais, o professor utilizar as tecnologias digitais e, consequentemente, as TDIC fazerem parte dos currículos de formação inicial. Além disso, a Revisão de Literatura apontou a necessidade de compreensão, por parte dos licenciandos, do currículo e do conhecimento curricular. Ambos os temas serão explorados no decorrer desta pesquisa.

2.4 Referências

ALMEIDA, M. E. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: ALMEIDA, M. E.; ALVES, R. M.; LEMOS, D**. Web currículo:** Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014. p. 20-38.

ALMEIDA, M. E. B. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

ARAUJO, C. **Identificando Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo de Professores de Matemática em Formação ao Utilizar Recursos Multimídias**. Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual da Paraiba: Campina Grande, 2015.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special?. Journal of Teacher Education, New York, v. 59, n. 5, p. 389 – 407, nov./dez. 2008. Disponível em: https://www.math.ksu.edu/~bennett/onlinehw/qcenter/ballmkt.pdf

BARAN, E.; BILICI, S. C.; TONDEUR, J. Investigating the impact of teacher education strategies on preservice teacher TPACK. **British Journal of Education Technology**, v. 50. Ed. 1, pp. 357-370, 2017.

BISHOP, A. J. Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.

BITTAR, M. A escolha de um software educacional e a proposta pedagógica do professor: estudo de alguns exemplos da matemática. In: BELINE, W; LOBO DA COSTA, N. M. (org). **Educação Matemática, tecnologia e formação de professores:** algumas reflexões. Campo Mourão: Editora FECILCAM, 2010, p. 215-242.

BORBA, M. DE C.: PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

CARVALHO, R. L. **Contribuições do Campo Conceitual Multiplicativo para a Formação Inicial de Professores de Matemática com Suporte das Tecnologias Digitais**. Doutorado em Educação. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

CIBOTTO, R. A. G. **O uso pedagógico das tecnologias da informação e comunicação na formação de professores**: uma experiência na licenciatura em matemática. Doutorado em Educação. Universidade Federal de São Carlos: São Carlos, 2015

COELHO, M. A. V. M. P. Grupos colaborativos na formação de professores: uma revisão sistemática de trabalhos brasileiros. **Zetetiké**, v. 25, p. 345-361, 2017.

COLLING, J. **Perspectivas de Articulação dos Conhecimentos Pedagógicos, Tecnológicos e do Conteúdo na Formação Inicial de Professores de Matemática**. Mestrado em Educação. UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL: Chapecó, 2017.

DENBY T.; GODFREY M, **The methodology of systematic reviews: conception of the process.** Centre for Health and Social Care, Institute of Health Sciences and Public Health Research, University of Leeds; 2006.

GIROUX, Henry A. **Os Professores como Intelectuais**: rumo a uma Pedagogia Crítica da Aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GOODSON, I. F. **As políticas de currículo e de escolarização**: abordagens históricas. Trad. Vera Joscelyne.Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

FIORENTINI, D.; COELHO, M. Aprendizagem profissional de professores em comunidades investigativas. **Leitura: Teoria & Prática**, Campinas, v. 30, n. 58, p. 1053-1062, 2012.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. M. Metassíntese de pesquisas sobre conhecimentos/saberes na formação continuada de professores que ensinam matemática. **Zetetiké**, v. 25, n. 1, p.164-185, 2017.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas: Autores Associados, 2006.

GUTIÉRREZ-FALLAS, L. F.; HENRIQUES, A. Prospective Mathematics Teachers´ TPACK in a context of a teacher education experiment**. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa-RELIME**, v. 23, Ed. 2. Pp. 175-202, 2020. DOI: 10.12802/relime.20.2322

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente.** Campinas, SP: Papirus, 2013.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradutor: Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LOBO DA COSTA, N. M.; 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**, Campo Grande, MS, v. 8, n. 16, p. 99-120, 2015.

LOPES, R. P.; FÜRKOTTER, M. Do Projeto Pedagógico à aula universitária: aprender a ensinar com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática. **Educação em Revista**, v. 36. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-4698220954

LILJEDAHL, P. Teachers‟ insights into the relationship between beliefs and practice. In J. Maaβ, & W. Schlöglmann (Eds.), **Beliefs and Attitudes in Mathematics Education**: New Research Results, (pp. 33–43). Rotterdam, The Neatherlands: Sense Publishers, 2009.

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press, 2001. 210 p.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge**. In: Teachers College Record, 108: 2006. P. 1017-1054.

NIESS, M. L. Central component descriptors for levels of technological pedagogical content knowledge. **Journal of Educational Computing Research**, 48(2), 173-198, 2013.

NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. O currículo de Matemática na formação dos professores da era digital. **I Seminário de Pós-Graduação Strictu Sensu**. UNIAN, 2019. Disponível em: https://repositorio.pgsskroton.com//handle/123456789/24265

PISCHETOLA, M. **Inclusão digital e educação:** a nova cultura da sala de aula. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2016.

RIEDNER, D. D. T. **Práticas Pedagógicas e tecnológicas digitais no ensino superior:** formação inicial de professores e inovação na UFMS. 2018. 185f. Tese (Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SACRISTAN, Jose G. Currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise da prática? In: SACRISTAN, José G.; PÉREZ GOMES, A. I. **Compreender e transformar o ensino.** Porto Alegre: Artmed, 1998, 4ª ed.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo:** uma reflexão sobre a prática. 3ª. ed. Porto Alegre-RJ: Artmed, 2000.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**. v. 57, n.1 Febuary, 1987. p. 1-22.

SMITH, R. C. Relationships Between Prospective Middle Grades Mathematics Teachers' Beliefs and TPACK. **Canadian Journal of Science Mathematics and Technology Education**, v. 16, ed. 4, pp. 359-373. 2016.

VERGNAUG, G. **A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da Matemática na escola elementar**. Curitiba: UFPR, 2009.

3. DESIGN METODOLÓGICO DE UMA PESQUISA SOBRE INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM CURRÍCULOS DE GRADUAÇÕES EM MATEMÁTICA

Segundo Babbie (1999, p. 182) realizar uma “pesquisa rigorosa ainda é possível; simplesmente é mais difícil do que se imagina.” Para que este processo não se torne uma “anarquia cientifica” é necessário detalhar cada etapa, mostrara que os dados coletados são uteis.

Este capítulo detalha o processo metodológico da pesquisa, que se caracterizou como qualitativa. No momento em que o artigo foi redigido, o software de apoio a ser utilizado para a Análise de Conteúdo Automatizada não era conhecido. Posteriormente, definimos o Iramuteq como software de apoio, por atender as necessidades da pesquisa e ser amplamente utilizado em pesquisas qualitativas.

Artigo I: NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Abordagem Qualitativa: uma pesquisa sobre “Techonological Pedagogical Content Knowledge” nos currículos de graduação em Matemática. In: **Acta Latino-Americana de Matemática Educativa** (ALME), v. 2, n. 34. p. 406-413. (2021). Disponível em: https://www.clame.org.mx/documentos/alme34_2.pdf

Resumo

Neste artigo discutimos o design metodológico de uma investigação em andamento, que se propõe a identificar como se desenvolve a formação inicial de professores de Matemática, particularmente no que diz respeito a integração das tecnologias digitais ao currículo e a compreender possibilidades de construção de conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo pelos licenciandos. O design inclui duas etapas de pesquisa: documental e em campo, com aplicação de entrevistas e questionários a professores atuantes nas licenciaturas pesquisadas. Os Projetos Pedagógicos dos Cursos investigados são distintos, mesmo sendo da mesma instituição de Ensino Superior. Como resultados entendemos que os desafios dos professores para a inserção/integração das TDIC ao currículo são comuns, independente da região do Estado. Há indícios de que a inserção/integração das TDIC ocorra para além do que se pode inferir pelos documentos dos cursos, acarretando a possibilidade de que o licenciando construa conhecimento tecnológico pedagógico, tecnológico do conteúdo e quiçá o TPACK.

Palavras-Chave: TDIC, TPACK, Formação Inicial de Professores de Matemática, Metodologia.

3.1 O *paper*

Introdução

O conhecimento popular construído cotidianamente por meio de observações da realidade, foi transmitido de geração a geração por crendices e pelas histórias contadas e repetidas. Isso acontece até hoje, receitas de família, com aquele segredo especial, remédios caseiros. Mas, como saber se o chazinho indicado pela vovó realmente cura o resfriado se ele nunca foi analisado metodicamente?

Apesar de não ser testado, o chá da vovó para curar o resfriado é culturalmente aceito, é senso comum, é um conhecimento que está presente no nosso cotidiano, validado ou não. Entretanto, com o passar do tempo, o ser humano percebeu que nem sempre podia confiar no conhecimento advindo do senso comum, pois havia exceções ou falhas na observação não sistematizada.

O ser humano busca, há muito tempo, compreender a realidade em que vive e explicar os fenômenos que acontecem à sua volta. O método científico, veio como uma forma de expressar a busca por essa realidade (MINAYO, 2009), para validar ou invalidar o conhecimento de senso comum. Durante os anos, vários foram os caminhos percorridos na busca das respostas para as perguntas do cotidiano, até que os cientistas perceberam que o caminho costumava ser semelhante e então estabeleceram “uma linguagem fundamentada em conceitos, métodos e técnicas para compreensão do mundo, das coisas, dos fenômenos, dos processos e das relações.” (MINAYO, 2009, p. 10).

A Educação Matemática se insere na Ciências Sociais, as pesquisas realizadas neste contexto investigam as relações humanas, a vida social. Os instrumentos e teorias são capazes de fazer aproximações “da suntuosidade da existência dos seres humanos em sociedade” (MINAYO, 2009, p. 14) e não de dar respostas exatas, devido à complexidade que é viver em sociedade.

Diante disto, as pesquisas em Ciências Sociais e, consequentemente, em Educação Matemática, têm um caráter qualitativo, podendo conter características quantitativas em casos específicos, e nestes podem ser

classificadas como quanti-qualitativas, quali-quantitativas ou mistas (CRESWELL, 2007).

O pesquisador deve, a partir da sua questão, do seu objetivo e das características contextuais, desenhar o caminho a percorrer para responder suas perguntas e transformar o fenômeno de investigação em objeto de pesquisa. Ao focarmos na fundamentação metodológica e nos instrumentos, este artigo discute o desenvolvimento de uma pesquisa científica no contexto da Educação Matemática, com o título: Tecnologia Educacional da formação inicial do professor de Matemática. Descrevendo de forma introdutória os métodos qualitativos empregados na pesquisa, como entrevistas e questionários.

Neste artigo discutimos o design metodológico de uma pesquisa, em andamento, que investiga o currículo das três Universidades Públicas do Estado de Mato Grosso do Sul que oferecem Licenciatura em Matemática. O objetivo é identificar como se desenvolve a formação inicial de professores de Matemática, particularmente no que diz respeito a integração das tecnologias digitais ao currículo e compreender as possibilidades de construção de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos e de conteúdo pelos licenciandos.

Para tal, investigamos nos currículos de Licenciatura em Matemática, indícios da recomendação de uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nas disciplinas e, além disso, entrevistamos os professores atuantes nessas Licenciaturas e arguimos os alunos por meio de questionários online. Com esses procedimentos, a pesquisa se delineia pela abordagem qualitativa, a qual exploramos no próximo tópico.

Marco Teórico para o Design Metodológico

A pesquisa de cunho qualitativo ou naturalística começou a se configurar como enfoque metodológico a partir da década de 1970 (BOGDAN; BIKLEN, 1997). Na área das Ciências Humanas e Sociais pesquisas quantitativas dificultam a explicitação do fenômeno, pois desconsideram variáveis do contexto e limitam os tipos de análise dos dados. Assim sendo, a pesquisa qualitativa ou com método misto (quali-quanti) paulatinamente foi ganhando força na área (SILVA, 2009). Houve um movimento em busca de credibilidade e da garantia

do rigor, considerando os múltiplos tipos de pesquisas qualitativas e seus instrumentos de coletas de dados (ANDRÉ, 2001).

O método qualitativo contribuiu para o avanço da pesquisa em Ciências Humanas e Sociais e, especialmente, das pesquisas no campo educacional. Esse avanço impactou a produção científica, pela diversidade de pesquisas nas pós-graduações, “seja em termos de fundamentação teórica/epistemológica e reflexões metodológicas, seja em torno da aplicabilidade de procedimentos técnicos” (ANDRÉ, 2001, p. 60) na busca do objeto em várias áreas acadêmicas.

No livro *Investigação Qualitativa em Educação*, Bogdan e Biklen (1997, p. 47) discutem o conceito de pesquisa qualitativa e apresentam cinco características desse tipo de estudo, pontuando que a pesquisa qualitativa pode estar desprovida de uma ou mais de suas características, mas deve contemplar a maioria delas.

A primeira característica posta pelos autores é que “a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados”, esta costuma ser uma das principais características, o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação a ser investigada. Outra característica marcante da pesquisa qualitativa é a segunda “os dados colhidos são predominantemente descritivos”, ou seja, em forma de palavras e imagens, incluindo as entrevistas, depoimentos, fotografias, desenhos, extratos de documentos etc.

“A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto” é a terceira característica, pontuando que o pesquisador se interessa pelas interações cotidianas, pelas relações sociais. A quarta característica acaba sendo uma consequência da terceira, pois “o ‘significado’ que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador”, buscando considerar os diferentes pontos de vistas dos participantes.

Ao colocarmos a quinta característica, frisamos que elas não têm uma ordem para acontecer na pesquisa. Os autores expõem que na pesquisa qualitativa “a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo”, isso não quer dizer falta de rigor, pois há a necessidade de um quadro teórico que oriente a pesquisa, a coleta e a análise de dados, o processo acontece de baixo para cima (LÜDKE, ANDRÉ, 1986).

Assim, a pesquisa qualitativa abrange a coleta de dados descritivos, no contato direto do pesquisador com o fenômeno pesquisado, focando no

processo e não no produto, buscando delinear a concepção dos participantes. Com esse desenho, a pesquisa qualitativa assume várias formas com grande potencial para estudar questões relacionadas à Educação (LÜDKE, ANDRÉ, 1986) e a Educação Matemática.

A coleta de dados pode ocorrer de várias formas, como por meio de entrevistas e questionários. As entrevistas têm sido amplamente empregadas em pesquisas qualitativas como recurso para o estudo de significados subjetivos e de temáticas muito complexas de serem aprofundadas com o uso de instrumentos fechados num formato padronizado, como questionários (SZYMANSKI, 2004).

As entrevistas são utilizadas para compreender, por exemplo, opinião sobre fatos, condutas, planos de ação, motivações etc. Desta forma, consideremos a entrevista como um encontro entre duas pessoas, pesquisador e pesquisado, a fim de se obter informações sobre determinado tema, por intermédio de uma conversa (SZYMANSKI, 2004). É necessário ao pesquisador uma postura investigativa e alguns protocolos a serem seguidos, de acordo com o tipo de entrevista que se propôs a utilizar na pesquisa: estruturada, semiestruturada, simulada etc.

A entrevista semiestruturada possui perguntas pré-determinadas, mas segue um modelo informal, semelhante a um bate-papo permitindo ao pesquisador alterar a ordem das perguntas e inserir novas indagações que não estavam no roteiro, mas que se mostraram pertinentes ao longo da conversa. Na entrevista a pretensão é deixar o entrevistado o mais confortável possível durante a coleta de dados para obter as informações o mais precisas possível.

Outra forma de coleta de dados amplamente utilizada na pesquisa qualitativa é o questionário. O questionário é formado por perguntas, apresentadas de forma escrita, que têm como objetivo conhecer os participantes da pesquisa quanto à opiniões, interesses etc. (GIL, 2008). O questionário possibilita ao pesquisador atingir muitas pessoas ao mesmo tempo, em diferentes espaços geográficos, já que hoje pode ser realizado de forma online e a pessoa pode responder no momento que melhor lhe convier.

Nesta pesquisa partimos do pressuposto que o currículo é mais do que um documento que prescreve a seleção de conteúdos e os comportamentos desejáveis a partir de normas previstas em publicações oficiais, em um momento

histórico específico. Entendemos que o currículo quando vivenciado supera o que lhe foi predeterminado. Ao ser cumprido no ambiente escolar ele precisa estar em constante construção/reconstrução para atender às necessidades dos alunos, neste caso, os futuros professores de Matemática.

Umas das necessidades desses futuros professores de Matemática é a integração das tecnologias, que requer, entre outros, o conhecimento tecnológico (TK) e, mais do que isso, a capacidade de articulá-lo ao conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) (MISHRA; KOEHLER, 2006). Para que os futuros professores ministrem suas aulas integrando tecnologias, é necessário que os conhecimentos sejam construídos ainda na formação inicial, na graduação, pois neste momento eles podem experimentar, sanar suas dúvidas e construir referenciais para sua futura prática. Uma base teórica para a compreensão dos conhecimentos necessários para professores integrarem as TDIC em suas aulas, é o TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo), conforme modelo elaborado por Mishra e Koehler (2006).

Na próxima seção discorremos sobre o desenho da investigação, o que inclui a descrição das etapas de pesquisa e o método de coleta dos dados e a base teórica do TPACK.

O Design Metodológico da Pesquisa

A metodologia, muito mais do que as técnicas, inclui as concepções teóricas do pesquisador, das abordagens utilizadas, articulando a teoria com a realidade empírica ou, os pensamentos sobre a realidade. A abordagem metodológica de uma pesquisa é definida a partir das suas perguntas e objetivos, conforme discutido na sessão anterior.

Neste sentido, na área da Educação Matemática, estamos desenvolvendo uma pesquisa de cunho qualitativo, realizada no ambiente natural da formação inicial, com os dados colhidos em forma de palavras ou imagens e o interesse centrado no processo formativo dos professores de Matemática, isso para alcançar o objetivo de identificar nos currículos de cursos de formação inicial de professores de Matemática, como ocorre a integração das tecnologias digitais

ao currículo e as possibilidades viabilizadas para construção do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) pelos licenciandos.

Na referida pesquisa, a fonte de dados é o ambiente natural de formação, constituindo o investigado o instrumento principal, os dados estão sendo colhidos em forma de palavras, pois nos interessamos no processo de formação e não apenas nos resultados alcançados pelos licenciandos finalistas (aprovação ou não), estes dados serão analisados de forma indutiva e o significado tem importância vital, contemplando todas as características da pesquisa qualitativa, conforme apresentadas por Bogdan e Biklen (1997).

Para a análise dos currículos de formação de Professores de Matemática de MS, a coleta de dados se realizou a partir de documentos públicos disponibilizados nos sites das Universidades Públicas do Estado de Mato Grosso do Sul, a saber, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS (www.ufms.br), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS (www.uems.br) e Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD (www.ufgd.edu.br), nos *campi* que ofertam Licenciatura em Matemática. Os documentos coletados são as resoluções que aprovam e estabelecem os Projetos Pedagógicos dos cursos.

Na pesquisa, consideramos os Projetos Pedagógicos dos cursos e os Planos de Aulas como sendo documentos curriculares. Documentos são considerados como fontes inesgotáveis de dados que não receberam tratamento analítico (CELLARD, 2008). Além dos documentos, os dados também serão coletados em entrevistas semiestruturadas com professores atuantes nas Licenciaturas em Matemática e coordenadores dos cursos e questionários online aplicados aos alunos finalistas dessas Licenciaturas. Tanto a entrevista semiestruturada como o questionário online já foram validados pelos pares. O projeto de pesquisa foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, com Parecer número 3.851.904 e CAEE: 26658619.9.0000.5493.

O design metodológico se constituiu por três etapas, a saber:

1. Pesquisa bibliográfica e análise documental: Revisão de literatura; estudos teóricos sobre TPACK e web currículo; análise dos planos de aula e dos currículos propostos, destacando os que frisam o uso das TDIC, dos cursos de Licenciatura em Matemática investigados, quais sejam: os da

UFMS, da UEMS e da UFGD. Análise documental (CELLARD, 2008), de cunho interpretativo (SEVERINO, 2007).

2. Pesquisa em campo: Entrevistas semiestruturadas com dois professores dos cursos de licenciatura em Matemática e com o coordenador do curso, além de aplicação de questionários online aos alunos finalistas dos cursos. Aos alunos finalistas, serão aplicados questionários online para levantar a percepção deles sobre os conhecimentos construídos no curso, particularmente o TPACK, e a integração, ou não, das TDIC no seu cotidiano profissional após formado. Os questionários propostos são uma adaptação dos validados e utilizados na pesquisa de Moreira (2019) e nos disponibilizado pela autora. As alterações foram mínimas, tendo em vista que a autora desenvolveu a pesquisa nos cursos de Pedagogia em São Paulo e Portugal e foi necessário adaptar para a graduação em Matemática no Estado de Mato Grosso do Sul. As adaptações foram no sentido de privilegiar questões com características desses cursos. As entrevistas semiestruturadas foram previstas para fornecer dados sobre a percepção dos professores atuantes nessas Licenciaturas sobre o currículo em Matemática e como ele propicia meios para que os licenciandos construam, durante o curso de formação inicial, os conhecimentos relacionados ao TPACK. Os dados foram organizados e analisados segundo a Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (1977).

3. Organização, tratamento e análise dos dados coletados em campo. A partir dos dados coletados por meio das entrevistas semiestruturadas, elencamos os principais desafios encontrados pelos professores atuantes nas Licenciaturas em Matemática durante as aulas com o uso das TDIC. Os dados das entrevistas e questionários serão tratados por Análise de Conteúdo Automatizada, técnica originada a partir da Análise de Conteúdo, incorporando o tratamento dos dados por programas estatísticos para inferência (GRIMMER; STEWART, 2013).

Em síntese, os dados foram analisados seguindo os pressupostos da análise interpretativa (SEVERINO, 2007), em particular a hermenêutica de profundidade (THOMPSON, 2011), da análise de conteúdo (BARDIN, 1977), da análise de conteúdo automatizada (GRIMMER; STEWART, 2013).

Ao considerar que o currículo é mais do que um rol de conteúdos, entendemos que os Projetos Pedagógicos dos cursos exibem o currículo prescrito, considerado um documento norteador para os cursos, o que, quanto aos meios, insere a pesquisa na análise documental (CELLARD, 2008). O documento constitui uma fonte bruta e rica de dados, que adquire “forma e significado educativo”, ao ser interpretado, respeitando as ideias enunciadas, lendo nas entrelinhas, como se dialogássemos com os autores do documento, estamos realizando a análise interpretativa, de acordo com Severino (2008).

Para as interpretações nos apoiamos na hermenêutica de profundidade (THOMPSON, 2011). A Hermenêutica de Profundidade (HP) contribui na interpretação das formas simbólicas que são produzidas em contextos sociais e históricos definidos, que influenciam no seu desenvolvimento. A HP é estruturada em três fases: Análise Sócio-Histórica, Análise Formal ou Discursiva, e Interpretação/Reinterpretação. Na análise sócio-histórica olha-se para o macro; no aspecto formal estão as análises internas, o micro; e na interpretação/reinterpretação a apropriação.

A análise sócio-histórica é contemplada pela descrição das situações nos espaços e no tempo, analisando o conjunto de relações que as Universidades constituem, caracterizando os sujeitos que nela atuam, os contextos em que estão inseridas, envolvendo a organização social que a integra.

Na fase da análise interpretativa/reinterpretativa dos dados da HP partimos das categorias pré-estabelecidas pelos Projetos Pedagógicos para as matrizes curriculares e, tendo em vista o objetivo e a questão de pesquisa, utilizamos os tipos de conhecimentos que compõem o TPACK, quais sejam: conhecimento do conteúdo; conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico, como categorias para compreender o que estes elementos apontam do mundo social no qual estão inseridos, considerando a análise sócio-histórica.

Ao concluir a coleta dos dados empíricos (entrevistas e questionários) a organização para a análise se dará pela disposição dos dados, de modo que evidenciem características do processo de formação inicial dos licenciandos em Matemática, bem como do uso das TDIC no âmbito das disciplinas.

Para descrever com autenticidade e totalidade o processo de formação inicial dos licenciandos em Matemática com o uso das TDIC, optamos pela utilização dos pressupostos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977). A “análise

de conteúdo é uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesta da comunicação" (IBID, p. 20) presente nos dados que coletamos.

Na pré-análise os dados são organizados a partir da seleção das perguntas considerando as hipóteses e os objetivos, além dos indicadores que fundamentam a interpretação final. Nesta fase a categorização dos dados consideram como unidades temáticas, que *a priori* correspondem as postas pelas linhas teóricas que guiam a pesquisa, tendo o TPACK como norte.

Com o decorrer do processo, as temáticas definidas *a priori* são reagrupadas ao apresentarem similaridade no discurso dos professores, coordenadores e alunos finalistas e, assim, dão origem às categorias.

Dessa forma, as declarações coletadas por meio das entrevistas e dos questionários constituem elementos complementares àquelas obtidas nos documentos escritos (Projetos Pedagógicos, Resoluções etc.). As entrevistas, segundo Bardin (1977), são indispensáveis à análise de conteúdo. Para tanto, as entrevistas serão transcritas, os entrevistados serão caracterizados e suas identidades serão mantidas em sigilo.

Nos questionários online todos os protocolos de confidencialidade serão seguidos, os resultados serão apresentados em conjunto, seguindo a análise de conteúdo, pois constam de questões abertas, sem identificação dos respondentes.

Resultados

O Mato Grosso do Sul tem como capital a cidade de Campo Grande, a qual concentra quase 1/3 da população. A paisagem natural do Estado é formada, predominantemente por dois biomas, o Cerrado e o Pantanal, seu relevo é plano na maior parte, favorecendo a agropecuária, com destaque para a criação bovina e o cultivo da soja e milho.

No Estado, as três universidades públicas ofertam Licenciatura em Matemática, a saber: UFMS, UEMS e UFGD. A UFMS e a UEMS são universidades *multicampi.*

As universidades do Estado de Mato Grosso do Sul são Instituições de Ensino Superior que enfrentam o desafio de preservar suas identidades e, ao

mesmo tempo, dar autonomia as unidades que as compõem, de modo a atender as especificidades em que estão inseridas. Posto isso, vale considerar também as necessidades postas pelo desenvolvimento da sociedade, como por exemplo, o uso das TDIC, visto que estamos na era digital.

A investigação sobre a matriz curricular e as disciplinas dos cursos de Licenciatura em Matemática das Universidades Públicas de Mato Grosso do Sul, quanto a integração das TDIC estão revelando que os Projetos Pedagógicos dos Cursos são distintos, mesmo quando são da mesma instituição. Acreditamos que esta seja uma tentativa de manter a autonomia no atendimento das especificidades em que os licenciandos estão inseridos.

O objetivo da pesquisa principal, que subsidia este recorte é identificar as possibilidades de construção de TPACK pelos licenciandos e compreender como se desenvolve a formação inicial dos professores de Matemática, principalmente no que diz respeito a integração das tecnologias digitais.

Para a análise dos Projetos Pedagógicos, disponíveis nas páginas dos cursos, nos sites das instituições, seguimos a ordem estrutural desses documentos e as categorias especificadas nos próprios projetos. No geral, a estrutura do PP tem sido: uma parte textual introdutória com uma exposição global do curso e posterior apresentação da matriz curricular e detalhamento de especificidades, a exceção é do Projeto Pedagógico da UFMS de Ponta Porã, o qual apresentou uma estrutura própria. Para análise, partimos das categorias pré-estabelecidas pelo Projeto Pedagógico e, tendo em vista o objetivo e questão de pesquisa, utilizamos como categorias os conhecimentos que compõem o TPACK, a saber: conhecimento do conteúdo; conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico.

Como a pesquisa encontra-se em andamento e, devido a pandemia da COVID-19, os dados provenientes dos licenciandos não estão disponíveis. As entrevistas com os professores atuantes nas Licenciaturas em Matemática ocorreram de forma remota, por meio da plataforma Microsoft Teams ou Google Meet, escolhidas por viabilizarem a comunicação entre pesquisadoras e pesquisados e por serem ferramentas que permitem gravações. Iniciamos as entrevistas pelos coordenadores dos cursos, os quais nos indicaram, preferencialmente, dois professores que faziam uso das TDIC antes da pandemia, a serem entrevistados. Esta foi uma adequação no design da

pesquisa em função do isolamento social imposto pela evolução da pandemia no estado do MS. Vale ressaltar que no desenho inicial pretendíamos aplicar os questionários online aos alunos finalistas do curso e estes apontariam os professores formadores a serem entrevistados.

As entrevistas têm apontado inúmeros desafios comuns aos professores atuantes nas Licenciaturas em Matemática de MS para a inserção/integração das TDIC, independente da região do Estado ou da Instituição Pública de Ensino em que atuam e na modalidade em que estão ministrando as aulas. Por exemplo, no Ensino Remoto Emergencial, a dificuldade de acesso à internet e aos recursos tecnológicos dos licenciandos.

3.1.2 Considerações

A pesquisa qualitativa permite ao pesquisador dar atenção às pessoas e às suas ideias, sem dispensar o rigor e consistência da pesquisa científica, isso é um privilégio nos dias de hoje, nos quais as pessoas querem e precisam ser ouvidas. Mas, para isso, é necessário estabelecer procedimentos e estratégias que permitam considerar as experiências observadas do ponto de vistas dos participantes da pesquisa.

Pudemos corroborar com Silva (2009) ao enfatizar que a metodologia não é uma escolha do pesquisador e sim uma tomada de decisão coerente com o contexto, com as indagações apresentadas e o objetivo de pesquisa. A tomada de decisão correta influencia no design adequado da pesquisa, auxiliando o pesquisador a encontrar suas respostas. Pensando nisso, o design dessa pesquisa envolve, além de coleta de dados em documentos, também em campo, envolvendo os principais indivíduos presentes na formação inicial do professor de Matemática, incluindo os protagonistas deste cenário: licenciandos e formadores.

No final, esta pesquisa deseja responder se o futuro professor de Matemática de Mato Grosso do Sul, formado pelas Instituições Públicas, se sente preparado para integrar as TDIC em sala de aula. Para isto é preciso conhecer o currículo da formação inicial deste futuro professor de Matemática (Projeto Pedagógico dos cursos) sob vários prismas, a concepção dos professores atuantes (entrevistas) sobre o processo de formação e os

licenciando finalistas, sobre como se deu o processo, como se veem e como se sentem.

Os resultados parciais obtidos apontam para Projetos Pedagógicos distintos, com pouca integração das TDIC, mas, ao realizarmos as entrevistas, verificamos que o documento nem sempre reflete a prática das Licenciaturas em Matemática. Na prática há indícios de que a inserção/integração das TDIC ocorram mais do que se pode inferir pelos documentos, acarretando a possibilidade de levar o licenciando à construção de conhecimentos tecnológico pedagógico, tecnológico do conteúdo e quiçá, do TPACK.

Referências Bibliográficas

ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa, n. 113**, p. 51-64, 2001.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisa de Survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**. 1997.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. (. **A pesquisa qualitativa:** enfoques epistemológicos e metodológicos. Petropólis: Vozes, 2008. p. 295-316.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa:** métodos qualitativos, quantitativos e mistos.2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**.São Paulo: Atlas, 2008.

GRIMMER, J.; STEWART, B. M. **Text as data the promise and pitfalls of automatic content analysis methods for political texts**.2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em Educação:** Abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, 1986.

MINAYO, M. C. S. O desafio da Pesquisa Social. In: MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F. &. G. R. **Pesquisa Social:** Teoria, método e criatividade. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Techonological Pedagogical Content Knowledge: a Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, p. 1017-1054, 2006.

MOREIRA, L. S. **Tecnologia Educativa na formação inicial de Educadores de Infância e Professores do Primeiro Ciclo do Ensino Básico: estudo de caso múltiplo Portugal-Brasil (tese)**. Portugal. 2019.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, M. A. Os contrapontos da produção acadêmica na emergência da pesquisa qualitativa. **Educativa**, v. 12, p. 163-70, 2009.

SZYMANSKI, H. Entrevista Reflexiva: Um olhar psicológico sobre a entrevista em pesquisa. In: SZYMANSKI, H. (.). **A entrevista na pesquisa em Educação:** a prática reflexiva. Brasilia: Liber Livro, 2004.

THOMPSON, J. B. **Ideologia e cultura moderna:** teoria social crítica na erados meios de comunicação de massa. 9. ed.Petropólis-RJ: Vozes, 2011.

4. MARCAS NA FORMAÇÃO INICIAL

Os resultados das marcas do currículo na formação inicial apresentadas a seguir correspondem a análise documental dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática das Universidades Públicas do Estado de Mato Grosso do Sul, campus selecionados para pesquisa, o currículo prescrito.

Apresentamos, nesta ordem, o artigo com a análise do Projeto Pedagógico do CPAN/UFMS, seguido pela análise do Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática da UFGD. Este, nos chamou atenção para a questão indígena, assim, apresentamos a análise da Licenciatura Intercultural Indígena - *Teko Arandu*, habilitação em Matemática, ofertado pela UFGD. Finalizamos com o artigo que analisa o Projeto Pedagógico da unidade universitária de Nova Andradina da UEMS.

Ressaltamos, que ao longo dos artigos, o Referencial Teórico da pesquisa (englobando TPACK, Currículo, Web currículo e Enculturação Matemática) foi sendo discutido, a partir do objetivo particular de cada *paper.*

Prosseguindo, apresentamos o *paper* que analisa as entrevistas com os professores-formadores e seus pontos de vistas em relação a integração das TDIC aos currículos das instituições que lecionam: o currículo praticado. Posteriormente a entrevista com os professores-formadores que estavam como coordenadores de cursos na época das entrevistas. Estes têm uma visão diferenciada do currículo e do uso educativo das TDIC.

Para finalizar, mas não o menos importante, o *paper* que dá voz as licenciandos e como eles descrevem as marcas que a formação inicial deixou nos profissionais que serão ao agregar as TDIC às suas aulas. A partir dos licenciandos vamos conhecer o currículo experimentado.

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

Artigo II: NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Licenciatura actual en matemáticas: la urgencia de la enseñanza con tecnologías digitales de información y comunicación. **Revista Paradigma**, v. 41, n. 2, 2020. Disponível em: http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/930/866

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

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.

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 consequentemente, 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 Kfouri (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 km^2 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 km^2 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 5: Região geográfica do Pantanal



Fonte: Adaptado de https://pantanalescapes.com/locations/map.html

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.

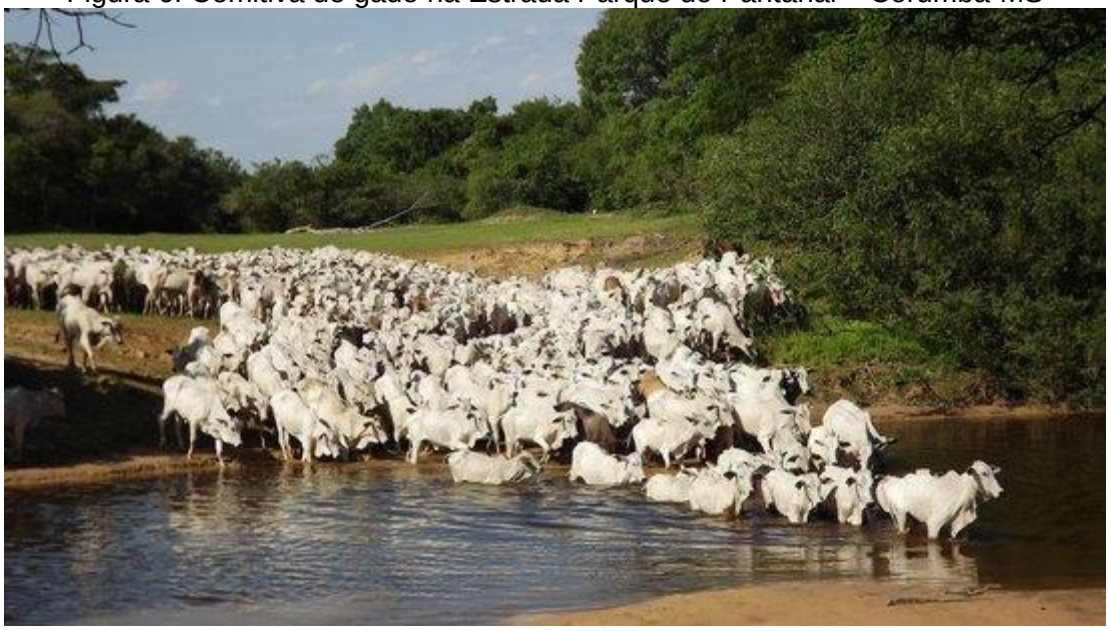
Abrigando comunidades indígenas, quilombolas, coletores de iscas ao longo dos rios, ribeirinhas, rurais, entre outras, a formação cultural do Pantanal é tão diversificada quanto a sua fauna e flora. Desta forma,

> 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, atraí 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 impactando o bioma do Pantanal é a agropecuária. São famosas as cenas das comitivas transportando o gado na época da cheia do Pantanal.

Figura 6: Comitiva de gado na Estrada Parque do Pantanal – Corumbá-MS



Fonte: Acervo Pessoal

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; 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 especificas 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 pedido”. 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.

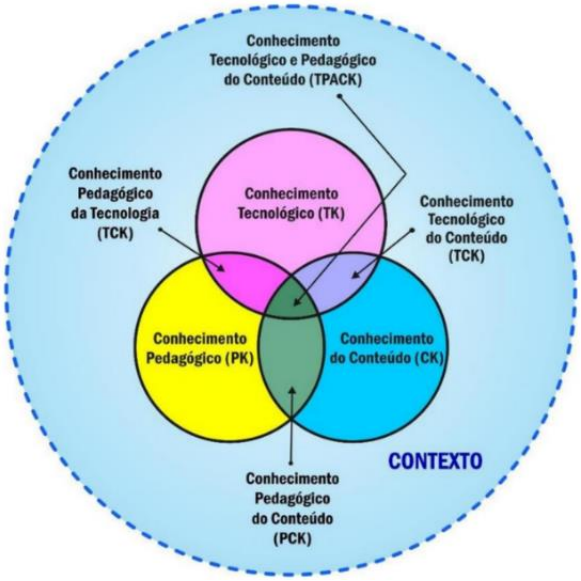
Ele estabeleceu nessa teoria os tipos de conhecimentos necessários ao professor para ensinar, a saber: conhecimento de conteúdo específico, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento dos alunos e de suas características, conhecimentos dos 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 contente knowledge – PCK, conhecimento tecnológico do conteúdo – technological contente knowledge – TCK e conhecimento tecnológico pedagógico – techonological pedagogical knowdelege – TPK), assim como Shulman (1986), e finalmente os três juntos, formando o TPACK (figura 7).

Figura 7: 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 7): conhecimento pedagógico do conteúdo – pedagogical contente knowledge – PCK, conhecimento tecnológico do conteúdo – technological contente knowledge – TCK e conhecimento tecnológico pedagógico – techonological pedagogical knowdelege – 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 construírem 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 discorremos 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.

Caminho da Pesquisa: Método

Considerando a questão de pesquisa, o caminho se configurou por uma metodologia quali-quantitava, 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 4:

Quadro 3: 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	
	Vetores e Geometria Analítica	
Conteúdos de formação pedagógica	Educação Especial	6
	Fundamentos de Didática	
	História da Matemática	
	LIBRAS	
	Políticas Educacionais e Organização da Educação Básica	
	Psicologia e Educação	
Conteúdos de dimensões práticas	Atividades Complementares	11
	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.

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 5.

Quadro 4: 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.

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 deve 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 cientifica 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 5), 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:

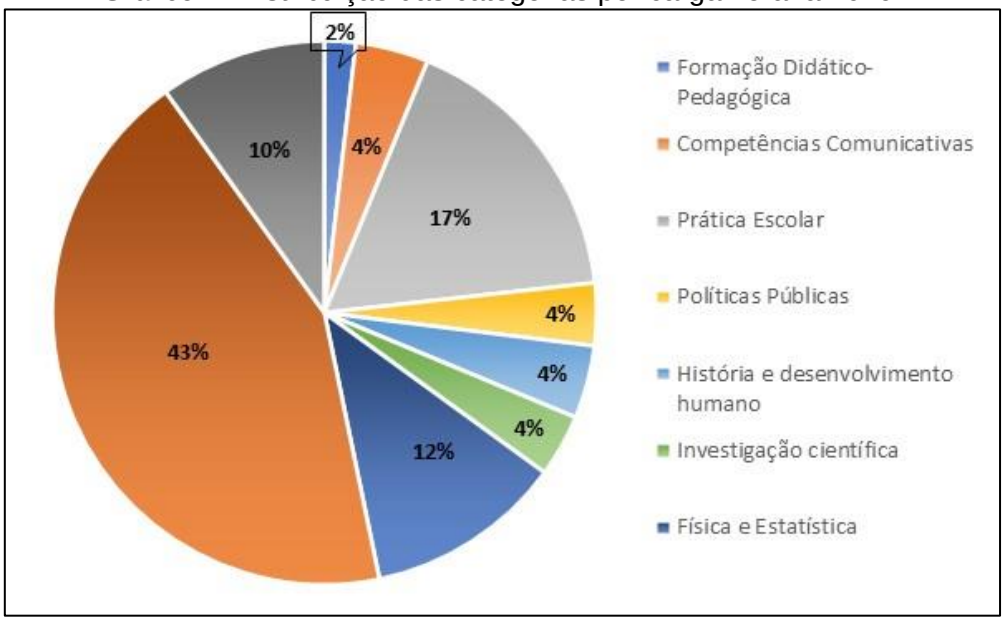
> Fundamentos teóricos sobre ensino-aprendizagem de Matemática: ensino tradicional e construtivismo. O erro no processo ensino-aprendizagem de Matemática. Transposição didática. Contrato didático. Tendências em Educação Matemática (Resolução de problemas. Modelagem matemática. Utilização de jogos de 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 2):

Gráfico 2: Distribuição das categorias por carga horária 2019.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

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 6):

Quadro 5: 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.

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 6 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. Concluímos, 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 referencias bibliográficos 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.

Referências

ARAÚJO, C. **Identificando conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo de professores de Matemática em formação ao utilizar recursos multimídias.** (Dissertação) UEPB, 2015. Disponível em: http://tede.bc.uepb.edu.br/tede/jspui/handle/tede/2327

BRASIL. ***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. **Base Nacional Comum Curricular. Brasília:** MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC C_20dez_site.pdf

CELLARD, A. A análise documental. In: Poupart, J. (org). **A Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**, pp. 295-316. Petrópolis: Vozes, 2008.

COLLING, J.; RICHIT, A. Conhecimentos Pedagógico, Tecnológico e do Conteúdo na formação inicial do professor de Matemática. In: **Educação Matemática Pesquisa**. 21(2). 394-421. São Paulo, 2019.

CORREA, D. S. P***. Licenciatura em Matemática a distância e a formação de professores para/com o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação.*** (Dissertação). UFMS, 2012. Disponível em: http://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/1838

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DA SILVA RIBEIRO SAMPAIO, P. A. Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: Uma experiência de formação em TIC. In: **Revista Portuguesa de Educação.** 29(2). 209-232. Portugal, 2016. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37449632010

FERNANDES, F. F. **O uso de tecnologias digitais na modalidade EaD: um estudo sobre cursos de formação inicial de professores de Matemática**. (Dissertação). UFMS, 2014. Disponível em: http://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/1850

FONSECA, E. S.; FONSECA, M. O. F. O uso do GeoGebra em um ambiente virtual de aprendizagem. In: **Research, Society and Development**. 7(1), e571121-e571121, 2018.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. (1990). Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. In: **Boletim da SBEM-SP**, 7. 1990. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/jogos/Fiorentini_Miorin.pdf

GALDINO, S.; RESENDE, E. K. Previsão de cheias e secas da EMBRAPA auxilia pantaneiros. In: **ADM – Artigo de Divulgação na Mídia, Embrapa Pantanal**, 4. 1-5. 2000. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/812749/1/ADM004.pdf

GARCIA, C. Saberes locais e cheias dos rios ditam o ritmo das Escolas das Águas. In: **Portal Aprendiz.** 2018. Disponível em: 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. Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integration Reframed. In: **Journal of Research on Technology in Education**, 41(4), 393-416, 2009.

KOEHLER, M.; MISHRA, J. What is technological pedagogical content knowledge? In: **Contemporary Issues in Technology and Teacher**

Education. 2006. Disponível em: http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article1.cfm

LOBO DA COSTA, N. M.; PRADO, M. E. B. B. A integração das tecnologias digitais ao ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. In: **Perspectivas da Educação Matemática.** 8(16). 99-120. Campo Grande-MS, 2015.

LOBO DA COSTA, N. M., PRADO, M. E. B. B.; KFOURI, S. F. Tecnologia na Formação Continuada: uma experiência com tarefas investigativas para ensino de Geometria. In: **Revista Ensino, Educação e Ciências Humanas**, 18(2). 119-125. São Paulo, 2017. Disponível em: http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensino/article/view/4998/3571

LUCAS, M.; MOREIRA, A. **DigCompEdu: quadro europeu de competência digital para educadores.** Aveiro: UA, 2018.

NONATO, K. J. ***Estágio Supervisionado em Matemática: Contribuições para a formação de professores de Matemática***. (Dissertação). UFMS, 2011. Disponível em: http://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/1831

NONATO, K. J.; PAULA, R. B. Os 50 anos do Campus do Pantanal e sua produção científica na pós-graduação: um olhar sobre os *lócus* investigativos. In: **Revista GeoPantanal**, 12(23). 163-181. UFMS: Corumbá-MS, 2017. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/revgeo/article/view/4783

NIFOCI, R. E. M. **Conhecimentos revelados por professores em um curso de formação continuada para a utilização de objetos de aprendizagem.** (Dissertação) PUC-São Paulo, 2013. Disponível em: https://tede.pucsp.br/handle/handle/10970

OLIVEIRA, M. B. L. **Balanço de energia e caracterização do microclima do Pantanal Sul matogrossense em períodos de cheia e seca**. **(**Dissertação). UFPB, 2004. Disponível em: http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/2076

OLIVEIRA, M. C. **Uma prática de avaliação formativa em ambientes virtuais: processos de regulação e autorregulação da aprendizagem em um curso de Matemática a distância.** (Dissertação). UFMS, 2016.

PAIVA, T. **No Pantanal, Escolas das Águas se adaptam ao regime das cheias. Carta Educação**, 2016. Disponível em: https://ecoa.org.br/no-pantanal-escolas-das-aguas-se-adaptam-ao-regime-das-cheias/

PATRIARCA, F. H. **Contribuições do programa M@tmídias para a integração de tecnologia às aulas de trigonometria no Ensino Médio**. (Dissertação). Universidade Anhanguera de São Paulo, 2016. Disponível em: https://repositorio.pgsskroton.com/handle/123456789/21800

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHNEIDER, E. I.; SCHNEIDER, A. B. Educação em tempo de Pandemia. In: Machado, D. P. (org). **Educação em tempos de COVID-19: reflexões e narrativas de pais e professores**. pp. 51-64. Curitiba: Editora Dialética e Realidade, 2020.

SCHUHMACHER, V. R. N***. Limitações da prática docente no uso das tecnologias da informação e comunicação.*** (Tese). UFSC, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/129032

SERAFIM SILVA, E. **A integração das tecnologias à licenciatura em Matemática: percepções do professor formador sobre dificuldades e desafios para a formação inicial**. (Dissertação). UEPB, 2017.

SEVERINO, A. J***. Metodologia do Trabalho Científico***. 23ªed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching, pp. 4–14. In: **Educational Researcher**, 1986.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. In: **Harvard Educational Review**. 57(1). 1-22, 1987.

SILVA, H. F. **Robótica educacional como recurso pedagógico fomentador do letramento científico de alunos da rede pública de ensino na cidade do Recife.** (Dissertação). UFPE, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32680

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. In: **Pesquisa Agropecuária Brasileira***, pp.* 1703-1711, Brasília, 1998.

THOMPSON, J. B. **Ideologia e cultura moderna: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa**. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática do Campus do Pantanal**. Campo Grande-MS, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. **Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática do Campus do Pantanal**. Campo Grande-MS, 2019.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas**: Gráfica da UNICAMP, 1993.

VEIGA, I. P. A. **Projeto Político-Pedagógico da Escola: uma construção possível**. Campinas: Papirus, 1995.

ZERLOTTI, P. H. **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). UCDB-MS, 2014.

4.1.1 Informações Complementares do artigo II

A UFMS oferta Licenciatura em Matemática em outros *campi*, cada campus tem autonomia para elaborar o seu PPC. Assim, apesar de não apresentar nesta tese a análise dos PPC dos demais cursos, devido ao nosso recorte, podemos afirmar que os projetos são distintos.

Por fazerem parte da mesma Instituição de Ensino Superior, há similaridades nos PPC, pois existem diretrizes da instituição e os projetos, geralmente, são construídos, pelos professores-formadores de cada campus, considerando as necessidades da comunidade que atendem.

4.2 Conexões entre o Projeto Pedagógico de um Curso de Graduação em Matemática e o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo[8]

Artigo III: NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Conexões entre o Projeto Pedagógico de um Curso de Graduação em Matemática e o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo. In: **Revista de Ensino de Ciências e Matemática: Acta Scientiae**, v. 23, n.3, p. 241-264, 2021. Disponível em: http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/6513/pdf_1

Resumo Contexto: à medida que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) evoluem, essas possibilitam implementar inovações, que refletem na vida social, incluindo a escola e seus currículos, exigindo diversos conhecimentos dos professores para atuarem nos novos cenários educacionais. **Objetivo:** identificar a presença das TDIC no currículo e as possibilidades de integração, na futura prática pedagógica, de estudantes do Curso de Graduação em Matemática. **Design:** para responder à questão sobre como se organiza o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), diante dos avanços tecnológicos atuais, foi desenvolvida uma análise documental, de cunho interpretativo, no PPC do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada em Dourados, Mato Grosso do Sul (MS), implantado em 2017. **Coleta de dados:** Foram analisadas ementas e bibliografias apresentadas no PPC. **Resultados:** foram eleitas como categorias as estabelecidas no próprio projeto e interpretadas, sob a luz do referencial teórico, constituído pelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo), Web Currículo e Enculturação Matemática. Foram considerados: o contexto social, a integração das tecnologias ao currículo e a construção de novos conhecimentos, por parte dos licenciandos. **Conclusões:** o PPC prescreve um currículo que, ao ser transformado em currículo praticado, pode integrar as TDIC e promover a construção de conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo dos licenciandos e, neste processo, vislumbra-se a construção do Web Currículo.

Palavras-chave: Currículo; TDIC; TPACK; Web currículo; Enculturação Matemática.

Introdução

Vive-se a era da cultura digital, na qual as tecnologias digitais, com suas constantes inovações, interferem nos modos dos indivíduos aprenderem e de representarem o pensamento, principalmente, quando se consideram as

[8] Este texto tomou por base publicação referente ao 2º Seminário de Pesquisa e Pós-graduação Stricto Sensu Kroton, 2020, sendo expansão do artigo “Licenciaturas em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados: Elos entre o Projeto Pedagógico e o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo”, com acréscimo de dados e discussões.

possibilidades viabilizadas pelos dispositivos móveis com acesso à internet e à *web 2.*0, as quais permitem desenvolver procedimentos inovadores, tanto individuais quanto coletivos, para o ensino e a aprendizagem que levam a novas formas de produção de conhecimento (NONATO; LOBO DA COSTA, 2020).

A sociedade contemporânea vem se adaptando, rapidamente, à evolução das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), fazendo com que estas sejam parte do cotidiano, na realização de diferentes atividades, como apontam Homa e Groenwald (2016). Ao se focar nas atividades educacionais, especificamente na Educação Matemática, tais autores destacam a necessidade de adequação a essa sociedade, procurando um olhar novo em relação ao ensinar e ao aprender, pois as TDIC podem auxiliar o professor em seu trabalho e provocar mudanças significativas na Educação.

Assim como a sociedade, as TDIC estão em constante evolução, agindo como elementos desestabilizadores dos comportamentos das pessoas e podendo promover “transformações sociais e culturais”, como alerta Almeida (2014, p. 20). Estas transformações se refletem nos modos de pensar e estar na sociedade contemporânea, fazendo com que novas metas sejam estabelecidas também no campo econômico e educacional, impactando escolas, alunos e professores.

Nas escolas, as TDIC devem auxiliar a alcançar essas novas metas educacionais e isso implica em necessidade de mudanças em diversos aspectos, incluindo os currículos. O currículo sofre inúmeras influências, assim como a prática do professor, que pode ampliar o currículo para fora dos espaços e tempos demarcados pela sala de aula, proporcionando a integração do saber formal (técnico) com o saber informal (cotidiano) do mundo digital. As transições nos currículos, integrando os recursos tecnológicos, evidenciam “a emergência de web currículos” (ALMEIDA, 2014, p. 22).

Os atuais alunos da Educação Básica são, em geral, os nascidos após 1995, denominados de “nativos digitais”, integrando a “Geração Z”, do inglês “zap”, que significa “energia”, de “zapear”, ou seja, fazer algo muito rápido. Essa geração tem por característica a conectividade espontânea com o mundo virtual (PRENSKY, 2010). Assim sendo, supõe-se que as TDIC lhes instiguem e sejam integradas com facilidade ao seu cotidiano. Prensky (2010) acredita que, por nascerem em uma sociedade caracterizada pela presença de tecnologias

digitais, os alunos têm um perfil de aprendizado alterado em relação às gerações anteriores, com estruturas cerebrais diferentes, mais rápidas, capazes de realizar mais tarefas, ao mesmo tempo, do que eram as desempenhadas por estudantes dos séculos anteriores.

Entretanto, a facilidade em lidar com as TDIC, atributo desses alunos que as usam, de modo intuitivo, em decorrência do "gap geracional", nem sempre há correspondência com o modo pelo qual grande parte dos professores percebe e utiliza as tecnologias digitais e, em contrapartida, no efeito que essas causam em seus cérebros (PRENSKY, 2010).

Aqui surge então um dilema, qual seja: para integrar as TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos da "Geração Z" é necessário que os professores desenvolvam conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções para lecionar, em um contexto educacional, que é novo para eles, mas familiar aos seus alunos. Trata-se da C.H.A.V.E., um novo grupo de competências que auxilia professores e profissionais, em geral, desta era "a ampliar a compreensão, a conscientização, a aplicação, e a melhoria da realidade social e econômica com uma visão sócio-crítica 'através' e 'das' tecnologias" (SCHNEIDER; SCHNEIDER, 2020, p. 55).

Para que o indivíduo construa competências digitais, os conhecimentos devem estar em "constante evolução e transformação" (SCHNEIDER; SCHNEIDER, 2020, p. 56), devendo ser capaz de aprender ao longo da sua vida. Do professor é exigido, neste momento, entre outros conhecimentos, o conhecimento tecnológico e que eles sejam capazes de vinculá-lo ao conhecimento pedagógico e ao conhecimento do conteúdo (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Esta tarefa de construção de conhecimentos para a docência, na presença da tecnologia, deve ser iniciada ainda na formação inicial do professor, ou seja, na graduação, e um referencial teórico que tem se mostrado expressivo para definir o cabedal de tais conhecimentos é o TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo), desenvolvido por Mishra e Koehler (2006).

Na medida em que os licenciandos vivenciam experiências de integração de tecnologias, em sua formação inicial, espera-se que eles consigam desenvolver ações semelhantes, em sua prática profissional, após formados.

Entende-se que o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) faz parte do currículo prescrito e na vivência do curso esse se transforma no currículo praticado (SACRISTÁN, 2000). Assim, parte-se da hipótese de que uma das formas de constatar se os futuros professores estão vivenciando o uso das TDIC, no currículo praticado, é investigar quais são as possibilidades de construção de conhecimentos (tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo) viabilizadas no PPC da Licenciatura em Matemática e, também, as possibilidades de os professores formadores integrarem as TDIC nas disciplinas, ao transformarem o currículo prescrito em currículo praticado.

Nesse sentido, são apresentados, neste artigo, resultados parciais de uma pesquisa de doutoramento, na qual se analisa o PPC do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada na cidade de Dourados, Mato Grosso do Sul (MS), de modo a alcançar o seguinte objetivo: identificar a presença das TDIC no currículo e as possibilidades para a prática pedagógica no curso, ou seja, para fornecer indicações para as ações dos professores formadores.

A indagação principal é: como a UFGD organiza seu Projeto Pedagógico de Curso diante dos avanços tecnológicos? Assim, procura-se identificar de que forma a Graduação em Matemática integra as TDIC ao currículo, perante a cultura digital e visando construção de um web currículo.

Vale ressaltar que, embora a UFGD seja uma Universidade nova no Estado de Mato Grosso do Sul, o curso de Licenciatura em Matemática não o é, entretanto, sofreu reestruturação em 2017.

Descrevem-se, a seguir, o cenário no qual a UFGD está inserida e o contexto do curso de Licenciatura em Matemática por essa ofertado.

Dourados, a UFGD e a Licenciatura em Matemática

Dourados foi Colônia Agrícola de Ponta Porã até 1923 e é, atualmente, a segunda maior cidade do Estado de Mato Grosso do Sul, ficando atrás somente da capital do Estado, Campo Grande. Dourados é uma cidade com características ímpares no Estado de Mato Grosso do Sul. Possui uma

população aproximada de 225.495[9] habitantes, dos quais, mais de 17.000 são indígenas, sendo a maior reserva indígena do Estado. É o principal centro urbano no interior do Estado de Mato Grosso do Sul. Localizada na região Centro-Sul do Estado, a cidade está próxima da fronteira com o Paraguai (121km) e da capital do Estado, Campo Grande (220km), o que lhe confere uma posição geográfica privilegiada.

Figura 8*:* Imagem do Mapa de Mato Grosso do Sul



Fonte: Adaptado de http://www.viagemdeferias.com/mapa/mato-grosso-do-sul/

Dourados apresenta algumas características econômicas singulares para o Estado de Mato Grosso do Sul, como o crescimento da indústria, entretanto, do mesmo modo que nas demais cidades do Estado, sua economia é predominantemente voltada para a Agropecuária. O município produz diversos

[9] https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/dourados/panorama

grãos, sendo o maior produtor de milho[10] e há, também, diversidade na produção animal, incluindo até criações de bicho-da-seda. Mesmo com a pluralidade da agropecuária, a indústria de alimentos e os frigoríficos vêm despontando como alternativa econômica viável no município.

Apesar da força do campo, Dourados se consolidou como "Cidade Universitária" no Sul do Estado, atendendo doze (12) municípios (Caarapó, Deodápolis, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Jateí, Juti, Nova Alvorada do Sul, Rio Brilhante e Vicentina), que compõem a Grande Dourados (UFGD, 2017), cinco (05) destes (Caarapó, Douradina, Dourados, Itaporã e Juti) com aldeias indígenas, visto que Mato Grosso do Sul possui uma das maiores populações indígenas do Brasil, com aproximadamente 80.459[11] indígenas, com aldeias localizadas também em Dourados e Itaporã (cidade vizinha a 17km), dos quais aproximadamente 25.000 estão nos cinco (05) municípios citados.

As principais etnias, que formam a população indígena de MS, são a Guarani e Kaiowá, distribuídas em dezoito (18) municípios: Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Bela Vista, Caarapó, Coronel Sapucaia, Douradina, Dourados, Eldorado, Itaporã, Japorã, Juti, Laguna Caarapã, Maracaju, Paranhos, Ponta Porã, Sete Quedas e Tacuru (UFGD, 2012, p. 07). Desta população, 72% das pessoas estão em idade escolar e, segundo o Censo Escolar INEP/MEC, há aproximadamente 486 professores indígenas (UFGD, 2012), ou seja, aproximadamente um professor indígena para cada 120 alunos e, muitos destes têm formação em Pedagogia, sendo poucos os habilitados, em nível superior, em outras Licenciaturas, de modo a atender áreas específicas do conhecimento.

Dourados se consolidou como "Cidade Universitária" por atender os doze (12) municípios, que formam a Grande Dourados, já mencionados, e ainda outros do Estado do MS e do país, atingindo um contingente de, aproximadamente, 25.000 acadêmicos, distribuídos em 184[12] Cursos de

---

[10] http://www.dourados.ms.gov.br/index.php/cidade-de-dourados/

[11] https://www.secid.ms.gov.br/comunidades-indigenas-2/#:~:text=Em%20Mato%20Grosso%20do%20Sul,%2C%20Atikun%2C%20Ofai%C3%A9%20e%20Guat%C3%B3

[12] Informações do site https://www.douradosagora.com.br/noticias/cidades/dourados-tem-mais-de-25-mil-universitarios-mais-que-habitantes-de-59-municipios, de 2018. Acesso em 20/01/2021.

Graduação. Além dos acadêmicos dos 51 Cursos de Pós-graduação (lato e stricto sensu) na modalidade presencial[13].

Para atender a demanda, Dourados conta com duas Instituições particulares de Ensino Superior presencial e três públicas, a saber: Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN), Faculdade Anhanguera de Dourados, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). A UFGD oferta Graduação em Matemática e a Licenciatura Intercultural Indígena – Teko Arandu, com habilitação em Matemática e outras habilitações, na tentativa de atender a demanda das necessidades indígenas do Estado. Além dessa, a UEMS também oferta Graduação em Matemática, na Unidade Universitária de Dourados, ambas de forma presencial, uma das Instituições particulares, a UNIGRAN, oferece Graduação em Matemática na modalidade EaD.

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), que deu origem a UFGD, foi implantada em Dourados na década de 1970, com o propósito de atender, principalmente, a demanda da população rural da região. A Lei Estadual nº 2.972 de 1970 determinou, entre outras coisas, “a criação de Centros Pedagógicos nas cidades de Corumbá, Três Lagoas e Dourados; e a criação, em Dourados, de um curso de Agronomia” (UFGD, 2017, p. 03), à época, o primeiro a ser implantado no Estado, em 1978.

Em 2005, após manifestações estudantis e apoio da população, a UFGD foi desmembrada da UFMS, sendo constituída pelo Campus de Dourados e pelo Núcleo Experimental de Ciências Agrárias. A UFGD foi criada em 29 de julho de 2005, por meio da Lei nº 11.153, mantendo os cursos já ofertados e, em 2006, começou seu processo de expansão, criando os cursos de Química, de Engenharia de Alimentos, de Engenharia de Produção, de Zootecnia, de Ciências Sociais, de Licenciatura Indígena e de Gestão Ambiental.

Em 2009, mais cursos foram criados: Psicologia, Nutrição, Economia, Educação Física, Artes Cênicas, Engenharia de Energia, Engenharia Agrícola e Relações Internacionais. E, em 2014, os cursos de Engenharia Civil, Engenharia

[13] Segundo informações dos sites institucionais, são 38 Cursos na UFGD (com as residências), 11 na UEMS e 02 de Especialização no IFMS.

Mecânica, Engenharia de Arquitetura, Engenharia de Computação e Licenciatura em Física.

A graduação em Matemática foi um dos cursos da UFGD, oriundo da UFMS, tendo sido iniciada em 1984, no período matutino, quando houve a "implantação da Habilitação em Matemática, proveniente do Curso de Licenciatura Curta em Ciências" (UFGD, 2017, p. 07). Em 1987, o curso passou a ser ofertado na modalidade Licenciatura Plena e, após a criação da UFGD, funcionando em dois períodos: matutino e noturno.

Sendo UFGD, a Instituição foi reestruturada e extinguiu os Departamentos e criou as Faculdades, imprimindo um forte ritmo de expansão dos Cursos de Graduação. A Licenciatura em Matemática passou a fazer parte da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET). A FACET teve início ofertando as graduações em Matemática e Sistemas de Informação e, depois, outros cursos, tais como: Química, Física e Engenharias (Engenharia de Computação, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Produção e Engenharia de Energia). Em 2010, a FACET foi desmembrada, com os cursos de Engenharia dando origem à Faculdade de Engenharia (FAEN).

Hoje, a FACET é formada pelos cursos de graduação em: Matemática, Química, Física, Sistemas de Informação e Engenharia da Computação. A UFGD também expandiu a oferta de cursos em nível de Pós-graduação, a FACET disponibiliza Mestrado em: Ciência e Tecnologia Ambiental, Química, Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) e Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, além de Doutorado em Ciência e Tecnologia Ambiental. A expansão da UFGD fortaleceu o título de "Cidade Universitária" a Dourados, o que hoje atrai estudantes não só da região da Grande Dourados, mas de todo o Brasil.

Pelo contexto apresentado, considera-se como uma das características dos alunos da UFGD a diversidade social e cultural. No caso da Licenciatura em Matemática, foco deste artigo, o curso é ofertado em turnos diferentes, matutino e noturno, o que por si só, atrai um público distinto. Dessa forma, parte-se do pressuposto de que o PPC do curso deva ser pensado para atender: 1) a multiplicidade social e cultural; 2) a legislação vigente e 3) o cotidiano dos alunos, incluindo a emergência das Tecnologias Digitais.

Currículo, Web Currículo e Enculturação Matemática

Atualmente se vive a era da cultura digital e as TDIC são utilizadas como forma de expressão, como uma linguagem e não somente como ferramenta. Essas são “estruturantes dos modos de expressar o pensamento e do currículo que se desenvolve midiatizado por elas” (ALMEIDA, 2014, p. 25).

O currículo só adquire forma e significado educativo a partir do momento em que passa por transformações nas atividades práticas (SACRISTÁN, 2000). O processo de desenvolvimento do currículo, segundo Sacristán (2000, p. 105), passa por seis fases (currículo prescrito, currículo apresentado aos professores, currículo modelado pelos professores, currículo em ação, currículo realizado e currículo avaliado), das quais são discutidas duas: o currículo prescrito e o currículo praticado.

Todo sistema educativo tem um currículo prescrito, que é a “consequência das regulações inexoráveis às quais está submetido”, é esse que orienta o “que deve ser seu conteúdo, principalmente em relação à escolaridade obrigatória” (SACRISTÁN, 2000, p. 104). Entende-se que o PPC seja o currículo prescrito, pois orienta os professores formadores com o conteúdo em relação a cada período letivo do curso.

O currículo praticado ou “currículo em ação” consiste na prática real da sala de aula e “se concretiza nas tarefas acadêmicas” (SACRISTÁN, 2000, p. 105), que atenderão as necessidades dos licenciandos como cidadãos da era digital.

Praticar um currículo integrando as TDIC, midiatizado por essas, resulta na construção de novas habilidades cognitivas, que são diferentes daquelas mobilizadas na resolução de uma simples adição, exige que os professores e alunos dominem os recursos tecnológicos para empregá-los nos processos de ensino e de aprendizagem e, assim, este contribua com o processo. Ao passo em que este currículo é construído, vislumbra-se um web currículo (ALMEIDA, 2014, p. 27).

O web currículo é um currículo transformado com a integração das TDIC e a compreensão do que vem a ser currículo ultrapassa a simples seleção política de conteúdos convenientes, de comportamentos vistos como indispensáveis, a partir de regras indicadas em documentos oficiais e que são

elaborados em um determinado momento histórico. Considera-se que o currículo supere o que é predeterminado para cada curso, uma vez que quando se transforma em currículo praticado ou realizado, cumprido no ambiente escolar, deve estar em incessante construção/reconstrução, em transformação, para atender às demandas dos alunos e da comunidade escolar.

A transformação requerida pelo web currículo integra as TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem, exigindo que os professores possuam, entre outros, o conhecimento tecnológico (TK) e sejam hábeis ao encadeá-lo ao conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) (MISHRA; KOEHLER, 2006). É possível e necessário que os conhecimentos para a docência, na presença das tecnologias digitais, sejam construídos ainda na Graduação. Para discutir os conhecimentos mobilizados, pelos professores, durante a integração das tecnologias digitais, em suas aulas, se utilizará o referencial teórico TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo), elaborado por Mishra e Koehler (2006), pois esse tem se mostrado relevante para estabelecer um arcabouço essencial ao professor (NONATO; LOBO DA COSTA, 2020a).

Compete ao professor se apropriar de conhecimentos que vão além dos conteúdos específicos que ensina, no caso a Matemática, e desenvolver novos conhecimentos para lidar com os desafios que se apresentam para exercer a prática pedagógica com as TDIC, diante de uma geração familiarizada com as tecnologias digitais e sem muitas dificuldades em aprender a lidar com as novidades que essas apresentam diariamente.

A Matemática, assim como qualquer outra disciplina, tem suas especificidades, uma estrutura de organização própria, bem como uma forma de reconhecer provas e evidências, o professor, além do conteúdo, precisa conhecer as estratégias pedagógicas adequadas para o ensino e os recursos disponíveis para a abordagem de temas distintos, entre esses, as TDIC. Assim, os conhecimentos que os professores possuem influenciam o que e como eles planejam, decidem e fazem, em sala de aula, refletindo no que os alunos aprendem (NONATO; LOBO DA COSTA, 2020a).

Estas dimensões são influenciadas pelas realidades contextuais (culturais, por exemplo) que estão em constante transformação (as TDIC, por exemplo) e devem ser articuladas aos processos de ensino e de aprendizagem.

O cotidiano está repleto de saberes culturais, que devem ser reorganizados no processo de aprendizagem.

Em suma, a “geração Z” está impregnada pela cultura da tecnologia (PASSERO; ENGSTER; DAZZI, 2016) e quando o professor utiliza das práticas do cotidiano desses alunos, em suas aulas, revela a importância de serem agregados valores culturais ao saber matemático (formal). Ainda, no processo de aprendizagem, o aluno deve reconhecer os valores culturais da Matemática, pensando também em grupos sociais identificados e, para isso, é preciso apresentar-lhes fontes de outras culturas, material e meios suficientes para investigar (BISHOP, 1988). Considerando as inovações tecnológicas presentes no cotidiano, à disposição da sociedade, trazendo informação, constantemente, parte-se do pressuposto de que os conteúdos programáticos dos cursos de formação inicial de professores de Matemática devem oportunizar aos licenciandos a construção de conhecimentos para que esses possam vivenciar experiências integrando as tecnologias, no contexto dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, a partir dos saberes informais apresentados por esses.

Na próxima seção se apresenta a trajetória de pesquisa.

Trajetória de Pesquisa

A abordagem metodológica de uma pesquisa não é uma escolha do pesquisador e sim uma decisão pensada e tomada a partir das perguntas e objetivos, os quais definem a trajetória. Nesse sentido, esta pesquisa se desenhou na abordagem qualitativa, com o interesse no processo de formação dos licenciandos em Matemática. Os dados colhidos foram em forma de palavras, expressas nos documentos oficiais do curso de Licenciatura, o que, segundo Bogdan e Biklen (1997), são algumas das características da pesquisa qualitativa. Empregou-se a análise documental de cunho interpretativo nos dados.

Para desenvolver a análise aplicaram-se conceitos fundamentados em Bogdan e Biklen (1997), para os quais a pesquisa qualitativa permite ao pesquisador novos caminhos, sem dispensar o rigor e a consistência. Então, foram elaborados os procedimentos e estratégias de análise dentro da gama de

práticas interpretativas interligadas, para permitir compreender o PPC em seu próprio contexto.

Para responder à questão foram analisados os documentos, que se encontram disponíveis, publicamente, no site da Instituição, por considerá-los como fonte genuína de dados, conforme esclarece Cellard (2008) e esses foram interpretados, segundo as orientações de Severino (2007), ou seja, lendo nas entrelinhas, como se fosse estabelecido um diálogo com os autores do PPC.

Os dados foram coletados a partir de documentos públicos, disponibilizados no site da UFGD, na página destinada ao curso de Licenciatura em Matemática (https://portal.ufgd.edu.br/cursos/matematica/index). Os documentos reunidos foram: a Res. UFGD nº 35/2017, que aprova o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática e a Res. UFGD nº 53/2010, que apresenta o Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da UFGD.

O PPC é considerado, pelas pesquisadoras e pela própria Instituição, como um documento do Curso, o que segundo Cellard (2008), insere a pesquisa na análise documental. Ressalta-se que se considera ainda o PPC como um documento curricular, visto suas características: ementa, bibliografia, metodologia, avaliação etc.

O documento escrito é uma fonte inesgotável de dados que ainda não recebeu tratamento, dessa forma, opta-se por realizar a análise interpretativa dos dados documentais, adotando uma posição de respeito às ideias expostas, superando a mensagem do documento como se estivesse dialogando com os professores formadores, autores do PPC (SEVERINO, 2007).

A estrutura da análise foi a seguinte: inicia-se pela parte textual do PPC, na qual constam: as Considerações Iniciais; Introdução, com o Histórico da UFGD, da UFMS, do Campus de Dourados na UFMS, a criação da UFGD, o Curso de Matemática na UFMS e na UFGD; Identificação do Curso; Concepção do Curso; Evolução do PPC; Resumo das metodologias utilizadas na construção da estrutura curricular e Fundamentação Legal. Prossegue-se com o resumo sobre a Administração Acadêmica (Coordenação de Curso, atuação e formação do Coordenador, Comissão Permanente de Apoio à Coordenação e Núcleo Docente Estruturante), os Objetivos e o Perfil desejado do Egresso.

A seguir, na sequência do PCC, são descritos: o Núcleo de componentes comuns à Universidade; Núcleo de componentes comuns à Área de formação;

Núcleo de componentes específicos da Área de formação e Atividades Acadêmicas Específicas; seguidas pela Matriz Curricular.

Na análise da Matriz Curricular, considerando o objetivo e a questão da pesquisa, para organização dos dados, são utilizadas as categorias estabelecidas no próprio Projeto Pedagógico do Curso, a saber: Núcleo de componentes comuns à Universidade; Núcleo de componentes comuns à Área de formação; Núcleo de componentes específicos da Área de formação e Atividades Acadêmicas Específicas. Tais categorias foram interpretadas à luz do referencial teórico do TPACK, Web Currículo e Enculturação Matemática.

Seguindo a ordem posta no PPC, finaliza-se a análise discorrendo sobre a "Avaliação da Aprendizagem", o Corpo Docente, o Técnico-administrativo e as Instalações Físicas, tais como: biblioteca e laboratórios. Exposta a trajetória da pesquisa, na próxima seção se explora, detalhadamente, o PPC da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados.

Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática

O PPC da Licenciatura em Matemática, aqui analisado, foi implantado em 2017, por meio da Res. UFGD nº 35/2017. Além das normatizações gerais, esse está de acordo com o art. 24, do Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da UFGD (Res. UFGD nº 53/2010), que define a estrutura curricular dos cursos e os divide em: "núcleo de componentes comuns à Universidade, núcleo de componentes Comuns à Área de formação, núcleo de componentes específicos da Área de formação e atividades acadêmicas específicas" (UFGD, 2017, p. 16).

O PPC apresenta um breve histórico sobre a criação da UFGD, salientando que esta foi desmembrada, em 2005, da UFMS e incluindo a história desta Universidade. Em seguida, justifica a necessidade de oferta da Graduação em Matemática na região da Grande Dourados, que é carente em professores de Matemática, motivando a oferta em dois períodos (matutino e noturno) e que o mercado de trabalho exige um profissional que domine os conteúdos matemáticos, saiba empregar as metodologias de ensino adequadamente e "deve dominar essas novas tecnologias e empregá-las no ensino, em sala de aula, a fim de promover uma educação integrada a nossa sociedade" (UFGD,

2017, p. 06), além de poder se manter atualizado, ser criativo, competente e crítico.

O subitem Necessidade Social do Curso é o único trecho em que o documento aborda o contexto regional, indicando, de forma sucinta, a existência da população indígena na região, o que valida a inserção da disciplina "Interculturalidade e Relações Étnico-raciais" atendendo a Res. CNE/CP nº 02/2015, ao reconhecer e valorizar a diversidade étnico-racial[14] (BRASIL, 2015).

O PPC apresenta o objetivo do Curso como sendo o de formar professores para atender ao mercado de trabalho, os quais dominem os conteúdos matemáticos, atuando de forma "competente na ação didática" ao fazer uso de metodologias de ensino adequadas aos "ambientes socioculturais" e as "novas tecnologias, a fim de promover uma educação integradora" (UFGD, 2017, p. 14).

A partir do estabelecimento deste objetivo, na seção perfil do egresso, o documento destaca que ele deve ser um "agente de transformação social", apto a "utilizar o ensino e a aprendizagem da Matemática como instrumento de integração social, inserindo o cidadão em uma sociedade cada vez mais complexa e informatizada" (UFGD, 2017, p. 14), sendo capaz de "analisar, julgar e elaborar materiais didáticos adaptados aos variados contextos educacionais e condições de ensino incluindo o uso de novas tecnologias" (UFGD, 2017, p. 15).

Após a parte textual do PPC, composta por quatorze (14) páginas, é apresentada a Matriz Curricular do Curso, dividida em núcleos de componentes. São esses: Núcleo de componentes comuns à Universidade; Núcleo de componentes comuns à Área de formação, Núcleo de componentes específicos da Área de formação e Atividades Acadêmicas Específicas.

O primeiro é o "Núcleo de componentes comuns à Universidade", composto por quinze (15) disciplinas, todas com carga horária de 72h/a, a saber: Alimentação saudável; Apreciação Artística na Contemporaneidade; Ciência e Cotidiano; Conhecimento e Tecnologias; Corpo, Saúde e Sexualidade; Direitos Humanos, Cidadania e Diversidade; Economias Regionais, Arranjos, Produtos e Mercados; Educação, Sociedade e Cidadania; Território e Fronteiras; Ética e

[14] Art. 5º Assegurar a base comum nacional e proporcionar ao egresso (....): VIII - à consolidação da educação inclusiva através do respeito às diferenças, reconhecendo e valorizando a diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, entre outras.

Paradigmas do Conhecimento; Interculturalidade e Relações Étnico-raciais; Linguagens, Lógica e Discurso; Sociedade, Meio Ambiente e Sustentabilidade; Sustentabilidade na Produção de Alimentos e Energia; e Tecnologias da Informação e Comunicação. Destas, cada Faculdade oferece duas a quatro disciplinas, como optativa, o licenciando deverá escolher duas (02) para cursar.

As quinze (15) disciplinas apresentam bibliografia básica e complementar, a serem definidas pelos professores ministrantes das mesmas. Neste rol se identifica que as disciplinas: “Conhecimento e Tecnologia” e “Tecnologias da Informação e Comunicação” abordam as TDIC. As disciplinas do “Núcleo de componentes comuns à Universidade” são voltadas, especialmente, para a promoção da interdisciplinaridade no currículo e podem ser cursadas por qualquer aluno da UFGD. Caso o licenciando opte por cursá-las terá a possibilidade de construir parte do conhecimento tecnológico.

Vale destacar que a disciplina “Interculturalidade e Relações Étnico-raciais”, integrante desse Núcleo, propõe discussões sobre questões raciais, tanto “Afro-brasileiras” quanto Indígenas no contexto do Mato Grosso do Sul. Se o licenciando optar por cursá-la terá a possibilidade de conhecer um pouco da cultura indígena, tão próxima a ele, e ao se deparar com um aluno indígena em escolas não indígenas ou indígenas terá a possibilidade de ser um professor com o viés do enculturador matemático.

O próximo descrito no PPP é o “Núcleo de componentes comuns à área de formação”, também com oferta da FACET, abarcando quatro (04) disciplinas de 72 h/a cada, relativas à formação docente na área de Ciências Exatas, sendo essas: Álgebra Linear e Geometria Analítica; Introdução ao Cálculo; Cálculo Diferencial e Integral I e Probabilidade e Estatística. As quatro disciplinas são obrigatórias ao licenciando em Matemática. Nenhuma das disciplinas desse núcleo comum do PPC faz menção, em suas ementas ou bibliografias, ao uso das TDIC, sendo essas voltadas ao conhecimento do conteúdo.

No PPC, o “Núcleo de componentes específicos da área de formação” está dividido em dois grupos: disciplinas de formação básica e disciplinas de formação pedagógica. As disciplinas de formação básica abrangem os diversos campos da Matemática, sendo essas que fornecem as bases para que o licenciando construa o conhecimento do conteúdo, juntamente com as disciplinas do Núcleo de componentes comuns à área de formação. As

disciplinas de “formação pedagógica conferem ao futuro professor habilidades para atuação no ensino de matemática” (UFGD, 2017, p. 16) na Educação Básica, além das já tradicionais disciplinas de caráter pedagógico, tais como: Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem, Didática, Estrutura do Ensino, LIBRAS, Educação Especial e as Práticas como Componente Curricular. Neste núcleo poderão ser construídos os conhecimentos pedagógicos, pedagógico do conteúdo, tecnológico do conteúdo e quiçá, o TPACK.

A maior parte das disciplinas do curso compõem este núcleo, em função da gama de possibilidades de metodologias, se as tecnologias forem utilizadas de forma integrada, ou seja, sejam utilizadas de forma articulada ao currículo e ao cotidiano da sala de aula (PATRIARCA, LOBO DA COSTA; KFOURI DA SILVA, 2019), há a possibilidade de construção do web currículo, quando proporciona a construção de novas habilidades cognitivas diferentes das mobilizadas, sem o uso das TDIC. As disciplinas que formam esse núcleo foram organizadas na tabela 2:

Tabela 2: Disciplinas do Núcleo de componentes específicos da área de formação

Dimensão	**Disciplina**	**Carga horária em PCC**	**Carga horária**
Pedagógica	Ciência e Cultura em Educação Matemática	-	72
	Educação Especial	-	72
	Educação em Direitos Humanos	-	72
	Fundamentos de Didática	-	72
	História da Matemática para o Ensino de Matemática	36	72
	Informática na Educação Matemática	36	72
	LIBRAS	18	72
	Política e Gestão Educacional	-	72
	Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem	-	72
	Prática de Ensino I, II, III, IV e V	72	72
	Projetos e Pesquisa em Ensino e Educação	36	72
Básica	Álgebra Linear	-	72
	Álgebra Elementar	-	72

Análise Matemática I e II	-	72
Aritmética	-	72
Cálculo II	-	72
Cálculo de Várias Variáveis	-	72
Cálculo Vetorial e Equações Diferenciais	-	72
Construções Geométricas	-	72
Estruturas Algébricas	-	72
Física I	-	72
Fundamentos da Matemática I, II e III	-	72
Geometria Plana e Geometria Espacial	-	72
Matemática Discreta	-	72

Fonte: Nonato & Lobo da Costa, 2020, p. 05-06

Nas ementas das disciplinas do “Núcleo de componentes específicos da área de formação” se identifica a indicação explícita de que os professores deverão “utilizar de recursos computacionais” nas seguintes disciplinas: Construções Geométricas, Geometria Plana e Geometria Espacial. Entretanto, em suas bibliografias estão ausentes fontes indicativas de como os recursos serão utilizados. Enfatiza-se que os equipamentos, o acesso à internet ou a presença no PPC não garantem a inserção das TDIC e nem sua integração ao currículo, como apontam resultados de pesquisas de Almeida e Assis (2011); de Bittar (2010), entre outros. Contudo, a infraestrutura de suporte ao uso das TDIC no ensino, assim como a indicação deste uso no PPC são essenciais para viabilizar tanto a inserção quanto a integração das TDIC ao processo educacional.

Quanto ao grupo de formação, na dimensão pedagógica, observa-se que as disciplinas de Prática de Ensino I, II, III, IV e V têm ementas e bibliografias semelhantes, mas para conteúdos matemáticos distintos. O que leva a inferir que procuram desenvolver a autonomia no licenciando para que defina, quando professor, quais as metodologias mais adequadas ao ensino de cada conteúdo e turma, incluindo a definição de quais recursos tecnológicos devem ser utilizados. As TDIC constam tanto nas ementas quanto nas bibliografias das cinco (05) Práticas de Ensino do Curso. De acordo com as ementas se vislumbra

a possibilidade de o licenciado construir o TPACK, uma vez que há, declaradamente, a preocupação com o conhecimento pedagógico, do conteúdo e tecnológico.

O PPC inclui “Atividades Acadêmicas Específicas”, compostas pelas disciplinas de: Atividades Complementares, Estágios Supervisionados de Ensino e Trabalho de Conclusão de Curso, as quais foram desconsideradas nesta análise por não apresentarem as ementas e/ou bibliografias, o que inviabiliza, no entender da pesquisadora, a identificação das características em investigação.

Após a matriz curricular, o PPC apresenta o “Sistema de avaliação de aprendizagem”, no qual transcreve o capítulo II, do artigo 142 ao artigo 150, da Resolução UFGD nº 53/2010. Frisam-se os artigos 146 e 147, que dispõem sobre o tipo de instrumento de avaliação utilizado pelo professor. Pelo estabelecido no PCC, os instrumentos devem “considerar os objetivos propostos no plano de ensino” (art. 146), além disso, “as avaliações devem versar sobre as competências, as habilidades e os conteúdos desenvolvidos” (art. 147). A análise da matriz indica preservação da autonomia do professor quanto à escolha dos instrumentos de avaliação e o estabelecimento dos critérios, desde que constem no plano de ensino e sejam divulgados ao corpo discente.

Finalizando, o PPC apresenta o corpo docente, o técnico-administrativo e descreve as instalações físicas, tais como: biblioteca e laboratórios. O curso conta com vinte (20) professores, dos quais dois (02) têm formação em Física e os demais em Matemática. O quadro com as informações sobre os professores está incompleto, diante do que foi apresentado, observa-se que 50% dos professores são doutores, o que pode ser considerado um número baixo. Dos professores doutores, 60% são em Matemática, 30% em áreas afins e 10% em Educação (professor com formação em Física). Em relação à Educação Matemática, o curso conta somente com um (01) professor, e sua formação é de Mestre. Por se tratar de uma Licenciatura, e considerando a carga horária prevista para Prática como Componente Curricular e Estágios Supervisionados, entende-se que o quadro docente carece de professores com formação na área de Educação e/ou Educação Matemática.

Em relação ao corpo técnico-administrativo, o PPC discorre que “o curso possui dois técnicos em Informática” (UFGD, 2017, p. 61), o que leva a indagação: eles também são responsáveis pela parte administrativa do curso?

A Biblioteca Central da UFGD atende aos seus acadêmicos e aos acadêmicos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) para empréstimos, sendo aberta à comunidade em geral para consulta. É informatizada, disponibiliza livros, periódicos e espaço para estudos individuais e coletivos. Possui uma sala com vinte computadores com acesso ao Portal Capes e ao sistema de empréstimo da biblioteca. Não constam informações quanto ao acervo bibliográfico destinado para a graduação em Matemática, impossibilitando uma análise mais aprofundada.

A infraestrutura de apoio para a Graduação de Matemática é composta por: Sala de Projeção do Curso de Matemática, Laboratório de Ensino de Matemática I (LEM I), Laboratório de Ensino de Matemática II (LEM II) e Laboratório de Informática de Matemática (LIM). Localizadas na FACET, cada sala tem objetivos e equipamentos distintos.

A Sala de Projeção do Curso de Matemática é equipada com um televisor, DVD e home theater. O LEM I possui gravador digital e câmera de vídeo portátil, seu objetivo é “fornecer um ambiente propício para realização de atividades destinadas às práticas educativas necessárias para a formação de um professor de Matemática”, já o LEM II ainda não possui materiais e é pensado para funcionar como “uma oficina para construir materiais pedagógicos”. O LIM é equipado com 30 computadores ligados em rede e com internet, seu objetivo é “oportunizar os conhecimentos aos alunos do Curso de Matemática quanto ao uso de computadores e softwares destinados ao uso dos professores de Matemática no Ensino Fundamental e Médio” (UFGD, 2017, p. 63-64).

Cada uma dessas salas está destinada para a infraestrutura de apoio, sendo de $36m^2$. Este espaço comporta, aproximadamente, 30 alunos. Considerando o número médio de licenciandos, nos cursos de Matemática, crê-se que a Instituição oferece acomodações físicas suficientes para seus alunos. A análise do documento indica que o LIM está equipado de forma a proporcionar a integração das TDIC à medida que for solicitado pelos professores formadores.

A partir das análises são apresentadas as considerações finais.

Considerações Finais

O mercado de trabalho exige novas habilidades cognitivas do professor, tendo em vista as características apresentadas pelos alunos da “Geração Z”. O professor precisa ser capaz de ter uma formação na ação, explorando as TDIC em suas próprias aprendizagens (ALMEIDA, 2014) e nos processos de ensino de Matemática que empreende. É essencial, para o professor, a construção, ainda na graduação, de um conhecimento tecnológico, do conhecimento pedagógico e do conhecimento do conteúdo (matemático), além disso, como profissional deve ser capaz de fazer as conexões entre esses conhecimentos, considerando ainda os contextos em que o processo educacional ocorre, até chegar no TPACK.

Considerando a questão do contexto educacional, constata-se que a UFGD tem um bem específico, que é sua característica de diversidade pelo atendimento dos grupos culturais, que rodeiam a Grande Dourados, particularmente o dos indígenas. Os índios, assim como todos os grupos culturais, desenvolvem formas intrínsecas de linguagens, de crenças e de ideias e, dessa forma, pode-se assentir que também desenvolvem suas próprias Matemáticas (BISHOP, 1988), implicando a necessidade de propostas curriculares que reconheçam os saberes matemáticos não escolares e os escolares.

O PPC menciona a preocupação em atender aos “variados ambientes socioculturais” em seus objetivos, mas a única disciplina que trata do tema está no rol das optativas. Antes de apresentar o ementário, o PPC menciona que a “Educação das relações étnico-raciais e história e cultura afro-brasileira e indígena” será contemplada no Estágio Curricular Supervisionado, que é uma disciplina de caráter obrigatório. A proposta é a de desenvolver atividades orientadas de ensino, entretanto, não há indicações sobre a promoção de articulação entre a teoria e a prática, de modo a respaldar o desenvolvimento da prática.

Considera-se que, apesar da necessidade latente da região de formar professores enculturadores matemáticos, que valorizem a cultura das etnias indígenas, integrando as TDIC ao currículo de Matemática, não se encontra no PPC da Licenciatura em Matemática indicações de que isso ocorra de fato. Na

análise se parte do pressuposto de que a ausência de discussão do contexto indígena no curso em análise ocorria pela UFGD ofertar um curso de Licenciatura Intercultural Indígena – *Teko Arandu*, com habilitação em Matemática, entre outras. Como o PPC estabelece que o licenciando pode cursar disciplinas optativas, em outros cursos da Instituição, a Licenciatura Intercultural poderia ser uma opção, mas ao se analisar o Projeto Pedagógico se observa que o público é específico e constituído por professores, que atuam em escolas indígenas, com modelo de alternância, e não existe a possibilidade de aceitar graduandos da Licenciatura em Matemática para cursar optativas.

O PPC analisado propicia a evidência, desde as primeiras páginas, da preocupação em formar o professor para o mercado de trabalho e para o uso das TDIC, entretanto, no currículo prescrito, as ementas e bibliografias básicas e complementares não refletem a importância de preparar um professor que domine as novas tecnologias, pois se verifica que o seu uso está explicitado em poucas dessas, no caso em disciplinas da dimensão pedagógica e nas relativas às Geometrias.

O currículo detém o estigma da possibilidade de melhorar a Educação, pois a qualidade do ensino está relacionada aos conteúdos e formas e, céticos diante da perspectiva de mudanças profundas dos sistemas educacionais "descobrimos a importância de mecanismos mais sutis de ação que configuram a prática" (SACRISTÁN, 2000, p. 09), presentes em algumas disciplinas do curso.

A disciplina de Informática na Educação Matemática objetiva discutir o "uso e análise de softwares destinados ao ensino de matemática" e as "principais ações do professor para a promoção da aprendizagem matemática dos alunos por meio do uso das tecnologias", mas ao se analisar o PPC, vislumbra-se que o curso discute a integração das TDIC ao ensino da Matemática, mas não a faz nas disciplinas de conhecimento matemático, com exceção das Geometrias.

O PPC estabelece que o curso está preparado para a inserção das tecnologias digitais em seu currículo, pois há laboratórios equipados com computadores e acesso à internet disponíveis somente para o curso de Matemática, além de técnicos para eventuais imprevistos. A inserção ou integração das tecnologias digitais ao currículo não depende somente da disponibilidade de recursos ou da prescrição no currículo e sim da sua efetiva utilização nos processos de ensino e de aprendizagem.

Ao fazer uso das TDIC, nos processos de ensino e de aprendizagem, transformando o currículo e proporcionando experiências de integração das TDIC durante a formação dos licenciandos, maiores são as chances de os licenciandos construírem os conhecimentos pedagógicos, do conteúdo e tecnológico, consequentemente, poderão construir o conhecimento pedagógico do conteúdo, tecnológico do conteúdo e tecnológico pedagógico e, finalmente, o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK).

Conclui-se que o PPC prescreve um currículo que, ao ser transformado em currículo praticado, pode integrar as TDIC e promover a construção de conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo dos licenciandos e neste processo se pode vislumbrar a construção do web currículo. As possibilidades ficam mais evidentes nas disciplinas de dimensão pedagógica e nas Geometrias.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: M. E. Almeida, R. M. Alves, & S. D. Lemos, **Web currículo: Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais** (pp. 20-38).São Paulo: Letra Capital, 2014.

ALMEIDA, M. E. B.; ASSIS, M. P. Integração da web 2.0 ao currículo: a geração web currículo. **La educ@cion: revista digital**, 145, 2011.

BITTAR, M. A escolha de um software educacional e a proposta pedagógica do professor: estudo de alguns exemplos da matemática. In: Beline, W.; Lobo da Costa, N. M. (org). **Educação Matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões** (pp. 215-242). Editora FECILCAM, 2010.

BISHOP, A. J. **Mathematical enculturation**: A cultural perspective on mathematics education. Kluwer Academic Publishers, 1988.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**. Porto Editora, 1997.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 02 de 1º de julho de 2015.** Brasília: Diário Oficial da União, 2015.

CELLARD, A. A análise documental. In: J. Poupart, **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos, 295-316. Vozes, 2008.

Homa, A. I. R.; Groenwald, C. L. O. Incluindo tecnologias no currículo de matemática: planejando aulas com o recurso dos tablets, 22-40. UNIÓN: **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, 48, 2016.

MISHRA, P., & KOEHLER, M. Techonological Pedagogical Content Knowledge: a Framework for Teacher Knowledge, 1017-1054. **Teachers College Record**, 108, 2006.

NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados: Elos entre o Projeto Pedagógico e o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo. **Anais do 2º Seminário de Pesquisa e Pós-graduação Strito Sensu Kroton**, São Paulo: Kroton, 2020.

NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Licenciaturas actual en matemáticas: la urgencia de la enseñanza con tecnologías digitales de información y comunicación. ***Revista del Centro de Investigaciones Educacionales Paradigma,*** 633-667. XLI (41 (2)), 2020a. https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.pi-xi.id961

PASSERO, G; ENGSTER, N. E. W.; DAZZI, R. L. S. Uma revisão sobre o uso das TDIC na Educação da Geração Z. **Renote,** 14(02), 2016. https://doi.org/10.22456/1679-1916.70652

PATRIARCA, F. H.; LOBO DA COSTA, N. M.; KFOURI DA SILVA, S. F. O Programa de Formação Continuada a Distância M@tmídias: Contribuições para o Ensino de Trigonometria. **Acta Scientiae**, 21, 41-58. 2019. https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss3id4964.

PRENSKY, M. **Teaching Digital Natives Partnering for Real Learning**. CA Corwin, 2010.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo**: uma reflexão sobre a prática (3ª ed.). Artmed, 2000.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico** (23ª ed.). Cortez, 2007.

SCHNEIDER, E. I.; SCHNEIDER, A. B. Educação em tempos de pandemia. In: MACHADO, D. P. (Org) **Educação em tempos de COVID-19:** reflexões e narrativas de pais e professores. 51-64. Editora Dialética e Realidade, 2020.

UFGD, Universidade Federal da Grande Dourados. **Curso de Licenciatura Intercultural Indígena** - Teko Arandu: Projeto Pedagógico. UFGD, 2012.

UFGD, Universidade Federal da Grande Dourados. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática.** UFGD, 2017.

4.2.1 Informações Complementares do artigo III

A UFGD oferta a Licenciatura Intercultural Indígena. Tal Licenciatura não impede que os indígenas cursem a Licenciatura em Matemática. Para cursar a Licenciatura Indígena é preciso cumprir alguns pré-requisitos, assim, os

indígenas mais jovens, que desejam ser professores, costumam ingressar na Licenciatura em Matemática e não na Licenciatura Indígena. Tais temas serão discutidos no próximo *paper.*

4.3 Teko Arandu: Licenciatura Intercultural Indígena e as Tecnologias Digitais

Artigo IV: NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Teko Arandu Indigenous Intercultural Degree: Mathematics Graduations and Digital Technologies. In: **Acta Latino-Americana de Matemática Educativa (ALME)**, v. 2, n. 34. P. 396-405, 2021. Disponível em: https://www.clame.org.mx/documentos/alme34_2.pdf

Teko Arandu: Indigenous Intercultural Degree: Mathematics Graduation and Digital Technologies

Resumo:

A cidade de Dourados, no Mato Grosso do Sul, concentra a maior reserva indígena urbana do Brasil e, consciente do contexto singular em que está inserida, a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) oferece um curso de formação inicial de professores para indígenas: a Licenciatura Intercultural Indígena – Teko Arandu (LIND), com habilitações distintas, sendo uma delas em Matemática. O objetivo deste artigo foi identificar as características do Teko Arandu: habilitação em Matemática, no que tange à integração das tecnologias digitais ao currículo. Para tal, analisamos o Projeto Pedagógico (PP) do curso, sob a ótica da Enculturação Matemática, por meio de análise documental de cunho interpretativo. Como resultados, identificamos características da Enculturação Matemática no currículo proposto. Constatamos que as TDIC são pouco exploradas no curso, sendo o foco do PP a Educação Intercultural para promover o resgate sociocultural e assegurar os direitos humanos dos povos indígenas.

Palavras-Chave: Enculturação Matemática, Currículo, Formação de Professores de Matemática.

Introdução

Com as tecnologias digitais tão presentes no nosso dia a dia, é difícil imaginar alguém que viva sem acesso ao conhecimento produzido por elas, sobretudo nos centros urbanos. São visíveis as transformações sociais e culturais postas pelas tecnologias digitais, pois seus constantes avanços condicionam o modo de pensar das pessoas e de estar em sociedade (NONATO; LOBO DA COSTA, 2020). Considerando esse contexto, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) devem se fazer presentes nos espaços

de aprendizagens, como as escolas e universidades, de modo a preparar as gerações futuras para o seu uso.

A geração atual já vive na era digital, em que as tecnologias digitais, para grande parte das pessoas, estão presentes nas atividades mais corriqueiras. Levar as TDIC para o cotidiano escolar passa pela questão da formação de professores. Discutir com os professores e futuros professores sobre formas de integrar as TDIC ao ensino de Matemática é essencial para promover transformações que visem aproximar os modelos de ensino e de aprendizagem escolar com os novos modos de aprender dos estudantes do século XXI.

Estimular discussões sobre essas transformações é desafiante, entretanto, a Licenciatura Indígena tem um desafio a mais: formar professores indígenas que consigam valorizar a sua cultura sem, contudo, se conformarem em ficar à margem da sociedade mais uma vez. Para este estudo, nos concentramos em investigar a problemática no contexto da formação inicial de Professores de Matemática Indígenas.

Os indígenas possuem uma cultura própria, na qual utilizam técnicas e tecnologias seculares, distintas das tecnologias da sociedade dita digital, caracterizada pela velocidade e inovação. A formação do docente para atuar em escolas indígenas deve valorizar uma educação intercultural e preocupada com os direitos humanos dos povos indígenas e, ao mesmo tempo, respeitar o fato de os indígenas estarem vivendo em um outro momento histórico, com características a serem consideradas. Almeida (2014), pontuam que formar professores com a integração das tecnologias digitais é um desafio, neste contexto nos parece um desafio maior, pois além da diversidade cultural, há a premência da inclusão indígena na sociedade digital.

Dados de 2010, ano do último Censo realizado no Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), indicaram que a população indígena era de 817.963 índios, sendo os Tikúna a maior etnia, seguida pelos Guarani e Kaiowá. O Estado de Mato Grosso do Sul (MS) se destaca como um dos principais espaços de concentração de índios, sendo o Estado com o segundo (2º) maior número de terras demarcadas como indígenas[15]. A reserva indígena urbana mais populosa do país é a de Dourados-MS, com densidade demográfica

[15] https://www.gov.br/funai/pt-br

superior a 5 vezes a densidade demográfica de Campo Grande, capital do Estado (IBGE, 2012).

Consciente deste contexto singular, a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) oferece, desde o ano 2006, um curso de formação inicial de professores para indígenas. O curso de Licenciatura Intercultural Indígena – *Teko Arandu* (LIND) é uma "formação superior específica para professores Guarani e Kaiowá" (UFGD, 2012, p. 08) que visa o resgate cultural e histórico dos indígenas, o simples direito à Educação, "previsto desde as primeiras cartas que remetem à noção de direitos humanos" (CALDAS, 2016, p. 19). *Teko* no idioma guarani significa cultura e *Arandu* significa conhecimento ou escutar. *Teko* vem da raiz linguística *tekoha* – território, então, *Teko Arandu* seria conhecer ou escutar a cultura, o território, como "o lugar em que vivemos segundo nossos costumes", mas, como em Guarani, segundo Cunha (2016), a combinação das palavras muda o seu sentido, *Teko Arandu* seria "aprender com sabedoria", o que também faz sentido para um curso de Licenciatura bilingue.

O objetivo da pesquisa que embasa este artigo foi o de identificar as características do curso de Licenciatura Intercultural Indígena – *Teko Arandu*: habilitação em Matemática - ofertado pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no que tange à integração das tecnologias digitais ao currículo do curso. Para tal, nos debruçamos sobre o Projeto Pedagógico (PP) do curso, elaborado em conjunto, por profissionais da Educação de cinco universidades, a saber: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Universidade Católica Dom Bosco, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Universidade Federal de Roraima, Universidade Federal de Mato Grosso e por profissionais das Secretarias Municipais de Educação do MS, da Fundação Nacional do Índio, do Ministério da Educação e por políticos locais, além da participação de professores das etnias Guarani e Kaiowá.

O Contexto do curso de Licenciatura Intercultural Indígena – *Teko Arandu*

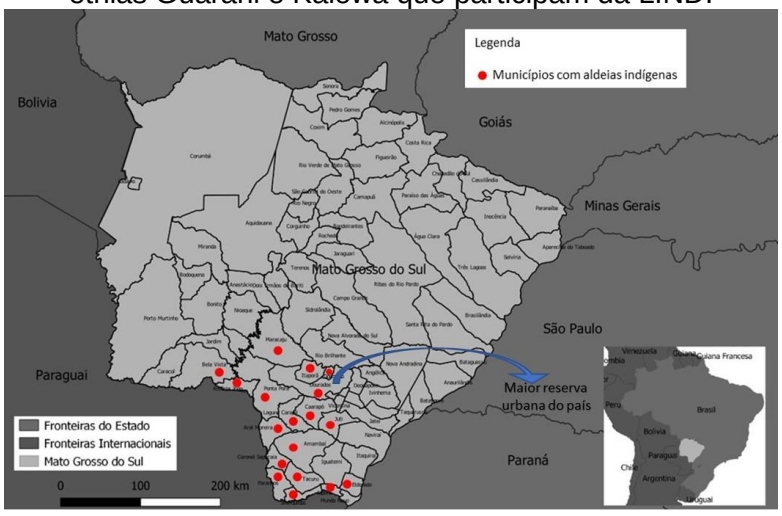
A Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) localiza-se em Dourados-MS e oferta o curso de Licenciatura Intercultural Indígena – *Teko Arandu* (LIND), entre outros cursos, incluindo Licenciaturas. Foi fundada em

2005 a partir do desmembramento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), pela Lei Nº 11.153, de 29 de julho de 2005.

Em 2006 sete (07) novos cursos foram criados, entre eles a Licenciatura Intercultural Indígena, com a implementação do Programa de Apoio à Formação Superior e Licenciaturas Interculturais Indígenas – PROLIND (CUNHA, 2016). O PROLIND é uma proposta da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI), vinculada ao Ministério da Educação (MEC), que apoia projetos de Licenciaturas específicas para formar professores indígenas que exercerão à docência em escolas indígenas.

Um dos maiores desafios e principal prioridade para "consolidação de uma educação pautada pelos princípios da diferença, da especificidade, do bilinguismo e da interculturalidade" (CUNHA, 2016, p. 25) é conseguir formar professores indígenas. Diante deste cenário, a UFGD oferta na sua sede, o curso de Licenciatura Intercultura Indígena – *Teko Arandu* (LIND), em parceria com a Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), a Secretaria de Estado de Educação de MS (SED-MS), a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), o Movimento dos Professores Indígenas Guarani e Kaiowá e as Secretarias Municipais de Educação dos dezoito (18) municípios do estado de MS em que existem comunidades Guarani e Kaiowá (Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Bela Vista, Caarapó, Coronel Sapucaia, Douradina, Dourados, Eldorado, Itaporã, Japorã, Juti, Lagura Caarapã, Maracaju, Paranhos, Ponta Porã, Sete Quedas e Tacuru) (UFGD, 2012, p. 07).

Figura 9**:** Imagem do mapa do MS, destacando os municípios com população das etnias Guarani e Kaiowá que participam da LIND.



Fonte: Cedido por Julianna Colares Rodrigues e adaptado pelas autoras.

Estima-se que 30% da população Guarani e Kaiowá do Brasil encontra-se no Estado de MS e 72% dela esteja em idade escolar (UFGD, 2012, p. 08). Para atender a esta demanda, o Estado de Mato Grosso do Sul (MS) e seus municípios mantêm 65 unidades escolares (entre escolas e extensões) no segmento da Educação Básica. Nestas escolas têm poucos professores indígenas habilitados em nível superior para atender às áreas de conhecimentos necessárias aos níveis do Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio.

Na situação descrita, a realidade é a da presença de professores não indígenas, atendendo alunos indígenas, em escolas indígenas. Esses professores nem sempre conhecem a realidade das comunidades nas quais lecionam, a cultura ou a língua desse povo, assim sendo, frequentemente o ensino é realizado pela "simples transferência dos currículos das redes oficiais para as aldeias, inteiramente em português. As línguas e culturas indígenas foram silenciadas e desvalorizadas [...] sem preocupação com os etnoconhecimentos e processos de aprendizagem de cada sociedade indígena" (UFGD, 2012, p. 09).

Segundo o IBGE (2012), a taxa de analfabetismo entre os indígenas é de 33,4% e somente 37,4% dos indígenas falam seu dialeto, considerando o desgaste cultural e o contexto apresentado, o curso de Licenciatura Intercultural Indígena, sendo bilíngue, colabora na valorização das contribuições Guarani e Kaiowá na construção do conhecimento e propiciam oportunidades para o contato com conhecimentos produzidos pela humanidade fora das aldeias, como as TDIC. Assim, de acordo com o "público-alvo", constante no Projeto Pedagógico (PP), só podem ingressar no curso professores indígenas em exercício nas comunidades de MS (UFGD, 2012, p. 14) e aprovados no vestibular, que oferta sessenta (60) vagas.

O curso de Licenciatura Plena em Educação Intercultural (LIND) é ofertado na Faculdade Intercultural Indígena (FAIND/UFGD) neste formato, desde 2012, e tem quatro habilitações: Ciências Humanas; Linguagens; Matemática e Ciências da Natureza.

O primeiro ano (Bloco I – núcleo comum) da LIND é o único para todos os licenciandos, no segundo ano, o curso é desmembrado nas quatro habilitações (Bloco II – núcleo específico), cada um com 15 vagas. Devido ao nosso objetivo,

vamos analisar a Licenciatura em Educação Intercultural Indígena com habilitação em Matemática, sob a luz da Enculturação Matemática de Bishop.

Aculturação e Enculturação Matemática

Ao longo da educação escolar, quando vivenciam um currículo pensado para escolas não indígenas, os índios são aculturados, ou seja, são apresentados aos indígenas os conhecimentos da cultura dominante, desconsiderando seu idioma, seus saberes, peculiaridades e os elementos da cultura que preservam a identidade dos educandos (D'AMBROSIO, 1990). O processo de aculturação vai na contramão do processo de enculturação. A aculturação é um processo de transformação cultural de um povo, de uma comunidade, que se molda a outra cultura. É o processo de integração dos indivíduos aos modos, valores e crenças da cultura social dominante.

Já a Enculturação Matemática, que fundamenta esta pesquisa, é entendida como a busca para preservar e fortalecer os valores culturais de uma determinada comunidade sem, contudo, desconsiderar o conhecimento acumulado por meio de diversas outras culturas (BISHOP, 1988).

O processo de Enculturação Matemática começa na infância e deve ser fortalecido pela escola (LOBÃO; NEPOMUCENO, 2008), mas para isso, segundo Bishop (1988), os professores precisam estar cientes do seu papel no processo de Enculturação Matemática, incluindo os professores universitários e idealizadores dos currículos dos cursos de formação. Entretanto, para que os futuros professores de Matemática – que serão enculturadores matemáticos, sejam enculturados matematicamente, eles devem saber os aspectos formais da Cultura Matemática e também serem conhecedores de seus valores culturais (neste caso, indígenas), além de dominar os aspectos simbólicos da Matemática.

Para ser um enculturador matemático é necessário passar por um processo que envolve "seleção, formação, capacitação etc"[16] (BISHOP, 1988, p. 167). Considerando o foco deste artigo, discutiremos o processo de "formação" identificado na Enculturação Matemática.

[16] Tradução das autoras.

Bishop (1988) coloca que ele “procuraria” esses “princípios” em enculturadores matemáticos. Isso significa dizer que os cursos de formação inicial de professores devem oferecer condições para que os licenciandos possam:

> - desenvolver uma compreensão ampla da matemática como fenômeno cultural,
> - desenvolver uma compreensão profunda dos valores da cultura matemática,
> - melhorar a compreensão e competência no campo simbólico da matemática,
> - desenvolver seu conhecimento e compreensão do nível técnico da cultura matemática,
> - desenvolver um meta-conceito do processo de enculturação matemática em geral. (BISHOP, 1988, p. 175)

Desta forma, entendemos que a Enculturação Matemática é um processo que ocorre entre professores e alunos (neste caso, licenciandos), institucionalizado (aqui, pela UFGD) e que mesmo sofrendo intervenção de outros personagens no seu ambiente de realização, é um processo proposital e gerido para formar ideias.

A Matemática é um produto cultural, todas as culturas desenvolvem atividades estimuladas pelas necessidades dos seres humanos em sua relação com o meio físico, social e cultural, ajudando no desenvolvimento das ideias matemáticas (BISHOP, 1988). Ao se estruturar um currículo de Matemática que possibilite a Enculturação Matemática é preciso contemplar três componentes essenciais: o componente simbólico, o componente social e o componente cultural.

O componente simbólico se refere às explicações dos conceitos e à linguagem matemática. O componente social apresenta explicitamente os usos que a sociedade faz para explicar a realidade pela Matemática. O componente cultural se refere à ideia da Matemática enquanto fenômeno presente em todas as culturas, bem como a relação dos matemáticos com a abstração e com a Matemática. Assim, o componente simbólico indica qual Matemática precisamos conhecer, o componente social esclarece qual uso fazemos da Matemática, ao passo que o componente cultural aclara sobre como se originaram os conceitos, procedimentos e, enfim, a Matemática como a temos hoje.

Método

A metodologia da pesquisa foi a qualitativa e, para entender o processo de formação de professores indígenas da UFGD - habilitação em Matemática, analisamos o Projeto Pedagógico (PP) do curso nos aspectos relativos ao processo de formação dos licenciandos indígenas que optam pela habilitação em Matemática. A abordagem apresenta caráter descritivo dos dados, nos documentos públicos do curso, com análise documental, de cunho interpretativo.

A UFGD disponibiliza documentos relacionados ao curso de Licenciatura Intercultural Indígena – *Teko Arandu* (LIND) publicamente no site da instituição (https://portal.ufgd.edu.br/). Optamos por analisar o PP, denominado pela própria instituição como um “documento”, por considerá-lo uma fonte primária de dados (CELLARD, 2008), rica de informações e que ainda não recebeu tratamento analítico.

Para compreensão do documento selecionado, realizamos uma leitura minuciosa, nas entrelinhas, como se estivéssemos dialogando com os autores do PP, interpretando os dados segundo o que estabelece Severino (2007), sob o prisma da Enculturação Matemática, com foco nas TDIC e, adotando uma posição de respeito às ideias postas pelos autores, explorando a fecundidade delas. O PP apresenta o funcionamento do curso, dada que é uma formação inicial docente diferente das demais, seu projeto também o é. A análise segue a ordem pré-estabelecida pelo próprio documento (PP), assim sendo, começamos pelos aspectos globais do curso de Licenciatura Intercultural Indígena e, posteriormente, focamos na habilitação em Matemática, a qual apresenta uma nova introdução e objetivos. A análise foi centrada na matriz curricular da habilitação em Matemática, utilizamos como descritores dos componentes simbólico, social e cultural.

Para as interpretações do PP nos apoiamos na hermenêutica de profundidade (THOMPSON, 2011). A Hermenêutica de Profundidade (HP) colabora na interpretação das formas simbólicas que são concebidas em contextos sociais e históricos definidos (comunidades indígenas), que influenciam no seu desenvolvimento. A HP é estruturada em três fases: Análise Sócio-Histórica, Análise Formal ou Discursiva, e Interpretação/Reinterpretação.

Na próxima seção exploramos detalhadamente o PP da Licenciatura Intercultural Indígena – *Teko Arandu* (LIND), ofertada pela UFGD e as TDIC.

Análise dos dados

O curso de LIND é organizado em 4.182h na metodologia de alternância. Esse método, segundo o PP é “o parcelamento do curso em tempos e espaços diferentes e complementares: parte do curso é desenvolvida presencialmente, na Universidade (Tempo Universidade – TU) e parte nas comunidades indígenas (Tempo Comunidade – TC).” (UFGD, 2012, p. 12).

A interatividade entre os diferentes tempos e espaços acontece por meio da “intervenção sociocultural, isto é, os saberes/realidades indígenas interferem no planejamento das aulas na Universidade” (IBID), as quais os licenciandos, com acompanhamento dos professores do curso, em forma de pesquisa-ação, devem intervir na realidade social e educacional das comunidades onde lecionam, pois, a escola deve fazer o papel de mediadora entre os conhecimentos (BISHOP, 1998).

No “Tempo Universidade” são desenvolvidos os componentes curriculares com a coordenação dos professores do curso. Estes momentos ocorrem quatro vezes ao ano, cada encontro dura 14 dias, no qual são computados 10h por dia. No “Tempo Comunidade” os conhecimentos produzidos localmente pelos indígenas são abordados na escola, na “prática pedagógica escolar e não escolar.” (UFGD, 2012, p. 13), a enculturação pode ocorrer através da transmissão assistemática, com os indígenas construindo o conhecimento a partir da experiência do cotidiano, sem demarcação formal. (LOBÃO; NEPOMUCENO, 2008).

O PP descreve que apesar do resgaste cultural e histórico, não pretende manter os licenciandos e, posteriormente os indígenas (alunos escolares), alienados ao desenvolvimento da humanidade ou em relação as TDIC, conforme podemos observar nos componentes curriculares do 5º e 6º períodos (quadro 7). Pontua que a produção do conhecimento também pode acontecer através da “apropriação de conhecimentos” já consolidados. Também destaca que “informática, bem como outras tecnologias, será utilizada como instrumentos de

apoio” (UFGD, 2012, p. 18), ou seja, não há preocupação com a integração das TDIC, mas elas serão utilizadas sempre que necessário.

O currículo de Enculturação Matemática, proposto por Bishop (1988) possui algumas características, assim, elegemos a categoria referente a presença no PP dos componentes. Os descritores dos componentes curriculares são: simbólico, social e cultural.

Neste primeiro momento, analisamos os quadros das componentes curriculares, apresentados conforme a presença das TDIC foram observadas.

Quadro 6**:** Componentes curriculares da Área de Matemática: 5º e 6º períodos.

Componente Curricular	**Período/Tema**
Tópicos de Aritmética e Álgebra I	5º - Matemática e a linguagem: universalidade e singularidades.
Números e Operações II	
Estágio Supervisionado em Matemática I	
Estudos de figuras planas e espaciais	
Atividades Acompanhadas em Matemática III	
Diversos contextos políticos, sociais e culturais e conteúdo matemático: Funções	6º - O estudo da Matemática e suas relações com as diferentes formas do conhecimento.
Espaço Forma: Semelhança de figuras	
Tópicos de Aritmética e Álgebra II	
Matemática, tecnologia e ciência: comunidade e comunicação	
Atividades Acompanhadas em Matemática IV	

Fonte: Adaptado de UFMS, 2012.

A Matemática é considerada uma forma de linguagem e o que predomina nos currículos das escolas indígenas é a Matemática formal (quadro 8), assim, o PP busca formar professores que compreendam a Matemática formal (BISHOP, 1988, p. 175), mas sejam capazes de “trabalhar com os dois conhecimentos, o indígena e o não indígena”. (UFGD, 2012, p. 88). As ementas do curso trazem as TDIC de forma bem tímida, das trinta disciplinas, apenas três discorrem sobre seu uso nas ementas.

Apresentar conceitos matemáticos como – Aritmética, Álgebra, Números e operações etc. – são características da presença do componente simbólico no currículo de Matemática. Atividades Acompanhadas em Matemática e Estágio Supervisionado em Matemática são realizadas nas comunidades indígenas, local onde o licenciando poderá fazer ou acompanhar os indígenas fazendo o uso da Matemática, caracterizando o componente social. Os dois temas possuem características do componente cultural, o tema “Matemática e a

linguagem” ao frisar a linguagem, visto que a graduação é bilingue e o tema “O estudo da Matemática e suas relações com as diferentes formas de conhecimento” ao considerar o conhecimento indígena e os conhecimentos distintos destes.

Quadro 7**:** Componentes curriculares da Área de Matemática: 7º e 8º períodos.

Componente Curricular	**Período/Tema**
Conceitos fundamentais da Matemática Elementar: Problemas de Contagem	7º - Tópicos Fundamentais para o ensino da Matemática.
Conceitos fundamentais da Matemática Elementar: Funções	
Conceitos da Matemática Elementar: Noções básicas de Álgebra Linear	
Estágio Supervisionado em Matemática II	
Atividades Acompanhadas em Matemática V	
Noções básicas de Cálculo Diferencial	8º - Pressupostos teóricos para o ensino da Matemática.
Conceitos Fundamentais da Matemática Elementar: Noções de Geometria Analítica	
Matemática, Bilinguismo e Educação	
Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática	
Atividades Acompanhadas em Matemática VI	

Fonte: Adaptado de UFMS, 2012.

As TDIC estão concentradas no 5º e 6º períodos (quadro 7) e estão indicadas nas disciplinas de “Estudos de Figuras Planas e Espaciais”, como apoio para o estudo de Geometria” (IBID, p. 98) e em “Matemática, Tecnologia e Ciência, Comunidade e Comunicação” com ementa toda voltada para o uso das tecnologias digitais e a “importância de o professor estar conectado”. (UFGD, 2012, p. 99). As TDIC são propostas antes, no 4º período (quadro 9) na disciplina de “Diversos contextos políticos, sociais e culturais e conteúdo matemático: razão e proporção”, quanto a resolução de problemas cotidianos de juros relacionados à sociedade capitalista (UFGD, 2012, p. 95).

No quadro 8, os conceitos matemáticos como – Problemas de Contagem, Funções, Álgebra Linear etc – são características da presença do componente simbólico no currículo de Matemática. Atividades Acompanhadas em Matemática e Estágio Supervisionado em Matemática são realizadas nas comunidades indígenas, como no anterior, caracterizando o componente social. Matemática, Bilinguismo e Educação possui característica do componente cultural ao relacionar a Matemática, a Educação, a Língua Indígena e a Portuguesa como conteúdo e a ser explorado.

Quadro 8**:** Componentes curriculares da Área de Matemática: 3º e 4º períodos.

Componente Curricular	**Período/Tema**
As diferentes escritas dos números, maneiras de contar e de classificar de diversos povos	3º - O estudo das diferentes maneiras de contar, medir, pôr em ordem e classificar o mundo.
O estudo da Matemática e suas diferentes maneiras de medir	
Espaço e forma e suas dimensões em diferentes contextos culturais	
Laboratório de Ensino de Matemática/As diferentes escritas dos números, de contar, de classificar de diversos povos	
Atividades Acompanhadas em Matemática I	
Números e Operações I	4º - O estudo da Matemática e suas relações com as práticas cotidianas.
Diversos contextos políticos, sociais e culturais e conteúdo matemático: razão e proporção	
Diversos contextos políticos, sociais e culturais e conteúdo matemático: tratamento da informação	
Ensino de Matemática em escolas indígenas: possibilidades da Etnomatemática	
Atividades Acompanhadas em Matemática II	

Fonte: Adaptado de UFMS, 2012.

Os conceitos matemáticos – medir, razão e proporção, tratamento da informação etc – apresentados no quadro 9, são características da presença do componente simbólico. Atividades Acompanhadas em Matemática, assim como nos demais casos, está no componente social. O tema “O estudo das diferentes maneiras de contar, medir, pôr em ordem e classificar o mundo” e “O estudo da Matemática e suas relações com as práticas cotidianas” possuem características do componente cultural, se considerarmos a cultura indígena nas “diferentes maneiras” e nas “práticas cotidianas”, havendo, neste momento, uma intersecção com o componente social, dependendo da abordagem do professor, mas considerando que a Licenciatura tem parte da sua carga horária desenvolvida na comunidade indígena, ponderamos que ocorra.

Ao analisarmos as referências bibliográficas indicadas para as disciplinas, em “O estudo da matemática e suas diversas formas de medir” (quadro 9), nos chamou a atenção o fato de os “Parâmetros Curriculares Nacionais” constarem nas “Referências Básicas” e o “Referencial Curricular para as escolas Indígenas” aparecer somente nas “Referências Complementares”. Ainda em relação as

referências, observamos que elas contemplam tanto obras clássicas presentes nas Licenciaturas em Matemática, quanto títulos que discutem a Matemática de grupos étnicos identificados (indígenas, por exemplo), como os de Etnomatemática, o que está alinhado à proposta do curso e a proposta da Enculturação Matemática. Há poucos livros especializados nas bibliografias, devido as particularidades das etnias e aos poucos publicações disponíveis.

O PP retoma a parte textual, para apresentar as “Atividades Acadêmicas articuladas aos Ensino de Graduação”, iniciando pela Prática como Componente Curricular que perfaz um total de 400h, distribuída ao longo do curso, envolvendo “práticas de formação profissional e reflexões pedagógicas dessas ações, a partir do que foi abordado em cada componente curricular e do conhecimento da própria realidade.” (UFGD, 2012, p. 107). Os licenciandos, devem cumprir 200h de “Atividades Complementares”, esta possui Regulamento Específico, de acordo com as normas do Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da UFGD.

Apesar de os licenciandos da LIND já exercerem à docência, eles devem realizar o Estágio Supervisionado. Se exercem à docência na área da habilitação, nas séries finais do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio, o licenciando é dispensado de cumprir 50% das 400h de Estágio, mediante comprovação. O Estágio Supervisionado segue as orientações dispostas em Regulamento Específico, de acordo com as normas do Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da UFGD.

Ao final do curso os licenciandos devem apresentar um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), podendo ser “em forma de Monografia, artigo, material didático ou vídeo sob orientação de um docente” e de acordo com a habilitação cursada. O PP discorre sobre o Sistema de Avaliação em detalhes: avaliação da aprendizagem (critérios de avaliação do aluno, instrumentos e avaliação e critérios de aprovação e reprovação), Avaliação Interna e Avaliação Externa.

Ao analisar a seção sobre os recursos humanos, constatamos que o quadro de professores do curso é composto por nove (09) doutores, seis (06) mestres e um (01) especialista, totalizando dezesseis (16) professores. O corpo docente tem dedicação exclusiva ao curso, ou jornada de tempo integral, a exceção do professor especialista, cujo tempo de dedicação é parcial.

A habilitação em Matemática da LIND tem à disposição três laboratórios de Ensino no prédio da FAIND. O PP não detalha os equipamentos presentes nos laboratórios. Quanto ao acesso as tecnologias digitais, todos os laboratórios de informática, com acesso à internet, dos dois (02) *campi* da UFGD podem ser utilizados, entretanto não há laboratório próprio.

Conclusão

A população indígena brasileira continua a margem da sociedade, apesar do crescente movimento em incluí-los em espaços como as universidades, por exemplo. Desde 2012, quando a Lei nº 12.711/2012, que estabeleceu as cotas, foi sancionada, o número de indígenas nas universidades cresceu 544%, mas, mesmo assim, 38,4% de indígenas ainda sequer têm certidão de nascimento, o que impede o acesso aos diversos espaços escolares, quanto mais ao ambiente acadêmico.

Cursos como a Licenciatura Intercultural Indígena – *Teko Arandu* promovem a inclusão e buscam a reparação social, histórica e cultural dos povos indígenas, neste caso específico, a dos Guarani e Kaiowá, por meio da oferta de um curso bilingue, para professores indígenas, que já exercem à docência em escolas indígenas.

Neste texto, a análise detalhada foi realizada no Bloco II – núcleo específico – que corresponde a Licenciatura em Educação Intercultural Indígena com habilitação em Matemática. Ao analisarmos o PP da LIND, habilitação em Matemática, constatamos que ela se diferencia dos demais cursos, não só nos nomes das disciplinas, mas na forma como apresenta suas ementas, qual seja: o conteúdo matemático, seguido de uma abordagem bilingue e no resgate histórico-cultural com bibliografias correspondentes, caracterizando toda a proposta no componente cultural.

Por ser organizada com a metodologia da alternância e no decorrer de todos os semestres, os licenciandos indígenas estarem inseridos nas comunidades indígenas, em diferentes tempos e espaços sociais, propiciando interações sociais a partir de conceitos matemáticos e a percepção do uso que a comunidade faz do conhecimento matemático, implicando características do componente social em todo o PP.

Os conceitos matemáticos estão presentes no decorrer do PP com abordagens distintas, valorizando as diferentes culturas envolvidas na proposta. O que caracteriza não só o componente simbólico, e sim o simbólico e cultural. O PP da LIND apresenta fortes indícios de ser um currículo que favoreça a enculturação matemática, pois pensa em como os conteúdos são organizados. Desta forma, entendemos que a LIND representa uma tentativa de formar e capacitar professores enculturadores matemáticos pois, a proposta é valorizar a cultura das etnias indígenas. Entretanto interpretamos que ela falha na integração das TDIC ao currículo, deixando os alunos índios a margem, o que é uma forma de exclusão tanto digital quanto social.

As TDIC são pouco exploradas no PP, sendo utilizadas somente como uma ferramenta auxiliar no desenvolvimento de algumas atividades, quando, na sociedade digital, elas são utilizadas para acessar, avaliar e compartilhar informação e auxiliar na construção de conhecimentos. Sem conectar os licenciandos, consequentemente há a possibilidade de se deixar de conectar os indígenas da idade escolar.

Ressaltamos que a proposta da LIND insere as TDIC ao currículo. O PP evidencia, desde suas primeiras páginas a importância da presença das TDIC no currículo, entretanto o foco da proposta da LIND, explicitado em seu PP é da Educação Intercultural para promover o resgate sociocultural e assegurar os direitos humanos dos povos indígenas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. E. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. Em M. E. Almeida, R. M. Alves, & D. Lemos, **Web currículo: Aprendizegem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais** (pp. 20-38). Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014.

BISHOP, A. J. **Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.

CALDAS, F. R. **Educação em Direitos Humanos e Interculturalidade: o curso de Licenciantura Intercultural Indígena Teko Arandu da UFGD***.* Dourados, MS: Dissertação-UFGD, 2016.

CUNHA, A. C. **Contribuição da Etnomatemática para a manutenção e dinamização da cultura Guarani e Kaiowá na formação inicial de professores indígenas** *(tese).* São Paulo: UNIAN, 2016.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Editora Ática, 1990.

IBGE. **Censo Brasileiro** *de 2010.* IBGE, Rio de Janeiro, 2012.

LOBÃO, A. C.; NEPOMUCENO, C. N. Processos Culturais: Endoculturação e Aculturação. **Estudos Contenporâneos de Cultura, Fascículo** *08*(UEPB/UFRN), 2008.

NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Licenciatura actual en matemáticas: la urgencia de la enseñanza con tecnologías digitales de informacíon y cominicación. **Revista Paradigma***, 41*, 633-667, 2020. doi:10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p633-667.id930

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico** (23ª ed.). São Paulo: Cortez, 2007.

UFGD. **Curso de Licenciatua Intercultural Indígena - Teko Arandu: Projeto Pedagógico***.* Dourados: UFGD, 2012. Fonte: https://portal.ufgd.edu.br/coordenadoria/cograd/ppcs

4.3.1 Informações Complementares do artigo IV

Tentamos entrevistar os professores-formadores da área de Matemática da LIND, mas, não conseguimos autorização da UFGD para tal. Os professores-formadores da UFGD relataram nas entrevistas que a instituição vem passando por problemas políticos com a reitoria. A LIND, no momento da nossa pesquisa, estava somente com dois professores-formadores da área de Matemática, a coordenadora do curso e mais um professor.

A coordenadora responde por todo o LIND e não somente pela área de Matemática. Conseguimos contato com a coordenadora, que sanou algumas dúvidas. Mas não conseguimos contato com o professor-formador, muito menos autorização para enviar o questionário on-line aos licenciandos que optam pela área de Matemática.

4.4 Tecnologias Digitais No Currículo Da Graduação Em Matemática Da UEMS Nova Andradina[17]

Artigo V: LOBO DA COSTA, N. M.; NONATO, K. J. Tecnologias Digitais no Currículo da Graduação em Matemática da UEMS Nova Andradina. **Revista Internacional Educon**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. e21021011, 2021. Disponível em: https://grupoeducon.com/revista/index.php/revista/article/view/1675

Resumo:

Na era digital é imprescindível integrar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) aos currículos dos cursos de formação iniciais de professores. Este artigo relata uma pesquisa documental cujo objetivo foi investigar como as TDIC são integradas no currículo do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), campus de Nova Andradina-MS, diante da cultura digital, visando a construção de um web currículo. Os dados foram coletados a partir de informações disponibilizadas no site da UEMS e no Projeto Pedagógico Curricular do curso. A análise revelou que o currículo foi reformulado para atender a Res. CNE nº 02/2015, separando a carga horária da Prática como Componente Curricular dos Estágios Supervisionados. Concluímos que as transformações empreendidas, viabilizam a construção de um web currículo, pela inserção das TDIC em toda a proposta curricular.

Palavras-chave: Graduação em Matemática; Web Currículo; Formação de Professores.

Introdução

A tecnologia está presente no nosso cotidiano, isto é inegável. Vivemos na era digital, em uma sociedade na qual as relações humanas são, muitas vezes, mediadas pelas tecnologias e comunicações digitais.

Os professores costumam ser usuários das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no seu cotidiano, também normalmente utilizam as TDIC para prepararem aulas, mas pesquisadores, tais como Coutinho (2011) afirmam ser raro as usarem para ensinar e para a interação com os alunos em sala de aula. Esta realidade foi alterada drasticamente com a pandemia do novo coronavírus em 2020. A pandemia escancarou a necessidade de

[17] Trata-se de versão ampliada de resumo expandido apresentado no XIV EDUCON intitulado "TDIC no Currículo de Licenciatura em Matemática: o caso da UEMS de Nova Andradina".

integração das TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem e o quanto os professores não se sentem preparados para fazê-la (OLIVEIRA *et al*, 2020)

Pesquisadores como Almeida e Valente (2011) entre outros, já apontavam para a necessidade e a importância de os professores fazerem uso pedagógico das TDIC, aprimorando e diversificando os processos de ensino e de aprendizagem. Para que, a tecnologia fosse integrada ao processo de ensino, saber como utilizá-la deve fazer parte do rol de conhecimentos do professor, assim como o conhecimento do conteúdo, no nosso caso, a Matemática. A pandemia revelou a limitação no conhecimento tecnológico pedagógico dos professores.

Abboud-Blanchard (2014) ilustra as dificuldades de integração das tecnologias, enquanto Araújo (2015) aponta que, apesar de os professores, especialmente os mais jovens, serem hábeis ao utilizarem recursos tecnológicos nas suas rotinas sociais, com frequência eles têm dificuldade em integrar as TDIC ao cotidiano das salas de aulas. A pesquisadora destaca que os professores reconhecem a importância das tecnologias digitais nos currículos, mas que essa discussão nem sempre faz parte das práticas curriculares na Universidade nos cursos em que foram formados.

Nos cursos de licenciatura a dicotomia entre teoria e prática tem sido constantemente apontada por diversos pesquisadores como um elemento dificultador na formação inicial docente. Nos anos 70, Araújo (1979 apud Fiorentini, 2002) já apontava a necessidade de romper essa dicotomia entre a teoria e a prática nas licenciaturas, o que foi retomado por Tancredi (1995, apud Fiorentini, 2002) e, também, por Figueiredo (2015) o qual enfatizou a importância da integração teoria/prática nas disciplinas específicas e pedagógicas.

Essa dicotomia entre prática e teoria na formação inicial dificulta a composição da prática didática dos futuros docentes. É preciso diminuir “o distanciamento entre o que os licenciandos aprendem e o que vivenciam na prática docente”, como destaca Nonato (2011, p. 42). Lopes (2010) enfatiza que esse distanciamento também acontece com as TDIC, apontando que falta articulação entre a teoria e a prática para o uso das TDIC em sala de aula, ou seja, o currículo praticado no curso não espelha o currículo prescrito.

Os Projetos Pedagógicos dos cursos de licenciatura podem não acompanhar a velocidade com que as tecnologias digitais evoluem ou, ainda,

podem não integrar as TDIC aos seus currículos, mas a formação ofertada deve preparar o futuro professor para utilizar a tecnologia na aprendizagem da Matemática e para ensinar com tecnologia (VISEU; LEITE, 2019). Tais considerações nos levam às seguintes inquietações: Será que a sala de aula das universidades, durante a formação inicial dos futuros professores de Matemática, explora a integração das TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem? Os Projetos Pedagógicos dos cursos conseguem acompanhar o dinamismo de transformação das TDIC?

A partir do contexto apresentado e dessas indagações, nos propusemos a seguinte questão de pesquisa: Como a unidade universitária de Nova Andradina organiza seu Projeto Pedagógico Curricular (PPC) diante dos avanços tecnológicos na Educação?

Para entender como está acontecendo a formação inicial dos futuros professores de Matemática da unidade universitária de Nova Andradina da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS) analisamos o currículo do curso de Licenciatura em Matemática. Consideramos o currículo como sendo gerador de um processo ativo que envolve toda a multiplicidade de relações, das práticas pedagógicas e de decisões administrativas, como indica Sacristán (2013). A partir dessa análise identificamos as ideias fundantes na construção do PPC, as modificações do documento ao longo do tempo e se contempla a integração de recursos tecnológicos aos conteúdos curriculares.

O curso de Licenciatura em Matemática da Unidade Universitária de Nova Andradina da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) indica em seu PPC que intenciona “romper com a dicotomia entre teoria e prática.” (UEMS, 2019, p. 13), inclusive a tecnológica. O currículo do curso passou por mudanças, o que justifica o interesse em pesquisar a proposta de integração das tecnologias digitais a ele.

Neste texto, o objetivo é identificar como a Graduação em Matemática da UEMS de Nova Andradina integra as TDIC ao currículo, diante da cultura digital e visando à construção de um web currículo, tendo em vista, especialmente, o fato de o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) ter começado a vigorar no ano de 2020.

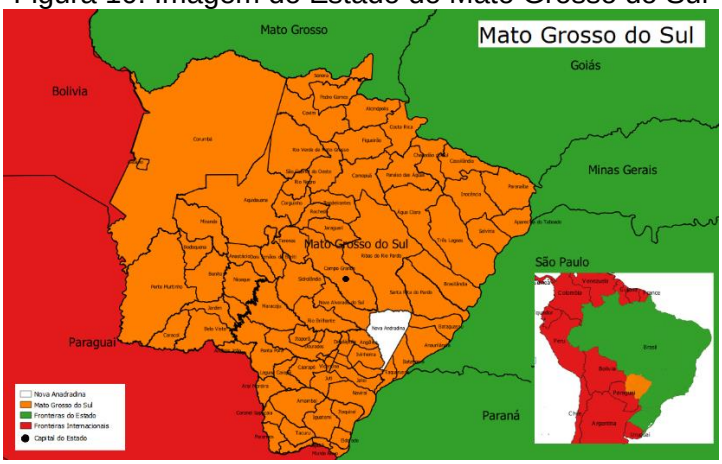
O Contexto Da UEMS Em Nova Andradina

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado de Mato Grosso do Sul está entre os menos populosos do Brasil com uma densidade demográfica de 6,86 hab./km^2. A população estimada do estado é de 2.809.394 habitantes (O último censo populacional no Brasil foi realizado em 2010, desta forma, nos referimos aos dados estimados disponibilizados no site IBGE: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/panorama), dos quais, pouco mais de um terço concentra-se na capital, Campo Grande, considerada a única cidade grande do estado (IPEA, 2008).

O Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA), considera como pequena as cidades com menos de 100 mil habitantes. Dos 79 municípios de Mato Grosso do Sul, somente a capital e mais três munícipios (Dourados, Três Lagoas e Corumbá) contabilizam acima desta margem. Mas, o IPEA pontua, que nas regiões Norte e Centro-Oeste, "devido às características do sistema urbano regional" (https://web.archive.org/web/20090819081149/http://www.ipea.gov.br/003/00301009.jsp?ttCD_CHAVE=5499), municípios menores, como Nova Andradina, com população entre 50 e 100 mil habitantes já desempenham a função econômica de cidades médias.

Nova Andradina tem uma população estimada em 55.224 habitantes (IBGE), figurando como uma das maiores cidades do Estado. Foi fundada pelo pecuarista paulista Antônio Joaquim de Moura Andrade, em 20 de dezembro de 1958, quando o estado ainda era Mato Grosso. O nome foi inspirado pela cidade de Andradina, em São Paulo, também fundada pelo pecuarista.

Figura 10: Imagem do Estado do Mato Grosso do Sul



Fonte: Cedida por Julianna Colares Rodrigues

De acordo com a Prefeitura Municipal de Nova Andradina (https://www.pmna.ms.gov.br/paginas/a-cidade/a-cidade), a posição geográfica privilegiada da cidade, no sudeste do estado, na confluência dos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná, contribuiu para a expansão econômica, principalmente na criação e abate de bovinos. A economia e a cultura da cidade dependem da agropecuária, os habitantes estão muito envolvidos com essas atividades e as pessoas estudam enquanto existe oferta nas proximidades (GOMES, 2016).

As cidades do interior do Mato Grosso do Sul possuem uma forte relação com o campo, assim, a modernização do agronegócio, com a incorporação da ciência e tecnologia, afeta as relações de produção e de mão-de-obra, causando "um processo de expropriação" (SANTANA; CALIXTO, 2019, p. 53), ou seja, cidades como Nova Andradina se tornam receptoras dos trabalhadores excedentes do campo que se convertem em mão-de-obra barata para outros serviços sem qualificação.

Na porção sudeste do estado de Mato Grosso do Sul, Nova Andradina é a cidade central na rede urbana em que está inserida. Assim, nesta nova realidade, com a tecnologia se fazendo presente em todas as áreas, o município vem assumindo novas funções também no provimento de vagas no Ensino Superior, "sua centralidade, na oferta desse serviço, se reforçou por meio da ampliação das escalas geográficas" (SANTANA; CALIXTO, 2019, p. 57)

Com a crescente demanda de Ensino Superior, instituições particulares, oferecendo cursos nas modalidades presencial e a distância, se instalaram na cidade, além de instituições públicas, tais como o Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS). Houve também ampliação na oferta de cursos de graduação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Os cursos da UFMS foram ampliados devido ao Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI)[18], que também contemplou a cidade com o IFMS ofertando cursos técnicos, de qualificação profissional, graduação e pós-graduação, além da modalidade de Educação a Distância para uma graduação e duas qualificações profissional.

[18] Instituído pelo Dec. Nº 6096/2007, o REUNI é uma das ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). Constitui-se de um Programa de apoio com o objetivo de ampliar o acesso e a permanência na Educação Superior. (http://reuni.mec.gov.br/o-que-e-o-reuni)

A UEMS, instalada na cidade desde 1998, foi criada para atender demandas regionais, tendo a vocação voltada para a disseminação do ensino superior no interior do Estado (NONATO, 2011), além de se preocupar “particularmente com os altos índices de professores em exercício sem a devida habilitação, e com o desenvolvimento técnico, científico e social do Estado.” (UEMS, 2010). Um dos diferenciais da UEMS é a rotatividade dos cursos, ou seja, os cursos são permanentes, mas suas localizações são temporárias (FIGUEIREDO, 2015). Em Nova Andradina, a UEMS oferta, atualmente, os cursos de Licenciatura em Matemática e Computação.

O agronegócio vem se expandindo consideravelmente na região, o que reflete nos cursos ofertados pelas instituições federais, para atender a demanda por conhecimento especializado. No IFMS, a maioria dos cursos, sejam eles técnicos ou de graduação, são voltados para o agronegócio.

Nos cursos da UEMS essa vinculação com a economia regional não é explicita. No caso, a Universidade foi concebida com “o objetivo de desenhar um novo cenário educacional no Estado, uma vez que este tinha sérios problemas com relação ao ensino fundamental e médio, principalmente quanto à qualificação de seu corpo docente.” (site da UEMS).

A cidade conta com a oferta de 5 cursos de licenciatura, entre eles o curso de Matemática na unidade universitária da UEMS, que foi implantada no ano de 1998, como Ciências, habilitação em Matemática, juntamente com Letras – Inglês, curso este que posteriormente (2010) foi transferido para a unidade universitária de Campo Grande.

No projeto analisado, implantado na UEMS em 2020, o curso de Licenciatura em Matemática, em Nova Andradina, oferece 40 vagas com ingresso via Sistema de Seleção Unificada (SiSU), no período noturno, de forma presencial e anual, a partir de 2021 o ingresso sofrerá mudanças e 50% das vagas passarão a ser preenchidas via vestibular próprio (site da UEMS). O curso tem uma carga horária total de 3.306h, distribuídas em 4 anos, com período máximo de integralização de 7 anos. Este é o cenário no qual está inserido o curso, cujo PPC analisamos. Tal PPC foi implementado na UEMS em um ano repleto de mudanças devido a pandemia do novo coronavírus.

O Currículo E As Tecnologias

Ao discutir a formação inicial de professores, compreendemos que o currículo é formado pelos conteúdos e conhecimentos, mas também pelas atitudes e ações, dos professores e alunos, na dinâmica dos processos de ensino e aprendizagem (SACRISTÁN, 2013). Isso significa dizer que o currículo é construído socialmente, historicamente, em um processo dinâmico de disputas por território e poder (ARROYO, 2013).

O currículo “adquire forma e significado educativo à medida que sofre uma série de processos de transformação dentro das atividades práticas” (SACRISTÁN, 2000, p. 09) e seus requisitos de desenvolvimento e realidade devem ser entendidos em conjunto, esse conjunto incluí o contexto cultural.

Considerando o contexto cultural, de avanços tecnológicos, não faz sentido constantes adequações de conteúdos “sem mudanças de procedimentos”, pois, “existe uma tendência a centrar no currículo as possibilidades de reformas qualitativas em educação” (SACRISTÁN, 2000, p. 09).

Os PPC dos cursos de licenciatura não caminham no mesmo passo que o desenvolvimento da sociedade, especialmente quanto à evolução das TDIC, o que torna emergente a necessidade de refletirmos sobre os seus currículos. Em nosso entender, os cursos de formação inicial dos futuros professores devem ampliar, em termos conceituais e práticos os currículos, enfatizando e problematizando a experiência docente e a prática pedagógica. Um currículo fundamentado no contexto profissional e social, que se estrutura como uma trama permeável na qual podem se tecer uma multiplicidade de conhecimentos, incluindo os tecnológicos e assim, adequando conteúdos e procedimentos.

As tecnologias e as TDIC fazem parte do nosso cotidiano, e deveriam ter lugar no currículo da formação inicial de professores, pois este envolve muito mais do que conhecimentos técnicos, devendo criar oportunidades para o futuro professor contextualizar e recontextualizar o aprendizado e a experiência vivida como aluno da Educação Básica e durante a formação na universidade construir referenciais para a sua futura realidade. Nessa contextualização/recontextualização do aprendizado/experiência, o licenciando deve atribuir sentido ao uso das TDIC em sua prática, integrando-as ao seu fazer docente, de modo que contribuam nos processos de ensino e de aprendizagem

(ALMEIDA, 2016), assim como atribui sentido ao uso das tecnologias, de forma geral.

As tecnologias são as ferramentas utilizadas pelos professores para que os alunos aprendam, assim, até o giz que ele usa é uma tecnologia de comunicação (LOBO DA COSTA; PRADO, 2015) e as ferramentas utilizadas cotidianamente pelos professores fazem sentido no processo de ensino e de aprendizagem, assim como deveria ocorrer com as tecnologias digitais, “representadas por distintos dispositivos tecnológicos com características de mobilidade e conexão à internet” (ALMEIDA, 2014, p. 21), que se fazem presente no nosso cotidiano.

Essa mudança no percurso do currículo, utilizando a tecnologia digital integrada ao ensino, aproxima-se do conceito de web currículo, definido por Almeida (2014, p. 26) como sendo:

> o currículo que se desenvolve com a midiatização de ferramentas e interfaces das TDIC e se organiza em redes hipertextuais abertas ao estabelecimento de arcos, que criam novas ligações entre nós já estabelecidos, constituídos por informações e também por novos nós que integram conhecimentos previamente elaborados e conhecimentos em construção pelos aprendizes (estudantes, professores e outras pessoas).

A proposição de um web currículo exige reflexões a respeito das propostas pedagógicas desenvolvidas integrando as TDIC ao ensino para promover a aprendizagem, isto significa mais do que simplesmente usar o computador ou tablet nas aulas. Acreditamos que este é um tipo de currículo necessário para os cursos de formação de professores diante da revolução digital que estamos vivendo, em particular, os de licenciatura em Matemática.

Para criar um web currículo, além dos professores, alunos, TDIC e da proposta curricular, é necessária uma prática pedagógica que se fortaleça por meio de projetos, de investigação cientifica e resolução de problemas. O diferencial está na prática pedagógica, que deve integrar e não simplesmente inserir as TDIC, “impulsionando o pensar coletivo, a produção compartilhada e a democratização do conhecimento” (ALMEIDA, 2014, p. 27).

Ao desenvolver o web currículo, novos conhecimentos e habilidades são construídos, ao fazer uso de várias mídias há a possibilidade de expressar e produzir conhecimentos diferentemente do que ocorre na simples adição de “2+2”, o ensino exige que professores formadores e licenciandos dominem os

recursos tecnológicos para construírem os conhecimentos necessários aos processos de ensino e de aprendizagem.

Diante deste cenário a formação do professor muda, ele deve participar de um

> processo de formação na ação no qual tenha a oportunidade de explorar as TDIC em sua própria aprendizagem, identificar as contribuições dessas tecnologias ao ensino, à aprendizagem e ao currículo, utilizá-las em experiencias com seus alunos [...] e reconstruí-las (ALMEIDA, 2014, p. 29).

A formação torna-se um modelo para a prática pedagógica do futuro professor, que assim será voltada para a integração das tecnologias ao currículo e quiçá à criação de web currículo, sendo o currículo prescrito (que se apresenta em forma de documentos) e o currículo praticado (que realmente se desenvolve no curso) ficando mais próximos, evocando à integração das tecnologias.

Configurações da Pesquisa

Diante das indagações e reflexões expostas, a pesquisa configurou-se com a metodologia qualitativa, concordamos com Gibbs (2009), quando o autor pontua que está cada vez mais difícil chegar a uma definição de pesquisa qualitativa que seja aceita pela maioria dos pesquisadores. A pesquisa qualitativa desenvolveu identidade própria, e assim, declaramos que nossa pesquisa é qualitativa, pois os dados colhidos no currículo são em forma de palavras, além de dedicar-se a interpretar aspectos do processo de formação dos licenciandos (BODGAN; BIKLEN, 1994).

Considerando que o currículo é mais do que um rol de conteúdos, sendo um conjunto denso de dados, optamos por analisar o PPC do curso de Licenciatura em Matemática da UEMS. O PPC expõe o currículo prescrito, é um documento do curso o que, quanto aos meios, insere a pesquisa na análise documental (CELLARD, 2008).

Por sua vez, o currículo prescrito, como documento, adquire “forma e significado educativo”, o que nos levou a optar pela análise interpretativa, que, de acordo com Severino (2007) respeita as ideias enunciadas, mas lê nas entrelinhas, como se dialogasse com o autor. Em particular, a análise interpretativa atende as características da hermenêutica de profundida (THOMPSON, 2011), já que a fase denominada análise sócio-histórica foi

contemplada ao retratarmos as situações no espaço e no tempo, analisando o conjunto de relações que a Instituição constitui, caracterizando os sujeitos que nela atuam (alunos e moradores da região), envolvendo a estrutura social que a integra.

Posteriormente realizamos a fase da análise interpretativa/re-interpretativa dos dados da hermenêutica de profundidade, partindo das categorias pré-estabelecidas pelo PPC na matriz curricular, antes de apresentar as categorias, interpretamos toda a parte textual do PPC, que a antecede. Para a análise partimos das categorias pré-estabelecidas pelo próprio PPC para a matriz curricular, quais sejam: “Núcleo de Formação Geral” (NFG), “Núcleo de Aprofundamento e Diversificação” (NAD), “Disciplinas de Formação Pedagógicas” (DFP) e “Núcleo de Estudos Integradores e outras componentes curriculares”.

A UEMS oferta o curso de Licenciatura em Matemática nas unidades universitárias de Dourados, Cassilândia e de Nova Andradina. Neste texto, nos debruçamos sobre o PPC da unidade universitária de Nova Andradina (PPC-NA). A coleta de dados foi realizada a partir de documentos públicos, que está disponível na página do curso, no site da UEMS (http://www.uems.br/nova_andradina). Ele é composto por: Regimento da UEMS, Resolução CEPE-UEMS nº 1.238/2012 e pela Portaria PROE-UEMS nº 70/2019.

Na próxima seção expomos as características da Licenciatura em Matemática da unidade universitária de Nova Andradina da UEMS, para posteriormente apresentar os resultados da análise documental.

Licenciatura Em Matemática Na UEMS De Nova Andradina

A Licenciatura da UEMS/Nova Andradina tem seriação anual e é regida pela Resolução CNE 02/2015 (BRASIL, 2015) que aponta, entre outros, o objetivo de preparar um profissional que tenha a formação voltada ao uso das TDIC.

A partir de 2020 está sendo implementado um novo projeto para o curso de Matemática, em substituição ao que esteve vigente de 2011 a 2019. Ele foi denominado de PROJETO PEDAGÓGICO CURRICULAR Curso de Licenciatura em Matemática – Nova Andradina (PPC-NA).

Destacamos que entendemos currículo como “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.” (VEIGA, 1995, p. 07). Currículo vai além dos conteúdos programáticos, considerando a intervenção ativa do professor para sua efetivação. (SACRISTÁN, 1998). Entretanto, a análise desse PPC-NA está centrada nos conteúdos programáticos, os quais são denominados institucionalmente por “currículo” ou “estrutura curricular”.

O curso segue as orientações gerais da UEMS que, por sua vez obedecem às orientações nacionais para elaboração do seu PPC, tais como a Res. CNE nº 02/2015, buscando colocar “os egressos no mercado de trabalho tão logo terminam o curso, na espera que possam contribuir na melhoria da qualidade do Ensino Básico.” (UEMS, 2019, p. 05).

Projeto Pedagógico Curricular – Nova Andradina

O PPC-NA analisado foi reformulado pela deliberação CE-CEPE nº 297, de 26 de junho de 2019, homologado, com alterações, pela resolução n° 2.102, de 24 de outubro de 2019 e entrou em vigor em 2020. Foi alterado para atender a Resolução CNE 02/2015, adequando a oferta das “Atividades Complementares” e separando a “Prática de Ensino” do “Estágio Supervisionado”.

O PPC-NA se organiza em 12 seções, a saber:

Quadro 9: Seções do PPC-NA

Identificação do Curso
Introdução
Concepção do Curso
Princípios Norteadores
Estrutura Curricular do Curso
Organização Curricular
Resumo Geral da Matriz Curricular
Quadro de Equivalência Curricular
Implantação do Projeto Pedagógico do Curso
Ementário das Disciplinas
Referência Bibliográfica
Apêndices

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Ele foi pensado para atender também alunos com déficit de aprendizado e de baixo poder aquisitivo, uma vez que “a clientela é originária de escola pública e

noturna, distante dos grandes centros, com pouco recurso financeiro, viajam grande distância para estudar e ainda com um déficit escolar" (UEMS, 2019, p. 05).

Nova Andradina faz divisa com os estados de São Paulo e Paraná e está localizada no Vale do Ivinhema, que fica no sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul e é composto por municípios, sendo: Anaurilândia, Angélica, Bataguassu, Batayporã, Brasilândia, Ivinhema, Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul, Santa Rita do Pardo e Taquarussu. Assim, os licenciandos são oriundos destas regiões, com características distintas e consideradas na elaboração do PPC, inclusive as características dos futuros alunos dos licenciandos, pois esses devem estar preparados para a realidade desses alunos ao adentrarem as salas de aula como profissionais da Educação.

A análise das seções de Introdução e Concepção do Curso evidenciam inicialmente a preocupação na adaptação e manutenção dos licenciando no curso, ofertando, inclusive um "processo de nivelamento" (UEMS, 2019, p. 13), ou seja, buscando a democratização da Educação de qualidade, que pode ser realizada com a integração das TDIC.

Na seção "Perfil do profissional que se pretende formar" está estabelecido que o curso busca formar um profissional com visão crítica, como evidencia o excerto a seguir:

> O profissional [...] licenciado em Matemática, deve caracterizar-se pelo domínio dos conhecimentos matemáticos, pedagógicos, e pela visão crítica da realidade em seus aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos, de modo especial em relação às implicações que tem entre si as Ciências, a Tecnologia, a Educação e a Sociedade. (UEMS, 2019, p. 09).

Vale ressaltar que é nesse excerto que surge pela primeira vez a menção à Tecnologia como integrante dos conhecimentos profissionais para a docência e demonstra a preocupação em formar um professor preparado para integrar as TDIC ao currículo e considerar o papel da educação na vida do aluno.

> Um profissional que no domínio de sua disciplina específica conheça as relações e coerência interna da própria ciência de origem, [...] e que possa levar em conta seus aspectos formativos, informáticos e práticos em um universo educacional. (UEMS, 2019, p. 09).

Assim, o PPC-NA indica no perfil profissional a expectativa de que o futuro professor faça uso das TDIC em seu cotidiano de sala de aula e esteja conectado aos instrumentos da "cultura digital".

No tópico “Competências” (UEMS, 2019, p. 9-10) a se desenvolver nos licenciandos destacamos dois itens:

> • planejar, criar e adaptar métodos, procedimentos e estratégias de ensino: avaliação; currículo; objetivos; [...]
> • planejar, criar e adaptar métodos, procedimentos e estratégias de ensino: avaliação; currículo; objetivos;

Embora, em qualquer deles as TDIC não apareçam explicitamente, fica subentendido, diante da análise do texto anterior, sobre o perfil profissional esperado, que o curso pretende desenvolver a competência no licenciando de usar as tecnologias digitais, isso fica evidente quando cita “adaptar métodos”, caso aconteça, há indícios do web currículo, pois demonstra a preocupação com o professor “consciente da concepção de currículo” (ALMEIDA, 2014, p. 29) e preparado para integrar as TDIC com fins pedagógicos.

Em “Habilidades”, destacamos a seguinte habilidade desejada: “relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem;” (UEMS, 2019, p. 11). Nesse caso, está explicitado que o licenciado deve “dominar” o uso das TDIC, preceito necessário também ao aluno para desenvolver tal habilidade é ele vivenciar um web currículo na formação inicial.

No tópico “Princípios Norteadores” o PPC-NA faz uma breve descrição das disciplinas do curso, as vezes discorrendo sobre a metodologia, as vezes sobre o que se espera dela. Nesta descrição apresentam como os “núcleos” de disciplinas são divididos. O maior núcleo é o de “disciplinas de formação geral e de aprofundamento e diversificação”, que é formado pelas “disciplinas de conteúdo da área Matemática”, “disciplinas que estabelecem a interface da Matemática com a Educação Matemática”, “disciplinas que estabelecem a interface com outras áreas do conhecimento” e “disciplinas da área de Pedagogia”.

Completando o rol de disciplinas temos: “Trabalho de Conclusão de Curso” (TCC), “Atividades Complementares” (AC) e “Estágio Curricular Supervisionado”. Ainda discorrem sobre a “Prática como Componente Curricular” (PCC), que tem carga-horária distribuída nas disciplinas do primeiro núcleo, sobre as atividades de extensão universitária, que contabilizam horas nas AC e dois itens que nos interessam analisar mais detalhadamente na

procura pela inserção/integração das TDIC: “Metodologia” e “Relação entre Ensino, Pesquisa, Extensão e a Pós-Graduação”.

Este último, devido a obrigatoriedade das “Atividades de Extensão Universitária” e principalmente pelo primeiro parágrafo da descrição:

> Deverão ser oferecidas aos graduandos oportunidades de apropriarem e fazerem uso de recursos da tecnologia e da comunicação com a finalidade de ampliar seu universo cultural para que possam elaborar e desenvolver projetos pessoais de estudo e trabalho utilizando diferentes fontes e veículos de informação. (UEMS, 2019, p. 23)

A ideia é que a relação entre Ensino, Extensão e Pesquisa aconteça naturalmente em todas as graduações, ao passo que os graduandos conseguem relacionar os conceitos estudados com a solução de problemas do seu contexto profissional e sendo as “Atividades de Extensão Universitária” obrigatórias, há um currículo transformado.

Quanto à “Metodologia”, trata-se de uma metodologia geral para o curso, resguardando a autonomia do professor quanto a sua disciplina e não esclarecendo a proposta de ação quanto ao uso das TDIC. Apesar disso, enfatizam a importância de acabar com a dicotomia entre a teoria a e prática, incluindo na prática, a tecnológica.

De acordo com o PPC-NA, a “Estrutura Curricular do Curso” é dividida em quatro grupos: “Núcleo de Formação Geral” (NFG), “Núcleo de Aprofundamento e Diversificação” (NAD), “Disciplinas de Formação Pedagógicas” (DFP) e “Núcleo de Estudos Integradores e outras componentes curriculares” (NEIO).

O quadro 1, a seguir, explicita cada disciplina da Estrutura Curricular do Curso e o grupo ao qual pertence, NFG, NAD, DFP e NEIO, com objetivo de síntese e visualização geral.

Quadro 10: Disciplinas do PPC-NA e respectivos grupos da Estrutura Curricular

Disciplinas	**NFG**	**NAD**	**DFP**	**NEIO**
Álgebra Linear		X		
Análise Matemática		X		
Atividades Complementares				X
Atividades de Extensão Universitária				X
Cálculo Diferencia e Integral I	X			
Cálculo Diferencial e Integral II		X		
Cálculo Numérico		X		
Didática da Matemática; e Didática Geral	X		X	
Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório				X

Estruturas Algébricas		X		
Filosofia, Sociologia e História da Educação	X		X	
Física I e II	X			
Geometria; e Geometria Analítica	X			
História da Matemática	X			
Informática no Ensino de Matemática	X		X	
Laboratório de Ensino de Matemática	X		X	
Legislação e Política Educacional Brasileira	X		X	
LIBRAS; e Língua Portuguesa	X			
Matemática Elementar	X			
Metodologia de Investigação em Educação Matemática	X		X	
Psicologia da Educação	X		X	
Probabilidade e Estatística		X		
Trabalho de Conclusão de Curso				X

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Observamos que existem disciplinas que integram dois dos grupos, sendo do NFG e do DFP. As disciplinas destes grupos tiveram as 400h de “Prática como Componente Curricular” (PCC) distribuídas entre elas. Todas tiveram o acréscimo de 34h de PCC, exceto “Laboratório de Ensino de Matemática” que tem 102h de PCC, são elas: “Matemática Elementar”, “Cálculo Diferencial e Integral I”, “Geometria”, “Filosofia, Sociologia e História da Educação”, “Física I”, “Informática no Ensino de Matemática”, “Metodologia de Investigação em Educação Matemática”, “Psicologia da Educação”, “Física II”, “Didática da Matemática”, “Didática Geral” e “História da Matemática”.

As disciplinas do Núcleo de Formação Geral (NFG) corresponde ao que o nome diz, pois há disciplinas de caráter matemático (Geometria e Matemática Elementar, por exemplo), de caráter pedagógico (Didática Geral), que inclusive integra o grupo de DFP, da área de Educação Matemática (História da Matemática), englobando a tecnologia (Informática no Ensino de Matemática), as Ciências Sociais (Filosofia, Sociologia e História da Educação) e linguagem (Língua Portuguesa), entre outros.

Nas Disciplinas de Formação Pedagógica (DFP), o grupo destina-se a construir e aprofundar o conhecimento pedagógico dos licenciandos, fazendo elos com o conhecimento do conteúdo e tecnológico, visível na disciplina de Informática no Ensino de Matemática (analisaremos com mais detalhes adiante).

No Núcleo de Aprofundamento e Diversificação (NAD) há presença apenas de disciplinas da área de Matemática, supondo que para ensinar Matemática o

aprofundamento necessário seja nesta área ou em ou áreas afins, desconsiderando os conhecimentos advindos da área da Educação Matemática.

O “Núcleo de Estudos Integrados e Outros componentes curriculares” (NEIO) apresenta uma subdivisão. A “Atividades Complementares” como do Núcleo de Estudos Integrados e o “Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório”, “Trabalho de Conclusão de Curso” e “Atividades de Extensão Universitária” como Outros componentes curriculares.

Apresentada a “estrutura curricular do curso”, analisamos, na sequência as ementas e seus objetivos. Identificamos e discutimos as disciplinas nas quais existe menção ao uso das TDIC.

As ementas das disciplinas de conhecimento matemático, não mencionam procedimentos metodológicos e, sequer a possibilidade do uso de softwares para o seu ensino, tendo em suas bibliografias clássicos incontestáveis das respectivas áreas. As exceções são as disciplinas de “Probabilidade e Estatística” e “Cálculo Numérico”.

“Probabilidade e Estatística” apresenta uma ementa clássica e nos objetivos, constatamos a ênfase em “Possibilitar condições de utilizar ferramentas e a teoria do conhecimento de estatística nas aplicações e na pesquisa matemática.” (UEMS, 2019, p. 55), o que explicita a importância da vinculação teoria-prática. A descrição da disciplina aponta como “sendo fundamental o uso de softwares.” (UEMS, 2019, p. 15) para “a construção de um repertório básico de conhecimento das Ciências Sociais” (IBID). Esses dizeres permitem identificar a presença de TDIC nos conteúdos a se discutir na disciplina. Além disso, na Bibliografia complementar, apresenta uma obra de Estatística para Informática, a saber: “BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estatística para cursos de Engenharia e Informática**, São Paulo. Atlas, 2004.” A integração das TDIC pode ocorrer centrada nos objetivos e associada ao ensino com métodos instrucionais, se configurando como um “currículo centrado em prescrições” (ALMEIDA, 2014, p. 24).

Já o Cálculo Numérico, tem por objetivo: “Resolver, computacionalmente, problemas explorando dificuldades e soluções para a obtenção de tentativas iniciais, aceleração de convergência e acesso à precisão do resultado obtido.” (UEMS, 2019, p. 36). A disciplina apresenta as TDIC de forma explicita e uma “Bibliografia Básica” voltada para o uso de tecnologias, a saber:

> ARENALES, S.; DAREZZO A. **Cálculo numérico**: aprendizagem com apoio de software. São Paulo. Editora Pioneira Thomson Learning. 2008.
> RUGGIERO, M. G.; LOPES, V. L. **Cálculo numérico**: aspectos teóricos e computacionais. São Paulo. Makron Books. 1996.
> SPERANDIO, D.; MENDES J. T.; SILVA L. H. M. **Cálculo Numérico**: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos. São Paulo. Prentice Hall. 2003.

Desta forma, nesta disciplina de Cálculo Numérico é necessário que o professor faça uso das TDIC no processo de ensino de forma integrada ao conteúdo. Poderá acontecer a "exploração das propriedades constitutivas" (ALMEIDA, 2014, p. 24) das ferramentas computacionais, permitindo um currículo reconstruído na prática pedagógica, vivenciado pelos licenciandos.

"Língua Portuguesa" apresenta o seguinte item na ementa "Noções de texto convencional e hipertexto digital.", com o correspondente nos objetivos "Compreender a noção de textos convencionais e hipertexto digitais, através dos fatores que entram em sua estruturação.", trazendo a seguinte bibliografia complementar: "DIAS, M. H. P. **Hipertexto – o labirinto eletrônico: uma experiência hipertextual**. 2000 (Tese) Doutorado em Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP." Vale comentar que essa disciplina não é específica do curso de Licenciatura em Matemática, mas nela está evidenciada a preocupação com a inserção/integração das tecnologias no currículo.

A disciplina de "Didática Geral" aborda temas gerais da Didática, mas também temas específicos do Ensino da Matemática, como por exemplo a Etnomatemática, o que podemos observar no excerto a seguir:

> O ensino de matemática na educação básica; Teorias de ensino e aprendizagem; relação professor e aluno; aprendizagens significativas. O professor de matemática na escola pública; interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, projetos, Etnomatemática; planejamento: currículo, objetivos, metodologias, avaliação; a aula e seu desenvolvimento. (UEMS, 2019, p. 38)

A disciplina apresenta na Bibliografia Complementar duas obras voltadas especificamente para Ensino de Matemática, são elas: "1) D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre Tradições e a Modernidade, Belo Horizonte. Autêntica. 2001. 2) **Base Nacional Comum Curricular**, BRASIL, 2018." A presença dessas obras, embora na bibliografia complementar, evidenciam a intenção de um ensino de Didática Geral que contemple também as especificidades de uma licenciatura em Matemática. Entretanto, em relação as

TDIC, elas não aparecem explicitamente, podendo ser abordadas, por exemplo em “projetos” e em “metodologias”.

Os Estágios obrigatórios são dois: “Estágio Curricular Supervisionado de Matemática no Ensino Fundamental” e “Estágio Curricular Supervisionado de Matemática no Ensino Médio”. Suas ementas, objetivos e bibliografias são diferentes, mas ambos dão abertura, de forma implícita para abordar as TDIC. Entretanto, somente em: “Tendências em educação matemática” e “Tendências no ensino de matemática: matemática escolar, seus problemas e desafios.” E, nos objetivos em: “Identificar as principais tendências atuais em Educação Matemática.” e “Desenvolver com os acadêmicos estagiários, estudos [...], através de atividades de laboratório envolvendo situações teóricas e práticas.”. As atividades do Estágio, como referência para a prática pedagógico dos futuros professores, deveria ser voltada à integração das tecnologias ao currículo, mas, neste momento, a ideia é o licenciando aprender sobre a prática com os professores regentes das escolas, mais do que com os professores formadores da universidade (NONATO, 2011).

“Didática da Matemática” não apresenta de forma explicita qualquer relação com a tecnologia, mas no ementário está subentendido que as TDIC poderão ser discutidas em sala de aula, como por exemplo em: “Tendências atuais na formação de professores. [...] O perfil do educador matemático contemporâneo. [...] Abordagens contemporâneas do processo de ensino e aprendizagem.” (UEMS, 2019, p. 37). Nos objetivos não há menções e na bibliografia, somente na complementar, quando sugere a obra de Lorenzato, “O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores”. Parte da carga horária da disciplina de “Didática da Matemática”, assim como de outras disciplinas do curso, será desenvolvida de forma semipresencial, com a orientação do professor (discutiremos a diante), nesta, na descrição da disciplina, o PPC-NA a justifica pela necessidade de “manipulação de objetos matemáticos, somente possível através de objetos mediadores e do uso de novas tecnologias” (UEMS, 2019, p. 18). O uso educativo das TDIC, assim como foi apontado por Valente e Almeida (1997), não garante melhoria nos processos de ensino e de aprendizagem.

A disciplina com maior carga horária do PPC é “Laboratório de Ensino de Matemática”, com a seguinte ementa:

> O Laboratório de Ensino de Matemática como apoio pedagógico à educação básica. Metodologias de ensino de Matemática e o uso de materiais e tecnologias. A Pesquisa de materiais e métodos alternativos para o ensino de Matemática. O uso de recursos materiais e tecnológicos para o desenvolvimento de atividades de ensino de Matemática. Desenvolver metodologias de resolução de situações-problema para o estudo dos conteúdos matemáticos. Planejamento de atividades no laboratório (elaborar e refazer objetivos relativos a um conteúdo determinado). Planejamento e apresentação de aulas simuladas com a utilização de recursos materiais e tecnológicos. A produção de materiais e métodos didático-pedagógicos para o ensino de Matemática. (UEMS, 2019, p. 49)

Observamos que a ementa é extensa, entretanto, somente um dos itens corresponde as TDIC: “Planejamento e apresentação de aulas simuladas com a utilização de recursos materiais e tecnológicos.” e, ao analisarmos os objetivos, nenhum deles apresenta as TDIC explicitamente, mas de acordo com a própria descrição da disciplina,

> Laboratório de Ensino de Matemática, não deve ser concebido com um local ou sala [...], mas sim uma disciplina [...] que possa promover a integração entre estudo, o ensino e a aprendizagem [...] com a contribuição das novas tecnologias para o estudo da matemática. (UEMS, 2019, p. 18)

A descrição da disciplina aponta para o desejo de ultrapassar os muros da universidade e se estender para além dos espaços e tempos destinados a aula, podendo promover a integração da educação formal (da academia) com a informal do mundo digital. Assim, concluímos que as TDIC deverão ter presença constante durante as aulas de “Laboratório de Ensino de Matemática”, entretanto, tais indicações não se refletem na bibliografia básica, que é apresenta sem indícios de atividades práticas, principalmente no que diz respeito às TDIC.

Finalizando a análise das ementas, consideramos “Informática no Ensino da Matemática”. Esta disciplina compõe o grupo de DFP, e sua ementa indica:

> Introdução à Computação. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. A aprendizagem da Matemática em ambientes informatizados. A informática como recurso auxiliar para o docente de Matemática. Análise e propostas de utilização de softwares educacionais. (UEMS, 2019, p. 48)

Ressaltamos que Introdução à Computação está inserida na ementa da disciplina, uma vez que ela objetiva “capacitar o aluno para o uso de técnicas de computação e linguagem de programação”, entretanto não há detalhamento

sobre o que será focado nessa Introdução. Todos os demais itens do ementário são sobre TDIC para o ensino de Matemática, contudo, as obras da bibliografia, são clássicas, somente uma é de 2017 e as outras são antigas, considerando que o PPC foi aprovado e formulado em 2019.

A disciplina de “Informática no Ensino de Matemática” é ofertada no 2º ano da Graduação em Matemática, com uma ementa que oportuniza a exploração das “TDIC em sua própria aprendizagem” (ALMEIDA, 2014, p. 29) já na primeira metade do curso, proporcionando os conhecimentos básicos para a integração das tecnologias digitais nas demais disciplinas.

As disciplinas de “Filosofia, Sociologia e História da Educação”, “Metodologia da Investigação em Educação Matemática”, “Psicologia da Educação”, “Didática da Matemática”, “Didática Geral” e “Laboratório de Ensino de Matemática” estão previstas com parte da sua cara horária à distância, ou seja, semipresencial. O PPC esclarece que essa carga horária será desenvolvida em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ou por “meio de atividades orientadas pelos professores, com o uso de recursos das Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação” (UEMS, 2019, p. 30-31).

Todo o curso oferece somente quatro disciplinas de Educação Matemática (Informática no Ensino de Matemática, Metodologia da Investigação em Educação Matemática, Didática da Matemática e Laboratório de Ensino de Matemática), três delas estão no rol das disciplinas com carga horária à distância e a única que não está é um misto com computação.

Os temas de Educação Matemática, incluindo as tecnologias digitais, são dinâmicos, há muito material novo. Os itens das disciplinas destas áreas são bem amplos, talvez para tentar acompanhar esse dinamismo, já que o PPC anterior é de 2010.

Em relação à “Organização Curricular”, as disciplinas são distribuídas em quatro séries, totalizando 3306 horas (2755 horas-aula), sendo 1842 horas (2210 horas-aula) “Teóricas” – termo constante no PPC – e 425 horas (510 horas-aula) de PCC. Além disso, há a previsão de que:

> As disciplinas que estão previstas com parte de sua carga horária à distância, serão desenvolvidas em Ambiente Virtual de Aprendizagem, ou por meio de atividades orientadas pelos professores, com o uso de recursos das Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação, ou por outros recursos didáticos,

> desde que aprovados pelo Colegiado de Curso e registrados nos Planos de Ensino das Disciplinas. (UEMS, 2019, p. 30)

Isso é um indício de que os licenciandos deverão desenvolver conhecimentos tecnológicos e de informática que os capacitem a utilizar as ferramentas do AVA (que não são evidenciadas no PPC-NA), frisamos que se as tecnologias digitais forem utilizadas somente como ferramenta que dão suporte ao desenvolvimento da aprendizagem, o web currículo não está sendo construído.

Outro fato a ser observado sobre as disciplinas que terão carga horária à distância, é que todas elas têm PCC, ou seja, nenhuma delas são do Núcleo de Aprofundamento e Diversidade (NAD) da qual as disciplinas de conhecimento exclusivamente matemático fazem parte.

Além disso, coincidentemente, a carga horária destinada a PCC é a mesma a ser desenvolvida à distância, ou seja, “Didática Geral”, por exemplo, é uma disciplina de 102h, das quais, 68h são teóricas, 34h são de PCC e são 34h a distância, para o total de 102h, adiciona-se a carga horária teórica e a de PCC.

Considerações finais

Na era digital as TDIC fazem parte do cotidiano, esse cotidiano também inclui a casa, a escola e a academia. Isso faz com que conhecimentos espontâneos sobre as TDIC sejam construídos pelos indivíduos e estes devem ser considerados como conhecimentos prévios. Assim sendo, é fundamental que os professores integrem as tecnologias digitais no dia-a-dia da sala de aula, começando na formação inicial e indo para as escolas. O uso das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem é uma tendência discutida constantemente. No PPC da Licenciatura em Matemática na unidade universitária de Nova Andradina o tema “Tendências atuais em Educação Matemática” apresenta diferentes roupagens, e é uma constante nas disciplinas, podendo contemplar os avanços tecnológicos na educação.

O uso ou não das TDIC durante os processos de ensino e de aprendizagem, em muitos momentos, é uma decisão do professor. O PPC analisado presa pela autonomia do professor, deixando lacunas no currículo

para a inserção da tecnologia, especialmente na carga horária de PCC, a qual está diluída em 13 das 34 disciplinas no decorrer do curso.

Reconhecemos que o currículo é reconstruído na prática social com a utilização das TDIC por meio da análise dos projetos (ALMEIDA, 2014), não entraremos na seara das escolhas e do papel do professor. Entendemos que a construção de um web currículo mostra avanços na busca pela inserção das TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem, o PPC em questão foi analisado por este prisma.

Uma transformação significativa vinculada as tecnologias no PPC de Nova Andradina é o desenvolvimento de parte da carga horária a distância, o que, por si só, não garante a integração das tecnologias ao curso, muito menos que um web currículo esteja sendo construído. Entendemos que este item do PPC merece uma discussão mais aprofundada, mas ficaram questionamentos que a análise documental não foi capaz de nos responder.

A PCC, diluída nas demais disciplinas do curso, tem carga horária superior a 100h em todos os anos do curso, as disciplinas que trazem o tema tecnologia de forma explicita ou implícita em suas ementas, objetivos ou descrição permeiam o curso, mas estão, em sua maioria, alocadas nos dois últimos anos do curso. Somente “Língua Portuguesa” está no primeiro ano e “Informática no Ensino de Matemática” está no segundo ano.

O currículo prescrito do curso tem temas amplos, possibilitando a escolha do professor quanto ao caminho a trilhar durante o ensino. As bibliografias básicas e complementares são obras clássicas de suas áreas, ou seja, o PPC-NA analisado é bem fundamentado.

Diante da proposta inicial de romper com a dicotomia entre a teoria e a prática, de procurar contribuir para a formação de um professor de Matemática crítico e transformador, indicando, a importância da autonomia do professor, há indícios de que as transformações propostas evidenciam que o curso está trilhando um caminho para romper a barreira teoria-prática, também no que diz respeito às TDIC.

A pergunta que nos guiou foi: Como a unidade universitária de Nova Andradina organiza seu PPC diante dos avanços tecnológicos na educação? Concluímos, a partir da análise, que o PPC-NA está organizado de forma que o web currículo possa ser construído, principalmente com a distribuição da PCC

em várias das disciplinas do curso, a partir da contribuição para uma visão crítica do licenciando quanto as novas tendências da Educação Matemática, incluindo a tecnologia, apesar das TDIC aparecerem poucas vezes explicitamente no PPC analisado há indícios de que o curso caminhe para viabilizar a criação de um web currículo.

Referências

ABBOUD-BLANCHARD, M. Teachers and technologies: Shared constraints, common response. In: Clark-Wilson, A.; Robutti, O.; Sinclair, N. (Eds). **The Mathematics Teacher in the Digital Era:** an international perspective on technology focused professional development. Dordrecht: Springer, 2014.

ALMEIDA, M. E. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. Em Almeida, M. E.; Alves, R. M. & Lemos, S. D. **Web currículo: Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais** (pp. 20-38). Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014. Disponível em: https://issuu.com/letracapital/docs/web_curr__culo

ALMEIDA, M. E.; VALENTE, J. A. (2011). **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

ARAÚJO, C. *Identificando conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo de professores de Matemática em formação ao utilizar recursos multimídias.* Campina Grande: (Dissertação) Universidade Estadual da Paraíba, 2015. Disponível em: http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2327

ARROYO, M. G. **Currículo, território em disputa** (5 ed.). Petrópolis-RJ: Vozes, 2013.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. (1994). **Investigação qualitativa em Educação.** Portugal: Porto, 1994.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 02 de 1º de julho de 2015.** Brasília: Diário Oficial da União, 2015. Fonte: portal.mec.gov/docman/agosto-2017-pdf/7031-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file

CELLARD, A. A análise documental. POUPART, **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos** (pp. 295-316). Petropólis: Vozes, 2008.

COUTINHO, C. P. TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em Tecnologia Educativa. **Revista Paidéi@,** 2011. Disponível em: http://hdl.handle.net/1822/13670

FIGUEIREDO, S. A. **Formação inicial de professores e a integração da prática como componente curricular na disciplina de Matemática Elementar.** [Tese, UNIAN], 2015. Disponível em: https://docplayer.com.br/27922092-Universidade-anhanguera-de-sao-paulo-sonner-arfux-de-figueiredo.html

FIORENTINI, D. *et al*. Fomação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. **Educação em Revista - Dossiê Educação Matemática**. 2002.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos***.* São Paulo: Artmed, 2009.

GOMES, I. R. P. **Cidades pequenas e rede urbana:** interações a partir do Sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul-MS. [Dissertação, UFGD], 2016. Disponível em: http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/1434

LOPES, R. P. **Formação para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas licenciaturas das Universidades Estaduais Paulistas***.* [Dissertação, UNESP], 2010. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/92296

NONATO, K. J. **Estágio Supervisionado em Matemática:** Contribuições para a formação de professores de Matemática. [Dissertação, UFMS], 2011. Disponível em: https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/1831

OLIVEIRA, W. A.; NONATO, K. J.; RIBEIRO, V. M.; LOBO DA COSTA, N. M. A pandemia e a urgência para os professores em construir novos conhecimentos. Em: **Anais II CONVIBE-FROPRO**. Rio Grande do Norte, 2020.

SACRISTÁN, J. G. Currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise da prática? In: Sacristán, José G. & Pérez Gomes, A. I. **Compreender e transformar o ensino***.* Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática** (3ª ed.). Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

SANTANA, E. B.; CALIXTO, M. J. M. S. A centralidade do ensino superior e o processo de redefinição socioespacial em Nova Andradina-MS: apontamentos preliminares. **Formação Online**, 26[48], p. 52-70, 2019. Disponível em: https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/5619

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico** (23ª ed.). São Paulo: Cortez, 2007.

THOMPSON, J. B. **Ideologia e cultura moderna:** teoria social crítica na era dos meios 1073 de comunicação de massa. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

UEMS, Universidade Estadual De Mato Grosso Do Sul. **Projeto Pedagógico Matemática, Licenciatura. Nova Andradina (UEMS)**, 2019. Disponível em:

http://www.uems.br/assets/uploads/cursos/c9410259627b0b9dbb1ee634e5a3f7c9/projeto_pedagogico/1_c9410259627b0b9dbb1ee634e5a3f7c9_2020-02-18_15-09-35.pdf

UEMS, Universidade Estadual De Mato Grosso Do Sul. **Projeto Político Pedagógico, Matemática. Nova Andradina (UEMS)**, 2010.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. Visão analítica da informática no Brasil: a questão da formação do professor. Florianópolis: **Revista Brasileira de Informática na Educação.** Sociedade Brasileira de Computação, 1997. Disponível em: http://www.geogebra.im-uff.mat.br/biblioteca/valente.html

VEIGA, I. P. A. **Projeto Político-Pedagógico da Escola**: uma construção possível. Campinas: Papirus, 1995.

VISEU, F.; LEITE, L. Developing technologically enhanced mathematics pedagogical content knowledge in initial teacher education. In: Daniela, L. **Didactics of smart pedagogy***:* smart pedagogy for technology enhanced learning. Cham, Switzerland: Springer, 2019.

4.4.1 Informações Complementares do artigo V

A UEMS, assim como a UFMS, é multicampi, mas, usa a nomenclatura Unidade Universitária. Em cada *paper*, assim como em toda a tese, adotamos a nomenclatura utilizada pelas Instituições de Ensino Superior analisada naquele momento. Diferente da UFMS, a sede da UEMS não é na capital do Estado, Campo Grande, e sim no interior, na cidade de Dourados.

Esse fato se dá justamente devido ao histórica de criação da UEMS e seus objetivos, de levar o Ensino Superior ao interior do Estado. Somente a poucos anos (2013) iniciaram a construção da Unidade Universitária da UEMS em Campo Grande. Mas, a sede da UEMS continua na Unidade Universitária de Dourados.

Cada Unidade Universitária da UEMS tem autonomia na elaboração dos PPC, podendo inserir/integras as TDIC ao currículo. Os PPC têm pequenas semelhanças, principalmente na estrutura, visto que fazem parte da mesma instituição, e no atendimento as DCN, mas, conseguem manter sua individualidade.

4.5 Contexto Curricular das Licenciaturas em Matemática

Artigo VI: NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Contexto Curricular das Licenciaturas em Matemática. In: **Anais do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática,** 2022. Disponível em: www.even3.com.br/Anais/xivenem2022/483717-CONTEXTO-CURRICULAR-DAS-LICENCIATURAS-EM-MATEMATICA

Resumo:

O Mato Grosso do Sul (MS) tem como característica a diversidade cultural, social, econômica e geográfica, faz fronteira com a Bolívia e o Paraguai e, além do Pantanal, abriga inúmeras aldeias indígenas. Neste cenário e, considerando que o processo de formação docente é complexo, envolvendo se apropriar de conhecimentos diversos e aprender a integrar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) ao ensinar, o objetivo da pesquisa foi identificar a presença das TDIC no currículo e as possibilidades de integração na futura prática pedagógica dos licenciandos em Matemática de Universidades Públicas de MS. Para tal intento, analisamos os Projetos Pedagógicos Curriculares (PPC) da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizadas em três (03) regiões distintas do estado. Definimos currículo nos embasando em Sacristán (2000); analisamos as especificidades do contexto a partir da Enculturação Matemática (BISHOP, 1988); utilizamos o TPACK (MISHRA; KOEHLER, 2006) para os conhecimentos profissionais. Os PPC evidenciam potencialidades e fragilidades dos cursos, assim realizamos análise documental de cunho interpretativo dos PPC, por Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977). Na análise dos PPC agrupamos as disciplinas conforme similaridade nas ementas (75%) em quatro (04) grupos. Como resultados identificamos que as cargas horárias destinadas ao conhecimento matemático são semelhantes para as Licenciaturas analisadas, entretanto a forma de distribuição das TDIC são distintas. Sendo que a UUNA apresenta um currículo no qual as TDIC permeiam disciplinas de três (03) dos grupos em análise. Concluímos que os currículos podem viabilizar a construção do TPACK, quando os licenciandos das três (03) instituições mobilizarem novas habilidades cognitivas, diferentes das mobilizadas sem a integração das TDIC, ao favorecer este cenário, há indícios da construção de um web currículo.

Palavras-chave: Currículo; TDIC; Contexto local; TPACK; Formação docente.

Introdução

O retorno das aulas presenciais, graças a imunização da população, após dois (02) anos de aulas remotas, evidenciou a necessidade do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em todo o processo

educacional. Mas, a defasagem com que os alunos têm retornado as salas de aula também demonstrou a necessidade de que as discussões em torno do uso, inserção ou integração das TDIC ao ensino precisam sair do mundo das ideias e fazerem parte do mundo real (NONATO; LOBO DA COSTA, 2021).

Este cenário exigiu dos professores o aprofundamento do rol de conhecimentos associados as TDIC, que talvez não tenham sido construídos durante a formação inicial destes professores e que eles precisaram construir durante a prática pedagógica com os alunos em um enredo permeado de novos personagens para ambos: as TDIC e seus recursos como meio de comunicação e de ensino e aprendizagem.

Nos cursos de Licenciatura em Matemática não foi diferente. O conhecimento profissional do professor tem sido cada vez mais posto à prova, exigindo que ele se reinvente, considerando, o contexto de não presencialidade do aluno e o fato de que nem todos os seus alunos têm acesso as TDIC e a internet.

O acesso as TDIC e a internet, parte do cotidiano de boa parcela da população global, que favoreceu a continuidade das aulas no período de isolamento social devido a pandemia da COVID-19, não é uma realidade para todos. Um exemplo são os alunos de determinadas regiões do Pantanal sul-mato-grossense, isoladas geograficamente e muitas vezes, tecnologicamente (NONATO; LOBO DA COSTA, 2020).

O Estado de Mato Grosso do Sul (MS) é o sexto maior estado do Brasil, com uma área de aproximadamente 357.145 km^2, tamanho comparável a Alemanha. O MS tem diversidade cultural, social, econômica e geográfica, fazendo fronteira com a Bolívia e o Paraguai e, abrigando além do Pantanal, inúmeras aldeias indígenas.

O estado de MS, para atender a diversidade populacional, sedia três (03) instituições públicas de Ensino Superior: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). As três (03) instituições ofertam o curso de Licenciatura em Matemática, cada *campus* tem autonomia para elaborar o seu Projeto Pedagógico Curricular (PPC). Consideramos que cada PPC deve contemplar as singularidades do contexto em que o *campus* está

localizado e, em particular, considerar as TDIC para propiciar uma aproximação da diversidade contextual do estado.

O artigo refere-se a uma pesquisa, realizada em três (03) *campi,* um de cada instituição pública de ensino superior, assim, optamos por escolher *campus* de diferentes regiões do Estado: Norte, Centro-Sul e Sudeste. Na região Norte o Campus do Pantanal (CPAN) da UFMS, localizado na cidade de Corumbá, fronteira com a Bolívia e no meio do Pantanal sul-mato-grossense. Na região Sudeste, a cidade de Nova Andradina sedia a Unidade Universitária de Nova Andradina (UUNA) da UEMS, na afluência de MS com São Paulo e Paraná. Na região Centro-Sul a cidade de Dourado abriga a segunda maior aldeia indígena urbana do país e é reconhecida no estado como 'cidade universitária', sediando, entre outras, a UFGD, de *campus* único.

Neste cenário do MS o objetivo da pesquisa foi identificar a presença das TDIC no currículo e as suas possibilidades de integração na futura prática pedagógica dos licenciandos em Matemática de Universidades Públicas de Mato Grosso do Sul. Para tal intento, analisamos os PPC da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

No próximo tópico apresentamos os referenciais teóricos que nos guiaram no desenvolvimento do recorte desta pesquisa.

Referencial Teórico

O processo de formação de um professor é complexo e envolve se apropriar de uma gama de conhecimentos, além de lidar com as particularidades e obstáculos da prática pedagógica, inclusive integrando as TDIC.

Cada licenciatura possui suas especificidades, na Matemática estão as definições, axiomas, teoremas, procedimentos, formas de reconhecer provas e evidências, etc. Os professores constroem conhecimentos que sofrem influência das realidades contextuais (culturais, sociais, por exemplo) que se transformam constantemente (TDIC, por exemplo) e se vinculam aos processos de ensino e de aprendizagem. O nosso cotidiano está carregado de saberes culturais, que devem ser organizados e considerados nos processos de ensino e de

aprendizagem dos alunos. A Matemática sempre esteve presente nas realidades contextuais de diferentes culturas e possui similaridades nas atividades do cotidiano.

Os alunos de hoje estão imersos pela cultura digital e, em termos globais, a pandemia intensificou o uso das TDIC nas aulas, fazendo com que o professor usasse algumas práticas cotidianas dos seus alunos, podendo agregar valores culturais ao saber matemático (formal).

A Enculturação Matemática é um processo interpessoal, que envolve professores e alunos, provocando conflitos entre as culturas formal e informal e, ao mesmo tempo, as aproximando, de modo dinâmico. Além disso, este processo resulta em novos modos de construir os saberes matemáticos, quando o aluno reconhece os valores culturais da Matemática, legitimados pelo professor (BISHOP, 1988). Para tanto, é preciso apresentar aos educandos fontes de outras culturas, materiais e meios, como as TDIC, suficientes para investigar o ensino da Matemática.

Com ou sem o uso das TDIC, o currículo só adquire significado educativo com as transformações das atividades educativas (SACRISTÁN, 2000). O processo de desenvolvimento do currículo passa por seis fases: currículo prescrito, currículo apresentado aos professores, currículo modelado pelos professores, currículo em ação, currículo realizado e currículo avaliado (SACRISTÁN, 2000, p. 105), das quais, neste momento, nos interessa discutir o currículo prescrito nos PPC. O currículo prescrito é a “consequência das regulações inexoráveis às quais está submetido”, orientando o conteúdo e a série em que deve ser ministrado (SACRISTÁN, 2000, p. 104). Entendemos que o PPC dos cursos é o currículo prescrito, pois determinam os objetivos e conteúdos a desenvolver nas Licenciatura em Matemática.

Novas habilidades cognitivas podem ser construídas pelos licenciandos quando se desenvolve um currículo que integra as TDIC ao ensino. Essas habilidades são diferentes das mobilizadas na resolução de problemas matemáticos sem o uso das TDIC, pois exigem conhecimentos sobre os recursos tecnológicos e sobre como empregá-los nos processos de ensino e de aprendizagem, de formas que estes contribuam com o processo.

Ao desenvolver um currículo com o uso das TDIC, desponta-se para a construção do que Almeida (2014, p. 27) designou de web currículo. O web

currículo é um currículo transformado com a integração das TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem, que requer dos professores, entre outros, o conhecimento tecnológico (Technological Knowledge - TK) e, além disso, que seja capaz de integrá-lo ao conhecimento pedagógico do conteúdo (Pedagogical Content Knowledge - PCK) (MISHRA; KOEHLER, 2006).

O TPACK é o conhecimento que está em uso quando o professor cria situações favoráveis à aprendizagem, com intencionalidade pedagógica, mediando o processo de aprendizagem do aluno integrado com as TDIC. O TPACK é o conhecimento mobilizado pelo professor ao desenvolver, entre outros, o web currículo.

Na próxima seção apresentamos como a pesquisa foi desenvolvida, inserida em uma pesquisa maior.

Metodologia de Pesquisa

A pesquisa é de cunho qualitativo, com os dados colhidos em forma de palavras e o foco na análise do currículo dos cursos de Licenciatura para a compreensão do processo de formação dos futuros professores de Matemática.

Os dados foram coletados a partir de documentos públicos disponíveis no site da UFMS, da UEMS e da UFGD nas páginas especificas, sendo:

- CPAN: https://cpan.ufms.br/matematica/projeto-pedagogico/
- UUNA: http://www.uems.br/graduacao/curso/matematica-licenciatura-nova-andradina/projeto_pedagogico
- UFGD: https://portal.ufgd.edu.br/coordenadoria/cograd/ppcs

Analisamos os PPC dos cursos de Licenciatura em Matemática, como documentos curriculares dos cursos. Desta forma, quanto aos meios, esta pesquisa se insere na análise documental (CELLARD, 2008). Como explica Patriarca (2016), o documento escrito é uma fonte de dados rica, pois não recebeu tratamento analítico. Assim, optamos pela análise interpretativa dos dados, pois a entendemos como aquela que segue uma posição de respeito pelas ideias e que lê nas entrelinhas, dialogando com o autor (SEVERINO, 2007, p.94).

Adotamos, neste texto, os termos utilizados pelas instituições, como Campus e Unidade Universitária. Os PPC analisados foram os que estavam em vigor nos anos letivo de 2019 e 2020 em cada uma das instituições investigadas.

Os PPC foram comparados e analisados à luz da Enculturação Matemática, devido as particularidades contextuais de cada instituição; do TPACK, para compreender os conhecimentos necessários para o uso das TDIC na docência; e de web currículo para contemplar as TDIC integradas ao currículo.

As disciplinas foram agrupadas conforme a similaridade nas ementas (75%) em grupos maiores, relativos as áreas de: 1- conhecimento matemático (disciplinas que os PPC denominaram como da área de Matemática); 2- conhecimento pedagógico (disciplinas que os PPC denominaram como da área de Pedagogia); 3- conhecimento pedagógico do conteúdo (disciplinas que os PPC denominaram como Prática como Componente Curricular e Educação Matemática) e 4- conhecimentos gerais (disciplinas que permeiam qualquer um dos grupos, mas não possuem similaridade nas ementas ou não se enquadram nas características anteriores).

Na próxima seção apresentamos a análise de dados.

Descrição e Análise de Dados

Nos anos de 2019 e 2020 analisamos os PPC em vigor nas Instituição Públicas de Ensino Superior de Mato Grosso do Sul que ofertam Licenciatura em Matemática: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus do Pantanal – CPAN; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), pela Unidade Universitária de Nova Andradina – UUNA; e Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Ressaltamos o uso no texto dos verbetes presentes nos PPC analisados e consideramos para análise as disciplinas obrigatórias, com exceção dos Estágios Obrigatórios e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), pois estes têm regulamentos próprios e a discussão excederia a limitação deste texto.

Nas instituições federais as Licenciaturas são semestralizadas, enquanto na estadual é anual. Além desta, os PPC apresentam outras características básicas distintas, como podemos observar no Quadro 11:

Quadro 11**:** Identificação dos Cursos

Características	CPAN	UUNA	UFGD
Ano de criação do curso	1986	2000	1987
Ano do PPC analisado	2019	2019	2017
Número de vagas	40	40	111 (51+60)
Turno de oferta	Integral (v/n)	Noturno	Matutino e Noturno
Laboratórios	- Geometria - Ensino de Física - Ensino de Matemática - Pesquisa em Edu Mat, Mat Pura e Aplicada	- Ensino de Matemática e Física	- Ensino de Matemática I - Ensino de Matemática II - Informática de Matemática
C.H. total	3.218h	3.306h	3.245h

Fonte: Autoras (2022)

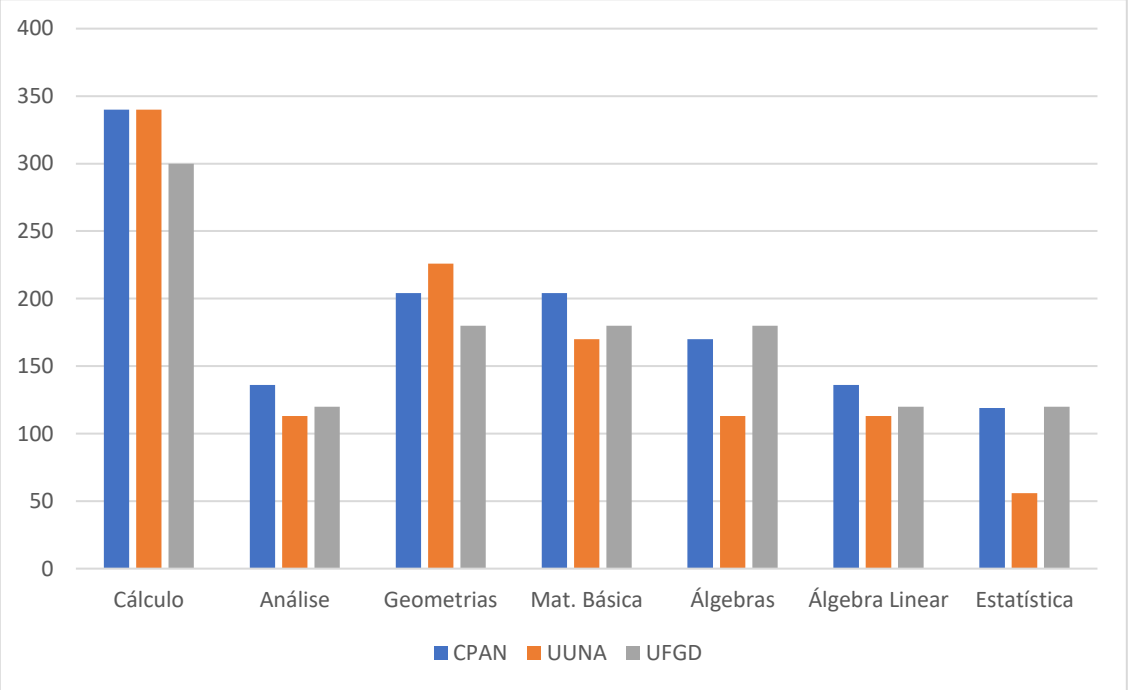
O CPAN possui a menor carga-horária entre as licenciaturas, mas é o único que oferta o curso em período integral (vespertino e noturno), podendo ocorrer aulas aos sábados. A UFGD oferta 51 vagas para os ingressantes no 1º semestre letivo (verão), período matutino e 60 vagas para o ingresso no 2º semestre letivo (inverno), período noturno. Ambas as universidades disponibilizam Laboratórios de Informática aos cursos, sendo que a UFGD possui um Laboratório de Informática exclusivo para as turmas de Licenciatura em Matemática. A UUNA possui somente um laboratório próprio do curso.

De acordo com os respectivos PPC os públicos-alvo dos cursos diferem, dependendo das diferentes regiões do Estado do MS. O CPAN, devido a sua localização geográfica no Pantanal, fazendo fronteira com a Bolívia, recebe acadêmicos brasileiros e bolivianos. Na UUNA “a clientela é originária de escola pública e noturna, distante dos grandes centros, com pouco recurso financeiro [...] e ainda com um déficit escolar” (UEMS, 2019, p. 05). A cidade de Dourados, onde está localizada a UFGD, além de concentrar a segunda maior aldeia indígena urbana do Brasil, é polo de uma região com doze (12) municípios.

Assim, os acadêmicos da UFGD tem uma pluralidade cultural e social visível a olhos nu.

A Figura 11 considera as similaridades nas ementas das disciplinas de conhecimento matemático com 75% do programa similar. Foram agrupadas e nomeadas por tipo de conhecimento matemático, sendo o eixo y com a carga horária em horas relógio e no eixo x os grupos das disciplinas de conhecimento matemático.

Figura 11: Grupo de disciplinas do conhecimento matemático nos PPC

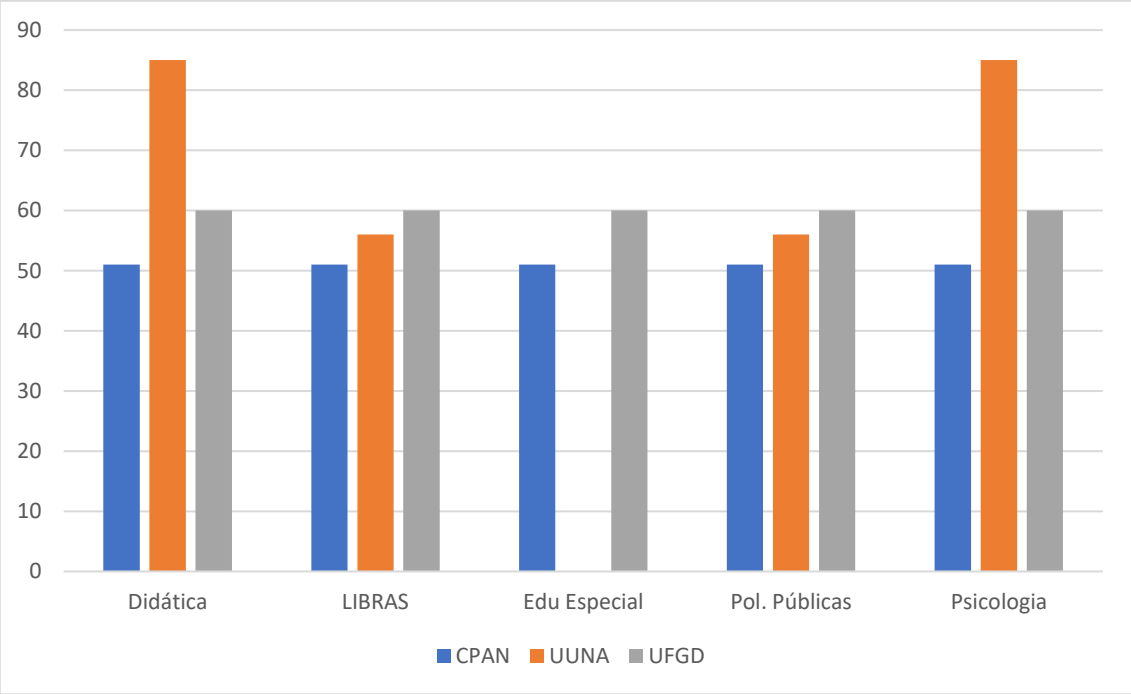


Fonte: Autoras (2022)

Apesar da diversidade do contexto local, os PPC pouco se diferem no que se refere as disciplinas de conhecimento matemático, até as cargas horárias são próximas, destoando em Álgebras e Estatísticas, ambas com menor carga horária na UUNA. O grupo denominado Matemática Básica corresponde às disciplinas com ementa englobando conteúdos de revisão ou nivelamento, como alguns PPC nomeiam, da Educação Básica. Nenhuma dessas disciplinas aborda características do contexto local.

Outro grupo presente em todos os PPC que pouco diferem entre si são as disciplinas de conhecimento pedagógico geral, conforme podemos verificar na figura 12.

Figura 12**:** Grupo de disciplinas de conhecimento pedagógico geral nos PPC



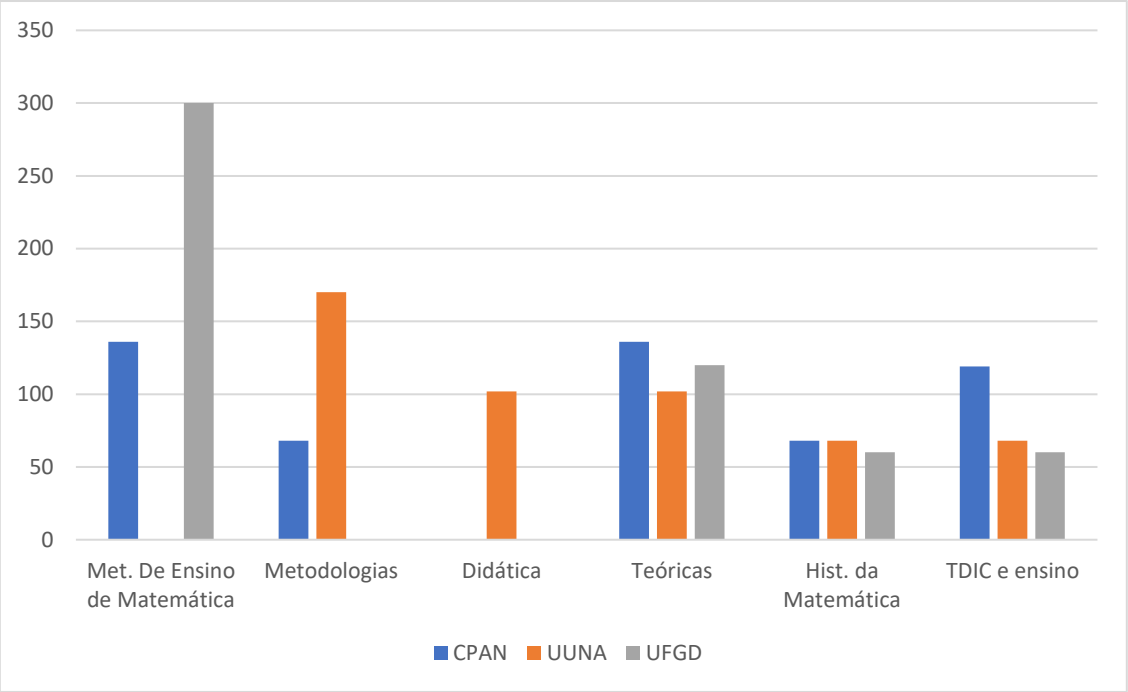
Fonte: Autoras (2022)

O CPAN e a UFGD ofertam as mesmas disciplinas do grupo de conhecimento pedagógico geral, com carga horária distinta. Novamente a UUNA destoa do cenário, sem ofertar Educação Especial e com carga horária superior às demais em Didática e Psicologia. As disciplinas deste grupo também, como no grupo anterior, em suas ementas, não abordam questões relacionadas ao contexto local.

As disciplinas de Prática como Componente Curricular (PCC), História da Matemática e disciplinas vinculadas a área de Educação Matemática formam o terceiro grupo, que denominamos de conhecimento pedagógico do conteúdo. As instituições pesquisadas ofertam disciplinas especificas de PCC, somente a UUNA oferta cerca de 30% da carga horária destinada a PPC distribuída em disciplinas do grupo de conhecimento matemático e conhecimento geral (discutiremos a frente).

A figura 13 mostra as diferenças presentes neste grupo das disciplinas que abordam o uso das TDIC.

Figura 13: Grupo de disciplinas de conhecimento pedagógico do conteúdo nos PPC



Fonte: Autoras (2022)

No grupo Metodologias de Ensino de Matemática alocamos as disciplinas que apresentam metodologias para conteúdos específicos de Ensino de Matemática e em Metodologias, são Metodologias Gerais, sem discriminação de conteúdos matemáticos específicos. Didática, ofertada somente pela UUNA é a junção de temas teóricos e metodológicos da Educação Matemática. Teóricas, são disciplinas teóricas, como discussões sobre currículo, formação de professores etc. História da Matemática está presente em todas, com ementas e carga horária semelhantes. O CPAN oferta duas (02) disciplinas relativas às TDIC, enquanto as demais, somente uma.

Além destas, há um grupo de denominamos de conhecimentos gerais (Quadro 12), pois são disciplinas que não possuem semelhança entre si, ou não se encaixam nos demais grupos, como Física, por exemplo.

Quadro 12**:** Grupo de disciplinas de conhecimentos gerais nos PPC

CPAN	**UUNA**	**UFGD**
Física I - 68h	Física I - 113h	Física I - 60h
Física II - 68h	Física II - 113h	Educação em Direitos Humanos – 60h
Int. a Met. Científica – 51h	Filosofia, Sociologia e Hist. da Educação - 85h	

	Língua Portuguesa – 56h	
	Cálculo Numérico – 56h	

Fonte: Autoras (2022)

A UUNA se destaca neste cenário, ofertando maior número de disciplinas de conhecimentos gerais, e sendo a única a ofertar Cálculo Numérico e Língua Portuguesa, por exemplo, cujas ementas fazem referências ao uso das TDIC.

A análise dos três (03) cursos nos permitiu identificar potencialidades e carências. Começando pelo CPAN, observamos a ausência de referências que contemplem as características especificas do contexto do Pantanal ou do ensino na região de fronteira. Em contrapartida, o PPC apresenta disciplinas que abordam as TDIC e estabelecem relações com os grupos de disciplinas do curso, possibilitando a ampliação dos conhecimentos com integração das tecnologias, e quiçá a construção do TPACK. Caso os professores continuem neste movimento, há a possibilidade de um web currículo.

Quanto a UUNA, seu currículo tem características distintas das outras duas instituições em vários aspectos. O contexto local, apresentado no PPC, de uma população carente é atendido por meio das aulas de nivelamento no início do curso, mas deixa de ser abordado no decorrer do primeiro ano letivo. Apesar de ofertar somente uma disciplina específica referente ao uso das TDIC, o tema permeia várias das disciplinas da licenciatura, possibilitando a ampliação dos conhecimentos e quiçá a construção do TPACK. Ao permear o currículo, se as TDIC estiveram integradas ao desenvolvimento da aprendizagem dos licenciandos, o web currículo pode se concretizar.

Finalizando a análise, no PPC da UFGD também constatamos a ausência de referências que considerem o contexto das comunidades indígenas. Conjecturamos que este fato possa ocorrer, pois a UFGD oferta uma Licenciatura específica para os indígenas: Licenciatura Intercultura Indígena. Há em algumas disciplinas, do PPC, a preocupação declarada com a construção do TPACK, caso nestas disciplinas, as TDIC forem utilizadas de forma integrada, há a possibilidade de construção do web currículo, quando proporciona a construção de novas habilidades cognitivas pelos licenciandos.

Conclusões

O Projeto Político Curricular (PPC) faz parte do currículo, que é uma construção social, por isso deve ser construído pela sociedade, considerando o contexto cultural, social, econômico e geográfico. Desta forma, o PPC pode apontar as potencialidades e fragilidades de um curso, apontar indícios de como os conhecimentos estão sendo construídos pelos licenciandos, o currículo, o PPC é uma fonte rica de dados a ser analisado.

Considerando esta fonte rica de dados, comparamos os PPC dos três (03) cursos de Licenciatura em Matemática das Instituições Públicas de Mato Grosso do Sul, para identificar a presença das TDIC no currículo e possibilidades de integração, na futura prática pedagógica dos licenciandos em Matemática de Universidades Públicas de Mato Grosso do Sul.

Constatamos que o CPAN propicia oportunidades para a aprendizagem de uso pedagógico das TDIC pelos licenciandos, com possibilidades de construção do TPACK. O curso está em um processo contínuo de atualização, indo na direção da construção do web currículo, pois vislumbra mobilizar novas habilidades nos licenciandos, diferentes das mobilizadas sem a integração das TDIC.

Na Licenciatura ofertada pela UUNA o privilégio ao contexto local se restringe ao oferecimento de curso de nivelamento aos ingressantes. O PPC está organizado de forma que o web currículo possa ser construído, pois as TDIC permeiam todas as disciplinas possibilitando a sua integração e a construção do TPACK pelos licenciandos.

O PPC da UFGD prescreve um currículo que pode integrar as TDIC e promover a construção do TPACK pelos licenciandos e neste processo podemos vislumbrar a construção do web currículo. O contexto local não é abordado.

Em suma, os cursos são semelhantes, considerando as ementas e a distribuição da carga horária, mesmo considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais para as Licenciaturas. O curso da UUNA é o que se destoa, oferecendo disciplinas especificas, como Cálculo Numérico. Apesar de localizarem-se em regiões distintas, com características particulares, estas são desconsideradas pelos PPC, entretanto os professores, por sua autonomia didática, podem trazer estas discussões para suas aulas.

Quanto as TDIC, elas estão presentes no currículo das três licenciaturas, sendo com mais ênfase na UUNA, seguida pelo CPAN e pela UFGD. Em todas elas, de acordo com o PPC, há a possibilidade de integração das TDIC ao currículo, o que favorece a construção do TPACK pelos licenciandos.

Ao construir o TPACK, os licenciandos mobilizam novas habilidades cognitivas, diferentes das mobilizadas sem a integração das TDIC, ao favorecer este cenário, há fortes indícios da construção de um web currículo.

Devemos considerar também, que na região do Pantanal e de aldeias indígenas, o acesso à internet e as TDIC são restritos, assim, deixamos a reflexão: Que TDIC integrar? Qual web currículo construir? Para qual realidade brasileira?

Referências

BISHOP, A. J. **Mathematical enculturation:** A cultural perspective on mathematics education. Kluwer Academic Publishers, 1998.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**. Porto Editora, 1997.

CELLARD, A. A análise documental. In: J. Poupart, **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**, 295-316. Vozes, 2008.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Techonological Pedagogical Content Knowledge: a Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, 108, 1017-1054. 2006.

NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Licenciaturas actual en matemáticas: la urgencia de la enseñanza con tecnologías digitales de información y comunicación. **Revista del Centro de Investigaciones Educacionales Paradigma**, XLI (41 (2)), 633-667. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.pi-xi.id961

NONATO, K.; LOBO DA COSTA, N. M. Rompendo Barreiras: Desafios dos Professores das Licenciaturas em Matemática para Integrar Tecnologias Digitais ao Currículo. **Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas Em Educação Matemática,** v. 3, n. 2, p. 194 - 214, 23 dez. 2021. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/EMSF/article/view/12745

PATRIARCA, F. H., LOBO DA COSTA, N. M., & KFOURI DA SILVA, S. F. O Programa de Formação Continuada a Distância M@tmídias: Contribuições para o Ensino de Trigonometria. **Acta Scientiae**, 21, 41-58. Jul/Ago de 2019. Disponível em: https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss3id4964

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática** (3ª ed.). Artmed, 2000.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico** (23ª ed.). Cortez, 2007.

4.6 Vozes de coordenadores de curso a Prática Pedagógica e o Currículo com as Tecnologias Digitais nas Licenciaturas em Matemática

Artigo VII: NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Vozes de coordenadores de curso a Prática Pedagógica e o Currículo com as Tecnologias Digitais nas Licenciaturas em Matemática. In: **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 15, n, 2, pp. 142-153. 2022. Disponível em: https://jieem.pgsskroton.com.br/article/view/10175

Resumo:

No Mato Grosso do Sul exploramos a visão de coordenadores de Licenciaturas em Matemática sobre a prática pedagógica com as Tecnologias Digitais de Informação Comunicação (TDIC), o currículo para a integração das TDIC ao ensino e o Ensino Remoto Emergencial (ERE) no período de isolamento social provocado pela pandemia da COVID-19 nos cursos que coordenam. Na busca por conhecer essa visão, o objetivo da pesquisa foi investigar a relação entre o currículo proposto e o cenário de pandemia nos cursos de Licenciatura em Matemática e a inserção das TDIC no contexto local de Mato Grosso do Sul. Para tal, realizamos entrevistas semiestruturadas com professores-formadores, atuantes como coordenadores de Licenciaturas em Matemática em Instituições Públicas do Estado. Durante o ERE houve aumento no índice de desistência dos estudantes e o Estágio Supervisionado foi um desafio para licenciandos e professores-formadores. A ausência da presencialidade influenciou a prática pedagógica dos professores-formadores. Como conclusão constatamos que o currículo é centrado nas disciplinas, no conteúdo matemático e há necessidade de alteração frente à nova realidade. O contexto local é ignorado nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) das Licenciaturas investigadas, não ocorrendo formação de Enculturadores Matemáticos. Considerando o acesso às TDIC oferecida aos licenciandos, concluímos que as instituições pesquisadas possibilitam a construção do TPACK quando buscam integrar as TDIC ao ensino, conjecturando um web currículo.

Palavras-chave: TPACK; Web currículo; Enculturação Matemática; Prática Pedagógica; Contexto local.

Introdução

Sociedade, Instituições de Ensino, pais, professores, alunos, inúmeros são os personagens e variáveis considerados no currículo e consequentemente na construção do Projeto Pedagógico de uma escola ou curso, cada um com uma função específica.

No caso dos coordenadores de cursos de Licenciaturas, por exemplo, os últimos anos foram desafiadores. Além da pandemia da COVID-19, que ocasionou a necessidade do Ensino Remoto Emergencial (ERE) e agora, em 2022, o retorno das aulas presenciais repleto de incertezas. As Licenciaturas em geral e a em Matemática, em especial, precisam se readequar à nova realidade e reorganizar seus Projetos Político Pedagógicos (PPC), inclusive para atender a legislação vigente. Estes, normalmente são gerenciados pelos coordenadores de cursos.

A readequação dos PPC, neste momento, é impulsionada pelo Plano Nacional de Educação 2014-2024 – PNE (Lei nº 13.005/2014) o qual discorre na meta 12.7 sobre a curricularização da extensão - e pela Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica – BNC-Formação (Res. CNE/CP nº 2/2019) a qual define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica.

A pandemia da COVID-19 reflete nos novos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), uma vez que ela evidenciou a relevância das Tecnologias Digitais de Informação e comunicação (TDIC) no cotidiano dos licenciandos e, assim sendo, devem fazer parte dos processos de ensino e de aprendizagem para a construção dos conhecimentos relacionados as TDIC e ao ensino. No cenário de incertezas, no campo social e educacional, uma certeza é a necessidade de reformulação dos PPC para fazer frente à nova realidade e à legislação vigente.

No Mato Grosso do Sul, estado com extensão equivalente a Alemanha, e contextos locais distintos que não podem ser ignorados, os coordenadores dos cursos de Licenciatura são, em geral, professores dos cursos e têm o desafio de, também, presidir as comissões de reformulação dos PPC.

No estado do MS exploramos a visão de coordenadores de Licenciaturas em Matemática sobre a prática pedagógica com as TDIC, o currículo para a integração das TDIC ao ensino e sobre como foi o desenvolvimento do Ensino Remoto Emergencial (ERE) no período de isolamento social provocado pela pandemia da COVID-19 nas Licenciaturas que coordenam.

Na busca por conhecer essa visão, o objetivo da pesquisa foi investigar a relação entre o currículo proposto e o cenário de pandemia, nos cursos de Licenciatura em Matemática e a inserção das TDIC no contexto local de Mato Grosso do Sul. Para tal, realizamos entrevistas semiestruturadas com

professores-formadores, atuantes como coordenadores de Licenciaturas em Matemática em Instituições Públicas do Estado.

O Contexto Local do Estado de Mato Grosso do Sul

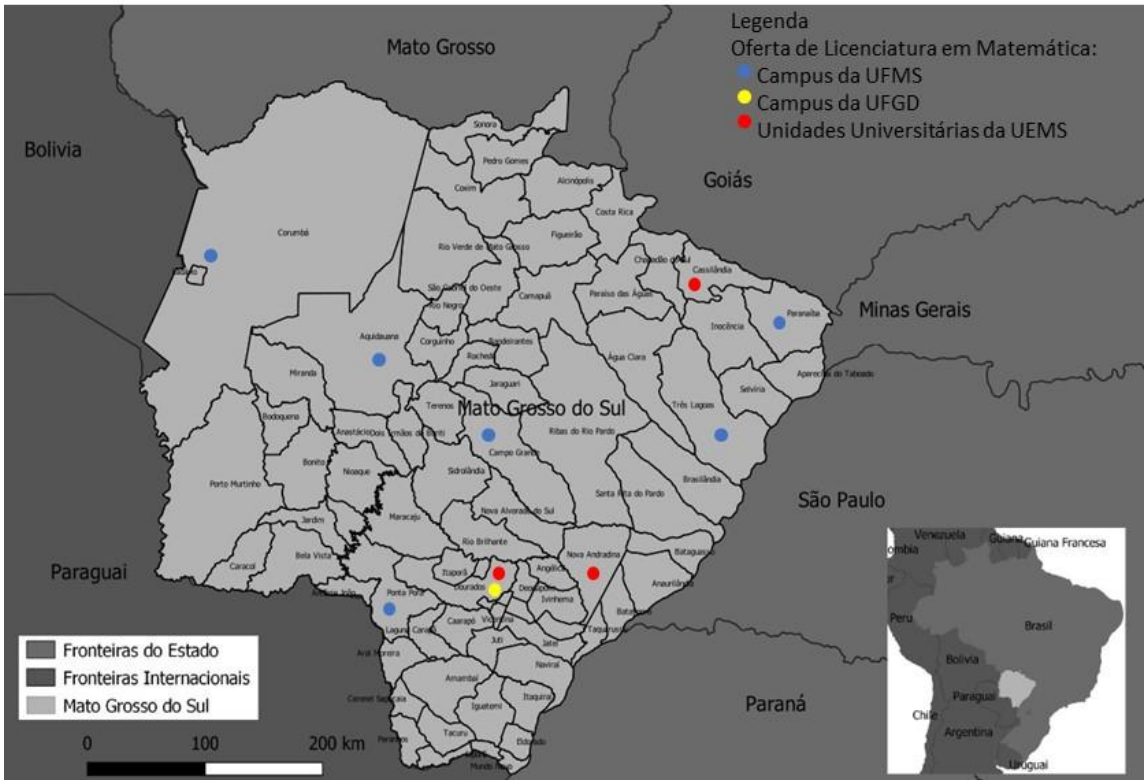
O Estado de Mato Grosso do Sul é mundialmente conhecido pela biodiversidade do Pantanal e da Serra da Bodoquena, onde fica a cidade de Bonito, com cenários exuberantes, ricos em fauna e flora. Localizado na região Centro-Oeste do Brasil, o Mato Grosso do Sul divide com o Mato Grosso o Pantanal brasileiro, uma das maiores planícies alagadas do planeta. Aldeias indígenas, de etnias distintas, estão espalhadas por várias regiões do Estado, abrigando, inclusive a maior reserva indígena urbana brasileira, na cidade de Dourados.

O Mato Grosso do Sul possui uma extensão de 357.125 km^2 e segundo o IBGE, desde 2017, está dividido em três (03) regiões geográficas intermediarias: Campo Grande, Dourados e Corumbá. Há também as divisões políticas, econômicas, culturais e geográficas. O Estado de Mato Grosso do Sul tem três Universidades Públicas: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

A UFMS tem dez (10) *campi*, sendo um na capital do Estado e os demais espalhados pelo interior, e oferta Licenciatura em Matemática em seis (06) deles, sendo uma na cidade de Corumbá, o *Campus* do Pantanal (CPAN). Os acadêmicos do CPAN, em sua maioria, são moradores do Pantanal e da fronteira Brasil-Bolívia.

A UEMS tem quinze (15) Unidades Universitárias e oferta o curso de Licenciatura em Matemática em três (03) delas, das quais todas são localizadas no interior do Estado, incluindo a Unidade Universitária de Nova Andradina (UUNA). Os acadêmicos da UUNA são moradores da região, advindos da zona rural A UFGD é a única Universidade Pública do Estado de MS com *campi* único, localizado na cidade de Dourados, sendo a Licenciatura em Matemática ofertada em dois turnos distintos: matutino e noturno. Os acadêmicos da UFGD advêm de várias regiões do Brasil, incluindo os indígenas da região.

Figura 14**:** Imagem do mapa de MS, destacando os campi das Universidades Públicas que ofertam Licenciatura em Matemática



Fonte: Imagem cedida por Julianna C. Rodrigues e adaptada pelas autoras, 2021.

Esta pesquisa foi delimitada a um *campus* de cada Instituição de Ensino Superior do Estado do MS, cada um deles com características distintas, abrigando diferentes contextos do estado. Desse modo foram consideradas: A UFGD com *campus* único (Dourados), cobrindo a região Centro-Sul do Estado. A UEMS na região sudeste do Estado (Campo Grande), com a Unidade Universitária de Nova Andradina e a UFMS na região norte, com o *Campus* do Pantanal (Corumbá).

Na região Centro-Sul do Estado está localizada a cidade de Dourados, que é considerada “cidade universitária” desde 2005, quando a UFGD foi desmembrada da UFMS. Sem paisagens paradisíacas, como Bonito, o turismo de Dourados, assim como a economia é impulsionado pela agroindústria, seguida pelos eventos, comércio e artesanato, principalmente o indígena[19].

A cidade de Nova Andradina localiza-se na região sudeste do Estado, na afluência de MS com Paraná e São Paulo. É um dos principais centros urbanos e econômicos da região, sendo a oitava maior cidade do Estado. Nova Andradina

[19] https://www.dourados.ms.gov.br/

vem aproveitando sua posição geográfica privilegiada, próxima a São Paulo e Paraná para impulsionar o turismo de eventos e negócios, inaugurando em 2020 um Centro de Convenções[20].

Corumbá fica na região Norte do Estado, no meio do Pantanal Sul-mato-grossense, onde localiza-se o *Campus* do Pantanal (CPAN), o mais antigo da UFMS, com 35 anos. O Pantanal Sul-mato-grossense dispensa apresentações, sendo um dos principais pontos turísticos brasileiros. O turismo em Corumbá é diversificado, com construções históricas, turismo de pesca e contemplação.

Duas, das três Instituições Públicas de Ensino Superior do Estado são *multicampi*, ao mesmo tempo que devem preservar suas identidades, como instituição, precisam atender as particularidades locais em que estão inseridas e ainda considerar as necessidades postas pelo desenvolvimento da sociedade, o que implica, por exemplo, em inserir as TDIC ao ensino. O cenário é diversificado e como o contexto do Estado de Mato Grosso do Sul está inserido no currículo proposto pelas Universidades Públicas nele sediadas?

Referenciais Teóricos

O processo de formação inicial de um professor é complexo, envolve o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos, que devem ser construídos ao longo do curso de Licenciatura e incluem desde os específicos, até os pedagógicos e os curriculares. Além disso, é preciso contemplar discussões sobre as particularidades e obstáculos da prática pedagógica, inclusive a integração das TDIC ao ensino e, também, a necessidade de privilegiar os contextos locais, como as particularidades de Mato Grosso do Sul.

Independente destes pontos, cada licenciatura possui suas especificidades, na Matemática, por exemplo, são construídos conhecimentos que permitem ao licenciando estruturar o próprio pensamento matemático, sendo capaz, por exemplo, de demonstrar teoremas. Os licenciandos constroem conhecimentos que sofrem influências das realidades contextuais nas quais estão inseridos (culturais, sociais, geográficas, por exemplo) e se transforma

[20] https://www.pmna.ms.gov.br/noticias/desenvolvimento-integrado/nova-andradina-evolui-no-ranking-turistico-dos-municipios-de-ms

constantemente (TDIC, por exemplo), se conectam aos processos de ensino e de aprendizagem.

O cotidiano está carregado de saberes culturais, que devem ser organizados e considerados no PPC, no processo de formação de professores e nos processos de ensino e de aprendizagem. A Matemática sempre esteve presente nos contextos de diferentes culturas e possui semelhanças com as atividades do cotidiano.

A cultura de hoje, assim como os licenciandos, estão imersos pelas tecnologias digitais, em termos globais, a pandemia da COVID-19 intensificou o uso das TDIC no ensino. Desta forma, a prática cotidiana dos licenciados (informal), de alguma forma, passou a fazer parte da prática cotidiano dos professores-formadores, podendo agregar valores culturais ao saber matemático (formal).

Envolvendo os professores-formadores e os licenciandos, a Enculturação Matemática é um processo interpessoal que provoca conflitos entre as culturas formal e informal e, ao mesmo tempo as aproximando de forma enérgica, geralmente a informal é produzida pelos licenciandos, da sua vivência local e validada pelos professores-formadores, se tornando formal (BISHOP, 1988).

Ao valorizar o cotidiano, o saber informal do licenciando, o processo de ensino, além de dinâmico torna-se enriquecedor, eficiente resulta em novos modos de construir os saberes matemáticos no momento que o licenciando reconhece os valores culturais da Matemática, validados pelo professor-formador. Se faz necessário apresentar aos licenciandos fontes de outras culturas, matérias e meios, como as TDIC, suficientes para investigar o ensino da Matemática.

As TDIC são parte do cotidiano, com ou sem o seu uso, o currículo só adquire significado educativo com as transformações das atividades educativas (SACRISTÁN, 2000). O processo de desenvolvimento do currículo passa por seis fases: currículo prescrito, currículo apresentado aos professores, currículo modelado pelos professores, currículo em ação, currículo realizado e currículo avaliado (SACRISTÁN, 2000, p. 105).

Entendemos como currículo prescrito o PPC, pois nele estão determinados os objetivos e conteúdos a se desenvolver nas Licenciatura em

Matemática e Sacristán (2000, p. 104) o descreve como sendo a “consequência das regulações inexoráveis às quais está submetido”, orientando o conteúdo e a série em que deve ser ministrado.

Duas (02) níveis ou fases do currículo, na acepção de Sacristán (2000), serão tratadas neste artigo, são elas: o currículo apresentado aos professores e o currículo realizado. O currículo apresentado aos professores é quando “diferentes instancias, [...] costumam traduzir para os professores o significado e os conteúdos do currículo prescrito, realizando uma interpretação deste. [...] O papel mais decisivo nesse sentido é desempenhando [...] pelos livros-texto” (SACRISTÁN, 2000, pp. 104-105).

Na pesquisa, os professores-formadores entrevistados responderam perguntas sobre a influência de todas essas traduções, inclusive dos planos de ensino dos colegas, aprovados por eles, como coordenadores e presidentes do Colegiado de Curso e do Núcleo Docente Estruturante. Já o currículo realizado, por eles como professores-formadores, e que também os influência em algumas respostas, este é “consequência da prática se produzem efeitos complexos dos mais diversos tipos: cognitivos, afetivo, social, moral etc. São efeitos aos quais [...] são considerados ‘rendimentos’ valiosos e proeminentes do sistema ou dos métodos pedagógicos” (SACRISTÁN, 2000, p. 106).

Ao implementar um currículo que integra as TDIC ao ensino, novas habilidades cognitivas são construídas pelos aprendizes (ALMEIDA, 2014). Tais habilidades são distintas das desenvolvidas por tarefas matemáticas sem o uso das TDIC, pois essas exigem conhecimentos sobre recursos tecnológicos, provocando desestabilizações cognitivas, de tal maneira que suscitem transformações e levem o licenciando a novas aprendizagens.

Um currículo desenvolvido com o uso das TDIC, de forma integrada, faz emergir o que (ALMEIDA, 2014) denomina de o web currículo. Trata-se de um currículo remodelado com a integração das TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem.

No caso dos cursos de Licenciatura, o desenvolvimento de um web currículo exige dos professores-formadores, entre outros, conhecimento tecnológico integrado ao conhecimento pedagógico do conteúdo.

Para Mishra e Koehler (2006), é necessário ao docente desenvolver o TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge – Conhecimento

Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo) que é o conhecimento em uso quando o professor planeja situações favoráveis à aprendizagem, com intencionalidade pedagógica, mediando o processo de aprendizagem do licenciando integrado com as TDIC. Para Mishra e Koehler (2006), a construção do TPACK necessita que, antes, sejam construídos os conhecimentos que o formam e suas interações: conhecimento pedagógico (PK), do conteúdo (CK), tecnológico (TK), pedagógico do conteúdo (PCK), tecnológico do conteúdo (TCK) e tecnológico pedagógico (TPK).

O TPACK é o conhecimento mobilizado pelo professor-formador ao desenvolver, entre outros, o web currículo.

Na próxima seção apresentamos como a pesquisa foi desenvolvida.

A Pesquisa

Esta pesquisa se propõe a compreender os fenômenos e processos de formação de professores das instituições públicas de Mato Grosso do Sul. Não está centrada em comprovar hipóteses, mas sim nos significados, buscando compreender os professores-formadores nos seus contextos sociais e culturais. A pesquisa se caracteriza como qualitativa, para analisar os dados utilizaremos Análise de Conteúdo Automatizada (GRIMMER; STEWART, 2013) e Análise Interpretativa (SEVERINO, 2007).

A Análise de Conteúdo Automatizada auxilia o processo de significação temática e advém da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), incorporando recursos tecnológicos para o tratamento dos dados, a interpretação continua por conta do pesquisador (GRIMMER; STEWART, 2013). A Análise de Conteúdo pode ser realizada sem incorporar recursos tecnológicos, mas na era digital há uma gama de recursos disponíveis e ao utilizarmos tais recursos o processo ocorre de forma mais rápida, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa.

O recurso tecnológico utilizado para o tratamento dos dados foi o software gratuito Iramuteq (Interface de R pourles Analyses Muldimensionnelles de Textes et de Questionnaires) na Versão 0.7 Alpha 2 (http://www.iramuteq.org/) que usa como linguagem estatística o R (RATINAUD, 2009).

Com o objetivo de investigar a relação entre o currículo proposto nos cursos de Licenciatura em Matemática das instituições públicas e as TDIC no contexto

local de MS, entrevistamos os três (03) coordenadores das Licenciaturas em Matemática de cada uma das instituições públicas do Estado, UFMS, UEMS e UFGD. Neste texto os professores que atuam nas Licenciaturas serão referenciados como professores-formadores e seus alunos como licenciandos.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas individualmente no primeiro semestre de 2021. Os nomes dos participantes serão mantidos em sigilo, de acordo com o projeto aprovado no CEP, com parecer nº 3.851.904 e Registro CAAE 26658619.9.0000.5493. Os coordenadores foram identificados por P1, P2 e P3. Os *campi* foram definidos de modo a termos a representação das diferentes características regionais do Estado. Assim, selecionamos o Campus do Pantanal (UFMS), representando a região norte; o *campus* de Dourados da UFGD, localizado na região Centro-sul; e o *campus* da Unidade Universitária do Nova Andradina (UEMS), localizada no quadrante sudeste, cobrindo todas as especificidades do Estado.

Os professores-formadores entrevistados acumulam a função de coordenadores de curso, são licenciados em Matemática, lecionam no ensino superior a mais de dez (10) anos, com média etária de 46 anos, são todos do sexo masculino. O professor-formador P1 é mestre e doutor em Engenharia Mecânica e exerce a função de coordenador há mais de nove (09) anos, com pequenos intervalos.

Com planos de se afastar para o doutoramento, o professor-formador P2 é mestre em Matemática Aplicada e exerce a função de coordenador há quatro (04) anos consecutivos. O professor-formador P3 é especialista, mestre e doutor em Educação Matemática, está como coordenador há 2 anos, prorrogando para mais 2 anos.

Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas. A Análise de Conteúdo, segundo Bardin (1977, p. 20) “é uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação”. Considerando que os atores da formação inicial são os professores-formadores e os licenciandos, ambos precisam ter voz na pesquisa, este é o momento dos professores-formadores que estão como coordenadores.

Para o tratamento dos dados com o software Iramuteq, organizamos o corpus textual a partir das respostas dos professores-formadores que atuam

como coordenadores. O corpus textual, para a Análise de Conteúdo Automatizada, com o software Iramuteq, foi organizado de acordo com seu tutorial, em português disponibilizado em: (http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais).

Para preparar o corpus textual, algumas adaptações foram necessárias, como padronizar termos com o mesmo significado, por exemplo dar aulas, lecionar e ministrar, optamos por utilizar ministrar aulas. Outras sentenças, separadas não tem sentido, assim, de acordo com o tutorial do Iramuteq foram separadas com "_", por exemplo carga horária.

Com o corpus textual preparado, a partir do tratamento dos dados realizado pelo software Iramuteq, optamos pela análise dos resultados utilizando o método de Reinert, que gera a Classificação Hierárquica Descendente (CHD), e a nuvem de palavras.

De acordo com o objetivo, organizamos as perguntas da entrevista semiestruturada em quatro (04) grupos de *corpus* textual, que são as categorias. A primeira categoria, por se tratar de questões específicas dos contextos locais, foram analisadas em separado, interpretativamente. Os três (03) últimos grupos formam os *corpora* textuais utilizados para a análise de conteúdo automatizada no software Iramuteq, finalizando com a análise interpretativa da nuvem de palavras gerada pelo software Iramuteq.

Na próxima seção apresentamos as análises dos dados.

Análise dos dados

A partir das vozes dos professores-formadores, que estão como coordenadores, o nosso objetivo acabou apontando os desafios dos professores das Licenciaturas em Matemática para integrar as TDIC ao currículo, o que gerou o conteúdo para análise.

Os dados coletados nas entrevistas constituíram quatro categorias, que denominados de G1, G2, G3 e G4 para construir o Quadro 13. Na G1 realizamos a análise interpretativa, assim ela não foi qualificada como as demais categorias, pois a seguir apresentamos os dados de qualificação, de acordo com o software Iramuteq.

Quadro 13**:** Qualificação dos grupos de corpora textuais

Grupo de *corpus* textual	**Nome da categoria**	**Qualidade do *corpus* textual**	**ST**	**Ocorrências**	**Formas ativas**	**Forma suplementar**
G1	Contexto das Licenciaturas em Matemática no MS	--	--	--	--	--
G2	Ensino na Pandemia (Ensino Remoto Emergencial - ERE)	77,78%	72	2617	508	80
G3	Prática Pedagógica com as TDIC	70%	30	1060	216	54
G4	Currículo para a integração das TDIC	78,82%	85	2969	516	89

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir do software Iramuteq.

A qualidade do corpus textual utilizada para a análise de conteúdo automatizada é indicada pelo método de Reinert, o corpus foi separado em segmentos de textos (ST). As ocorrências são palavras ou vocábulos, sendo discriminadas em formas ativas (vocábulos distintos) e forma suplementar, formando um conjunto único.

Definidas as categorias, iniciamos pela G1: Contexto das Licenciaturas em Matemática no MS. O Pantanal se estende entre o Mato Grosso e o Mato Grosso do Sul, 65% deste bioma abrange o MS e o CPAN/UFMS se localiza no centro deste cenário rico em fauna e flora, fronteiriço com a Bolívia. O *campus* (Figura 15) fica as margens do Rio Paraguai e em época de cheia do Pantanal recebe até visitas ilustres, como onças pintadas.

Figura 15: Vista aérea do Campus do Pantanal/UFMS



Fonte: Cedido por Aguinaldo Silva (acervo pessoal)

O professor-formador P1, que estava como coordenador no CPAN/UFMS pontua que a cidade de Corumbá apresenta muitas particularidades devido a sua localização geográfica e estrutural. Há dias em que a cidade permanece sem sinal de internet e telefonia, quando o clima é para chuva, o sinal oscila e *"o aluno não tem acesso à tecnologia digital que deveria"* (P1)[21] dificultando a participação nas aulas durante a pandemia e provocando muita desistência, principalmente dos licenciandos do primeiro período, *"Quem ingressou no curso durante a pandemia foi um pague tremendo. [...] não tiveram mais interação com os colegas, não tiveram como assistir as aulas, então foi bastante drástico para esses alunos"* (P1).

As particularidades de Corumbá não são atendidas no PPC, pois

> *"Muitos [professores-formadores] pensam o curso com características da Matemática Pura [...] então não criamos nessas disciplinas esse elo com a realidade, [...] usar esse conhecimento que os alunos trazem da região de fronteira, da região do Pantanal, não estudamos a Matemática inserida nesse contexto, estudamos a Matemática como se estivesse num universo paralelo, onde ela não é atingida por essa realidade, ou seja, não enxergamos a Matemática nesse meio onde vivemos"* (P1).

[21] Utilizaremos fonte itálica e aspas para reproduzir os discursos dos professores-formadores.

Este PPC privilegia a formação matemática dos licenciandos ignorando a futura realidade profissional destes que estarão em salas de aulas, diante de alunos e com deficiência até dos conhecimentos pedagógicos e de suas interações, imagine dos tecnológicos.

O professor-formador coloca que o CPAN tem uma estrutura de curso, nas disciplinas de conhecimento matemático, imutável, apesar das constantes alterações no PPC. Desta forma, além de deixarem de inserir as TDIC por falta de acesso adequado dos licenciandos, perdem a oportunidade de formarem Enculturadores matemáticos, pois deixam de provocar os conflitos culturais da Matemática informal presente na cultura dos licenciandos e da Matemática formal.

A Licenciatura em Matemática do CPAN/UFMS possui quatro (04) laboratórios específicos para o curso, mas o Laboratório de Informática que utilizam é o mesmo utilizado por todo o Campus, equipado com computadores, lousa digital, lousa branca e softwares como GeoGebra, Máxima e MatLab.

A Licenciatura em Matemática da UUNA/UEMS é ofertada no prédio de uma antiga Escola Estadual, localizada na Vila Beatriz. Possui somente um Laboratório específico para o curso e o Laboratório de Informática é de uso da Unidade Universitária. O professor-formador P2 ressalta que os licenciandos *"da unidade [...] de Nova Andradina vem de escolas públicas e noturna, são de baixa renda, isso impacta em não terem equipamentos tecnológicos adequados para a participação em algumas atividades"* (P2), principalmente durante a pandemia, incidindo na desistência dos licenciandos da primeira série.

Apesar da realidade socioeconômica dos licenciandos da UUNA, as disciplinas ofertadas são permeadas pelas TDIC e como somente dois (02) cursos são ofertados na Unidade, o laboratório de Informática costuma estar disponível para o desenvolvimento das aulas do curso de Licenciatura em Matemática e talvez promover a construção do TPACK, fato que não pudemos constatar durante a entrevista com o professor-formador.

Na tentativa de *"retomar os conteúdos da Educação Básica, diminuir a defasagem, pensando no conhecimento matemático"* (P2), a Licenciatura da UUNA oferta o Projeto de Nivelamento somente aos licenciandos da primeira

série, nas primeiras semanas de aula, é uma forma de atender ao contexto local.

Outra particularidade observada no PPC da UUNA/UEMS é a distribuição da carga horária EaD que corresponde a carga horária em Prática como Componente Curricular (PCC) em algumas disciplinas, exceto nas de conhecimento matemático. Ao ser indagado, o professor-formador respondeu que foi uma coincidência, pois, a carga horária EaD foi distribuída nas disciplinas que *"nós [NDE] achávamos que tinham essa característica, [...] por exemplo, Análise Matemática, nós achamos que não tem"* (P2).

O *campus* da UFGD, onde é ofertada a Licenciatura em Matemática se localiza na zona rural de Dourados, em frente ao aeroporto, distante 15 km do centro da cidade. É a única instituição em que o curso possuiu Laboratório de Informática específico para a Licenciatura em Matemática.

Figura 16**:** Vista área Campus da UFGD



Fonte: Portal UFGD

Apesar da cidade abrigar a maior reserva indígena urbana do país, a Licenciatura em Matemática tem poucos licenciandos indígenas *"A maioria dos indígenas acabam indo para a FAIND[22], um ou outro que acaba indo para outro*

[22] Faculdade Intercultural Indígena

curso. Hoje nós temos somente um licenciando indígena em todo curso de Matemática" (P3).

Além disso, a Licenciatura não prevê no PPC que os licenciandos possam vir a ser professores de alunos indígenas, mas, segundo o professor-formador, "*Dentro do campo da Educação Matemática essas questões são colocadas, mas é muito de cada professor"* (P3).

Mais uma vez, no contexto de MS, nos deparamos com uma rica diversidade cultural e a oportunidade de formarem Enculturadores matemáticos pode ser perdida, pois deixam de provocar os conflitos culturais da Matemática informal presente na cultural indígena e da Matemática formal.

O professor-formador P3 vê o PPC, o currículo prescrito, como um *"espaço de luta"*, onde o grupo maior tem mais força e infelizmente o grupo maior (Formação em Matemática Pura e Aplicada) privilegia a formação matemática do licenciando, em detrimento da formação pedagógica. Apple (1989) pontua que as minorias precisam estabelecer estratégias para legitimar seu espaço no currículo.

Em relação ao uso das TDIC, o P3 declarou que as disciplinas ministradas por professores-formadores com formação em Educação Matemática, as disciplinas de Estágio Supervisionado, de PCC, História da Matemática para o Ensino da Matemática e Informática na Educação Matemática fazem uso das TDIC, pois tais professores defendem a importância das TDIC para o ensino, ao mesmo tempo, faz a seguinte reflexão:

> *Essas disciplinas especificas são sempre paliativas. Do meu ponto de vista. elas tentam resolver um problema e ficam focadas em uma disciplina. Será que se tivesse duas disciplinas não seria melhor? Seria, mas ainda não seria o ideal. O PPC de um curso não dá conta de tantas particularidades, a menos que você estenda muito esse curso lá para frente*" (P3).

Entendemos que as TDIC devem e podem permear o currículo, o ERE mostrou casos possíveis. Entendemos que, o período pandêmico interferiu as respostas dos coordenadores, tornando suas certezas em dúvidas.

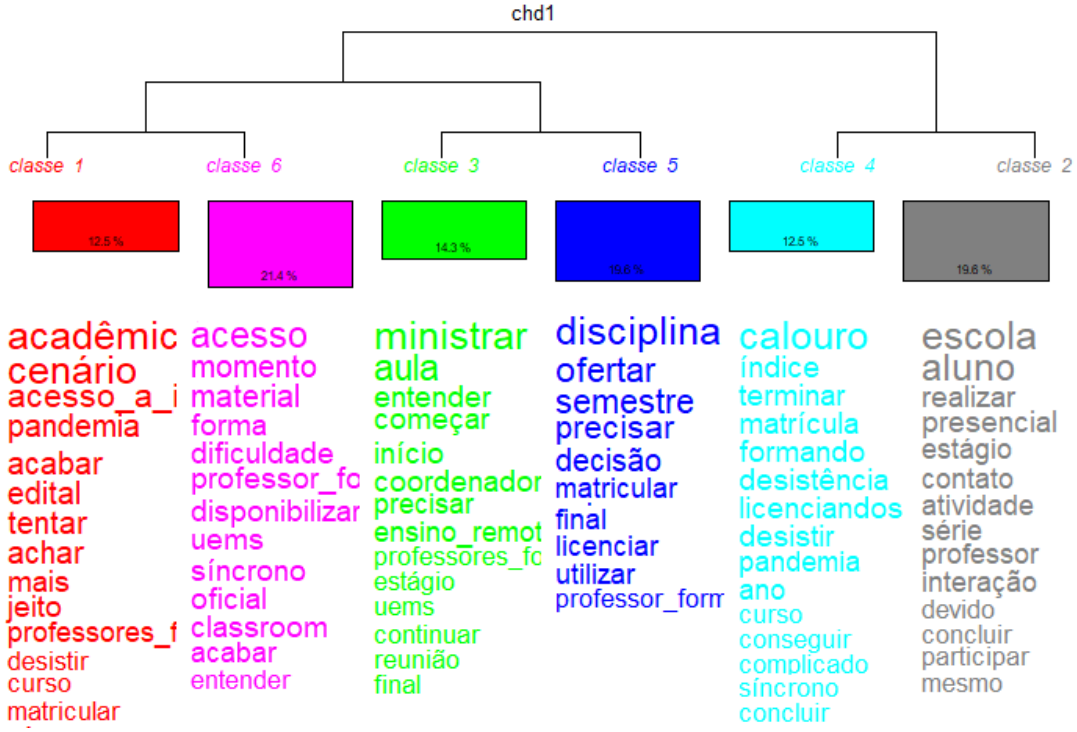
A categoria G2, denominada Ensino na Pandemia (Ensino Remoto Emergencial – ERE), de acordo com o software Iramuteq (Figura 17), está dividida em seis (06) subcategorias ou classes (clusters):

- Classe 1 (vermelho): Dificuldade de acesso dos licenciandos
- Classe 6 (fúcsia): Perda da Potencialidade das aulas presenciais
- Classe 3 (verde): Perda da Presencialidade

- Classe 5 (azul): Oferta de disciplinas
- Classe 4 (ciano): Desistência dos licenciandos
- Classe 2 (cinza): Estágio Supervisionado no modelo ERE

Discutimos as classes na mesma ordem que foram apresentadas pelo software Iramuteq, pois estão interligadas, devido a intersecção no discurso dos professores-formadores ou dos temas explorados.

Figura 17: Classificação Hierárquica Descendente (CHD) criada pelo software Iramuteq



Fonte: As autoras

Os coordenadores demonstraram preocupação com a aprendizagem dos licenciandos no modelo ERE, utilizado durante a pandemia da COVID-19. Um dos motivos de preocupação apontados por eles é a dificuldade de acesso dos licenciados: *"temos os alunos de região da fronteira, que dificulta o acesso à internet, a comunicação. Ainda mais durante as aulas remotas. Esse cenário é complicado [...] acabamos não tendo muito o que fazer em relação a dificuldade de acesso dos alunos"* (P1).

Outra preocupação presente nos discursos dos professores-formadores é a Perda da potencialidade das aulas presenciais, entendida da forma explicitada no excerto abaixo:

> *"Acontece é que o aluno acaba desistindo, ele mesmo tranca a matrícula ou acaba não participando das aulas [...], que são ao vivo. Ele busca material por fora, quando o professor disponibiliza, ele vai lá*

> *em uma lan house e imprimi e tenta acompanhar, mas é complicado e acabamos não tendo essa interação para sanar as dúvidas, para trocar ideias com os alunos e os que não conseguem acompanhar desta forma acabam desistindo. No ano passado o curso sofreu uma reviravolta muito grande, porque nós não tínhamos problemas de evasão significativa. [...] Da turma de calouros, de quarenta e cinco alunos, terminaram, em média, nove. Uns desistiram, outros trancaram a matrícula. E esses licenciandos simplesmente se apagaram, não entravam mais em contato, não respondiam"* (P1).

Observe que para o P1 os problemas estão interligados e foram provocados pelo cenário pandêmico. Há a "perda da potencialidade" das aulas presenciais, ou seja, do contato direito com o licenciando, da presencialidade dos licenciandos, provocando rupturas na prática do professor-formador e consequentemente a desistência dos licenciandos. As TDIC, além de meio de comunicação entre os professores-formadores e os licenciandos, é também o meio pelo qual se dá o processo de ensino e de aprendizagem, este cenário é igualmente novo à maioria dos professores-formadores.

Reforçamos, o simples fato de utilizarem as TDIC no ERE não garantiu a integração das tecnologias digitais ao ensino, tampouco a construção de conhecimentos vinculados ao TPACK pelos licenciandos ou a viabilização de um web currículo pela Licenciatura em Matemática.

Devido a perda da presencialidade dos licenciandos, as Licenciaturas em Matemática alteraram, momentaneamente, a oferta de algumas disciplinas, principalmente as relativas aos Estágios Obrigatórios. *"No primeiro semestre do Ensino Remoto nós optamos por não ofertar os Estágios Obrigatórios, nem as disciplinas de Prática [como componente curricular]"* (P3). Claro que cada curso alterou a oferta das disciplinas da forma que melhor atendiam seus licenciandos.

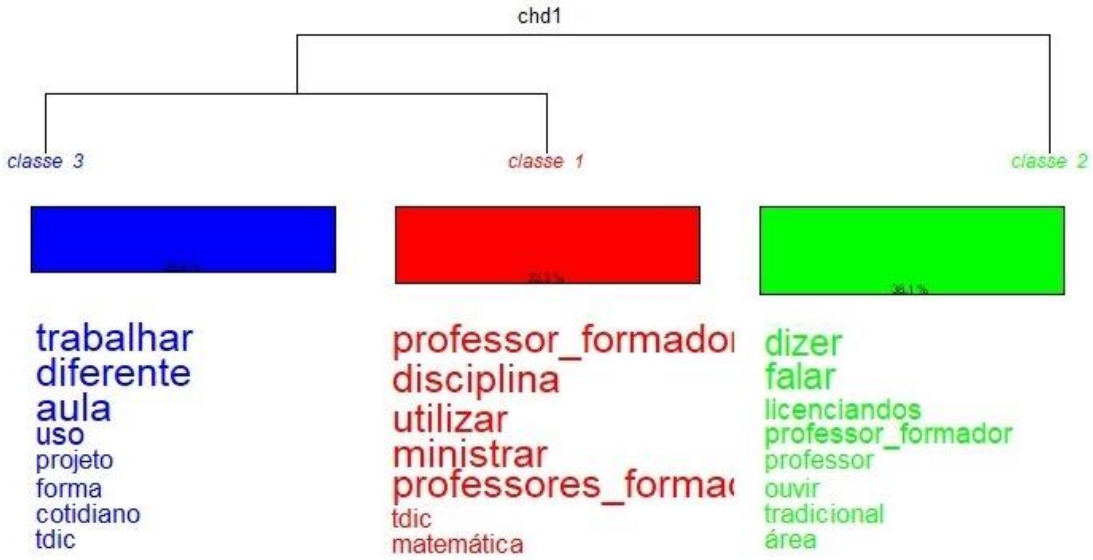
Os Estágios Obrigatórios também foram ofertados de acordo com o contexto local. O Estágio no Modelo ERE, de forma geral, foi realizado com o uso das TDIC, em comum acordo com as Escolas Públicas. As etapas previstas de observação, participação e regência foram mantidas em ambas as instituições, mas, segundo os coordenadores, também foram prejudicadas, pois *"eles [licenciandos] serão impactados pela falta do ambiente escolar. [...] Acho que o principal do Estágio Obrigatório, para além da formação pedagógica, é [...] de ter um olhar diferente, saiu de lá como aluno e voltar para lidar com o aluno"* (P2).

Apesar da oportunidade da construção do conhecimento tecnológico pedagógico (TPK) e do conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK) na prática do Estágio, outros conhecimentos, importantes para a prática pedagógica, podem não ser construídos, inclusive reconhecer a cultura dos alunos, que pode ser diferente da cultura dos licenciandos, e é importante para a formação de Enculturadores Matemáticos.

Na sequência discutimos a categoria, a G3: Prática Pedagógica com as TDIC. A Análise Lexical realizada pelo software Iramuteq, representada na Figura 18, apresentou 3 classes:

- Classe 3 (azul): Fugir da repetição das aulas presenciais;
- Classe 1 (vermelha): Inserção das TDIC no ensino;
- Classe 2 (verde): Modelo de Professor-formador

Figura 18: Classificação Hierárquica Descendente (CHD) criada pelo software Iramuteq



Fonte: As autoras

Entendemos que os coordenadores conseguem ter uma visão macro das Licenciaturas, pois além de serem coordenadores, esses entrevistados são também professores-formadores, e têm contato tanto com os licenciandos (nas duas funções que desempenham), quanto com as questões administrativas das Universidades.

No momento das entrevistas, as aulas ocorriam no modelo do Ensino Remoto Emergencial (ERE), devido a pandemia da COVID-19. Segundo os coordenadores, o ERE provocou desistência de muitos licenciandos (identificada

na classe 4, da categoria G2) no ano letivo de 2020, sobretudo quanto a ingressantes nas Licenciaturas em Matemática, alguns retornaram no ano de 2021 na esperança de aulas presenciais. A necessidade demonstrada pelos licenciandos de contato com os professores-formadores os desafiou a repensarem as metodologias de ensino – fugindo da repetição pura e simples do que era feito no presencial – e inserirem na prática pedagógica as TDIC. Isso se pode constatar pelo excerto a seguir:

> *"Então há professores que enviam o conteúdo aos licenciandos e marca o dia da prova [...]. A TDIC que ele usa para o ensino é o e-mail. Manda o conteúdo pelo e-mail, recebe a avaliação pelo e-mail, dá a nota, ou é aprovado ou reprovado. [...] o professor P31 usa softwares sempre que possível, agora mesmo na pandemia, ele usa uma mesa-digital, uns pdf, ele tenta grifar pdf, ele busca formas de tornar aquilo mais compreensível [para o licenciando]"* (P3).

Os coordenadores pontuaram que grande parte dos professores-formadores procuraram atrair a atenção e a participação dos licenciandos durante o ERE, por meio de aulas remotas distintas das aulas presenciais, com recursos adequado ao modelo on-line. A palavra "utilizar", por exemplo, está vinculada a TDIC, atividades diferenciadas, metodologias etc.

Observamos pelas entrevistas que os coordenadores visualizaram na prática dos colegas a inserção das TDIC ao ensino, mas não sua integração. Frisamos que sem a integração das TDIC o web currículo não se concretiza e não há clareza se de fato há oportunidades de construção do TPACK.

Os coordenadores entenderam que os professores-formadores, principalmente aqueles que se destacaram na visão dos licenciandos, serviram como modelos para a futura prática profissional, mesmo que estes tivessem uma prática tradicional.

Tardif (2008, p. 181) pontua que "a prática é como um processo de aprendizagem através do qual os professores [...] retraduzem sua formação anterior e a adaptam à profissão, eliminando o que lhes parece inutilmente abstrato ou sem relação com a realidade vivida e conservando o que pode servir-lhes". Essa visão fica clara no excerto a seguir.

> *"Essa facilidade que ele tem de relacionar as coisas do cotidiano com a Matemática e a forma dele se expressar, ele acaba contagiando a turma. Isso independe da disciplina que ele esteja ministrando. Para espelho, como professor, acho que é ele. O aluno fala assim: olha se eu for professor da Educação Básica eu quero ser como professor F"* (P2).

Vejam que o professor-formador citado pelo coordenador P2 não faz uso das TDIC, entretanto é citado como um modelo de professor, por relacionar a Matemática com o cotidiano, o que auxilia os aprendizes a atribuírem significado aos conteúdos estudados. O mesmo acontece com os professores-formadores citados pelos coordenadores P1 e P3, os quais utilizam metodologias diferenciadas de ensino de Matemática na Educação Básica, ou seja, metodologias diferentes da convencional.

Ambos os professores-formadores, mesmo não fazendo o uso das TDIC, ministram aulas de *"Matemática de uma forma diferente e que estava aplicada no cotidiano deles [licenciandos]"* (P1), mas dependem da presencialidade para o desenvolvimento das metodologias utilizadas.

Com a perda da presencialidade devido o isolamento social causado pela pandemia da COVID-19, tais metodologias precisaram ser adaptadas para o ERE, com o uso das TDIC. Tal adaptação nos leva a quarta categoria G4: Currículo para a integração das TDIC.

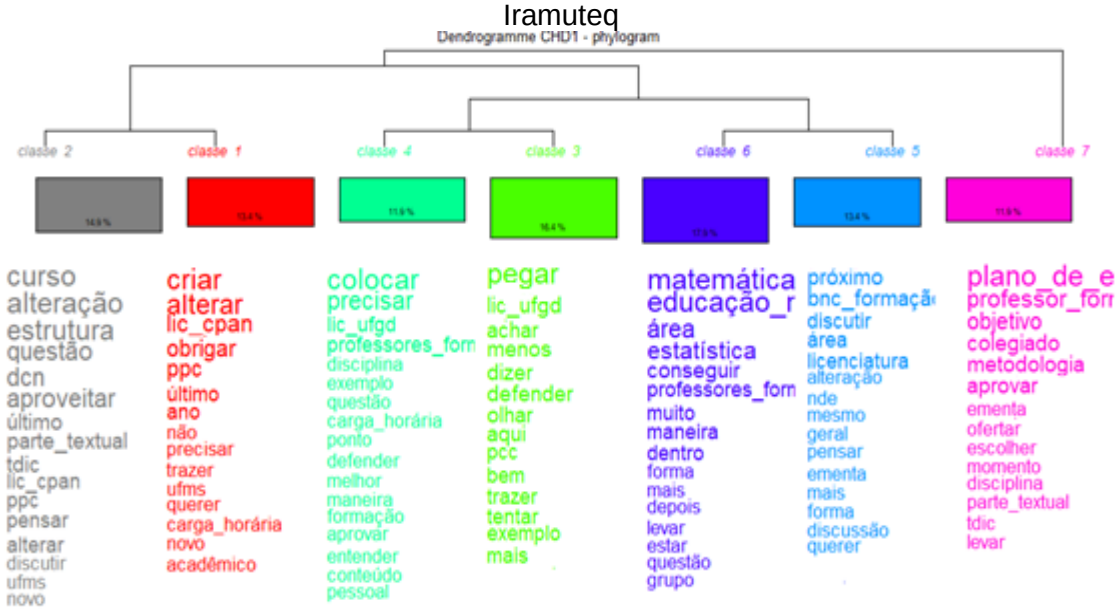
O software Iramuteq, por meio da CHD apresentou sete (07) classes para a categoria G4:

- Classe 2 (cinza): Currículo para integrar as TDIC – CPAN/UFMS
- Classe 1(vermelho): Currículo para atender ao licenciando e a legislação – CPAN/UFMS
- Classe 4 (verde claro): Currículo para representar a identidade do Curso - UFGD
- Classe 3 (verde): Currículo para construção do Projeto Pedagógico - UFGD
- Classe 6 (roxo): Currículo para atender ao licenciando - UFGD
- Classe 5 (azul): Currículo para TDIC no Projeto Pedagógico de Curso - UFGD
- Classe 7 (fúcsia): Currículo para TDIC permear todo o PP - UUNA

Observamos que as classes 2 e 1 correspondem ao CPAN/UFMS e as classes 4 e 3 à UFGD. As classes 6 e 5 estão interligadas as classes 4 e 3, pois também refletem as respostas do coordenador da UFGD. A classe 7 corresponde a UUNA/UEMS. Relembramos que o P1 é coordenador há 9 anos com pequenas interrupções, o P2 a 4 anos e o P3 a 2 anos, prorrogando para

mais 2 anos, mas têm formação em Educação Matemática, especificamente em Currículo. Esse adentro foi realizado, pois ao analisarmos os nomes das categorias, já notamos influências da experiência e da formação acadêmica. O P1 discursa sobre um currículo que atenda os licenciandos, como deve ser, mas também a legislação vigente, enquanto o P3 se preocupa apenas com os licenciandos, mas embasado em teóricos, acredita que o PPC pode representar a identidade do curso. Já o P2 limita suas respostas as TDIC.

Figura 19: Classificação Hierárquica Descendente (CHD) criada pelo software Iramuteq



Fonte: As autoras

A classe 2, primeira na CHD, apresenta palavras como “curso, alteração, estrutura, DCN, parte textual, TDIC, discutir e alterar”, demostrando que para a integração das TDIC no currículo é necessário adaptar o PPC e então a questão que deve ser colocada aos professores-formadores para pensar e discutir é:

> *“Os professores precisam entender que as tecnologias digitais podem ser utilizadas para o ensino de Matemática, para isso, acredito que seja necessário realizar um momento de reflexão sobre o assunto, criar grupos de estudos para tentar direcionar, [...] mostrando que se consegue ensinar conceitos matemáticos por meio de alguns recursos tecnológicos. Não podemos esperar isso vir de fora, porque somos as pessoas que vamos preparar os futuros professores, tem que partir de dentro do curso”* (P1).

Uma questão posta pelo professor-formador é como adaptar o currículo aos licenciandos e ao mesmo tempo atender a Legislação vigente para as Licenciaturas, pois, as alterações no PPC

> *"são estimuladas por alterações externas. [...] Para alterar o projeto [pedagógico do curso], em relação as diretrizes, essa última que teve[...] o nosso [curso] já tinha a carga horária de Estágio Obrigatório, das Prática [PCC], já estabelecido. Então tivemos que criar algumas disciplinas para adaptar a essa nova diretriz. [...], mas acaba que é uma coisa emergencial, para ontem. Não é uma coisa que amadurece ao longo dos anos, é uma coisa que de repente tem que fazer e acabamos correndo atrás"* (P1).

Sem tempo para amadurecer as alterações necessárias no PPC, os licenciandos ficam de escanteio e o currículo acaba atendendo somente a legislação. Talvez esse também seja o motivo pelo qual o contexto local deixa de fazer parte do PPC, não há tempo para pensar em formas de inserir o tema as ementas do curso.

As classes referentes a UFGD começa pela Classe 4: Currículo para representar a identidade do Curso. Não é sempre que o PPC reflete a rotina da sala de aula, o professor-formador tem autonomia para pequenas adaptações no plano de aula, mas *"cumprir o que está no PPC é uma responsabilidade de todos os professores e não somente de alguns. Todos eles aprovaram o PPC, concordando mais ou menos, em senso comum, diz que a Licenciatura em Matemática aprova esse PPC"* (P3), pois o PPC defende o posicionamento dos professores-formadores daquele curso, a identidade que ele imprimi.

A construção do PPC na UFGD parece ser um verdadeiro campo de batalha, onde as áreas de Matemática, Estatística e Educação Matemática lutam por espaço. O coordenador pontua essa luta da seguinte forma:

> *"Diria que o nosso curso está dividido em três áreas: Estatística, Educação Matemática e Matemática. [...] Esse PPC [...]reflete muito forte a posição das pessoas que estão a frente dessas alterações. E quanto mais poder, entre aspas, essa pessoa tem, a pessoa que está liderando o processo tem, mais o PPC vai ter uma cara ou outra. Nós tentamos colocar algumas disciplinas nessa alteração de 2017, por exemplo, e não conseguimos colocar. Com um simples argumento: não cabe dentro da grade. Só que por outro lado, outras disciplinas foram colocadas [...]. O que explica que uma cabia e a outra não cabia? A força da área. [...] Então, quando você vai discutir alterações no PPC [...] faz uma discussão e por voto vence a maioria. Nessa maioria, vai pender mais para uma área do que para outra"* (P3).

Nesse espaço de luta que se forma, o currículo é adaptado para atender ao licenciando, mas há pouco espaço para a integração das TDIC ou do contexto local, com as questões indígenas, tanto que a palavra TDIC não aparece nas categorias mencionadas como sendo da UFGD. Segundo o coordenador há uma disciplina específica para se desenvolver o uso das TDIC ao ensino e outra em

que a discussão sobre os indígenas pode vir à tona, ambas da área de Educação Matemática.

A classe 5, penúltima da CHD, apresenta a ideia a seguinte ideia: Currículo para TDIC no PPC. Com palavras como “próximo” de próximo PPC, “BNC-formação”, que deverá ser considerado nas alterações, “discutir, alteração, pensar, discussão”. Evidenciando a necessidade de alterar o PPC para que as TDIC permeiem mais áreas do curso. Durante este processo algumas ideologias precisam ser vencidas, pois segundo o coordenador P3, *“alguns professores da área de exatas enxergam um currículo a prova de alunos. O currículo é perfeito, imperfeito é o aluno”*.

O currículo é construído pensando no aluno, no licenciando. Desta forma, a última classe demonstra respostas do coordenador P2, que vivencia um currículo com as TDIC permeando todo o PP, as inserindo até na disciplina de Língua Portuguesa. Apesar disto ele acredita que o PPC da UUNA/UEMS é tradicional. As TDIC são utilizadas mais do que o PPC nos mostra, pois, desde que o professor-formador mantenha os objetivos e a ementa, ele pode inserir novas metodologias no Plano de Ensino. “*Acho que nosso PPC é um projeto até bom, mas precisa de melhorias, tem coisas inclusive que já fazemos, mas não se reflete no PPC. Como a disciplina de Cálculo I, que é ministrada com o uso do software, está no plano de ensino, o professor N utiliza muito”* (P2).

Concluímos a análise interpretando as Nuvens de palavras (Figura 20), a partir dos excertos das entrevistas semiestruturadas dos três (03) professores-formadores que atuam como coordenadores dos cursos de Licenciaturas investigados, podemos observar que a palavra evocada com frequência por eles, independente do grupo, é “professores-formadores” ou “professor(a)-formador(a)”, que demonstra uma preocupação com o papel que representam na formação do licenciando. O currículo é focado da disciplina e há preocupação com os licenciandos.

Figura 20: Nuvem de Palavras criada no software Iramuteq



Fonte: As autoras

Mesmo as perguntas sendo relacionadas às TDIC e ao contexto local de MS, o termo TDIC e relacionados ao contexto local ficam em segundo plano na Nuvem de palavras. Acreditamos que tal cenário irá se alterar, pelo menos com relação as TDIC, pois segundo o coordenador P2, *"já estamos enxergando que pós-pandemia teremos que fazer novas alterações [no PPC], mesmo sem ter algo pontuado pelo Conselho Estadual de Educação"*.

Nas nuvens de palavras, a categoria G2 destaca os licenciandos e o estágio durante a pandemia, assim como na análise da CHD, que a desistência e dificuldade dos licenciandos, o estágio, o ERE e a questão da presencialidade apareceram fortemente. A categoria G3 destaca o professor-formador e ferramentas relacionadas a sua prática pedagógica com as TDIC. Na categoria G4 mostra um currículo, um PPC centrado na disciplina, no conteúdo matemática e há necessidade de alteração.

Considerações Finais

As entrevistas refletem o currículo por meio do olhar de cada um dos professores-formadores que estão como coordenadores dos cursos de Licenciatura em Matemática no pré, durante e pós-pandemia. Este período conturbado influenciou fortemente as respostas, as convicções e as incertezas destes professores-formadores.

Foi possível constatar que os coordenadores possuem conhecimentos curriculares, incluindo sobre os teóricos de currículo. O conhecimento curricular é um conhecimento sobre os programas (Projeto Pedagógico do Curso) e a capacidade de articular os conteúdos nos diferentes espaços do currículo (currículo vertical e horizontal).

O professor-formador P1 possui um conhecimento curricular adquirido durante a experiência como coordenador, já o professor-formador P3 construiu seu conhecimento durante a formação acadêmica. O professor-formador P2 parece estar construindo seu conhecimento, pois apresenta algumas incertezas em suas respostas. A categoria G4 demonstra claramente o conhecimento curricular destes coordenadores.

Constatamos que os coordenadores apresentam uma visão de que houve tentativas de construção do conhecimento tecnológico (TK) com a inserção das TDIC ao ensino, entretanto não vislumbram a construção do conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) ou do conhecimento tecnológico pedagógico (TPK), pois não reconheceram a integração das TDIC no currículo nem mesmo durante o período do ERE.

Cada curso organiza o seu PPC de uma forma, segundo os PPC e os coordenadores, na UUNA as TDIC permeiam inúmeras disciplinas e os professores-formadores as inserem nos seus planos de ensino. No CPAN há duas disciplinas especificas para o uso das TDIC, além de disciplinas que as usam interdisciplinarmente. A UFGD dispõe somente de uma disciplina para o uso das TDIC e espera que os professores das disciplinas de PCC as façam, o mesmo acontece com o contexto local (indígenas), sobrecarregando e desgastando tais disciplinas.

O CPAN também ignora o fato de que os licenciandos que ali estudam possam vir a ser professores das Escolas das Águas (Pantanal) ou das Escolas fronteiriças, pois deixa de garantir tais discussões no PPC. A UUNA tenta fazer uma pequena retomada do conteúdo, visto que recebe licenciandos carentes, mas, nenhuma das três instituições prevê em seu PPC trabalhar com questões do contexto local, contando sempre com a autonomia e boa vontade do professor-formador e perdendo a oportunidade de formar Enculturadores Matemáticos a partir de contextos ricos em diversidade cultural.

Neste processo de construção do PPC, todos os professores-formadores participam, uns se envolvem mais do que outros, pois alguns acreditam que não há a necessidade de alterações no currículo, geralmente os professores-formadores da área da Matemática Pura ou Aplicada.

As TDIC são utilizadas pelos professores-formadores no cotidiano, para elaborar uma avaliação, preparar uma aula, mas não para o processo de ensino e de aprendizagem. Este fato refletiu no ERE, com professores-formadores inserindo as TDIC e ministrando aulas durante a pandemia somente com o uso de e-mail. O contato com o licenciando se perdeu, como este professor-formador explicava o conteúdo para o licenciando por e-mail? Como as dúvidas do licenciando eram sanadas? Como as avaliações eram realizadas?

Frisamos que as TDIC não são as soluções de todos os problemas dos processos de ensino e de aprendizagem, e que por si só, não estimulam os alunos a participarem das aulas e a aprenderem, mas durante o ERE era o único meio de comunicação e para o ensino e a aprendizagem das instituições pesquisadas.

Assim, voltamos ao nosso objetivo, que era investigar a relação entre o currículo proposto nos cursos de Licenciatura em Matemática e as TDIC no contexto local de Mato Grosso do Sul. Para nossa surpresa, como já foi exposto, o contexto local é inexplorado pelos PCC, mas podemos pensar o contexto local de outra forma em relação as TDIC.

Voltemos ao CPAN/UFMS: o CPAN fica no meio do Pantanal, fronteira com a Bolívia. O próprio coordenador P1 declarou que os licenciando não tem acesso as TDIC que deveriam, seus celulares são antigos, ficam dias sem sinal de internet, o clima muda, o sinal oscila etc. Este é o contexto local do CPAN em relação ao acesso as TDIC. Sob este prisma, o currículo do CPAN, na medida do possível, insere e possivelmente, integra as TDIC ao ensino da Matemática, visto que alguns professores-formadores as usam interdisciplinarmente, inclusive em robótica. E ainda ofertam duas disciplinas específicas para que os licenciandos aprendam a usar as TDIC para o ensino de Matemática.

Assim, concluímos que o CPAN/UFMS, pode não formar Enculturadores Matemáticos, mas busca integrar as TDIC, possibilitando aos licenciandos a construção do TPACK e vislumbrando um web currículo.

A UUNA/UEMS: A UUNA recebe licenciandos carentes da zona rural e de escolas públicas noturnas, com defasagem de aprendizagem. Muitas vezes o acesso as TDIC desses licenciandos se resume aos seus celulares, geralmente sem muitos recursos. Para diminuir o índice de reprovação a Licenciatura em Matemática da UUNA oferta o Projeto de Nivelamento, devido a defasagem de aprendizagem que os licenciandos chegam ao curso. As TDIC permeiam inúmeras disciplinas do curso, algumas não se refletem no PPC, pois constam somente nos planos de ensino dos professores-formadores, sendo utilizadas de forma interdisciplinar. O curso oferta uma disciplina anual para que os licenciandos aprendam a usar as TDIC para o ensino de Matemática.

Desta forma, acreditamos que a UUNA/UEMS não forma Enculturadores Matemáticos, apesar do Projeto de Nivelamento, mas possibilita aos licenciandos a construção do TPACK quando busca integrar as TDIC ao ensino, conjecturando um web currículo.

Finalizando, a UFGD: A UFGD, como cidade universitária recebe o público mais diversificado, desde os indígenas, até licenciandos de outros estados. O coordenador P3 relatou que, no geral, os licenciandos da UFGD precisam ficar na instituição para utilizarem os computadores e terem acesso à internet. Ele defende que todos os professores-formadores da área de Educação Matemática ministraram suas aulas com o uso das TDIC ao longo do curso. A Licenciatura oferece uma disciplina específica para que os licenciandos aprendam a usar as TDIC para o ensino de Matemática.

Sendo assim, a UGFD, como as demais, não forma Enculturadores Matemáticos, na ementa da sua disciplina específica para o uso das TDIC faz referências sobre a construção do TPACK e com os professores-formadores da Educação Matemática usando as TDIC para o ensino de Matemática, presumimos que um web currículo pode ser construído.

Referências

ALMEIDA, M. E. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. Em M. E. Almeida, R. M. Alves, & D. Lemos. **Web currículo: Aprendizegem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais** (pp. 20-38). Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014.

APPLE, M. W. **Educação e Poder.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo***.* Lisboa: Edições 70, 1977.

BISHOP, A. J. **Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação***.* Portugal: Porto, 1997.

GRIMMER, J,; STEWART, B. M. **Text as data: the promise and pitfalls of automatic content analysis methods for political texts.** Political Analysis, 2013.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Techonological Pedagogical Content Knowledge: a Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record***, 108*, 1017-1054, 2006.

RATINAUD, P. IRAMUTEQ: Interface de R pour les Analyses Multidmensionnelles de Tesxtes et de Questionnaires. **Computer Software.** Austria, 2009. Disponível em http://www.iramuteq.org

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática** (3ª ed.). Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico** (23ª ed.). São Paulo: Cortez, 2007.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional***.* Petrópolis-RJ: Vozes, 2008.

4.7 Rompendo Barreiras: Desafios de Professores das Licenciaturas em Matemática para Integrar Tecnologias Digitais ao Currículo

Artigo VIII: NONATO, K.; LOBO DA COSTA, N. Rompendo Barreiras: Desafios de Professores Das Licenciaturas em Matemática para Integrar Tecnologias Digitais ao Currículo. **Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática**, v. 3, n. 2, p. 194 - 214, 23 dez. 2021. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/EMSF/article/view/12745

Resumo:

Partimos do pressuposto que as universidades sediadas no Mato Grosso do Sul (MS), devem contemplar as singularidades do contexto em seu currículo e, em particular, nele contemplar também a integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Com a pluralidade geográfica e cultural do MS, o objetivo foi investigar, no processo de formação inicial, os desafios enfrentados pelos professores atuantes nas Licenciaturas em Matemática de Universidades Públicas do Estado, na integração das TDIC ao currículo e, em última análise, ao ensino. Para tal intento, entrevistamos docentes de três regiões distintas do Estado: Norte, Centro-sul e Sudeste e analisamos os dados sobre o prisma da análise do conteúdo de Bardin. As barreiras a serem rompida, para integrar as tecnologias digitais nas Licenciaturas em Matemática, envolvem mudança de uma cultura que se perpetua por anos, da formação de professores sem o uso educativo TDIC, visto que os professores-formadores as usam, mas nem sempre em suas aulas. Mudar uma cultura, qualquer que seja, é um caminho árduo e lento, as tecnologias digitais, quando integradas, devem ser compreendidas como aliadas no processo de ensino e de aprendizagem.

Palavras-chave: Web Currículo, Graduação em Matemática, TPACK, Enculturação Matemática.

Introdução

No final de 2019, acompanhamos pelos noticiários, uma epidemia emergir na China, causada pelo vírus SARS COV-2. Rapidamente essa epidemia se alastrou por outros países, tornando-se uma pandemia denominada de COVID-19. Este vírus, provocou mudanças profundas na sociedade, trouxe consigo a necessidade do isolamento social e, no campo educacional, impactou exigindo a implantação do Ensino Remoto Emergencial (ERE). Assim como a doença, as demandas advindas dela também eram desconhecidas. Toda a sociedade precisou aprender a viver com a presença da COVID-19.

No contexto educacional, professores e alunos aprenderam juntos como promover o Ensino Remoto Emergencial, como ensinarem e aprenderem sem a

socialização que acontece nas escolas, com a presencialidade dos alunos em sala de aula. Os desafios enfrentados por professores, alunos e pais ficaram visíveis para toda a sociedade. A necessidade de conhecimentos para o enfrentamento da situação e de formação docente deixou de ser discutida somente pelos pesquisadores e passou a ser temas nas rodas de conversas virtuais em diversos espaços sociais.

O processo de formação de um professor, que já era complexo, ainda mais com a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para a comunicação e viabilização da continuidade das atividades escolares, ganhou novos contornos. As TDIC se tornaram no ano de 2020, ao longo da pandemia, um dos principais, quando não o único, meio de comunicação entre professores e alunos.

As inovações tecnológicas, que já ditavam “alterações significativas nas diferentes esferas da sociedade” (KENSKI, 2013, p. 61) ditou-as também no sistema educacional. A pandemia do Novo Coronavírus acelerou o processo de integração das TDIC ao ensino, surgiram novas plataformas e softwares para o Ensino Remoto Emergencial, outras já existentes foram aprimoradas e tiveram versões gratuitas disponibilizadas. O avanço tecnológico, que até então “não foi articulado com mudanças estruturais no processo de ensino, nas propostas curriculares e na formação dos professores universitários” (KENSKI, 2013, p. 70), no contexto pandêmico, viabilizou mudanças que precisaram ser implementadas para continuidade do processo educacional.

Nos cursos de Licenciatura, os professores-formadores, também se depararam com inúmeros desafios. Nas Licenciaturas em Matemática, as TDIC que eram evocadas em disciplinas especificas passaram a fazer parte do cotidiano. Além de aprender os professores-formadores precisaram ensinar com tecnologias no Ensino Remoto Emergencial. Eles precisaram reconstruir seus conhecimentos, na prática, durante o ERE para ensinar e promover a aprendizagem dos licenciandos.

O conhecimento pedagógico do professor-formador passou da sala de aula presencial para a sala de aula on-line. Este fortemente influenciado pelo seu conhecimento do conteúdo, precisou ser integrado e articulado, também, com o conhecimento tecnológico. O conhecimento profissional do professor foi posto à

prova, exigindo que o professor se reinventasse e criasse metodologias de ensino, considerando a não presencialidade dos seus alunos.

Os conhecimentos profissionais dos professores costumam ser construídos nas formações, iniciais ou continuadas e, também, na prática didática, sendo reconstruídos no decorrer da carreira docente. A formação inicial deve oferecer meios para que os licenciandos construam seus conhecimentos e consigam colocá-los em ação de modo criativo quando se deparam com os constantes desafios da sala de aula.

Considerando a integração das TDIC para o ensino, o conhecimento tecnológico deve fazer parte do rol de conhecimentos dos licenciandos, assim como o conhecimento do conteúdo (Matemático, neste caso) e o conhecimento pedagógico, tendo em vista que se trata de uma Licenciatura. Esses conhecimentos devem ser construídos visando sua articulação de modo a gerar o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (Technological Pedagogical Content Knowlege – TPACK).

As TDIC são capazes de romper barreiras territoriais e do conhecimento, mas o professor deve estar preparado para o seu uso. O currículo dos cursos precisa ser pensado para que as TDIC estejam presentes nos processos de ensino e de aprendizagem.

O Estado de Mato Grosso do Sul (MS) tem inúmeras barreiras, tanto físicas, quanto sociais e culturais a serem ultrapassadas. Além de fazer fronteira com a Bolívia e o Paraguai, o que por si só representa o contato com culturas e línguas diferentes e, por diversas vezes, a convivência nos espaços escolares de alunos de diferentes cidadanias. O Estado abrange 65% da região do Pantanal e abriga a maior aldeia indígena urbana do país, o que incute especificidades locais a serem consideradas.

Partimos do pressuposto que as universidades sediadas no MS, devem contemplar as singularidades do contexto em seu currículo e, em particular, contemplar também as TDIC de modo a propiciar o rompimento de barreiras do conhecimento.

A partir desse contexto, com a pluralidade geográfica e cultural presente em Mato Grosso do Sul, nessa pesquisa, o objetivo foi investigar, no processo de formação inicial, os desafios enfrentados pelos professores atuantes nas Licenciaturas em Matemática de Universidades Públicas do Estado, na

integração das TDIC ao currículo e, em última análise, ao ensino. Para tal intento, entrevistamos docentes de três (03) regiões distintas do Estado: Norte, Centro-sul e Sudeste.

No próximo tópico apresentamos o Estado de Mato Grosso do Sul, com sua diversidade e caracterizamos as Universidades Públicas nele sediadas, assim como, os três *campi* que fizeram parte desta pesquisa.

Mato Grosso do Sul e suas Universidades Públicas

O Estado de Mato Grosso do Sul foi palco da Guerra da Tríplice Aliança (Guerra do Paraguai) no período do Brasil Império. Este foi o maior conflito internacional armado da América Latina. Está localizado na região Centro-Oeste do Brasil, fazendo divisa com os Estados de Goiás e Mato Grosso. O Mato Grosso do Sul divide com o Mato Grosso o Pantanal brasileiro, uma das maiores planícies alagadas do planeta. Aldeias indígenas, de etnias distintas, estão espalhadas por várias regiões do Estado, abrigando, inclusive a maior reserva indígena urbana brasileira, na cidade de Dourados.

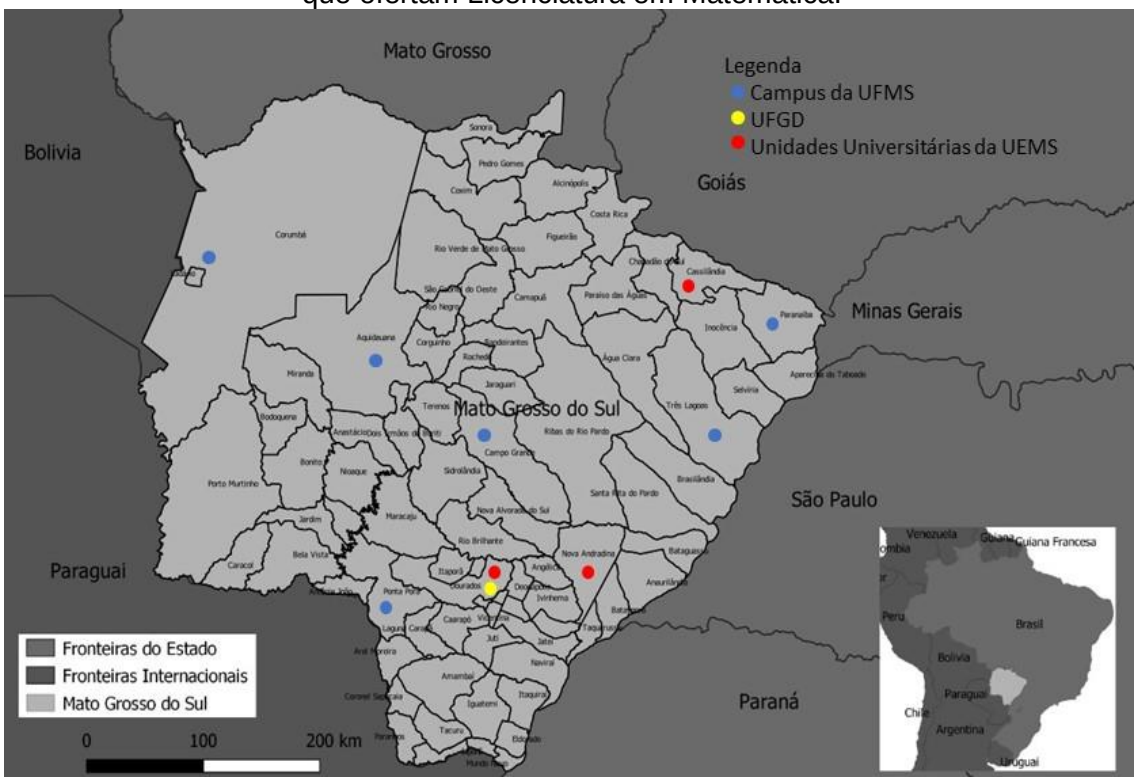
O Estado, segundo o IBGE, se divide em três (03) regiões geográficas intermediárias (Campo Grande, Dourados e Corumbá), desde 2017, além das divisões políticas, econômicas, culturais e geográficas. Com esta diversidade histórica, cultural, e geográfica, o Estado de Mato Grosso do Sul tem três (03) universidades públicas: a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

A UFMS oferta Licenciatura em Matemática em seis (06) dos seus dez (10) *campi*. Na capital do Estado, Campo Grande, a UFMS oferta Licenciatura e Bacharelado em Matemática no Instituto de Matemática (INMA), as demais Licenciaturas são ofertadas no interior do Estado, nas cidades de Corumbá (*Campus* do Pantanal – CPAN), Aquidauana (CPAQ), Paranaíba (CPAR), Ponta Porã (CPPP) e Três Lagoas (CPTL).

A UEMS oferta o curso de Licenciatura em Matemática três (03) das suas 15 (quinze) Unidades Universitárias, sendo todas as Licenciaturas em Matemática localizadas no interior do Estado, nas cidades de Dourados, Cassilândia e Nova Andradina.

A UFGD é a única Universidade Pública do Estado de MS com um só *campi*, localizado na cidade de Dourados, sendo a Licenciatura em Matemática ofertada em dois turnos distintos: matutino e noturno.

Figura 21: Imagem do mapa de MS, destacando os campi das Universidades Públicas que ofertam Licenciatura em Matemática.



Fonte: Imagem cedida por Julianna C. Rodrigues e adaptada pelas autoras, 2021.

A cidade de Dourados localiza-se na região Centro-sul do Estado e, desde o desmembramento da UFGD da UFMS ocorrido em 2005, é considerada “cidade universitária”. É a única cidade do Estado com a oferta de Licenciatura em Matemática por duas instituições públicas distintas: UFGD e UEMS.

Na região sudeste do Estado, na afluência de MS com São Paulo e Paraná, localiza-se Nova Andradina, a oitava maior cidade do Estado e um dos principais centros urbanos e econômicos da região, com *campus* da UEMS, que oferta Licenciatura em Matemática no período noturno.

Na região conhecida como Bolsão, nordeste do Estado, próxima aos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás, existe a Unidade Universitária da UEMS em Cassilândia, a qual oferta, no período noturno, Licenciatura em Matemática.

A UFMS oferta a Licenciatura em Matemática nos *campi* de Paranaíba (CPAR) e de Três Lagoas (CPTL), que assim como Cassilândia, localizam-se na

região do Bolsão. Ambos ofertam a graduação no período noturno. A cidade de Três Lagoas está passando por uma expansão industrial, o que tem impulsionado o desenvolvimento econômico da região.

A capital Campo Grande localiza-se na região central do Estado e concentra quase 1/3 de sua população. Campo Grande conta com os *campi* da UEMS e da UFMS. O Instituto de Matemática (INMA) da UFMS oferta Licenciatura e Bacharelado em Matemática, ambos no período noturno.

Na região sudoeste do Estado de MS, fazendo fronteira com o Paraguay, a cidade de Ponta Porã tem *campus* da UFMS que oferta Licenciatura em Matemática, também no período noturno.

Na região Norte, onde se localiza o Pantanal Sul-mato-grossense, na cidade de Corumbá, está o *Campus* do Pantanal (CPAN), o mais antigo da UFMS, que oferta Licenciatura em Matemática no período integral (vespertino e noturno). Além desse, na região do Pantanal a UFMS oferta Licenciatura em Matemática, na cidade de Aquidauana, no período vespertino, no *Campus* de Aquidauana (CPAQ).

Mato Grosso do Sul tem Instituições de Ensino Superior, em sua maioria, *multicampi*, que ao mesmo tempo, precisam preservar sua identidade e dar autonomia às unidades de modo que essas possam atender as especificidades regionais em que estão inseridas, sem desconsiderar necessidades postas pelo desenvolvimento da sociedade brasileira, o que implica, por exemplo, se atentar aos avanços tecnológicos e ao uso das TDIC para ensinar e aprender.

Nessa pesquisa optamos por delimitar o campo, empreendendo-a em um *campus* de cada Instituição de Ensino Superior do Estado do MS. Desse modo foram consideradas: A UFGD com *campus* único (Dourados), cobrindo a região Centro-Sul do Estado. A UEMS na região sudeste do Estado, com a Unidade Universitária de Nova Andradina e a UFMS na região norte, com o *Campus* do Pantanal (Corumbá).

O Currículo da formação de professores de Matemática

O processo de formação de um professor envolve fazê-lo se apropriar de conhecimentos específicos da disciplina a ensinar e, além disso, levá-lo a

construir conhecimentos para lidar com as peculiaridades e adversidades da prática pedagógica, inclusive integrando as TDIC.

As disciplinas a ensinar possuem especificidades. No caso da Matemática, há uma organização própria, procedimentos e modos de raciocínio a aprender, tais como o indutivo, as maneiras de demonstrar, além das formas de reconhecer provas e evidências. O professor de Matemática, além do conteúdo, deve conhecer as estratégias pedagógicas adequadas para o seu ensino e os recursos disponíveis para abordar diferentes ramos da Matemática (Álgebra, Análise, Aritmética, Geometrias, Lógica etc.). Os conhecimentos dos professores influenciam suas práticas, o que e como eles planejam, decidem e fazem e, consequentemente, refletem no que os alunos aprendem (NONATO; LOBO DA COSTA, 2020).

Os conhecimentos construídos pelos professores sofrem influência das realidades contextuais (culturais, por exemplo) que se transformam constantemente (TDIC, por exemplo) e se vinculam aos processos de ensino e de aprendizagem. A Matemática, presente nas realidades contextuais de diferentes culturas, possui similaridades no que diz respeito a ideias e a atividades do cotidiano. O nosso dia a dia está repleto de saberes culturais, que precisam ser organizados e considerados nos processos de ensino e de aprendizagem.

Os alunos de hoje estão impregnados pela cultura digital, a pandemia quebrou paradigmas sobre o uso das TDIC no ensino, fazendo o professor utilizar em suas aulas algumas práticas cotidianas dos seus alunos, e assim agregando valores culturais ao saber matemático (formal). No processo de aprendizagem o aluno deve reconhecer os valores culturais da Matemática, pensando igualmente em grupos sociais identificados (a geração Z, a millenium etc.). Para isso deve-se apresentar fontes de outras culturas, material e meios suficientes para investigar (BISHOP, 1988).

O currículo, com ou sem o uso das TDIC, só adquire forma e significado educativo a partir do momento em que passa por transformações nas atividades práticas (SACRISTÁN, 2000). O processo de desenvolvimento do currículo passa por seis fases: currículo prescrito, currículo apresentado aos professores, currículo modelado pelos professores, currículo em ação, currículo realizado e

currículo avaliado (SACRISTÁN, 2000, p. 105), das quais, neste momento, nos interessam discutir duas: o currículo prescrito e o currículo praticado.

O currículo prescrito é a “consequência das regulações inexoráveis às quais está submetido”, ele orienta qual o conteúdo e a série em que deve ser ministrado (SACRISTÁN, 2000, p. 104). O Projeto Pedagógico dos cursos é o que determina objetivos e conteúdos a desenvolver nos cursos de Licenciatura em Matemática, assim, entendemos que corresponde ao currículo prescrito.

O currículo praticado, ou currículo em ação, equivale ao que realmente se prática em sala de aula e se corporifica nas “tarefas acadêmicas” (SACRISTÁN, 2000, p. 105), neste momento de exceção o currículo prescrito sofreu adaptações quando praticado de modo que o professor-formador atendesse demandas impostas pela pandemia da COVID-19, que tem marcado a sociedade e os contextos educacionais.

Ao desenvolver um currículo que integre as TDIC ao ensino, midiatizado por elas, constrói-se novas habilidades cognitivas nos licenciandos. Essas novas habilidades são diferentes daquelas mobilizadas na resolução de problemas matemáticos sem o seu uso, pois exige que professores e alunos demonstrem conhecimentos sobre os recursos tecnológicos e sobre como empregá-los nos processos de ensino e de aprendizagem e, assim, este contribua com o processo. Ao construir este tipo de currículo, desponta-se para o que Almeida (2014) designou de web currículo (ALMEIDA, 2014, p. 27).

Um currículo transformado com a integração das TDIC é um web currículo, mas, a compreensão do que vem a ser um currículo é ampla, ela suplanta a simples seleção de conteúdos, de comportamentos, de metodologias, a partir de regras prescritas em documentos oficiais elaboradas em determinado momento histórico. Assim, consideramos que o currículo deve ultrapassar o que é esperado para cada curso, uma vez que ao se transfigurar em currículo praticado ou realizado, no ambiente educacional, também de forma remota, deve estar em constante construção/reconstrução, em transformação, para atender às demandas dos alunos e da comunidade escolar, inseridos na era digital.

A transformação exigida pelo web currículo é a integração das TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem, requerendo dos professores, entre outros, o conhecimento tecnológico (TK) e, mais do que isso, que tenham a capacidade de integrá-lo ao conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)

(MISHRA; KOEHLER, 2006). Para que os futuros professores tenham familiaridade com as tecnologias para integrá-las ao ministrar suas aulas, é necessário que os conhecimentos sejam construídos ainda na formação inicial, na graduação. Para compreendermos como os conhecimentos são articulados pelos professores, durante a integração das TDIC, em suas aulas, utilizaremos o TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo), elaborado por Mishra e Koehler (2006), pois é possível estabelecer relações entre os conhecimentos e com o web currículo.

O TPACK pode ser entendido como o conhecimento construído pelo professor ao integrar as TDIC ao processo de ensino e de aprendizagem. É esse tipo de conhecimento que está em uso quando o professor cria situações favoráveis à aprendizagem, com intencionalidade pedagógica, mediando o processo de aprendizagem do aluno integrado com as TDIC. Ao desenvolver novas habilidades no aluno com a integração das tecnologias, está desenvolvendo um web currículo. O TPACK é o conhecimento mobilizado pelo professor ao desenvolver, entre outros, o web currículo.

Na próxima seção apresentamos como a pesquisa vem vendo desenvolvida, visto que este texto é recorte de uma pesquisa maior.

Metodologia

A trajetória desta pesquisa se desenvolveu na abordagem qualitativa, com o interesse no processo de formação inicial de professores de Matemática das Instituições Públicas de Ensino Superior do Estado de Mato Grosso do Sul que ofertam Licenciatura em Matemática. Os dados se apresentaram em forma de palavras, manifestas nas falas dos professores-formadores dos cursos de Licenciatura, que representam características da pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1997).

Sem dispensar o rigor e a consistência, a pesquisa qualitativa, permite ao pesquisador novos caminhos ao desenvolver a análise (BOGDAN; BIKLEN, 1997), partindo desse pressuposto, elaboramos procedimentos e estratégias de análise na perspectiva de práticas interpretativas, de modo a compreender os professores-formadores em seus próprios contextos sociais e culturais.

Partindo do objetivo de investigar, no processo de formação inicial, os desafios enfrentados pelos professores, atuantes nas Licenciaturas em Matemática de Universidades Públicas do Estado de MS, na integração das TDIC ao currículo, entrevistamos nove (09) professores-formadores, sendo três de cada Universidade Pública do Estado, a saber, UFMS, UEMS e UFGD. Os professores serão referenciados nesse texto como professores-formadores e seus alunos como licenciandos.

Os nomes e instituições dos participantes serão mantidos em sigilo. Os primeiros professores-formadores entrevistados de cada Instituição, estão exercendo, concomitantemente, a função de coordenadores de cursos e serão identificados por P1, P2 e P3, os demais professores-formadores por P11 e P12, pois são da mesma instituição que o P1, e assim sucessivamente P21 e P22, P31 e P32. Vale ressaltar que cada coordenador indicou outros dois (02) professores-formadores da sua instituição, usando o critério de que os indicados preferencialmente fossem os que usam tecnologias digitais em suas aulas. Entrevistamos os professores-formadores de um *campus* de cada uma das Universidade Públicas de MS. A escolha do *campus* foi feita de modo a ter representação com características e regiões distintas no MS. Assim, foi escolhido o *Campus* do Pantanal (UFMS), representando a região norte; o *campus* de Dourados da UFGD, localizado na região Centro-sul; e o *campus* da Unidade Universitária do Nova Andradina (UEMS), localizada no quadrante sudeste, cobrindo assim, todas especificidades do Estado.

A técnica para a análise das entrevistas foi a de análise de conteúdo. Segundo Bardin (1977, p. 20) “a análise de conteúdo é uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação” presente nos dados que coletamos, por meio das entrevistas semiestruturadas com os professores-formadores. Considerando que o currículo é realizado e praticado, também, por professores e alunos, para compreendê-lo, precisamos dar voz aos atores do processo (BARDIN, 1977).

Todos os professores-formadores são licenciados em Matemática. A média etária é de 44 anos, sendo o mais jovem com 32 anos e o mais velho com 63 anos e as vésperas de aposentar-se. Entre os professores entrevistados, dois são do sexo feminino e sete do sexo masculino.

O professor-formador P1 é mestre e doutor em Engenharia Mecânica, leciona há 21 anos, dos quais 18 anos no Ensino Superior. Exerce a função de coordenador há 9 anos, com pequenos intervalos, e declara que não teve formação educativa para o uso das TDIC, mas ministra uma disciplina que envolve as tecnologias digitais.

O P11 é o mais jovem dos professores, não possui experiência com a Educação Básica e leciona há nove (09) anos no Ensino Superior as disciplinas de Cálculo e Álgebra Linear. Durante a formação inicial, o mestrado em Equações Diferenciais e o doutorado em Engenharia Elétrica não cursou disciplinas relativas ao uso educativo das TDIC.

Com 24 anos de docência, sendo nove (09) no Ensino Superior, o P12 trabalha como professor, desde os 18 anos, quando iniciou sua carreira no ensino fundamental sem formação em nível superior ou magistério, como professor leigo. É mestre pelo PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional), leciona as disciplinas de Geometria e Matemática Básica e não teve formação para o uso das TDIC no ensino de Matemática.

O participante P2 é mestre em Matemática Aplicada, responsável pelas disciplinas de Cálculo, não teve formação para o uso educativo das TDIC. Iniciou a carreira docente no Ensino Superior há 16 anos, está como coordenador há 4 anos.

O professor P21 é mestre em Engenharia Mecânica, migrou para a Educação Matemática, realizando o doutorado e o pós-doutorado, sendo o único pós-doutorado dos entrevistados, também não teve formação para o uso educativo das TDIC. Docente do Ensino Superior há 21 anos, ministra, atualmente, História da Matemática e os Estágios Obrigatórios.

Exercendo a docência há 13 anos, a professora P22 dedica-se ao Ensino Superior há 10 anos. Mestre em Educação Matemática e doutora em Educação para a Ciências, declara ter recebido formação para o uso educativo das TDIC e leciona as disciplinas de Informática na Educação Matemática e Estágios Obrigatórios.

O professor-formador P3 cursou especialização, mestrado e doutorado em Educação Matemática. Leciona há 22 anos, sendo os 10 últimos no Ensino Superior. Teve formação para o uso educativo das TDIC na especialização e no doutorado, mas não ministra disciplinas relacionadas às Tecnologias Digitais,

sendo responsável por Práticas de Ensino e Estágios, está como coordenador há 2 anos, prorrogando para mais 2 anos.

Com 63 anos, o P31 dedicou 34 anos da sua vida à docência, sendo 33 anos na Formação Inicial de Professores de Matemática. Mestre em Agronegócios, ministra disciplinas de Cálculos e Geometrias. Quanto à formação para o uso educativo das TDIC, declarou ter tido formações continuadas que buscou por conta própria.

A P32 é mestre em Educação e doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Com formação para o uso educativo das TDIC na graduação, por meio de uma disciplina optativa, e depois no mestrado. Leciona há 12 anos, sendo 10 anos no Ensino Superior ministrando disciplinas de Práticas de Ensino e Estágio. Hoje não leciona disciplinas relativas ao uso das TDIC, mas o fez por 5 anos.

Na fase de pré-análise, organizamos os dados a partir da seleção das perguntas que responderiam o problema de pesquisa, considerando a formulação das hipóteses e objetivos, além da elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final. Neste momento a categorização dos dados foi iniciada optando por unidades temáticas, que *a priori* correspondem as categorias postas pelas linhas teóricas que guiam nossa pesquisa, a saber Mishra e Koehler (2006, 2008) para o TPACK, Almeida (2014) para o web currículo e Bishop (1988) para a Enculturação Matemática.

Conforme os dados foram sendo analisados, as temáticas definidas *a priori* foram sendo agrupadas, por apresentarem similaridades no discurso dos professores-formadores e assim, deram origem a três (03) categorias: Ensino no Contexto na Pandemia (ERE), Prática Pedagógica com as TDIC e Currículo para integração das TDIC.

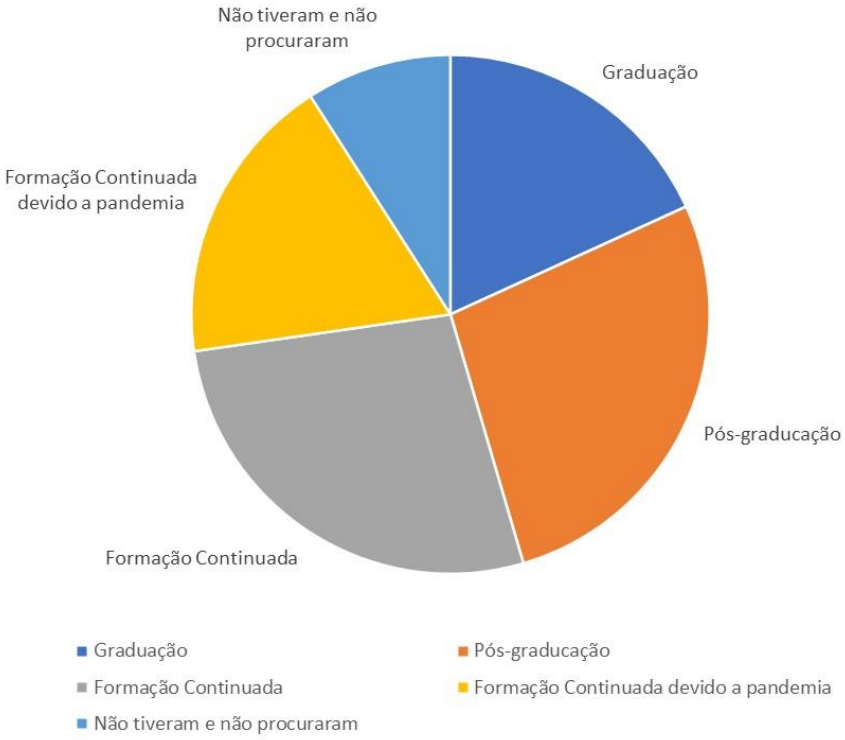
Na próxima seção estão apresentadas as análises dos dados, a partir do prisma de Bardin (1977), empregando a Análise de Conteúdo.

Análise dos dados

As entrevistas revelaram que 55,55% dos professores-formadores desenvolvem suas aulas com o uso educativo das TDIC a partir de suas experiencias ou da sua intuição, buscando formação continuada, conforme figura

22. O professor P3, ao se justificar sobre o planejamento das aulas com o uso das TDIC, faz o seguinte apontamento: *"Nosso foco não é ensinar sobre o uso das tecnologias, mas é ensinar algo por meio das tecnologias, então, às vezes, eu não me apego tanto a essa necessidade de um aprofundamento teórico"* (P3).

Figura 22: Formação dos professores-formadores e Uso das TDIC



Fonte: As autoras, 2021.

As respostas dadas nas entrevistas retrataram que 22,22% dos professores-formadores, procuraram formação continuada para usar os recursos tecnológicos em suas aulas devido ao Ensino Remoto Emergencial (ERE) e assumem ter mudado *"quanto ao pensamento pedagógico"* (P11) e construído o Conhecimento Pedagógico Tecnológico neste momento. Segundo o professor-formador P11, que está nesse grupo, a formação continuada

> *"ajudou a entender mais a dificuldade dos alunos, sabe? Eu antes passava e achava que o aluno tinha que correr atrás, que dar um jeito de entender e agora eu, pelo menos assistindo as palestras que foram disponibilizadas, eu consegui entender melhor as dificuldades que os alunos podem enfrentar e aí eu tento, não é facilitar a palavra, mas colocar o conteúdo de uma forma que interesse a eles, que seja mais interessante, para que eles possam aprender"*[23] (P11).

[23] Os relatos das entrevistas serão apresentados em itálico e entre aspas, a fim de, visualmente, se destacarem das citações diretas bibliográficas.

Destacamos, que mesmo havendo a demanda do uso das TDIC para que o Ensino Remoto Emergencial ocorresse, ainda há nas Instituições pesquisadas professores-formadores que não viram a necessidade de procurar uma formação sobre o seu uso educativo. Somente um (01) professor realizou a formação na graduação e na pós-graduação. Estes números refletem como os professores-formadores estão construindo o currículo em ação com os licenciandos.

Mesmo sendo indicado pelos coordenadores, como professores que, preferencialmente, fizessem uso das TDIC antes da pandemia, 55,55% o estão fazendo apenas para reproduzir o que faziam na aula presencial, um exemplo é o uso da mesa digitalizadora no lugar do quadro negro para viabilizar a aula no ERE, como indica o Professor P31: *"Os alunos estão vendo as tecnologias somente como uma substituição do quadro negro, da aula presencial. Quer dizer: 'eu estou na sala eu vejo o quadro, eu estou fora da aula eu vejo a mesa digital'"*. Estes professores-formadores estão nas primeiras fases de apropriação da tecnologia, usando as TDIC somente para "passar a limpo" o conteúdo, transferindo o que geralmente fazem ao lecionar no quadro negro para uma aula similar com uso de um recurso tecnológico (LOBO DA COSTA; PRADO, 2015), que a não presencialidade dos licenciando os obrigou a usar.

Ficou evidente que os professores-formadores têm dúvidas sobre a aprendizagem dos licenciandos no período da pandemia, nas Licenciaturas em Matemática durante o Ensino Remoto Emergencial: *"Tirando a questão de acesso, eu acho que os alunos sabem que a aprendizagem deles está sendo prejudicada, o que acaba gerando desanimo nos alunos"* (P3). Os motivos apontados por eles vão desde a falta de acesso dos licenciandos à internet até a dificuldade dos professores-formadores em lecionar de modo remoto, pois ambos aprenderam juntos e durante a prática deste professor-formador o que é e como funciona o ERE.

Os entrevistados foram unânimes em declarar que a principal dificuldade dos alunos é em relação ao acesso, ou seja, todos eles apontaram a questão do acesso à internet para os licenciandos do Estado. Contudo, atestam que, uma vez superada a barreira do acesso, os licenciandos se adaptaram mais rápido do que os professores-formadores, mesmo com as dificuldades para construírem seus conhecimentos na nova situação didática. Como revela o professor-formador P31: "*Agora eu não sei como te responder isso, como casar a*

tecnologia, com o conteúdo e com a pedagogia. O conteúdo anda bem, a pedagogia mais ou menos e a tecnologia vai a reboque. Quando deviam andar juntas, as três" (P31)

Dois terços (2/3) dos professores-formadores da UEMS acreditam que os licenciandos, a partir da pandemia, estarão mais preparados para o uso educativo das TDIC, pois desenvolveram um projeto diferenciado com edição de vídeos para a continuidade dos Estágio, e estão recebendo retorno das escolas públicas. Um terço (1/3) declarou que os licenciandos finalizam o curso com condições de iniciar o uso das TDIC, mas que ainda não estão preparados para tal, mesmo com o desenvolvimento do projeto citado. Na UFMS e na UFGD, dois terços dos professores apontaram que os licenciandos não estão preparados para o uso educativos das TDIC e um terço (1/3) que esta formação é parcial.

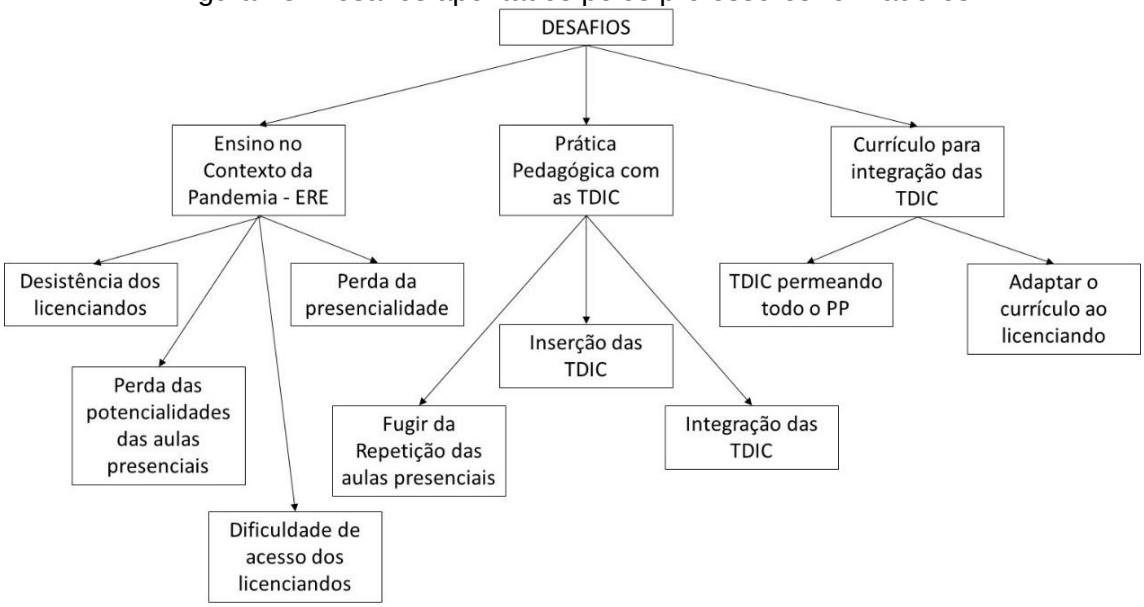
Para reverter este cenário, 55,55% dos professores-formadores apontaram que as TDIC devem permear todas as disciplinas do curso, mesmo que sejam para visualização dos conceitos matemáticos, pois consideram como um primeiro passo. Dos entrevistados, uma percentagem de 33,33% declarou que precisa acontecer uma mudança na visão dos professores-formadores quanto ao uso educativo das TDIC. A tecnologia digital precisa ser vista como uma ferramenta pedagógica que vai colaborar com o processo de ensino, mas que não é preciso utilizá-la o tempo todo, assim como as outras ferramentas metodológicas. Os demais professores-formadores declararam que esta visão poderia mudar a partir de cursos de formação continuada, mas, os professores da UFGD declararam que estão ofertando este curso e a adesão dos professores da Licenciatura em Matemática é baixa, os levando a acreditar que estes *"não estejam preocupados com a aprendizagem"* (P32).

Em relação à adaptação dos licenciandos ao ERE, a concepção dos professores-formadores converge por apontarem a dificuldade de acesso à internet, a recursos tecnológico etc. Ao excluirmos a questão do acesso, eles declararam que *"os calouros sumiram da noite para o dia"* (P1). O professor P3 levantou a seguinte questão, os licenciandos consideram que sua aprendizagem está sendo prejudicada no ERE, também pelos desafios apresentados para os professores-formadores ao enfrentarem o momento de isolamento social, com a ausência da presencialidade no ensino.

A partir das vozes dos professores-formadores ocorridas neste momento de enfrentamento a pandemia da COVID-19 e relativas aos desafios dos professores das Licenciaturas em Matemática para integrar as Tecnologias Digitais ao currículo foi gerado o conteúdo para análise. Na sequência, para a análise definimos três categorias: Ensino no Contexto na Pandemia (ERE), Prática Pedagógica com as TDIC e Currículo para integração das TDIC.

Assim, consideramos as TDIC como “instrumentos culturais de representação do pensamento humano e de atribuição de significado pelas pessoas que interagem e desenvolvem produções por meio delas” (ALMEIDA, 2014, p. 25), o TPACK, web currículo e a enculturação matemática para a categorização dos dados.

Figura 23: Desafios apontados pelos professores-formadores



Fonte: As autoras, 2021.

Assim, agrupamos os desafios apontados pelos professores-formadores nas categorias já mencionadas: Ensino no Contexto na Pandemia (ERE), Prática Pedagógica com as TDIC e Currículo para integração das TDIC. Por sua vez, em cada categoria os desafios apresentados pelos professores-formadores têm a mesma raiz, mas elas se desdobram em outros desafios e assim sucessivamente.

As entrevistas, como já mencionamos, foram realizadas no período da pandemia, e as preocupações dos professores-formadores em relação ao ensino e a aprendizagem dos licenciandos neste contexto ficaram expressas em suas

falas. Para os professores-formadores a dificuldade de acesso dos licenciandos foi o principal desafio posto pela pandemia e a perda da presencialidade, junto com ela, o fato de ensinar para pessoas que não conhecem.

Os professores-formadores das Universidades Públicas de MS não tinham experiência prévia com aulas on-line, em nenhum modelo. As aulas no modelo ERE oferecem potencialidades que eles desconheciam até aquele momento, ademais outras potencialidades características do modelo presencial foram perdidas no trato com os alunos, o que, segundo os professores-formadores entrevistados, gerou a desistência de vários deles, principalmente entre os ingressantes nos cursos de Licenciatura em Matemática. O ERE desafiou os professores-formadores a repensarem suas metodologias de ensino, o que refletiu na prática pedagógica com as TDIC, como se percebe no excerto a seguir:

> *"Eu precisei aprender a produzir uma aula e editar vídeos, lidar com plataformas, porque a gente trabalha com o Moodle também, lidar com plataformas assíncronas, também com aulas que acontecem em tempo real, a gente acabou utilizando o Google Meet [...], antes da pandemia a gente não pensava nisso como ferramenta de ensino, a pandemia mudou tudo e agora eu pretendo continuar fazendo uso, produzindo os vídeos para os meus alunos"* P2.

No ERE, a reprodução de métodos convencionais utilizados nas aulas presenciais continua acontecendo, mas, segundo os entrevistados, o ERE demanda mais planejamento e ações do docente. Para os professores-formadores, neste momento, um grande desafio foi "fugir da repetição", pois *"O trabalho a distância, a vantagem é que você até grava, então tem essa coisa do aluno poder rever depois e não é tão diferente da sala da aula, mas é mais intenso, duas aulas a distância equivalem a quase quatro presenciais"* P12.

Se para os professores-formadores é desafiador inovar nas aulas remotas, "fugindo" da repetição do que faziam nas aulas presenciais, podemos inferir que é um desafio ainda maior, integrar as tecnologias digitais às aulas no ERE, uma vez que o momento é de um processo "forçado" de inserção das TDIC à prática.

Os professores-formadores, em seus discursos, consideraram importante a integração das TDIC ao ensino, mas afirmam não terem certeza se estão integrando ou inserindo as TDIC. Segundo Bittar (2010) integrar a TDIC à prática pedagógica é utilizá-la em diversos momentos do processo de ensino,

contribuindo com o processo de aprendizagem do aluno, ensinando de uma forma diferente do que se faria sem a tecnologia digital, para que ela não seja um “instrumento estranho” a prática pedagógica e ao licenciando. Entretanto, a fala de professores-formadores evidencia que têm dúvidas quanto à integração das TDIC à prática docente:

> *“As tecnologias, elas estão se modificando. Então aqui vocês estão tento uma formação inicial, uma formação que mostra que a tecnologia, ela não pode ser utilitária apenas, para proporcionar a questão do ensino e da aprendizagem. Aqui vocês [licenciandos] vão se apropriar das tecnologias para usar nas salas de aula de vocês e como a gente pode fazer isso, atribuindo significado para o uso das tecnologias digitais[...] para que ela faça sentido durante o processo de ensino e de aprendizagem e não seja somente um chamariz para o aluno, mas, eu tenho minhas dúvidas se eles têm maturidade para assimilar isso tudo”* P22.

Para que as TDIC sejam parte do currículo praticado dos cursos de Licenciatura em Matemática, os professores-formadores entrevistados acreditam que ela deva permear todo o currículo prescrito do curso e não somente estarem mencionadas nos objetivos, metas ou perfil do egresso. Neste momento, devido ao contexto, segundo eles, o currículo está sendo adaptado, contemplando as tecnologias digitais que os licenciandos têm acesso (exemplo: smartphone), mas, os cursos contam com Laboratórios de Informática e outros Laboratórios equipados com computadores e internet, com softwares instalados que os professores-formadores podem fazer uso com o retorno das aulas presenciais.

> *“O aluno não tem acesso à tecnologia digital como deveria [...]tem celulares precários e a gente não tem outro meio de interagir com eles [...] o que nós estamos fazendo é um ensino adaptado a pandemia, adaptado ao que o aluno tem, não é nem um ensino híbrido, porque o ensino híbrido é diferente”* P1.

Diante dos relatos, inferimos que os professores-formadores construíram/reconstruíram e, enfim, detêm conhecimento do conteúdo (CK), conhecimento pedagógico (PK) e conhecimento tecnológico (TK), mas têm dificuldade em articular tais conhecimentos, para construir o conhecimento pedagógico tecnológico (PTK) e o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK).

Consideramos que, dos nove (09) professores-formadores entrevistados houve indícios de articulação do TPACK por quatro (04) deles: P22, P32, P21 e

P3. Esses quatro professores-formadores discorreram sobre os desafios de prepararem os licenciandos para o mercado de trabalho e a necessidade do uso educacional das TDIC neste mercado, principalmente, ao considerarem o cenário pandêmico. As considerações feitas parecem evidenciar a articulação de conhecimentos pedagógico tecnológico, tecnológico do conteúdo e pedagógico do conteúdo, o que aponta para a construção do TPACK.

Ao discorrerem sobre o currículo os professores-formadores manifestaram a necessidade de se repensar o currículo prescrito com as TDIC presente em todas as disciplinas do curso, seja na bibliografia, ou nos objetivos. Consideram que este é um primeiro passo para uma futura integração das TDIC *"começando com a inserção mesmo"* (P21).

Nas entrevistas, os professores-formadores declararam ter domínio do conteúdo, entretanto nem sempre articulado ao contexto, esta forma de conceber os conhecimentos é estudada por Bishop (1988). O pesquisador pondera que a Matemática (conhecimento do conteúdo – CK) era ou é concebido como um conhecimento alheio aos demais, especialmente ao contexto cultural, mas, estudo antropológicos e comparativos entre diferentes culturas mostram que a Matemática é um fato cultural.

Para as aulas presenciais, os professores-formadores, demonstram em seus discursos, terem embasamentos, conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico, o que já não fica tão evidente para as aulas no Ensino Remoto Emergencial, dado as dificuldades apontadas por eles nas entrevistas. *"Como o professor vai fazer essa mágica? Vai ensinar tudo isso [conteúdo] e ainda vai ensinar o cara [licenciando] a utilizar uma ferramenta tecnológica a distância? É complicado!"* (P11).

Podemos ponderar que os professores-formadores acreditam, que vendo o curso como um tudo, o ERE, com uso das TDIC não está colaborando na formação dos licenciandos para um futuro uso educativo das mesmas. Os licenciandos foram os que tiveram mais dificuldades para percorrer este momento, principalmente pela dificuldade de acesso à internet, aos recursos e ferramentas. Apesar de articularem, em alguns momentos, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento tecnológico do conteúdo, o conhecimento tecnológico pedagógico pouco surge nos discursos dos professores-formadores.

O tema currículo emergiu nas entrevistas, trazendo à tona o conhecimento curricular do professor-formador vinculado ao conhecimento tecnológico (TK). Este é um tipo de conhecimento diferente do conhecimento tecnológico pedagógico (TPK). O TPK é o conhecimento que guia o professor em como utilizar as TDIC para o ensino do conteúdo, enquanto o conhecimento curricular é um conhecimento sobre os programas (Projeto Pedagógico) e a capacidade do professor de linkar os conteúdos nos diferentes espaços do currículo (currículo vertical e horizontal).

O conhecimento curricular também interfere nas escolhas dos professores, em que materiais (instrumentos culturais) utilizar para ensinar o conteúdo. Um exemplo de que o professor detêm esse tipo de conhecimento (curricular tecnológico) pode ser identificado na seguinte fala: *"No quarto ano, em Cálculo Numérico, aquelas interações que você faz tudo manualmente, com dez, doze casas decimais, você pode plotar usando o GeoGebra, eu ensino o GeoGebra em Prática I."* P21.

Entendemos que os professores-formadores apresentaram indícios de terem conhecimentos do modelo TPACK entretanto com dificuldades de articulá-los e de colocar tais conhecimentos em ação na prática.

Considerações Finais

A pandemia fez com que as TDIC fossem essenciais para os professores ensinarem. Ficou evidenciado o seu uso como forma de expressão, como linguagem, que pode ser capaz de romper barreiras. Nas aulas, com o Ensino Remoto Emergencial, as tecnologias digitais passaram a representar a expressão do pensamento de alunos e professores e do currículo, que foi midiatizado pelas TDIC.

As TDIC, para serem integradas ao ensino e fazer sentido para o aluno, exige conhecimentos específicos dos professores que as utilizam. Iniciando pelo conhecimento tecnológico pedagógico (TPK). As TDIC, por si só, não são a solução dos problemas de aprendizagem dos alunos, nem mesmo durante a pandemia. Na verdade, é a forma como o professor trabalha, como faz a curadoria do conteúdo e como integra as TDIC ao ensino, que pode fazer a

diferença. Por isso o papel e os conhecimentos dos professores são tão importantes.

Os professores-formadores que tinham o hábito de usar tecnologias digitais em suas aulas manifestarem receio de não estar conseguindo integrar adequadamente as TDIC ao ensino, no cenário do ERE.

Detentores de conhecimento aprofundado do conteúdo (CK) matemático, os professores-formadores manifestaram deter só este conhecimento em dados momentos da entrevista. A pandemia evidenciou a necessidade da construção do conhecimento tecnológico (TK) por parte de alguns dos professores. Os professores-formadores aprenderam a fazer uso dos recursos tecnológicos, mas o que fizeram com esse aprendizado? Provocaram mudanças na sua forma de ver as TDIC e ensinar?

Outro conhecimento perceptível entre os professores-formadores foi o conhecimento pedagógico (PK), mas nem sempre o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) ficou explicitado. Isso nos chamou a atenção, visto ser necessário o domínio do conteúdo para o professor pensar em estratégias, metodologias apropriadas para o ensino. A forma de ensinar está relacionada ao domínio do conteúdo, mesmo com esse domínio os professores-formadores P1, P11, P2 e P32 expressaram sua dificuldade em planejar aulas fazendo uso dos recursos tecnológicos.

Esta dificuldade pode ser resultado da limitação dos professores-formadores quanto ao conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK) e ao conhecimento tecnológico pedagógico (TPK), que foram manifestados por eles sempre quando discorriam sobre as dificuldades deles e dos licenciandos no ERE e também nas aulas presenciais.

Os professores-formadores nem sempre articulam o conhecimento tecnológico com os conhecimentos pedagógicos e do conteúdo, mas consegue facilmente vinculá-lo ao conhecimento curricular. Essa articulação não garante que o professor-formador irá inserir ou integrar as TDIC a sua prática pedagógica, podendo ficar restrita ao planejamento das aulas.

A intersecção do conhecimento curricular com o conhecimento tecnológico, chamamos de conhecimento curricular tecnológico (CTK). O CTK é um conhecimento em constante construção devido o dinamismo das tecnologias e

do currículo. Envolve os programas de ensino e como os professores podem ensinar os conteúdos por meio das tecnologias.

Todos os professores-formadores mostraram índios de manifestação do CTK, principalmente os quatro professores-formadores que demonstraram conseguir construir o TPACK com os licenciandos. Três deles tiveram formação para o uso das TDIC e um realizou sua pesquisa de doutoramento sobre o uso educativo das TDIC e o TPACK. Ou seja, professores-formadores que tiveram a oportunidade de construir o TPACK, para assim integrar as TDIC ao ensino.

Estes professores-formadores tiveram a oportunidade de construírem os conhecimentos necessários ao desenvolvimento das suas aulas antes da pandemia e já promoviam mudanças no currículo, anunciando um web currículo, pelo menos nas disciplinas que lecionam. Vale salientar que essas disciplinas são todas de Prática como Componente Curricular (PCC).

Também são nestas disciplinas (PCC) que as diferenças culturais que permeiam o Estado de Mato Grosso do Sul são consideradas, atendendo, segundo os professores formadores, algumas especificidades locais, como os indígenas de Dourados e as características das escolas do Pantanal em Corumbá. Em ambos o acesso à internet é limitado, seja pelas condições sociais ou pelo isolamento geográfico[24].

O isolamento geográfico, que separa, isolando uma população, evidencia que o isolamento social não é uma novidade da pandemia do Novo Coronavírus e está presente em várias regiões do Brasil, inclusive no Mato Grosso do Sul. O isolamento geográfico também dificulta o acesso à internet, mas não necessariamente limita o uso das TDIC no ensino.

Se considerarmos que as TDIC e seus recursos não se resumem a internet, softwares, computadores e smartphones de ponta, apontados pelos professores-formadores como limitados entre os licenciandos, as TDIC são capazes de romper fronteiras. Pela ótica desses mesmos professores-formadores, essas fronteiras não só territoriais e físicas, mas, principalmente de aprendizagem dos licenciandos.

[24] O isolamento geográfico consiste na separação de uma população por uma barreira geográfica, formando assim subpopulações.
(https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/isolamento-geografico.htm)

Os professores-formadores apontaram que uma forma de promover a integração das TDIC ao currículo é que elas permeiem todas as disciplinas do PP, acreditamos que o mesmo deva ocorrer com as especificidades culturais locais do Estado, pois a Matemática não deve continuar sendo ensinada como algo que não se conecta a realidade local.

Segundo os professores-formadores, a principal dificuldade dos licenciandos é quanto o acesso à internet e aos recursos tecnológicos, o que se torna um desafio para eles, pois como incluir na sociedade digital esses licenciandos? Futuros professores que irão lecionar e precisarão incluir as TDIC em suas aulas? Como construir o TPACK nas Licenciaturas com pessoas que não têm acesso as TDIC?

No final, as barreiras a serem rompidas, para integrar as tecnologias digitais nas Licenciaturas em Matemática, envolvem mudar uma cultura que se perpetuou por anos, da formação de professores sem o uso educativo TDIC, visto que os professores-formadores embora até as usem no dia a dia, nem sempre o fazem em suas aulas. Mudar uma cultura, qualquer que seja, é um caminho árduo e lento, as tecnologias digitais, quando integradas, devem ser compreendidas como aliadas no processo de ensino e de aprendizagem.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, M. E. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: ALMEIDA, M. E.; ALVES, R. M.; LEMOS, D. **Web currículo:** Aprendizegem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014. p. 20-38.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BISHOP, A. J. **Mathematical enculturation:** A cultural perspective on mathematics education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.

BITTAR, M. A Escolha do Software Educacional e a Proposta Didática do Professor: estudo de alguns exemplos em matemática. In: BELINE, W.; LOBO DA COSTA, N. M. **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores:** algumas reflexões. Campo Mourão-PR: Editora de Fecilcam, 2010. p. 215-243.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**. Portugal: Porto, 1997.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Tempo Docente**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

LOBO DA COSTA, N. M.; 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**, Campo Grande, v. 8, p. 99-120, 2015. ISSN 16. Disponivel em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/1392>. Acesso em: 17 nov 2018.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Techonological Pedagogical Content Knowledge: a Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, p. 1017-1054, 2006.

NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Licenciaturas actual en matemáticas: la urgencia de la enseñanza con tecnologías difitales de información y comunicación. **Revista del Centro de Investigaciones Educacionales Paradigma**, v. XLI, n. 41 (2), p. 633-667, Ago 2020. Disponivel em: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/930/866>.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo:** uma reflexão sobre a prática. 3ª. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

4.8 Currículo Experimentado por Licenciandos: o uso educativo das TDIC

Artigo IX: NONATO, K. J.; COSTA, N. M. L. da. Currículo Experimentado por Licenciandos: o uso educativo das TDIC. **Revista Espaço do Currículo**, [S. l.], v. 15, n. 3, pp. 1–21, 2022. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/64667

Resumo:

O uso intenso das tecnologias digitais no dia a dia, principalmente pelos jovens, colabora na cobrança para que, no ambiente escolar, os professores agreguem as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) a metodologias de ensino para desenvolver o currículo, especialmente no Ensino Superior. Assim, o objetivo da pesquisa foi identificar características do currículo experimentado pelos licenciandos, quanto às TDIC na Licenciatura em Matemática. Os participantes foram licenciandos finalistas de instituições públicas do Mato Grosso do Sul, os quais responderam questionários on-line no *Google form*. Para analisar os dados utilizamos Análise de Conteúdo Automatizada e Análise Estatística. Os dados evidenciaram que os currículos das Licenciaturas em Matemática inseriam/integravam lentamente as TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem, caminhando a passos lentos rumo à Enculturação Digital. A Enculturação Digital tem a capacidade de transmitir um senso de pertencimento ao grupo social identificado em uma sociedade que tende a excluir. A pandemia da COVID-19 acelerou essa caminhada transformando-a quase em uma maratona. A inserção e integração das TDIC provocou mudanças nos currículos experimentado nessas Licenciaturas, o que foi apontado pelos licenciandos finalistas. Concluindo, o uso educativo das TDIC transformou, o currículo experimentado pelos licenciandos de modo a possibilitar a construção de conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK), apresentando características de um web currículo para formar enculturadores digitais, em diferentes contextos locais do Estado do MS.

Palavras-chave: Enculturação Digital. TPACK. Graduação em Matemática.

Introdução

Como disse Antônio Belchior na canção “Como nossos pais”, eternizada por Elis Regina, em 1976: “Que apesar de termos/ Feito tudo o que fizemos/ Ainda somos os mesmos/ E vivemos/ Como os nossos pais” e na canção lançada pela banda Legião Urbana, em 1989: “Você culpa seus pais por tudo/ E isso é absurdo/ São crianças como você”. Fazendo uma analogia, esses versos parecem retratar a Educação brasileira na era digital, na qual inovar tecnologicamente é um dos requisitos para alcançar o sucesso nas atividades

profissionais, mas apesar de tudo que fizemos continuamos com escolas do século passado e os professores permanecem sendo os culpados por tudo.

O uso intenso das tecnologias digitais no dia a dia, principalmente por parte dos jovens, colabora na cobrança para que os professores agreguem as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) a metodologias de ensino para desenvolver o currículo. Mas mesmo após a pandemia da COVID-19, que impulsionou o uso da tecnologia digital e a inovação no ensino, os professores ainda que queiram, continuam com dificuldades de inovar suas formas de ensinar devido a inúmeros fatores que fogem de suas alçadas (NONATO; LOBO DA COSTA, 2021), ou seja, “ainda somos os mesmos”. Os professores são sempre os culpados, a sociedade continua culpando “seus pais por tudo” e uma pergunta simples permanece sem resposta: de que forma as TDIC colaboram nos processos de ensino e de aprendizado?

Sublinhamos que a formação de professores compõe parte importante deste cenário. As TDIC podem transmutar a dinâmica da aula e tornar os processos de ensino e de aprendizagem com interatividade entre professor e aluno (SOUSA; MELQUES; GRAZZINOLI, 2021, p. 340), resultado da inovação tecnológica que a sociedade digital vem se adequando e, também, a escola, principalmente após a pandemia da COVID-19, ao agregar as TDIC como recurso pedagógico.

A cobrança dirigida aos professores, de integrar as TDIC às metodologias de ensino, exige a construção de novos conhecimentos para o desenvolvimento de atividades pedagógicas. Tais conhecimentos, guardadas as proporções, também são cobrados dos alunos (LOPES; FÜRKOTTER, 2020), que vivem numa sociedade automatizada, na qual atividades comuns desde o uso de aplicativos para solicitar um táxi ou para fazer uma compra de comida, até as transações financeiras dependem de conhecimentos tecnológicos.

Os conhecimentos tecnológicos necessários às atividades corriqueiras de todo cidadão são diferentes dos conhecimentos necessários aos professores, que, entre outros, precisam construir o conhecimento pedagógico em relação ao conhecimento tecnológico e criar um elo entre eles (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Os professores precisam construir tais conhecimentos desde a formação inicial (GUTIÉRREZ-FALLAS; HENRIQUES, 2020; BARAN; BILICI; TONDEUR, 2017), para assim, serem capazes de incentivar e aprimorar, a partir do contato com

os recursos tecnológicos disponíveis no ambiente escolar, a construção, por parte dos alunos, dos conhecimentos tecnológicos para o uso cotidiano.

“Que apesar de termos/ feito tudo que fizemos”, todas as discussões e ideias postas por pesquisadores vivemos um modelo educacional em descompasso com o século XXI. Como as tecnologias digitais, presentes em inúmeras atividades e amplamente utilizadas pelos alunos que hoje frequentam as escolas, se faz presente nos currículos escolares e de formação de professores?

Noções básicas de planilhas eletrônicas, algoritmos e programação, entre outros objetos do conhecimento, necessários em nosso cotidiano, fazem parte dos currículos escolares e das Licenciaturas em Matemática? A Geometria continua sendo ensinada a partir de transferidor, régua e compasso sem aproveitar os recursos dos softwares de geometria dinâmica para a construção, visualização e para propiciar explorações e investigações sobre as propriedades geométricas a partir das possibilidades viabilizadas pelos softwares? Em síntese: o currículo experimentado (vivido ou vivenciado) pelos futuros professores na sua formação inicial inclui experienciar o uso das TDIC para o ensino e a aprendizagem da Matemática?

Neste sentido, a proposta deste texto foi o de identificar características do currículo experimentado pelos licenciandos, em relação às TDIC na Licenciatura em Matemática. Para tal, a pesquisa foi desenvolvida em instituições públicas do Estado de Mato Grosso do Sul, com licenciandos finalistas dos cursos investigados.

O contexto local do estado de Mato Grosso do Sul

A pesquisa se desenvolveu no Estado de Mato Grosso do Sul, que presenteia a humanidade com diversos contextos e biomas, abrigando paisagens como Bonito e o Pantanal e tem uma marca histórica peculiar por ter sido um dos palcos do conflito armado de maior duração da América do Sul: a Guerra da Tríplice Aliança contra o Paraguai, ocorrida de 1864 a 1870.

Em dezembro de 1864, o ditador paraguaio Solano Lopes determinou a invasão das Províncias de Mato Grosso (região onde hoje é o Mato Grosso do Sul) e do Rio Grande do Sul, além de aprisionar o navio brasileiro “Marquês de

Olinda" que navegava no Rio Paraguai, em Assunção. No então Estado do Mato Grosso ocorreram duas expedições militares, a primeira em direção a Corumbá, sendo fluvial pelo mesmo Rio Paraguai, na Bacia Platina, e a segunda terrestre, em direção a Miranda, Nioaque e Dourados.

A Bacia Platina é a segunda maior bacia hidrográfica do Brasil e da América do Sul, seus rios banham os territórios brasileiros, argentinos, paraguaios, uruguaios e bolivianos. Os principais rios são: Paraná, Uruguai e Paraguai, nela se iniciou o conflito. Hoje, os historiadores acreditam que a motivação da Guerra da Tríplice Aliança foi a consolidação das nações da Bacia Platina, resultando em muita destruição e mortes (DORATIOTO, 2002).

Em janeiro de 1865, a então Vila de Corumbá e o Forte Coimbra foram ocupados pelas tropas paraguaias. Após pouco mais de dois anos, sob o comando do tenente-coronel Antônio Maria Coelho, no dia 13 de junho de 1867, houve o conflito com a retomada de Corumbá pelo Brasil, na Ladeira Cunha e Cruz[25] (Figura 24). A data é lembrada na cidade com feriado municipal até hoje.

Figura 24: Ladeira Cunha e Cruz nos dias de hoje em Corumbá-MS, vista a partir do Porto Geral



Fonte: Arquivo Pessoal

[25] http://www.correiodecorumba.com.br/index.php?s=artigo&id=149

Além disso, em dezembro de 1864, no outro extremo do Estado de Mato Grosso do Sul, na então Colônia Militar dos Dourados (na época formada por municípios que hoje são: Dourados, Antônio João, Rio Brilhante, Ponta Porã, Laguna Caarapã, Caarapó, Fátima do Sul e Deodápolis)[26], ocorria o Combate de Dourados sob o comando do Tenente Antônio João Ribeiro. Na ocasião o tenente e seus quatorze soldados morreram em combate, onde hoje é a cidade de Antônio João, em sua homenagem.

Enquanto o exército paraguaio era numeroso e organizado, no Brasil foi difícil conseguir soldados para a Guerra. O recrutamento forçado foi imposto por Dom Pedro II e para os escravos a liberdade era concedida em troca do serviço militar, caso sobrevivessem as batalhas. O acesso a região atacada no Mato Grosso era difícil, os comandantes brasileiros faziam paradas nas vilas brasileiras e levavam todos os homens para a guerra. Devido a localização privilegiada da região de Nova Andradina, ela foi escolhida para acampamento do exército brasileiro (DORATIOTO, 2002).

Com a morte de Solano López, em março de 1870, na cidade de Cerro Corá, então capital do Paraguai, o conflito mais sangrento da América Latina terminou e o território do Paraguai, Argentina e Brasil foram redefinidos, com novas fronteiras, conforme visualizamos na Figura 25.

Figura 25*:* Imagem do Mapa com as novas fronteiras do Paraguai, Brasil e Argentina

[26] https://ihgms.org.br/efemerides/destruicao-da-colonia-militar-do-dourados-e-morte-de-antonio-joao-94



Fonte: journals.openedition.org

Vale ressaltar que, embora a Guerra do Paraguai tenha ocorrido há mais de 150 anos seu impacto foi determinante para a região e auxilia a compreender peculiaridades do Estado do Mato Grosso do Sul. Houve junção de territórios, povos e cultura, ocorrendo miscigenação cultural no Estado, por exemplo, no vocabulário local, em hábitos alimentares, no consumo do tereré, da sopa paraguaia, da chipa, entre outros.

Localizado na região Centro-Oeste do Brasil, o Mato Grosso do Sul, que na época da Guerra era denominado Mato Grosso, se divide em três (03) regiões geográficas intermediárias: Campo Grande, Dourados e Corumbá. Há também as divisões históricas, políticas, econômicas, culturais e geográficas.

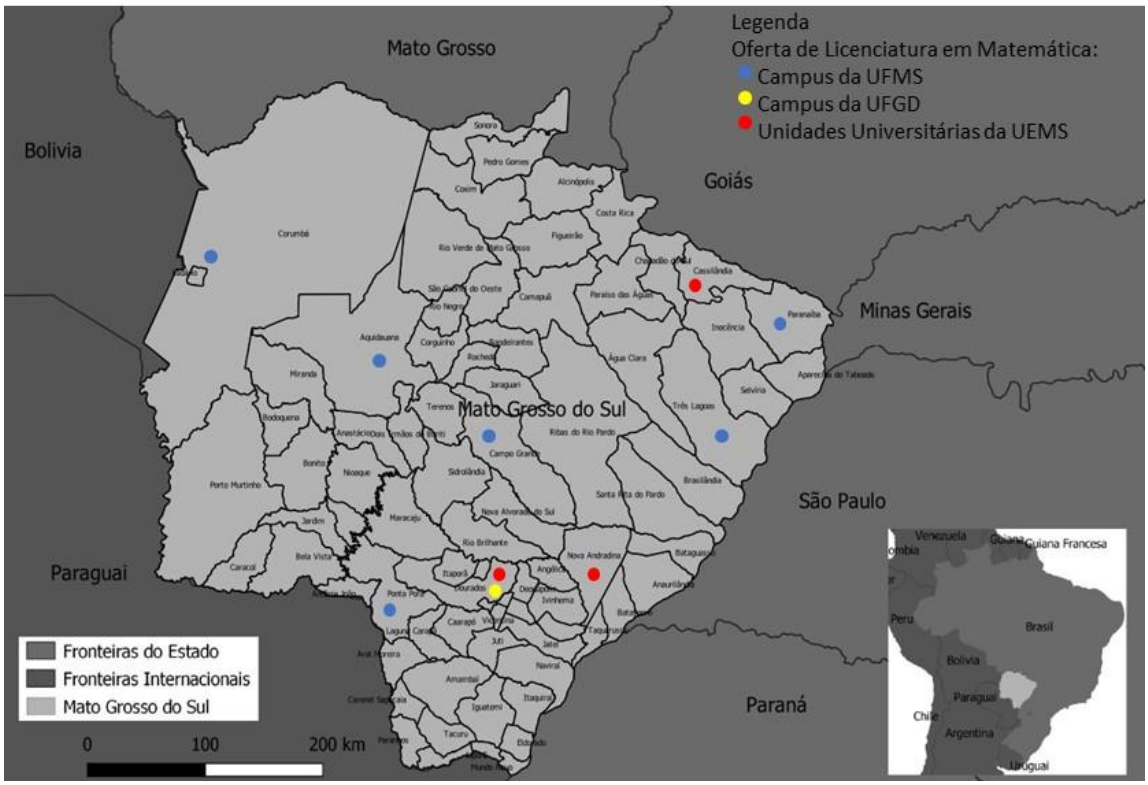
O Estado de Mato Grosso do Sul tem atualmente três universidades públicas: a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

A UFMS, que tem dez campi, sendo um na capital do Estado (Campo Grande) e os demais espalhados pelo interior, oferta Licenciatura em Matemática em seis deles, e está na cidade de Corumbá, com o Campus do Pantanal (CPAN) ver figura 3. Corumbá, além de ser banhada pelo Rio Paraguai e abrigar o Pantanal, faz fronteira com a Bolívia, único país da Bacia Platina a não participar da Guerra da Tríplice Aliança. A UFMS também oferta Licenciatura em Matemática na cidade de Ponta Porã (Campus de Ponta Porã – CPPP), fronteira com o Paraguai.

Em Dourados, hoje a maior cidade desta região, a UFGD é a única universidade pública do Estado de MS com *campus* único, sendo a Licenciatura em Matemática ofertada em dois turnos distintos: matutino e noturno. Dourados abriga uma das maiores reservas indígenas urbanas do Brasil, muitos dos indígenas da região possuem ascendência paraguaia, devido às novas fronteiras após o conflito e a proximidade da região com a antiga fronteira.

A UEMS tem 15 unidades universitárias e oferta o curso de Licenciatura em Matemática em três delas, todas localizadas no interior do Estado, incluindo a Unidade Universitária de Nova Andradina (UUNA). Na Figura 26, representamos o mapa do Mato Grosso do Sul, destacamos os *campi* das universidades públicas que ofertam Licenciatura em Matemática.

Figura 26: Imagem do mapa de MS, destacando os *campi* das universidades públicas que ofertam Licenciatura em Matemática



Fonte: Imagem cedida por Julianna C. Rodrigues e adaptada pelas autoras, 2021.

Mato Grosso do Sul é um Estado que foi negligenciado pelo Império e outros governantes e vive da agropecuária. Até poucos anos só tinha uma instituição pública federal. Hoje, das três instituições públicas de Ensino Superior no Estado, duas são *multicampi*. Ao mesmo tempo que devem preservar suas identidades, como instituição, precisam atender aos cenários locais em que estão inseridas, e considerar as necessidades postas pelo desenvolvimento da sociedade, o que implica, por exemplo, em inserir/integrar as TDIC ao ensino.

Nesta pesquisa, delimitados um *campus* por instituição de Ensino Superior do Estado do MS para a coleta de dados. O critério de escolha foi o de considerar campus com características distintas, embora estejam no mesmo Estado. Assim sendo, definimos para a UFMS, na região norte, o Campus do Pantanal na cidade de Corumbá; para a UEMS, na região sudeste do Estado (Campo Grande), a Unidade Universitária de Nova Andradina. Em relação à região Centro-Sul do Estado, a UFGD, que tem *campus* único, na cidade de Dourados, cobrindo todas as regiões do Estado.

Corumbá fica na região norte do Estado, considerada a “capital” do pantanal sul-mato-grossense. A cidade de Nova Andradina localiza-se na região sudeste do Estado, próxima a São Paulo e Paraná. Dourados, hoje é

considerada “cidade universitária”.

Referencial Teórico

O desenvolvimento das TDIC e a consequente automação das atividades, das mais simples, as mais complexas, requer novos profissionais. Há uma nova sociedade, com novas atividades, com novos recursos, os digitais, e novos alunos, requerendo novos professores.

Essa sociedade, a sociedade digital, requer que deixemos de ser os mesmos e exige novos conhecimentos profissionais. Tais conhecimentos, devem ser construídos nas graduações e abarcar a capacidade do uso das TDIC. As TDIC são “instrumentos culturais de representação de pensamento humano e de atribuição de significado pelas pessoas que interagem e desenvolvem suas produções por meio delas” (ALMEIDA, 2014, p. 25), são mais que recursos pedagógicos ou ferramentas.

O Professor que atua na formação inicial (professor-formador), assim como seus alunos (licenciandos), necessitam construir um conjunto de conhecimentos que inclui, além do conhecimento do conteúdo (matemático), o conhecimento tecnológico, o conhecimento pedagógico, suas intersecções e a intersecção entre todos eles, ou seja, o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo, que ficou conhecido pela sigla TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Quando o professor planeja e desenvolve situações de ensino para propiciar a aprendizagem do licenciando com a integração das TDIC, ele está mobilizando seu TPACK. Entretanto, Mishra e Koehler (2006) alertam que esse tipo de conhecimento do professor, o TPACK, só é construído se os conhecimentos que os formam e suas interações também os forem, a saber: conhecimento pedagógico (PK), do conteúdo (CK), tecnológico (TK), pedagógico do conteúdo (PCK), tecnológico do conteúdo (TCK) e tecnológico pedagógico (TPK). A construção do TPACK, dada a relevância desses conhecimentos para a atuação docente, deve estar assegurada no currículo (prescrito e experimentado pelos licenciandos).

Para Sacristán (2000) o currículo prescrito é espelhado pelos Projetos

Pedagógicos de Cursos (PPC), pois neles estão prescrito os objetivos e os conteúdos a serem desenvolvidos nas graduações em Matemática. Já o currículo vivido ou experimentado, segundo Zabala (1998), compreende a vivência do currículo, quando ele se desenrola em sala de aula e nos demais ambientes educacionais, por meio das relações interpessoais nestes ambientes, das metodologias de ensino, da intervenção pedagógica. Assim, entendemos que o currículo experimentado pelos licenciandos é aquele que teve significado na sua formação, deixando marcas, positivas ou não, a partir da prática do professor-formador e dos processos de ensino. A aprendizagem é resultado da ação conjunta, dos personagens envolvidos nas atividades desenvolvidas na ação comprometida com a construção do conhecimento e impacta os resultados valorizados pelo licenciando.

Cumpre destacar que currículo é um conceito plural, mas independente da concepção, há consenso de que ele evidencia uma ação comprometida com a construção do conhecimento. Quando essa ação integra as TDIC ao ensino, novas habilidades cognitivas são construídas pelos licenciandos. Tais habilidades exigem conhecimentos sobre os recursos tecnológicos, provocando desestabilizações cognitivas, causando transformações e proporcionando novas aprendizagens, de conteúdo e de tecnologias.

O currículo ao integrar as TDIC, faz emergir o que Almeida (2014) nomeou de web currículo. Esse conceito se refere ao currículo reconstruído com a integração das TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem, o qual propicia a construção de novos conhecimentos. O TPACK é o conhecimento mobilizado pelo professor-formador ao desenvolver, entre outros, um web currículo no curso de Licenciatura.

Um web currículo considera o uso das TDIC como “instrumentos culturais para a transformação social” (ALMEIDA, 2014, p. 21). Para a transformação do currículo em web currículo, o papel da formação inicial deve se reconfigurar, se tonando “um espaço público de formação e produção de conhecimentos, ampliado pela conexão nas redes por meio das quais interatua com diferentes sujeitos e espaços de produção de saber e com os acontecimentos do cotidiano.” (ALMEIDA, 2014, p. 28).

A vida cotidiana está repleta de situações problemáticas que exigem do indivíduo conhecimentos matemáticos para compreensão e tratamento. Além

disso, cada sociedade é impregnada de saberes próprios de sua cultura, em diversos deles a matemática está envolvida. Essa herança cultural deve ser considerada no estabelecimento dos currículos que devem ser organizados e considerados nos PPC, no processo de formação de professores e nos processos de ensino e de aprendizagem. Desta forma, a sociedade digital procura novos professores de Matemática, enculturadores matemáticos, os quais as TDIC são parte.

Hoje estamos absorvidos pelas tecnologias digitais, que teve seu uso acentuado no ensino devido a pandemia da COVID-19. A prática cotidiana dos licenciandos (informal), de utilizar as TDIC para se comunicar (por exemplo), passou a fazer parte da prática cotidiano dos professores-formadores, podendo agregar valores culturais ao saber matemático (formal).

A Enculturação Matemática envolve a simbologia, conceitos e valores da cultura matemática, envolvendo o processo e o objeto, tendo responsabilidade com o indivíduo e com sua cultura matemática (BISHOP, 1991). Entendemos que se trata de um processo interpessoal, envolvendo o indivíduo desde a infância até o momento da graduação, atingindo os professores-formadores e os licenciandos, confrontando a cultura formal e a informal e, ao mesmo tempo, as aproximando de forma dinâmica. A Enculturação Matemática é mais do que a mera transmissão de conhecimento. Este processo geralmente é iniciado pelo indivíduo a partir da sua vivência local e validada pelos professores.

Bishop, (1991) pontua que um currículo, para ter como característica a de ser Enculturador, precisa cumprir cinco princípios, que vão ao encontro do que temos defendido. Precisa ter “representatividade”, ou seja, não pode deixar de conter o conhecimento matemático, mas este deve ser apresentado de maneiras “criativas, inovadoras e inventivas no currículo de Matemática”[27] (BISHOP, 1991, p. 95). Deve ter a “formalidade” da cultura Matemática, que possibilita as conexões da cultura formal com a informal. Outro princípio é da “acessibilidade”, ou seja, deve ser acessível a todos os alunos. O “Poder explicativo” diz que “o currículo de Matemática precisa, de alguma forma, se basear no ambiente da criança e na sociedade da criança”[28], possibilitando diferentes currículos em

[27] Tradução livre: creative, innovative, and inventive possibilities in the Mathematics curriculum
[28] The mathematics curriculum needs in some way to bases in the child’s environment and in the child’s society.

diferentes contextos, dando o acesso as TDIC, já que o currículo deve ser “amplo e elementar”, pois “o poder da explicação, que deriva da capacidade da Matemática de conectar grupos improváveis de fenômenos, precisa ser amplamente revelado”[29] (BISHOP, 1991, p. 97).

As TDIC hoje podem ser consideradas parte da cultura, assim sendo, devem estar inseridas nos currículos das licenciaturas. O processo de desenvolvimento do currículo passa por seis fases: currículo prescrito, currículo apresentado aos professores, currículo modelado pelos professores, currículo em ação, currículo realizado e currículo avaliado (SACRISTÁN, 2000).

Consideramos como currículo prescrito o PPC, pois nele estão definidos os objetivos e os conteúdos a serem desenvolvidos nas licenciaturas em Matemática. Essa consideração está de acordo com Sacristán (2000, p. 104) que o descreve como a “consequência das regulações inexoráveis às quais está submetido”, indicando o conteúdo e a série em que deve ser ministrado.

O currículo realizado é consequência da prática do professor, deixando marcas nos licenciandos, pois “produzem efeitos complexos dos mais diversos tipos: cognitivo, afetivo, social, moral, etc.” (SACRISTÁN, 2000, p. 106). Alguns desses efeitos são ‘medidos’, outros refletem na aprendizagem dos licenciandos e causam consequências, também, nos próprios professores-formadores. A partir do discutido até aqui e considerando, além do conhecimento matemático informal e a cultura, o conhecimento tecnológico informal do licenciando, é o que Kurtz (1999) designa como Enculturação Digital.

Kurtz (1999, p. 42) define o processo da Enculturação Digital como “a combinação de habilidades de comunicação tradicionais, juntamente com o conhecimento da história e cultura das novas tecnologias de comunicação”[30], proporcionado aos alunos uma compreensão completa da sua profissão, abrangendo inclusive seus direitos, deveres, e a criticidade “neste discurso em rápida mudança” que vivemos. O processo da Enculturação Digital tem pontos de convergência com o de Enculturação Matemática, no sentido de que ambos valorizam a cultura, no caso a cultura digital, assim como a Enculturação

[29] The power of explanation, which derives from Mathematics’ ability to connect unlikely groups of phenomena, needs to be fully revealed.
[30] Tradução livre: the combination of traditional communication skills couples with a knowledge of the history and culture of new communication technology.

Matemática valoriza a cultura matemática.

Nas Licenciaturas em Matemática, entendemos Enculturação Digital como a combinação dos conhecimentos matemáticos associadas à cultura digital, não apenas para proporcionarem compreensão dos licenciandos quanto ao seu papel como futuros professores, mas também a compreensão de até onde vão os seus direitos, de modo a serem capazes de decodificar as informações disponíveis, sejam críticos, desenvolvam conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao cotidiano da sociedade digital.

A Enculturação Digital tem a capacidade de transmitir um senso de pertencimento ao grupo social identificado em uma sociedade que tende a excluir, e como professores-formadores e futuros professores, a partir da Enculturação Digital, podemos redefinir esse conceito, “para que ele [o mundo] se torne inclusivo” (KURTZ, 1999, p. 43).

Assim, é necessário aos licenciandos serem proficientes também nas TDIC, colaborando na construção de suas identidades profissionais na era digital e serem capazes de transformar informações soltas em conhecimentos. A dificuldade em processar informações parece estar se tornando uma característica desta geração que nem sempre sabe diferenciar trabalho de lazer, pois estão imersos nas TDIC (KURTZ, 1999). Tal característica faria parte do rol no processo de automapeamento da cartografia social (GORAYEB; MEIRELES, 2014) para identificar situações inerentes a forma do uso do território acadêmico.

A definição de Cartografia Social é complexa, mas para o nosso recorte, focamos em dizer que corresponde a uma ferramenta que favorece a construção do conhecimento popular, simbólico e cultural (conhecimento informal) produzido coletivamente onde os grupos sociais distintos, no caso o grupo dos licenciandos, podem expressar seus anseios e desejos em relação ao currículo experimentado. A Cartografia Social beneficia a articulação entre os conhecimentos matemáticos informais, os conhecimentos tecnológicos informais e todos os conhecimentos formais por meio de uma linguagem acessível, representando a realidade.

No contexto apresentado, as teorias convergem ao uso educativo das TDIC, para formar professores críticos, a partir de currículos específicos para cada contexto local do Estado de Mato Grosso do Sul.

Metodologia

Quais foram os passos de Belchior e Elis que cantam: “Que apesar de termos/ Feito tudo o que fizemos”? Não sei, mas em pesquisa os passos precisam ser claros, assim esta pesquisa se classifica como quanti-qualitativa, de acordo com Creswell (2007), pois apresenta características da pesquisa qualitativa quando nos propomos a compreender os fenômenos inerentes ao processo de formação inicial dos licenciandos em Matemática de instituições públicas do Estado de Mato Grosso do Sul e da pesquisa quantitativa quando, ao tentarmos estabelecer correlações entre as possíveis influências nas temáticas em análises, representações gráficas são geradas e tratamentos estatísticos são empreendidos.

Por meio de questionários on-line gerados no Google Forms e respondidos pelos licenciandos finalistas, nos centramos nos significados e não em comprovar hipóteses, buscando compreendê-los em seus contextos sociais e culturais. Para analisar os dados utilizamos a Análise de Conteúdo Automatizada (GRIMMER; STEWART, 2013) e a Análise Estatística, com gráficos de frequência e medidas de tendência central.

A Análise de Conteúdo Automatizada (ACA) deriva da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) e agiliza o processo de significação temática ao incorporar recursos tecnológicos para o tratamento dos dados (GRIMMER; STEWART, 2013). A ACA não substitui o pesquisador, visto que a organização e interpretação dos dados continua por conta dele (MARTINS; NONATO; LOBO DA COSTA, 2022).

Para o tratamento dos dados, utilizamos como recurso tecnológico, o software gratuito Iramuteq (*Interface de R pourles Analyses Muldimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) na Versão 0.7 Alpha 2 (http://www.iramuteq.org/), que utiliza como linguagem estatística o R (RATINAUD, 2009). Neste texto, os professores que atuam nas Licenciaturas estão referenciados como professores-formadores e seus alunos como licenciandos.

Com o intuito de identificar características do currículo experimentado pelos licenciandos, em relação às TDIC em Licenciaturas em Matemática os questionários on-line foram enviados aos licenciandos por e-mail, posteriormente

via aplicativos de troca de mensagens instantâneas. Os questionários foram enviados aos licenciandos finalistas das Licenciaturas em Matemática de cada uma das seguintes instituições públicas do Estado, UFMS (Campus do Pantanal - CPAN), UEMS (Unidade Universitária de Nova Andradina - UUNA) e UFGD (Unidade de Dourados), a partir de listas fornecidas pelos coordenadores dos cursos.

Os nomes dos 43 licenciandos participantes da pesquisa são mantidos em sigilo, os questionários foram respondidos no segundo semestre de 2021. Os nomes dos professores-formadores citados serão mantidos em sigilo, de acordo com o projeto aprovado no CEP, Parecer nº 3.851.904, e Registro CAAE 26658619.9.0000.5493. Os campi foram selecionados de modo a representar diferentes características regionais do Estado. Desta forma, o Campus do Pantanal (UFMS), representa o Pantanal e a fronteira; o campus de Dourados (UFGD), os indígenas e cidade universitária; e o campus da Unidade Universitária do Nova Andradina (UEMS), sudeste, licenciandos predominantemente da zona rural. Tanto o CPAN, quanto a UFGD recebem alunos dos países vizinhos (Bolívia e Paraguai).

Os licenciandos, na época em que responderam ao questionário, cursavam o último semestre da graduação em Matemática, já haviam realizado o Estágio Obrigatório Supervisionado ou o estavam realizando. As aulas aconteciam de forma remota, devido ao isolamento social provocado pela pandemia da COVID-19. O Ensino Remoto Emergencial impactou as respostar dos licenciandos finalistas.

O questionário foi composto por 24 perguntas, sendo subjetivas ou de múltipla escolha, formando dois grupos de dados. O grupo de perguntas subjetivas foi tratada no software Iramuteq e as objetivas por análise estatística.

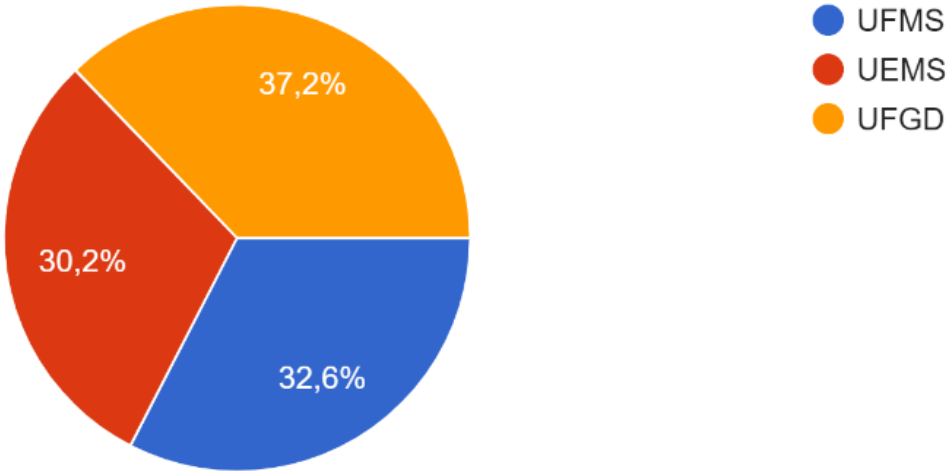
Para o software Iramuteq, as respostas dos licenciandos foram organizadas de acordo com o tutorial em português, disponível em http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais, formando o corpus textual. Com o tratamento realizado pelo software Iramuteq, optamos pela análise dos resultados utilizando Classificação Hierárquica Descendente (CHD). As questões objetivas geraram gráficos que foram interpretados analiticamente, correlacionando os dados com as respostas dos licenciandos.

Discussão e Análise Dos Dados

Vivendo como nossos pais, em 2021 havia nas Licenciaturas em Matemática investigadas a previsão de formarem 51 novos professores de Matemática em Mato Grosso do Sul, destes 43 participaram da pesquisa, possibilitando um aproveitamento de aproximadamente 84%, dos quais 24 formandos do sexo masculino e 19 do sexo feminino, mantendo o predomínio masculino, de acordo com o que tem sido frequente em cursos da área de exatas.

A UFGD oferta Licenciatura em Matemática em dois períodos e formaria 19 professores, 2 professores a mais que o CPAN/UFMS (17) e 4 a mais que UUNA/UEMS (15). Na Figura 27 está a distribuição de participação dos licenciandos por instituição. Os professores formados pela UFGD atendem os municípios e aldeias indígenas vizinhas. Municípios e aldeias esses que fazem fronteira com o Paraguai, assim como o próprio município fazia antes da Guerra da Tríplice Aliança.

Figura 27: Imagem do Gráfico de Participação dos licenciandos por instituição de Ensino Superior



Fonte: As autoras, 2021.

Para 55,8% dos licenciandos a Licenciatura em Matemática não era a primeira opção de graduação a ser cursada, as opções vão de Pedagogia a Engenharias. Somente 37,2% dos licenciandos acreditavam que concluiriam o curso em 2021 e 25,6% tinham certeza de não iriam conseguir finalizar a licenciatura no ano corrente, os demais disseram não saber.

A pandemia da COVID-19 impactou as salas de aulas nas universidades e

nas escolas, dificultando a realização dos Estágios Obrigatórios Supervisionados pelos licenciandos. Os professores-formadores, juntamente com os professores da Educação Básica buscaram meios para que alunos e licenciandos não fossem prejudicados. Devido ao cenário, 34,9% dos licenciandos desenvolveram o Estágio Obrigatório Supervisionado somente no período da pandemia, com o Ensino Remoto Emergencial (ERE), ou seja, voltaram as escolas como professores, sem terem de fato sentido ou conhecido o ambiente escolar com a perspectiva de quem ensina e não de quem aprende.

Aos 65,1% dos licenciandos que realizaram pelo menos uma parte do Estágio Obrigatório Supervisionado de forma presencial, indagamos se fizeram o uso educativo das TDIC durante a regência, dos quais, somente 6,9% responderam positivamente. As justificativas para o uso de metodologias sem as TDIC, em sua maioria, correspondem a continuar a desenvolver a metodologia utilizado pelo professor regular e as dificuldades para conseguir utilizar o Laboratório de Informática. Um exemplo de declaração sobre o porquê de não integrar as TDIC no seu estágio de regência foi o seguinte:

> *"Naum [Não] quis repetir o fracasso da [aula na] facul [faculdade] na escola."*[31] (L1).

Embora não saibamos sobre qual fracasso o licenciando L1 se refira e nem o período, se durante a pandemia ou antes, fica evidente a opção por não considerar a integração das TDIC em seu estágio de regência por entender que seria fadado ao fracasso.

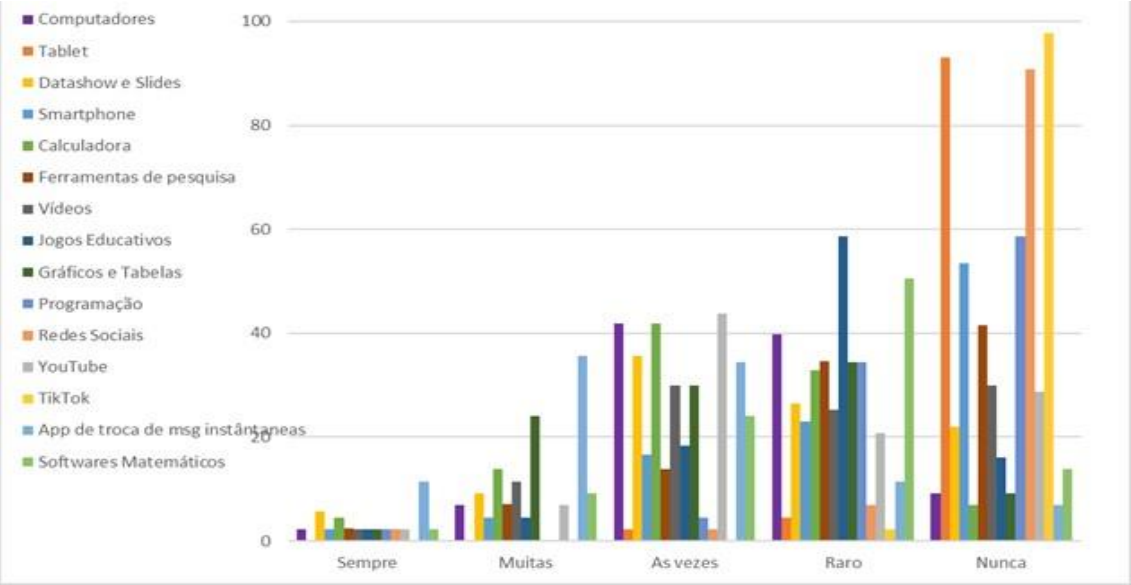
Os licenciandos foram indagados sobre a frequência com que os professores-formadores costumam utilizar as TDIC e ferramentas digitais em sala de aula para ensinar, independente do uso ser educativo ou não. Na sequência, a questão era se o licenciando, quando atuar como professor, pretende fazer uso das TDIC e de ferramentas digitais para ensinar, independente da aula ser de forma remota ou presencial.

Na Figura 28, apresentamos a frequência com que, segundo os licenciandos, os professores-formadores utilizam as TDIC em suas aulas. Selecionamos algumas das TDIC e ferramentas apresentadas no questionário e calculamos a média aritmética simples entre outras, como o Instagram e o

[31] Utilizamos fonte itálica e aspas para reproduzir os discursos dos licenciandos de modo fidedigno.

Facebook, por exemplo, e chamamos de Redes Sociais, para facilitar a visualização.

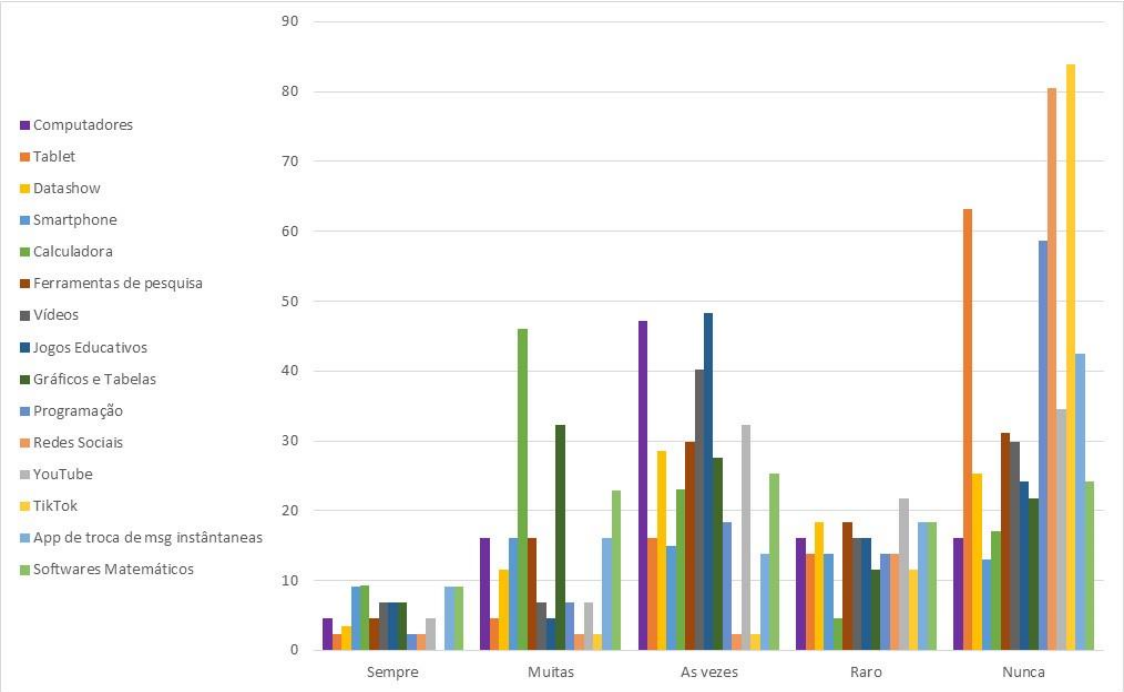
Figura 28: Imagem do gráfico percentuais da frequência com que os professores-formadores utilizavam as TDIC



Fonte: As autoras, 2021.

Em contrapartida, na Figura 29, está apresentada a frequência com que os licenciando dizem pretender usar as TDIC em suas aulas, ao se tornarem professores. Ao compararmos a Figura 28 com a Figura 29, observamos que os esboços são semelhantes, o que sugere a opção do licenciando em utilizar os recursos que foram experimentados ao longo da Licenciatura.

Figura 29: Imagem do gráfico percentuais da frequência com que os licenciandos pretendem utilizar as TDIC após formados em sua prática



Fonte: As autoras, 2021.

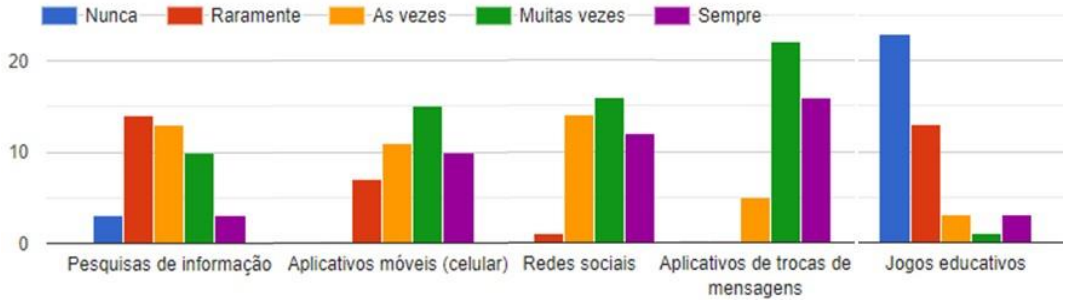
A formação inicial deixa marcas profundas nos licenciandos. Apesar de esses licenciandos finalistas serem da geração que nasceu com o celular na mão, fazendo uso constante das redes sociais (discutiremos a diante), eles não pretendem usar tais ferramentas em salas de aula. Os futuros professores pretendem usar os mesmos softwares e TDIC que foram utilizadas durante a formação inicial, somente 27,9% dos alunos apontaram a robótica como outra alternativa e que não fora mencionada por quaisquer de seus professores, nem constava nos PPC dos cursos (NONATO; LOBO DA COSTA, 2021; NONATO; LOBO DA COSTA, 2022).

Os licenciandos tendem a repetir os modelos ou tipos de ação pedagógica de seus professores, formadores ou não. Estas “são as representações elaboradas e veiculadas pelos professores a respeito da natureza de sua prática [...] que servem para [...] orientá-la em situação de ação.” (TARDIF, 2008, p. 150). O hábito de seguir modelos profissionais talvez explique o fato de que, embora usem constantemente as redes sociais para comunicação, os licenciandos declararem que não pretendem utilizá-las para o ensino.

Na Figura 30, está o resultado do questionamento feito aos licenciandos quanto ao que costumam fazer quando utilizam a internet. Observamos que, as opções, “Navegar nas redes sociais” e “Aplicativos de troca de mensagens”, tiveram expressivo número de resposta “Muitas vezes”, entretanto elas não

correspondem a opções para a sua futura prática pedagógica.

Figura 30: Imagem dos gráficos sobre os Licenciandos e uso da internet



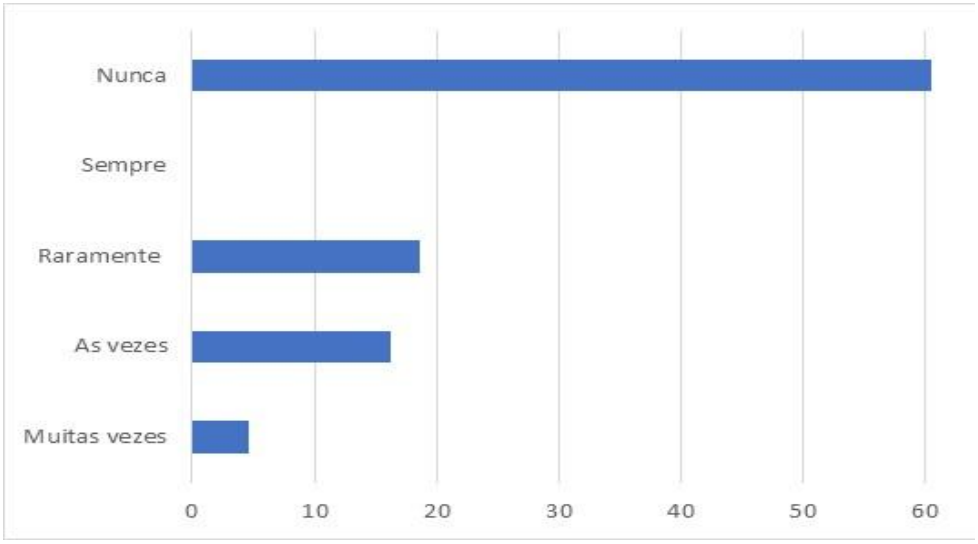
Fonte: As Autoras, 2021

Mais uma vez selecionamos algumas das opções colocadas aos licenciandos. Este esboço está em números absolutos. Cremos que os licenciandos usam a internet para entretenimento e pesquisa, mas não a vislumbram como recurso pedagógico para sua prática.

Na era digital, com fartura de informações, o esperado era que com a capacidade de pesquisar com pouco esforço, aumentaria a capacidade de aprendizado, de transformar informação em conhecimento, mas acompanhamos o oposto, a pandemia evidenciou tal fenômeno. O fenômeno caracterizado pelo consumo excessivo de informações de baixa qualidade, disponível na internet, geralmente nas redes sociais, que podem ter efeitos negativos a aprendizagem. Isso acontece com consumo de informações repetidas e, geralmente, de entretenimento, como apontadas pelos licenciandos em suas respostas (Figura 30).

Outro fator que nos chamou atenção é em relação às plataformas de videoconferências (Zoom, Meet, Teams, etc), que auxiliaram na continuação das aulas durante a pandemia. Veja a Figura 31.

Figura 31: Imagem do gráfico da Pretensão do uso de plataformas de videoconferências pelos licenciandos (em %)

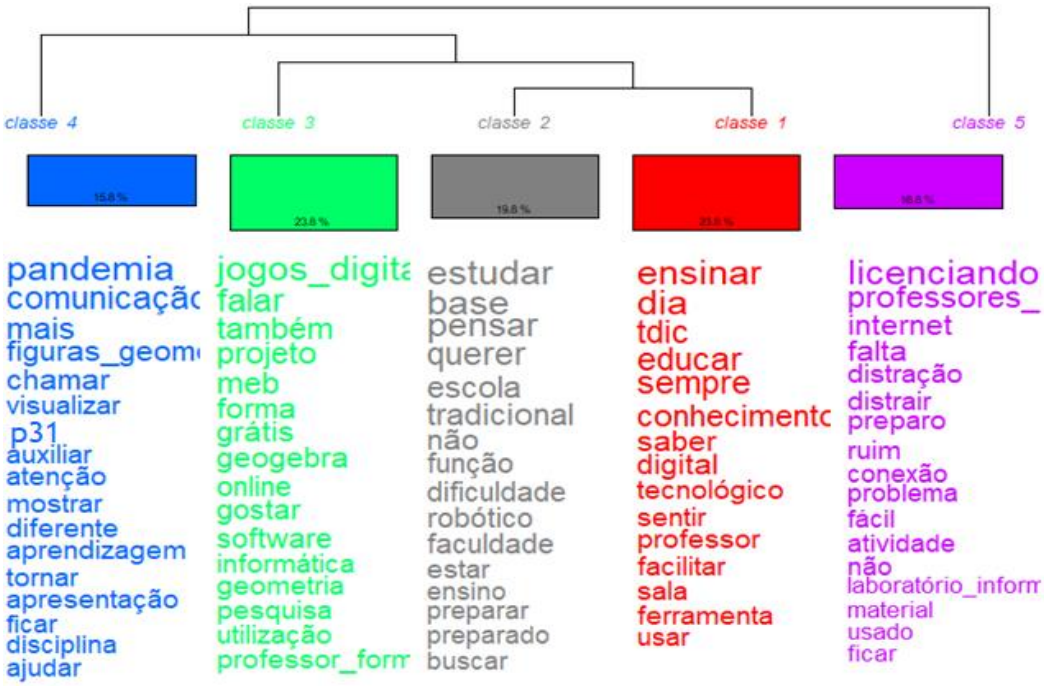


Fonte: As Autoras, 2021

Quando indagados sobre os pontos positivos do uso das tecnologias no ensino, em 42% das vezes os licenciandos apontaram para a comunicação. É claro para os licenciandos que as aulas só tiveram continuidade durante a pandemia da COVID-19, devido as plataformas de videoconferências. Mas, como podemos observar na figura 8, a maioria deles não pretende repetir a experiência como professores.

Na seara dos pontos positivos, entre outras perguntas, dados foram gerados, organizados e tratados no software Iramuteq, originando a CHD (Classificação Hierárquica Descendente) representada na Figura 32, com 83,47% de aproveitamento.

Figura 32: Classificação Hierárquica Descendente (CHD) criada pelo software Iramuteq



Fonte: As Autoras, 2021

De acordo com a CHD criada pelo software Iramuteq (Figura 29), os dados foram divididos em 5 categorias ou classes (clusters):

- Classe 1 (vermelho): Ensino e conhecimento do professor;
- Classe 2 (cinza): Aprendizagem do licenciando;
- Classe 3 (verde): Software e Disciplinas;
- Classe 4 (azul): Facilidades com o uso das TDIC;
- Classe 5 (roxo): Dificuldades com o uso das TDIC.

As classes 1 e 3 são as que têm mais atenção dos licenciandos, juntas correspondem a 47,6% da CHD. As classes 1 e 2, que correspondem aos processos de Ensino e de Aprendizagem e compõem o primeiro nó. Juntas se ligam a classe 3, posteriormente a classe 4 e finalmente, todas se unem à classe 5.

Em “Ensino e conhecimento do professor”, 65% dos licenciandos acreditam que o conhecimento dos professores sobre o uso educativo das TDIC, ou seja, pela teoria do TPACK, o conhecimento tecnológico pedagógico (TPK) e o conhecimento tecnológico do conteúdo (PCK) dos professores-formadores é fraco ou muito fraco, como se pode observar pelos seguintes excertos:

> *“Professores não estão preparados, até a professora de informática [disciplina] precisou trazer uma pessoa de fora para ensinar o que ela não sabe.”* (L2).

Os licenciandos apontam que até mesmo a calculadora é pouco utilizada no curso:

> *"Até a calculadora é pouco usada, como se fosse proibida na matemática"* (L3).

O despreparo do professor pode prejudicar a formação dos licenciandos, mas devemos lembrar que a pesquisa foi desenvolvida durante a pandemia da COVID-19, cenário de grande desafio e que demandou construção de novos conhecimentos por professores-formadores e licenciandos. Assim sendo, é preciso relativizar a sensação de despreparo que os licenciados vivenciaram. O Ensino Remoto Emergencial (ERE) foi um desafio para todo sistema educacional, incluindo escolas de Educação Básica e Ensino Superior. Professores e alunos aprenderam juntos como proceder no ERE, alguns se adaptaram mais rápido enquanto outros tiveram dificuldades para superar os obstáculos. O ERE pode ter contaminado as respostas dos licenciandos pesquisados o que deve ser considerado.

A classe 2, "Aprendizagem do licenciando", está fortemente ligada ao ensino, mas, são processos distintos, e o software Iramuteq separou os dados, evidenciando a distinção entre os processos. O licenciando é o protagonista no processo de aprendizagem, ele estuda, ele pensa, ele quer, ele precisa ter base, ele busca, ele faz uso das TDIC, ele vai até a escola desenvolver o estágio, ele precisa estar preparado, ele constrói seu conhecimento.

Quanto à essa classe os seguintes excertos ilustram essa percepção. Por exemplo, os licenciandos L4 e L5 declararam:

> *"A faculdade me deu base, não sei dizer como será minha aula, com a base que tenho, vou me preparar. Quero trabalhar com robótica, além do Geogebra que aprendi na faculdade e com jogos."* (L4)
>
> *"Teria que estudar muito como usar o software e como explorar o conteúdo, para que a aula seja interessante"*.(L5)

A categoria (classe) 2, indica que durante a graduação em matemática, os licenciandos construíram o conhecimento pedagógico (PK), o conhecimento tecnológico (TK) e o conhecimento tecnológico pedagógico (TPK), em maior ou menor proporção, dependendo do indivíduo.

Foram 41% dos licenciando os que disseram ter aprendido a usar as TDIC pedagogicamente durante a graduação em Matemática. Os excertos

apresentados acima evidenciam que eles têm consciência de que a formação inicial representa um princípio que deve ser continuado ao longo da vida profissional para que os conhecimentos sejam construídos, pois eles não são estanques.

Em “Software e Disciplinas” (classe 3) reconhecemos metodologias desenvolvidas pelos professores-formadores e os softwares mais explorados por eles. Um professor-formador em especial ganhou destaque durante a pandemia. Perguntamos aos licenciandos quais professores-formadores usavam TDIC e os licenciandos mencionaram que o professor-formador P31 inovou durante a pandemia, tanto que ele surgiu na CHD, na categoria 4, e foi mencionado como exemplo pelos licenciandos. Como declara o licenciado L6:

> *“[Minha aula será] parecida com a aula do professor P31”* (L6).

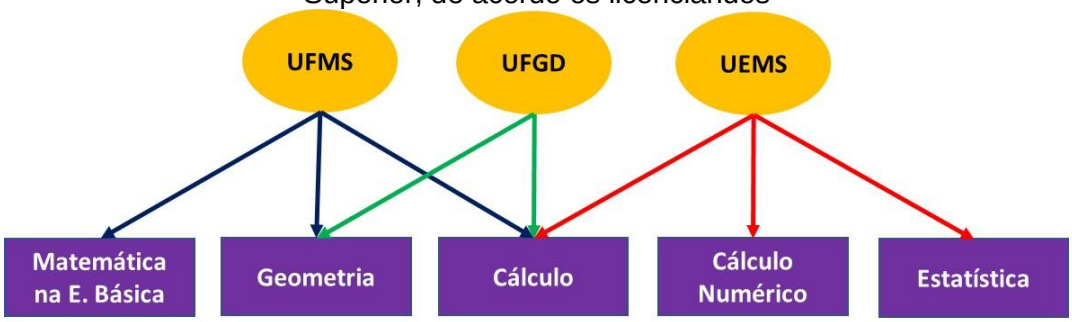
Licenciandos mencionaram que professores-formadores ministravam as aulas com TDIC a partir de projetos, como evidencia o excerto a seguir:

> *“Em Informática conheci aplicativos, jogos [digitais] e projetos com o uso de tecnologias”* (L7).

O software mais utilizado pelos professores, segundo os licenciandos, foi o Geogebra, apontado por 90% deles. O Desmos e o Matlab foram apontado por 32% dos licenciandos e o Maxima por 29% deles.

De acordo com os licenciandos, com exceção das disciplinas destinadas ao uso educativo das TDIC, as disciplinas de conhecimento matemático que inserem ou integram as TDIC, de forma educativa ou não, são Geometria, seguida de Cálculo, Cálculo Numérico e Estatística (Figura 33).

Figura 33: Disciplinas que integram/inserem as TDIC, por instituição de Ensino Superior, de acordo os licenciandos



Fonte: As autoras, 2021.

Entretanto, os licenciandos não especificaram qual tipo de Geometria, Plana, Espacial ou Analítica e, também, não explicitaram em qual dos Cálculos.

Observamos na figura 30, que apesar de a disciplina de Cálculo ser citada pelos licenciandos das três instituições de Ensino Superior pesquisadas, Geometria foi citada mais vezes pelos licenciandos da UFMS e da UFGD, nos levando a crer que é utilizada em mais de uma disciplina do grupo das Geometrias do PPC.

Solicitamos aos licenciandos que exemplificassem em quais conteúdos as TDIC eram utilizadas pelos professores-formadores em tais disciplinas. Alguns poucos responderam que em Geometria utilizaram para visualizarem figuras planas e

> *"[...]ensinar geometria com o geogebra"* (L12).
>
> *"Uso de smartphone para pesquisas ou até mesmo como calculadora para trabalhar algumas demonstrações com os alunos, por exemplo, apresentar o comportamento de uma função e pedir para os alunos acompanharem com a calculadora"* (L9)

Em Cálculo para visualizarem gráficos; Cálculo Numérico para cálculos com números decimais e resolver sistemas; e em Estatística com software para análise de dados, sem citar qual.

Ao citarem exemplos, os licenciandos nos mostram que possuem conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK), além do conhecimento do conteúdo (CK) e do conhecimento tecnológico (TK). No excerto licenciando L9 há evidências que o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) e o conhecimento tecnológico pedagógico (TPK) também foram construídos, nos levando a crer na construção do TPACK.

Em "Facilidades com o uso das TDIC", classe 4, se destacaram como pontos positivos os seguintes: comunicação durante a pandemia; facilitar a visualização e motivar o interesse. O excerto abaixo ilustra um desses pontos:

> *"Auxilia na comunicação, antes da pandemia tornou a aula atraente, facilita a apresentação do conteúdo."* (L8).

Somente 13,9% dos licenciandos apontaram que as TDIC foram utilizadas pedagogicamente pelos professores-formadores durante a licenciatura e que deixou marcas positivas. O licenciando L9 declarou que, devido a facilidade que possui com as TDIC, quando professor, ele pretende ministrar suas aulas da maneira explicitada no excerto:

“Aula no laboratório de informática com a utilização do Geogebra para apresentar um conteúdo novo. Aula em sala de aula com a utilização de calculadoras com o intuito de ensinar os alunos a usar ela.” (L9).

Quanto a classe “Dificuldades com o uso das TDIC”, mesmo considerando as facilidades que o uso das TDIC proporciona, 74,4% dos licenciandos disseram que elas não foram usadas durante a graduação pelos professores-formadores fora do período pandêmico.

Os licenciandos apontaram que eles e os professores-formadores têm dificuldade com o uso das TDIC, além de terem afirmado que os professores despreparados para o uso educativo das TDIC:

“Professores não estavam preparados.” (L10).

Os licenciandos têm consciência de que eles também não estavam preparados, gerando dificuldades de lidar com as TDIC por parte deles. 55,8% dos licenciandos responderam que durante o curso, considerando o período pandêmicos, o uso educativo das TDIC por eles, sem o auxílio dos professores-formadores foi fraco ou muito fraco. Outros dificultadores foram citados como os problemas com a internet (conexão), a falta de concentração (distração), a falta de preparo (de ambos) e de recursos. Como declararam, por exemplo, os licenciandos L11 e L10:

“A gente se distrai fácil. Tem problemas com a internet. Nem todos os professores sabem usar as TDIC.” (L11)

“Falta de recursos para os alunos.” (L10).

Tais dificultadores apontados pelos licenciandos nos levam a discutir as características sociais e culturais dos licenciandos, que despontaram fortemente nesta categoria e deixaram de aparecer nas demais. Apesar de residirem em diferentes regiões do estado, 46,5% dos licenciandos indicaram como ponto negativo do uso das TDIC, problemas com a internet. Os contextos locais são distintos, mas o dificultador é comum.

Em síntese, considerando que o CPAN recebe licenciandos da região de fronteira Brasil-Bolívia e dos rincões do Pantanal, que “não tem acesso as TDIC que deveriam, seus celulares são antigos, ficam dias sem sinal de internet, o clima muda, o sinal oscila.” (NONATO; LOBO DA COSTA, 2022A). Já na UUNA os licenciandos são oriundos da zona rural e de escolas públicas noturnas, em sua maioria carentes, com defasagem de aprendizagem. “O acesso as TDIC se

resume aos seus celulares, geralmente sem muitos recursos." (IBID, prelo). A UFGD atende indígenas[32],das aldeias próximas, a acadêmicos de outros Estados e com menos frequência, do Paraguai. Os licenciandos "precisam ficar na instituição para utilizarem os computadores e terem acesso à internet."(IBID).

Ao tentarmos correlacionar os dados coletados com o mapa do Estado de MS nos deparamos com o que é designado por "Cartografia Social" (GORAYEB e MEIRELES, 2014). A partir da Cartografia Social, a população universitária de MS pode ser espacializada, de acordo com o que averiguamos, a partir de características culturais: indígenas; ribeirinhos, campesinos e fronteiriços.

Neste esboço, alguns anseios serão semelhantes, como a reivindicação, declarada nas entrelinhas das respostas, por melhores conexões de internet e recursos tecnológicos. Outras são locais, como a dificuldade em acessar os Laboratórios de Informática nas escolas indicada pelos futuros professores do CPAN ou a reivindicação dos licenciandos da UEMS pelo uso das calculadoras na graduação e a solicitação dos finalistas da UFGD para que os professores das disciplinas de conhecimento matemático também façam uso educativo das TDIC.

A Enculturação Digital se destacou nas respostas dos licenciandos, os quais demonstraram conhecimentos em temas relacionados à cultura digital, mesmo não fazendo parte do PPC (NONATO; LOBO DA COSTA, 2022) ou sequer sendo citado no rol de atividades desenvolvidas com o uso das TDIC, como robótica, GPS e o software Arduino.

Ao serem indagados sobre "o que é ser um professor na era digital" e "sente-se preparado para ser um professor na era digital", os licenciandos mostraram plena consciência da velocidade com que as TDIC evoluem, a necessidade de se atualizarem, conhecerem os softwares que irão utilizar em suas aulas e as planejarem, como evidencia o excerto:

> *"Aprendi a fazer algumas coisas com a tecnologia para ensinar matemática e entendo que preciso preparar a aula que inclui pesquisar e aprender a usar o programa antes de colocar o aluno pra usar."* (L13).

[32] Sinalizamos que a ausência de licenciandos indígenas da UFGD nesta pesquisa se dá devido ao fato de não haver indígena finalista em 2021.

Segundo os licenciandos, conforme verificamos na Figura 10, os currículos das Licenciaturas em Matemática caminhavam a passos lentos rumo a Enculturação Digital, ou seja, a inserção/integração das TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem. A pandemia da COVID-19 acelerou a caminhada, a transformando em uma maratona. A inserção/integração das TDIC provocam mudanças nos currículos das Licenciaturas. As mudanças foram apontadas pelos licenciandos.

Considerações Finais

Neste texto, consideramos “Que apesar de termos/ Feito tudo o que fizemos” não sejamos mais os mesmos e que sejamos capazes de refletir, para não cair na obesidade mental e pararmos de culpar nossos “pais por tudo”. Nele, nos propusemos, a partir das respostas dos licenciandos finalistas, para identificar características do currículo experimentado, em relação às TDIC em Licenciaturas em Matemática.

Em um ambiente, que na medida do possível, o contexto local (conhecimento matemático informal e conhecimento tecnológico informal) é considerado, acreditamos que o currículo experimentado pelos licenciandos, nesta pesquisa, diz mais respeito ao conhecimento matemático relacionado ao conhecimento tecnológico informal matemático, nem sempre validado pelos professores.

Na conjuntura apresentada, todas as teorias explanadas convergem ao uso educativo das TDIC, para formar professores críticos, a partir de currículos específicos para cada contexto local do Estado de Mato Grosso do Sul, que possui características próprias.

É imperativo que as TDIC sejam integradas aos currículos de formação de professores de Matemática, para que o TPACK, e os conhecimentos que interceptados os formam, sejam construídos e Enculturadores Matemáticos e Digitais sejam formados, considerando a sociedade em que estamos inseridos.

As características dos contextos locais de MS, considerando fatores sociais, geográficos, históricos e culturais, não foram identificadas nas respostas os licenciandos ou nas categorias de análise, deixando lacunas sobre como o conhecimento matemático informal é tratado no decorrer da graduação em

Matemática em relação a Enculturação Matemática. Em um Estado com grande concentração de indígenas, que faz fronteira com dois países, divisa com cinco estados e palco do maior conflito armado da América do Sul, não falta conhecimento informal para ser considerado e validado pelos professores-formadores.

Apesar dos contextos locais favoráveis, a constatação sobre a formação de Enculturadores Matemáticos é inconclusiva, mas, podemos afirmar que a Enculturação Digital tem ocorrido no contexto das licenciaturas investigadas. Ela foi assimilada na vida acadêmica dos licenciandos, ou seja, a cultura digital faz parte da cultura acadêmica. A pandemia acelerou o processo de inserção/integração das TDIC na acadêmica, sem estabelecer novos padrões, apenas impulsionando na academia o uso de metodologias pedagógicas com o uso das TDIC já conhecidas, estabelecidas e aceitas.

O acesso à tecnologia digital nos contextos pesquisados é restrito, desta forma, a integração das TDIC é realizada de acordo com as possibilidades que estes oferecem, considerando os conhecimentos informais dos licenciandos em relação as TDIC, para que os processos de ensino e de aprendizagem ocorram.

Quando pensamos em integrar/inserir as TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem, devemos considerar inúmeros fatores, como os contextos locais em que as escolas e as Licenciaturas estão inseridas. Mas, devemos lembrar que as TDIC não se resumem ao acesso à internet.

Acreditamos que o currículo foi transformado por imposição, com o uso das TDIC, mas que pode ser um processo sem volta. Este novo currículo, transformado, possibilita a construção do TPACK e formando enculturadores, não matemáticos, digitais, vislumbra a construção do web currículo.

Apesar de a maior parte dos licenciandos afirmarem que em suas graduações pouco se usou as TDIC de forma pedagógica, os excertos das respostas, apresentados no decorrer das análises, evidenciam que houve momentos de uso educativo das TDIC. Estes momentos ocorreram em disciplinas de conhecimento matemático (Cálculo e Geometria, por exemplo), em práticas como componente curricular (Matemática para a Educação Básica – MEB) e disciplinas voltadas para o uso das TDIC.

Concluímos que as TDIC permeiam momentos do currículo experimentado pelos licenciandos, embora nem sempre estejam mencionadas no PPC. Isso

ocorre pela autonomia dos professores-formadores, o que , auxilia os licenciandos na construção, dos conhecimentos que se interceptam e formam o TPACK.

Ao usufruírem da sua autonomia, fazendo uso educativo das TDIC e auxiliando os licenciandos a construírem o TPACK, os professores-formadores transformam o currículo prescrito. Nessa transformação, há indícios de que as TDIC estão sendo integradas aos processos de ensino e de aprendizagem, de forma a propiciar a existência de mudanças nas atitudes dos licenciandos. Aferimos em alguns excertos, em que esses futuros professores pretendem fazer uso das TDIC em sua prática profissional. Tais mudanças são provocadas, pois ao construírem os conhecimentos, novas habilidades cognitivas são construídas pelos licenciandos e assim o web currículo pode acontecer.

Como as questões solicitavam aos licenciandos que considerassem o período pandêmico e o pré-pandêmico, conjecturamos que o currículo experimentado pelos licenciandos, que será vivenciado por outros licenciandos em períodos não pandêmicos, possibilita a construção dos conhecimentos vinculados ao TPACK e ao web currículo.

Os licenciandos não apresentaram em suas respostas questões do contexto cultural local ou do conhecimento matemático informal, mas evidenciaram, em todo o Estado, os problemas como conexão e a falta de políticas públicas na infraestrutura das instituições e em apoio aos professores e alunos durante a pandemia, para que as aulas remotas continuassem. Como na Guerra da Triplica Aliança, perdura o descaso com o Estado de MS, onde na época, a dificuldade era de acesso via terrestre, e hoje, na era digital, a dificuldade é de acesso digital.

Apesar das dificuldades apontadas pelos licenciandos, as graduações em Matemática investigadas, formaram Enculturadores Digitais. Os licenciandos experimentaram um currículo em que as práticas educativas mostraram que o fator transformador não são as TDIC, mas a intenção de sua utilização, que favorece a construção da sua própria independência como protagonista do processo. Caso os professores-formadores mantenham características das práticas pedagógicas adotadas durante a pandemia, continuarão formando Enculturadores Digitais.

A sociedade que vivemos está impregnada pelas tecnologias digitais, para

os licenciandos, o movimento da Enculturação Digital é, de certa forma, consequência natural do meio, da expressão cultural do grupo em que estão inseridos. Agregar as TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem, também deveria sem um movimento natural, assim como foi a troca do celular para o smartphone.

Continuamos os mesmos, arraigados a métodos antigos, e não vemos que a Enculturação Digital seria apenas a assimilação da cultura digital que vivemos cotidianamente aos processos de ensino e de aprendizagem. A Educação não pode ser concebida dissociada da sociedade em que está inserida, pois prepara o indivíduo para a tal sociedade digital e em interação com ela.

É importante salientar que mesmo os licenciandos sendo finalistas, a formação não é estanque, é importante a consciência da busca pela formação continuada, reconstruindo seus conhecimentos, principalmente o conhecimento tecnológico, que evolui constantemente, assim como a sociedade digital. A busca por uma formação continuada adequada é importante para não cair no ciclo da obesidade mental durante o planejamento das aulas, com informações vazias ou repetidas.

Mapas sociais que expressam a realidade educacional da população acadêmica de MS, dos cursos de Licenciatura em Matemática, com participação dos licenciandos, devem ser construídos com mais detalhes. Este não era nosso objetivo inicial, mas os dados culturais atravessaram nossa pesquisa e não podíamos ignorar. O Estado de Mato Grosso do Sul, assim como outros estados brasileiros, é rico em história e cultura, que não foram exploradas, merecendo uma atenção especial de pesquisadores neste sentido.

Correlacionando os dados da pesquisa com os PPC dos três cursos analisados, identificamos disciplinas especificas para o uso educativo das TDIC, mas além delas, os licenciandos apontaram que mesmo antes da pandemia professores-formadores faziam uso das TDIC para ensinar, modificando o currículo experimentado pelos licenciandos.

Os dados evidenciam a construção, por parte dos licenciandos, do TPACK, Um currículo modificado, com a possível integração das TDIC, conhecimento que só se constrói com a integração das TDIC ao ensino. O currículo está sendo modificado com a possível integração das TDIC, fazendo emergir o web currículo nas instituições pesquisadas.

Concluindo, o currículo experimento pelos licenciandos em Matemática das instituições públicas de Mato Grosso do Sul foi modificado, com o uso educativo das TDIC, para possibilitar a construção do TPACK, contendo características de um web currículo para formar Enculturadores Digitais, em diferentes contextos locais do Estado do MS.

Referências

ALMEIDA, M. E. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: ALMEIDA, M. E.; ALVES, R. M.; LEMOS, D. **Web currículo:** Aprendizegem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014. p. 20-38.

BARAN, E.; BILICI, S. C.; TONDEUR, J. Investigating the impact of teacher education strategies on preservice teacher TPACK. **British Journal of Education Technology**, v. 50. Ed. 1, pp. 357-370, 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BISHOP, A. J. **Mathematical enculturation:** A cultural perspective on mathematics education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa:** métodos qualitativos, quantitativos e mistos. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DORATIOTO, F. **Maldita Guerra:** nova história da Guerra do Paraguai. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

GORAYEB, A.; MEIRELES, A. J. A. Cartografia Social vem se consolidando como instrumento de defesa de direitos. **Rede Mobilizadores**, 2014. 18. Disponível em: <http://www.mobilizadores.org.br/coep/Publico/consultarConteudoGrupo.aspx?TP=V&CODIGO=C20142610482831>.

GRIMMER, J.; STEWART, B. M. **Text as data:** the promise and pitfalls of automatic content analysis methods for political texts.

GUTIÉRREZ-FALLAS, L. F.; HENRIQUES, A. Prospective Mathematics Teachers´ TPACK in a context of a teacher education experiment**. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa-RELIME**, v. 23, Ed. 2. Pp. 175-202, 2020. DOI: 10.12802/relime.20.2322

KURTZ, A. Digital Enculturation in tile new communication technology curriculum. **17th ICTE Tampa**, Flórida, EUA, 13 Out 1999. 42. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED462980.pdf#page=42>.

LOPES, R. P.; FÜRKOTTER, M. Do Projeto Pedagógico à aula universitária: aprender a ensinar com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática. **Educação em Revista**, v. 36. Belo Horizonte, 2020. https://doi.org/10.1590/0102-4698220954

MARTINS, L.; NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Análise de Conteúdo Automatizada como metodologia em pesquisas na área da Educação Matemática. In: **CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 9., 2022, São Paulo, Brasil: Universidade de São Paulo, 2022.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Techonological Pedagogical Content Knowledge: a Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, p. 1017-1054, 2006.

NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Contexto Curricular das Licenciaturas em Matemática. In: **Anais do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2022.

NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Vozes de coordenadores de curso a Prática Pedagógica e o Currículo com as Tecnologias Digitais nas Licenciaturas em Matemática. In: J**ornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 15, n, 2, pp. 142-153. 2022A. Disponível em: https://jieem.pgsskroton.com.br/article/view/10175

NONATO, K.; LOBO DA COSTA, N. M. Rompendo Barreiras: Desafios dos Professores das Licenciaturas em Matemática para Integrar Tecnologias Digitais ao Currículo. Educação Matemática Sem Fronteiras: **Pesquisas Em Educação Matemática**, v. 3, n. 2, p. 194 - 214, 23 dez. 2021. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/EMSF/article/view/12745

PAVLÍčEK, A. Social media–the good, the bad, the ugly. **IDIMT-2013**, Prague, Czech Republic, 2013. 139-149. Disponível em: <https://idimt.org/wp-content/uploads/proceedings/IDIMT_proceedings_2013.pdf#page=141 >. Acesso em: 19 out 2022.

RATINAUD, P. **IRAMUTEQ:** Interface de R pour les Analyses Multidmensionnelles de Tesxtes et de Questionnaires. Austria, 2009.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo:** uma reflexão sobre a prática. 3ª. ed. Porto Alegre-RJ: Artmed, 2000.

SOUSA, I. O.; MELQUES, P. M.; GRAZZINOLI, R. X. TDIC na Perscpectica do Coensino: Blended Learning como estratégia de interatividade. CRUZ, F. A. O. *Et al.* **Do Campo para a Cidade:** propostas para uma Educação Inclusiva. Editora Santorini: São Paulo, 2021.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2008.

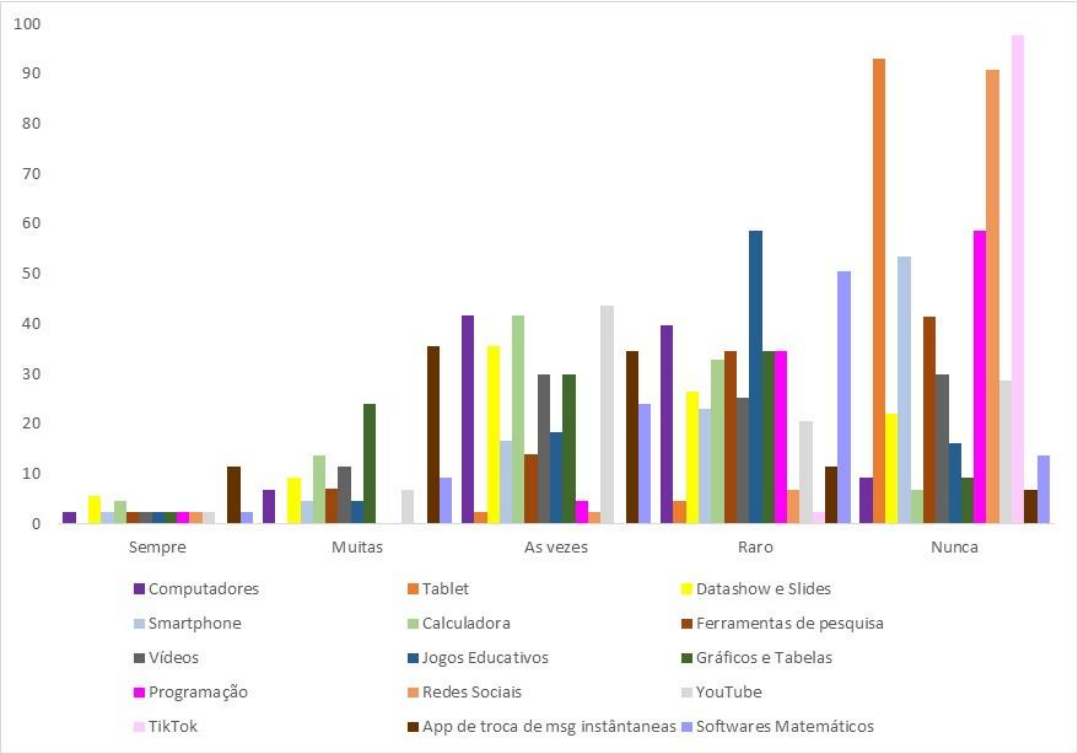
ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

4.4.1 Informações Complementares do artigo IX

Esta artigo foi aprovado sem sugestões dos pareceristas, mas, nós otimizamos os esboços dos gráficos expressos nas Figuras 28, 27 e 29 visando facilitar a interpretação do leitor. Enviamos as sugestões aos editores, mas não a tempo de ser inserido na publicação.

A seguir apresentamos os novos esboços supracitadas, com as justificativas, do nosso ponto de vista, da necessidade de otimização.

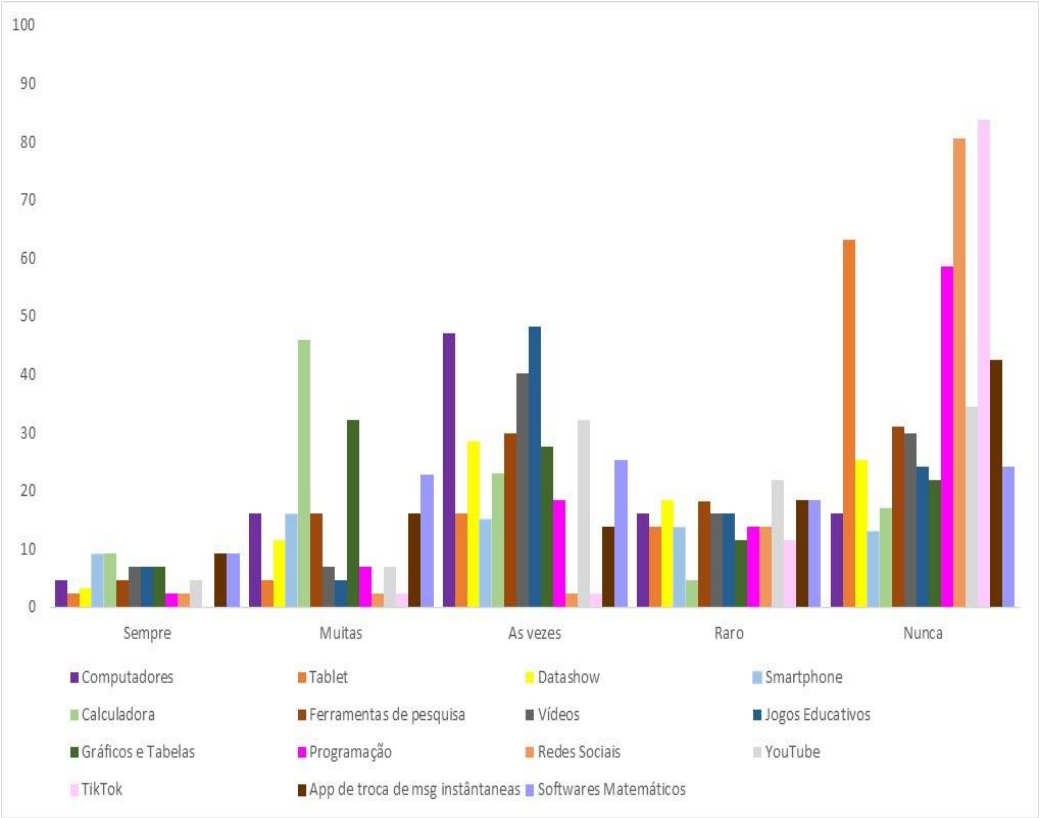
Figura 34: Otimização da Figura 28



Fonte: As autoras, 2021.

Ao optarmos por uma nova escala de cores, que destoam entre si, a distinção das TDIC utilizadas pelos professores-formadores, é facilitada pelo leitor e identificada em cada uma das frequências apresentadas pelo esboço do gráfico.

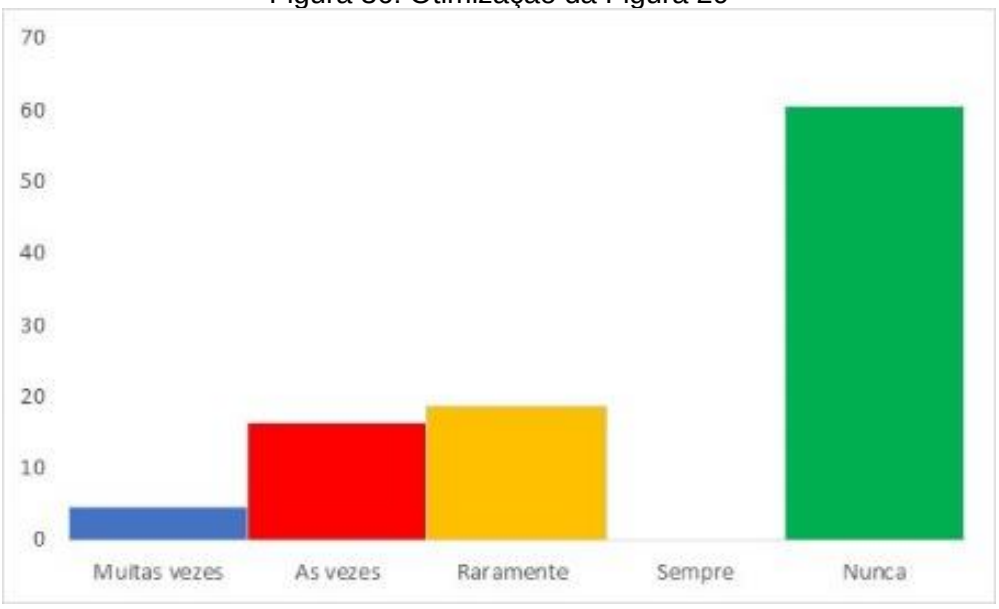
Figura 35: Otimização da Figura 27



Fonte: As autoras, 2021.

Utilizando a mesma escala em ambos os gráficos, favorecemos a comparação entre a pretensão de utilizar as TDIC pelos licenciandos e a já utilização pelos professores-formadores, a partir das respostas dos licenciandos.

Figura 36: Otimização da Figura 29



Fonte: As autoras, 2021.

O gráfico esboçado em novo formato, com cores diferentes para cada opção, propicia a distinção entre as opções e chama a atenção ao fato dos licenciandos não pretenderem fazer uso das plataformas de videoconferência em suas aulas, quando estes forem professores.

5. REFLEXÕES FINAIS SOBRE AS MARCAS

Uma marca desta tese é o seu formato multipaper. Assim, faz-se necessário uma breve retomada para, em seguida, apresentar a composição da interpretação dos dados apresentados nos artigos do Capítulo 4 e, finalmente, expor as conclusões deste estudo.

Essa retomada, certamente, é importante, embora possa ser repetitiva, para esclarecer algumas dúvidas que possam ter surgido durante a leitura dos artigos, os quais são inalteráveis devido à publicação.

Retomada

O autor Maurice Tardif (2008) pontua que o processo de formação do professor começa com as marcas que ele carrega desde a educação no sentido lato, recebida no ambiente familiar, e a partir do momento em que começa a frequentar o ambiente escolar. O contexto local, o currículo da Licenciatura (formação inicial) os professores, as metodologias vivenciadas, as ferramentas experimentadas, os conhecimentos construídos, também marcam o profissional em formação.

O currículo é construído baseado nas concepções, carregadas de marcas, de cada professor-formador que passou pela sala de aula que o licenciando frequentou durante o processo de formação. Ademias, o currículo apresenta faces distintas, que se interceptam, até chegar aos alunos.

Os coordenadores, professores, alunos, sociedade, instituições de ensino, contexto local, enfim, todas essas variáveis, que marcam o professor durante a sua formação, também são consideradas no currículo e, consequentemente, na construção do Projeto Pedagógico.

Nessa perspectiva, para construir o currículo, segundo Sacristán (2000), as fases de desenvolvimento precisam ser percorridas, e as variáveis precisam ser consideradas. Atualmente, entre tantas delas, as tecnologias digitais integram o cotidiano da sociedade, ou seja, é uma das variáveis que deve ser considerada nos currículos de formação inicial de professores.

Ao utilizar educativamente as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nas licenciaturas, novos conhecimentos, como o TPACK

(Technological Pedagogical and Content Knowledge), podem ser construídos. Tal conhecimento é formado pelo amálgama dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e do conteúdo (MISHRA; KOEHLER, 2006). Desse modo, as variáveis do processo de formação de professores encontram-se o tempo todo, e cada personagem desse processo a experimenta e é marcado de forma distinta.

Assim, considerando-se esse cenário, na tentativa de responder nossas questões norteadores, foram analisados os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC), os professores-formadores foram entrevistados, bem como foram aplicados questionários on-line a licenciandos finalistas de licenciaturas em Matemática de instituições públicas de Mato Grosso do Sul (MS).

Outro ponto a ser considerado na construção do currículo dos cursos de licenciatura, explorados neste estudo, foi o estado de Mato Grosso do Sul, com seu contexto diversificado. O Mato Grosso do Sul abriga o Pantanal, a maior reserva indígena urbana do país e uma economia predominantemente agropecuária. As instituições de ensino superior selecionadas para o desenvolvimento da pesquisa (CPAN/UFMS, UFGD e UUNA/UEMS) atendem essas especificidades, além de cobrir as regiões geográficas intermediárias (Campo Grande, Dourados e Corumbá), segundo o IBGE.

Na cidade de Corumbá localiza-se o Campus do Pantanal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CPAN/UFMS). Nessa região geográfica intermediária fica o Pantanal, uma planície alagável de tempo e tempo, o que provoca o isolamento geográfico de parte da população. Corumbá faz fronteira com a Bolívia e está distante mais de 200km da cidade brasileira mais próxima (Miranda-MS).

Dourados é sede da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), a mais jovem das três instituições e a única universidade púbica do estado com um só campus. Dourados, que pertencia ao Paraguai antes da Guerra da Tríplice Aliança, concentra a maior reserva indígena urbana do Brasil.

A região geográfica intermediária de Campo Grande é representada pela Unidade Universitária de Nova Andradina da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UUNA/UEMS). Os licenciandos da UUNA são, em sua maioria, carentes e/ou da zona rural.

A variável Mato Grosso do Sul marca de forma relevante a formação dos licenciandos, por isso se mostrou pertinente a esta pesquisa. O estado apresenta características particulares e distintas de outras regiões do país, as quais interferem na formação dos licenciandos ao ingressarem nos cursos e em seu futuro profissional.

Vive-se em uma sociedade que inclui cada vez mais variáveis no desenvolvimento do currículo. Até 2002, a formação de professores atentava-se somente com o conhecimento do conteúdo e poucas horas de conhecimento pedagógico. Hoje, são 400h de Estágio, mais 400h de Prática como componente curricular.

A sociedade contemporânea exige novos conhecimentos dos profissionais, ou seja, eles devem ser capazes de usar os recursos tecnológicos de forma adequada. Tais conhecimentos devem ser construídos nas graduações. As TDIC, na era digital, são mais que recursos ou ferramentas, são “estruturantes dos modos de expressar o pensamento” (ALMEIDA, 2014, p. 25) e influenciam a construção dos conhecimentos, sejam eles qual forem.

Durante a graduação, os licenciandos constroem um conjunto de conhecimentos, entre eles os conhecimentos do conteúdo, matemáticos (neste caso), os conhecimentos pedagógicos e, com a integração das TDIC, os conhecimentos tecnológicos, suas interseções e a intersecção entre todos eles, denominado de TPACK (MISHRA; KOEHLER, 2006). Assim, se durante a licenciatura em Matemática forem oferecidos momentos de aprendizagem com a integração das TDIC, há possibilidade de construção do TPACK pelo licenciandos.

Munidos destas ideais, com os óculos marcados pelo TPACK, pelo web currículo, pela Enculturação Matemática e pela Enculturação Digital, que nos levou a outras marcas e teorias, a próxima seção apresenta a composição da interpretação dos dados apresentados nos 8 artigos do capitulo 4.

Interpretação dos Dados

Nesta fase, todas as variáveis uniram-se para compreender como se desenvolvia a formação inicial de professores de Matemática, particularmente

relacionada à integração das tecnologias digitais e a identificar as possibilidades de construção de TPACK pelos licenciandos.

Os PPC analisados estavam em vigor nos anos de 2019 e 2020 nas instituições públicas de ensino superior de MS que ofertam Licenciatura em Matemática: UFMS/CPAN; UEMS/UUNA e UFGD. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com os coordenadores e os professores-formadores durante a pandemia da COVID-19.

De acordo com a análise documental, constatou-se que os contextos locais de cada instituição de ensino, apesar de serem distintos (Figura 37), não são considerados nas ementas das disciplinas que compõem os PPC. Convém frisar que as instituições selecionadas, assim as foram, por estarem localizadas em regiões geográficas intermediárias distintas, com características próprias, acreditando que por serem marcantes, fariam parte dos PPC em algum momento. Nas entrevistas, os coordenadores pontuaram que os professores-formadores, devido a sua autonomia, podem trazer tais discussões para suas aulas, uma responsabilidade que pode deixar de ser atendida.

Ao analisar as ementas e a distribuição da carga horária dos PPC, mesmo que fundamentados nas Diretrizes Curriculares Nacionais, os cursos de licenciatura em Matemática eram semelhantes na oferta de disciplinas de conhecimento matemático e pedagógico. O curso da UUNA destoava por ofertar disciplinas como Cálculo Numérico.

Figura 37: Características das Licenciaturas em Matemática



Fonte: Elaborado pela autora

Em relação às TDIC, cada curso a experimenta e define sua importância na construção do conhecimento do licenciando de uma maneira própria, mas se encontram presentes no currículo das três licenciaturas, sendo com mais ênfase na UUNA, seguida do CPAN e UFGD. Em todos os cursos, de acordo com o

PPC, há a possibilidade de integrar as TDIC ao currículo, favorecendo, assim, a construção do TPACK pelos licenciandos.

As particularidades geográficas de cada instituição provocam dificuldades de acesso às TDIC por motivos distintos, principalmente para os licenciandos e particularmente por problemas de acesso à internet. Essa variável precisa ser considerada, pois pode deixar a marca da exclusão digital na formação inicial.

No CPAN, por exemplo, localizado no meio do Pantanal, os professores-formadores pontuaram que o sinal da internet oscila constantemente. Na UFGD, segunda maior cidade do Estado, os professores-formadores discorreram que a maioria dos licenciandos tinham acesso à internet somente quando estavam no campus da universidade. E na UUNA, todos os professores-formadores relataram a história da licencianda que precisou subir em uma árvore para ter sinal de internet e participar das aulas remotas durante a pandemia.

Assim, é preciso refletir, isto é, para qual realidade brasileira estamos estudando e pensando a integração das TDIC? Qual TDIC integrar? A TDIC que depende exclusivamente do acesso à internet?

Durante a análise dos PPC, as dúvidas, conjecturas e ideias que surgiram foram anotadas e indagadas aos coordenadores durante as entrevistas semiestruturadas. Os dados geraram quatro categorias, a primeira, G1 (Contexto das Licenciaturas em Matemática no MS) refere-se às especificidades de cada PPC, as demais foram comuns aos três coordenadores e aos professores-formadores.

Dos professores-formadores entrevistados, somente um já foi coordenador de curso. Convém frisar que o coordenador respondeu às perguntas relacionadas à coordenação, e suas respostas geraram dados distintos. Ele também respondeu as mesmas perguntas dos professores-formadores, pois as funções são concomitantes. As três categorias a seguir foram formadas pelas respostas dos professores-formadores e dos coordenadores como professores-formadores.

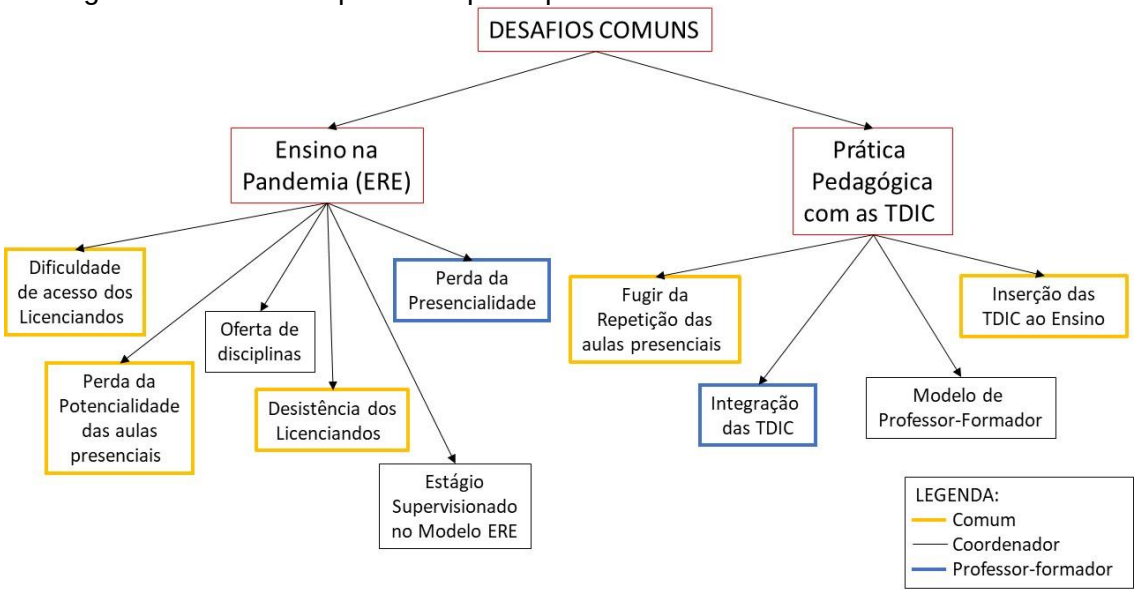
- G2 – Ensino na Pandemia (Ensino Remoto Emergencial – ERE)
- G3 – Prática Pedagógica com as TDIC
- G4 – Currículo para a integração das TDIC

A análise a seguir refere-se às categorias G2, G3 e G4. A categoria G4, por ter um número maior de subcategorias, foi analisada em separado, somente

para facilitar a visualização. Essa análise é uma comparação das categorias dos artigos VII (entrevista com os coordenadores) e VIII (entrevista com os professores-formadores).

Como se pode verificar na Figura 38, a visão do coordenador sobre o curso de Licenciatura em Matemática como um todo envolveu informações e preocupações mais especificas, devido a sua função, do que a visão do professor-formador.

Figura 38*:* Desafios apontados pelos professores-formadores e coordenadores



Fonte: Elaborado pela autora.

A categoria “Ensino na Pandemia” evidencia a centralidade no licenciando, porém surgiu a dificuldade de acesso deles durante a pandemia e com o Ensino Remoto Emergencial, pois houve perda da potencialidade existente nas aulas presenciais que licenciandos e professores-formadores estavam habituados. Esse modelo resultou na desistência de muitos licenciandos. Houve dificuldades com as aulas de Estágio e algumas disciplinas foram realocadas no semestre letivo para atender às necessidades dos licenciandos.

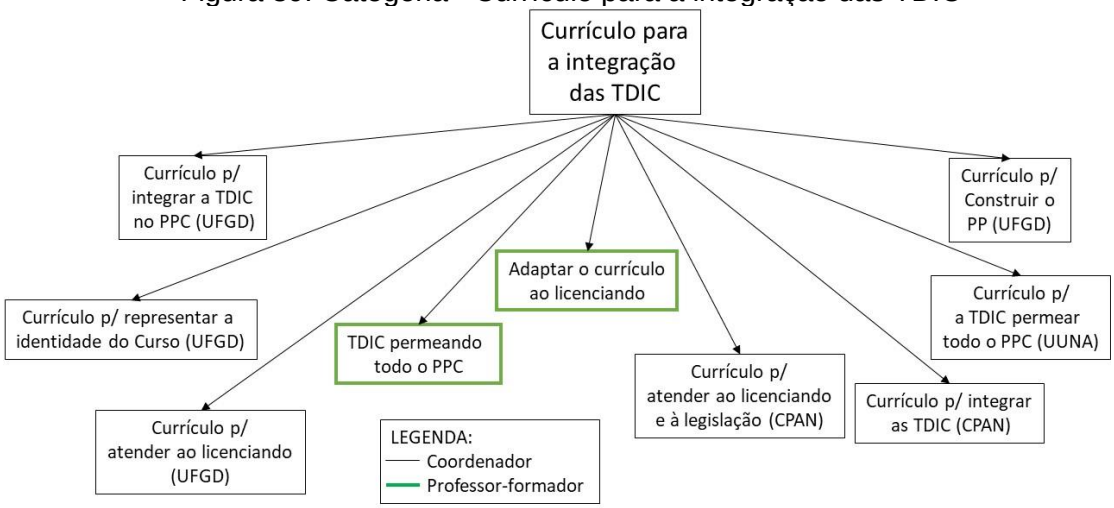
Apesar de a “Oferta de disciplinas” e o “Estágio Supervisionado no Modelo ERE” afetarem diretamente os professores-formadores, isso foi uma preocupação presente somente no discurso dos coordenadores. Em contrapartida, eles ignoraram a “Perda da Presencialidade”, pois o foco deles foram os desafios que essa perda criaram.

Já na categoria “Prática Pedagógica com as TDIC”, o centro foi o professor-formador e as ferramentas relacionadas a sua prática pedagógica com as TDIC. Os professores-formadores tiveram dificuldades em como inserir ou integrar as TDIC ao ensino para fugir da repetição das aulas presenciais, cientes do seu papel de modelos como professores-formadores, como pontuou o professor-formador P3: *“Há muitos professores que ainda não estão engajados na tecnologia. Não estão ainda suficientemente preparados”.*

Novamente houve uma distinção entre as subcategorias dos professores-formadores e as dos coordenadores. Enquanto os professores-formadores mostravam-se preocupados se realmente estavam integrando as TDIC aos processos de ensino e aprendizagem, os coordenadores iam além. Nesse sentido, ficaram atentos, além da integração das TDIC, sobre como os licenciandos estavam vivenciando a experiência das aulas remotas, visto que sabem que os professores-formadores são modelos para a futura prática profissional deles.

A diferença de compreensão acerca da Licenciatura e da integração das TDIC ficou mais evidente na categoria “Currículo para a integração das TDIC”, apresentada na Figura 39 a seguir.

Figura 39: Categoria - Currículo para a integração das TDIC



Fonte: Elaborado pela autora.

Enquanto os professores-formadores representavam duas subcategorias da categoria G4, os coordenadores representavam sete subcategorias. Entretanto, embora se mostrassem preocupados em inserir/integrar as TDIC ao currículo, visto as necessidades apontadas pelos avanços da sociedade digital,

a análise minuciosa das categorias (vide Figura 39) evidenciou um currículo centrado na disciplina, no conhecimento matemático. Porém, como se pode observar, havia a preocupação de atender às necessidades dos licenciandos, de representar a identidade dos cursos, de adaptar os PPC.

De acordo com a professora-formadora P22, a adequação do currículo com a inserção/integração das TDIC tornou-se necessária e urgente, principalmente após a pandemia da COVID-19: *"As adequações no PPC terão quer ser logo, os alunos vão sentir falta das tecnologias quando as aulas voltarem ao presencial"* P22. Os professores-formadores que *"manda um vídeo por semana e pronto [...] manda um texto em pdf e manda as questões, é um professor que não se interessa em aprender a usar as tecnologias*" (P31), eles precisarão procurar formações continuadas para o novo profissional exigido pela sociedade e que ele contribuirá para formar.

Convém enfatizar que o coordenador de cada curso vivencia o currículo de uma forma, ou seja, de acordo com a realidade e as necessidades dos contextos locais, por isso a relevância de elas serem consideradas na construção do PPC. Assim, algumas categorias eram semelhantes como Currículo para atender ao Licenciando (UFGD) e Currículo para atender ao Licenciando e à Legislação (CPAN), mas não iguais.

Por viver em uma sociedade em que pesquisar exige pouco esforço, o esperado era que a capacidade de aprendizagem aumentasse, mas observou-se o movimento inverso. Geralmente, com o excesso de informações, o licenciando tem dificuldade em transformar a informação em conhecimento. O fenômeno em que os licenciandos consomem "informações vazias" (POLGAR, 2012) é uma constante, a internet é usada somente para entretenimento, e não como recurso pedagógico.

Apesar disso, os licenciandos demonstraram conhecimento da cultura digital. São conhecedores de TDIC que não constam no PPC (como Arduino) ou sequer foram citadas pelos professores-formadores ou estavam no rol de atividades do questionário. Segundo os licenciandos, os currículos das Licenciaturas em Matemática buscam a Enculturação Digital, tentando incluir os licenciandos em um grupo. Contudo, a pandemia da COVID-19 acelerou o processo.

Ainda conforme os licenciandos, as tentativas de os professores-formadores em inserir/integrar as TDIC nem sempre ocorreram de maneira positiva. Mas a culpa não é dos métodos utilizados por eles, os licenciandos apontaram que a internet os dispersa com facilidade. Contudo, embora isso ocorra, ao inserir/integrar as TDIC, mudanças são promovidas nos currículos das Licenciatura, como apontaram os licenciandos.

Conclusões

Assim como o movimento das ondas no mar, deveria ser o processo de inserção/integração das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem, um movimento natural. Desse modo, assim como de tanto bater nas pedras, as ondas deixam sua marca, de tanto repetir e mostrar as potencialidades e a necessidade, pode ser que aconteça.

As TDIC fazem parte do cotidiano da sociedade, a busca por profissionais com conhecimentos em tecnologias, que saibam trabalhar no metaverso, por exemplo, cresce a cada dia. Diante dessa realidade, a formação inicial de professores deve formar profissionais que estejam prontos a ocupar os postos nesse novo mercado de trabalho. Para isso, deve construir com os licenciandos pelo menos a base dos conhecimentos vinculados ao TPACK.

É imprescindível lembrar que o currículo é aplicado e desenvolvido na formação do licenciando. Todavia, o processo de formação do professor é complexo, envolve muitas variáveis, um conjunto de conhecimentos, além das particularidades e dos obstáculos da prática pedagógica, incluindo a integração das TDIC, precisam vislumbrar o web currículo e os contextos locais, deixando, desse modo, marcas no licenciando que os acompanhará durante sua prática profissional.

A formação inicial de professores tem um conjunto de conhecimentos cristalizado, em que parece impossível integrar as TDIC. Mas a resistência não é do conteúdo e sim dos professores-formadores que ministram tais disciplinas. Geralmente são professores-formadores da área de conhecimento matemático, e essa particularidade sobrecarrega as disciplinas da área de Educação Matemática que são responsáveis, no mínimo, pelo conhecimento pedagógico

do conteúdo, conhecimento tecnológico pedagógico e conhecimento tecnológico do conteúdo e pela discussão do contexto local.

Os dados mostram a força da área de Matemática na construção dos PPC, pois são centrados no conhecimento matemático. Fortalecem, assim, a ideia de que o currículo é um campo de disputa por poder. No geral, os PPC apresentam a carga horária mínima de Prática como Componente Curricular, às vezes, dissolvidas em disciplinas matemáticas.

O corpo docente dos cursos é, majoritariamente, formado por professores-formadores da área de Matemática Pura ou Aplicada. Quase não há espaço para os Educadores Matemáticos ou Pedagogos, ambos são chamados de professores da Educação, segundo os professores-formadores, com tom pejorativo.

Normalmente, durante a construção dos PPC, alguns professores-formadores se comprometem mais que os outros. A comoção e participação é geral quando a proposta altera a carga horária da área, principalmente de conhecimento matemático. Ninguém quer perder espaço no currículo (PPC). Neste estudo, os coordenadores e professores-formadores entrevistados mostraram entender a necessidade de integração das TDIC devido às características da sociedade em que vivemos. Segundo eles, para tal, os PPC deveriam ser alterados, mas não têm força para fazer a alteração ocorrer, e, como o papel aceita tudo, constar no PPC não é garantia que o professor-formador vai fazer em sala de aula.

É importante enfatizar que o fato de o CPAN estar localizado em meio ao Pantanal e ter a possibilidade de receber licenciandos das Escolas das Águas (Pantanal) ou de escolas fronteiriças, foi ignorado pelo PPC. A UUNA, com o curso de nivelamento, tenta fazer uma retomada dos conteúdos da Educação Básica. Contudo, nenhuma das três instituições prevê em seu PPC trabalhar com questões do contexto local, ficam esperançosos da boa vontade e autonomia do professor-formador e, assim, desperdiçam a oportunidade de formar enculturadores matemáticos com base em contextos ricos e diversos culturalmente.

As TDIC estão presente nos currículos das três licenciaturas em Matemática, mais destacada na UUNA, seguida pelo CPAN e pela UFGD. Em todas, de acordo com o PPC, há a possibilidade de integração das TDIC ao

currículo, favorecendo a construção do TPACK. Entretanto, os coordenadores reconheceram tentativas de construção somente do conhecimento tecnológico (TK) com a inserção das TDIC ao ensino, mas não vislumbraram a construção do conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) ou do conhecimento tecnológico pedagógico (TPK). Eles não identificaram a integração das TDIC no currículo, nem mesmo durante o período do ERE.

Os professores-formadores utilizavam as TDIC para atividades diárias, mas não nos processos de ensino e de aprendizagem. Esse fato refletiu no ERE, em que professores-formadores ministraram aulas por meio do envio de e-mail. Do ponto de vista dos coordenadores, os PPC ignoram o contexto local de MS para formar enculturadores matemáticos, entretanto, consideram o contexto por meio do acesso às TDIC que os licenciandos têm. Por esse prisma, o currículo praticado está formando enculturados digitais.

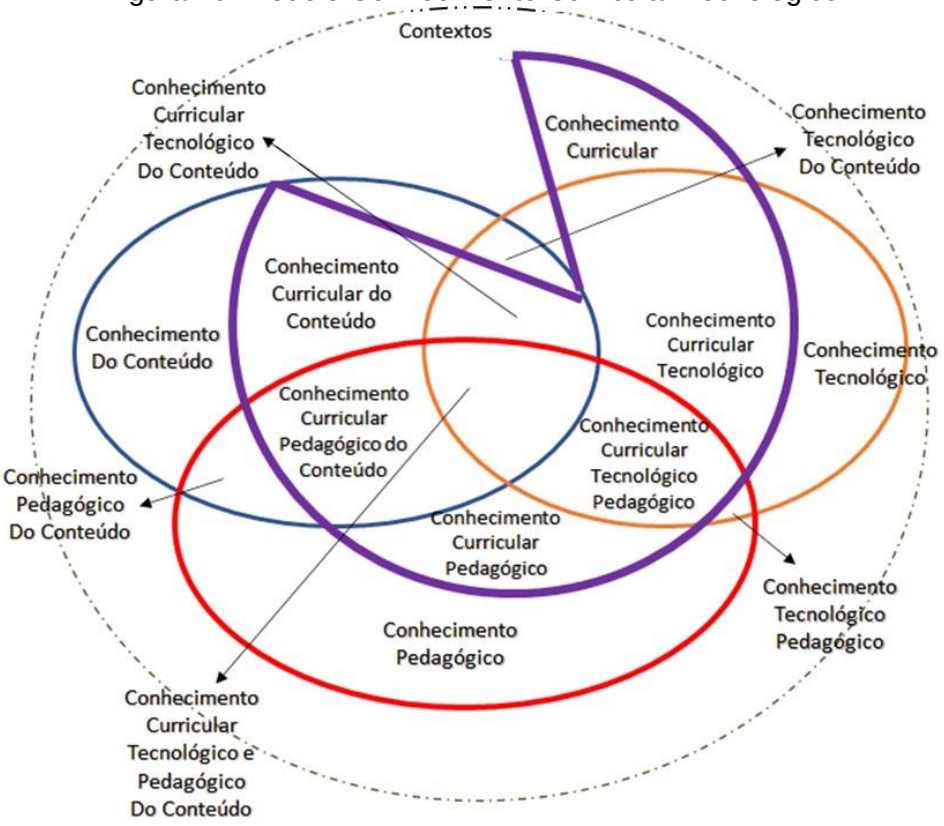
Os professores-formadores, que já faziam uso educativo das TDIC em suas aulas, manifestaram receio de estar somente inserindo-a e não integrando, principalmente no ERE. Possuidores de conhecimento do conteúdo matemático, em dados momentos mostraram a ausência dos demais conhecimentos. Alguns professores-formadores evidenciaram a necessidade de construção até mesmo do conhecimento tecnológico. O interessante é que reconheceram a necessidade dessa construção, mas que é desafiador construir na prática pedagógica.

Ficou evidente a dificuldade de os professores-formadores em demonstrar o conhecimento pedagógico do conteúdo, o que explica a dificuldade em pensar estratégias e metodologias apropriadas ao ensino, incluindo o uso educativo das TDIC. Os professores-formadores têm dificuldade em articular o conhecimento tecnológico com os demais conhecimentos, entretanto o fazem facilmente com o conhecimento curricular. Essa articulação ficou restrita ao uso das TDIC com atividades corriqueiras e não ao uso educativo.

A intersecção do conhecimento curricular com o conhecimento tecnológico é denominado de conhecimento curricular tecnológico. O conhecimento curricular tecnológico refere-se a um conhecimento em constante construção e reconstrução, adquirido pelo professor ao utilizar as TDIC, bem como aprimora-se com a sua prática pedagógica, deve e pode ser construído na formação inicial.

O conhecimento curricular tecnológico (Figura 40), assim como o currículo e a própria tecnologia, é um conceito vivo. É altamente influenciado pelo contexto em que a instituição de ensino está inserida, pela cultura, pelos costumes, pelos valores, pela história, pelos hábitos e conhecimentos locais. Esse tipo de conhecimento é construído pelo amálgama entre o conhecimento curricular e o tecnológico. O desenvolvimento da tecnologia digital age sobre o currículo, assim como o currículo interfere sobre a forma como a tecnologia digital é utilizada nos processos de ensino e de aprendizagem.

Figura 40: Modelo Conhecimento Curricular Tecnológico



Fonte: Elaborado pela autora

Ao formar esse amálgama, apontamos que o TPACK e os demais conhecimentos que o formam precisam ser ressignificados, considerando o conhecimento curricular tecnológico. Isto porque o conhecimento curricular tecnológico, assim como o TPACK, é construído, formado e influenciado pelas TDIC, além de interferir na prática pedagógica dos professores, nas suas concepções sobre o ensino com as TDIC, como as TDIC se relacionam com o contexto local, e claro, no currículo em ação e vivenciado.

Além do conhecimento curricular tecnológico, novos conhecimentos são formados, a saber: conhecimento curricular do conteúdo; conhecimento pedagógico curricular; conhecimento curricular tecnológico do conteúdo; conhecimento curricular tecnológico pedagógico; conhecimento curricular pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular tecnológico e pedagógico do conteúdo, definidos a seguir:

- Conhecimento curricular do conteúdo – é o conhecimento sobre os programas específicos do conteúdo e a capacidade do professor de linkar os conteúdos aos diferentes espaços do currículo, interdisciplinarmente; interfere nas escolhas metodológicas do professor.
- Conhecimento pedagógico curricular – é o conhecimento que guia o professor ao utilizar suas estratégias pedagógicas, gerindo e organizando a prática pedagógica, bem como superando o domínio do conhecimento curricular para alcançar a aprendizagem.
- Conhecimento curricular tecnológico do conteúdo – é o conhecimento curricular tecnológico que permite ao professor linkar os conteúdos aos diferentes espaços do currículo, interdisciplinarmente; interfere nas escolhas metodológicas do professor.
- Conhecimento curricular tecnológico pedagógico – conhecimento relacionado à compreensão de como as metodologias dos processos de ensino e de aprendizagem se alteram quando as TDIC são utilizadas, permitindo ao professor linkar os conteúdos aos diferentes espaços do currículo, interdisciplinarmente; interfere nas escolhas metodológicas do professor.
- Conhecimento curricular pedagógico do conteúdo – conhecimento referente à compreensão do impacto de determinadas TDIC em práticas de disciplinas específicos, permitindo ao professor linkar os conteúdos nos diferentes espaços do currículo, interdisciplinarmente; interfere nas escolhas metodológicas do professor.

- Conhecimento curricular tecnológico e pedagógico do conteúdo – base para o ensino mediado pela TDIC que requer a compreensão de conceitos, técnicas, conteúdo, conhecimentos, PPC, cultura, valores, contextos, e do currículo.

Os quatro professores-formadores que demonstraram indícios de construção do TPACK foram os que mais manifestaram o conhecimento curricular tecnológico. Esses professores-formadores tiveram a oportunidade de construir os conhecimentos necessários ao desenvolvimento das suas aulas com o uso educativo das TDIC ainda na formação inicial, reforçando a necessidade da construir os conhecimentos vinculados ao TPACK na licenciatura.

Observou-se neste estudo que 1/3 dos professores-formadores conseguiram inserir as TDIC ao currículo, mas tiveram dificuldades em integrar as TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem. Ou seja, construíram o conhecimento curricular tecnológico, mas não o conhecimento tecnológico pedagógico. Esses professores afirmaram não ter formação inicial para o uso educativo das TDIC, são mestres e doutores em Matemática Pura e/ou Aplicada.

Para conseguir integrar as TDIC ao currículo e construir o web currículo, os professores-formadores, além do TPACK e dos conhecimentos vinculados à ele, precisam construir o conhecimento curricular tecnológico. Os professores-formadores necessitam de metodologias adequadas ao ensino com as TDIC e saber onde, nos diferentes espaços e tempos do currículo, as TDIC podem ser inseridas para promover a aprendizagem eficaz do conteúdo.

Em relação às licenciaturas em Matemática das universidades públicas de Mato Grosso do Sul, elas estão, na medida do possível, possibilitando a construção do TPACK aos licenciandos. Entretanto, isso ocorre na medida do possível, pois no MS é preciso considerar as variantes geográficas e sociais. Tais variantes causam isolamento social em algumas regiões do estado, como no Pantanal, por exemplo, mesmo antes da pandemia.

Os dados coletados também não permitiram fazer afirmações em relação a Enculturação Matemática, mas pode-se afirmar que a enculturação digital tem ocorrido nas licenciaturas, pois a cultura digital está fazendo parte da cultura acadêmica nas licenciaturas em Matemática. O acesso às TDIC em alguns

contextos pesquisados foi restrito, fazendo com que a integração das TDIC fosse realizada dentro do possível nos processos de ensino e de aprendizagem.

Contudo, uma vez que a integração das TDIC ao ensino foi feita, e o processo continuou provocando rupturas cognitivas e aprendizagem, o currículo foi transformado, possibilitando a construção do TPACK e, consequentemente, do web currículo. Os licenciandos concordaram sobre a importância do uso educativo das TDIC, tem consciência da velocidade de avanço das tecnologias digitais e da necessidade de formação contínua. Porém, não se sentiam preparados, embora a graduação os tenha proporcionado uma base para iniciar o uso educativo das TDIC e buscar formação.

Para tentar identificar as possibilidades de construção de TPACK pelos licenciandos e compreender como se desenvolve a formação inicial de professores de Matemática, particularmente no que diz respeito à integração das tecnologias digitais, no MS, analisamos os PPC dos cursos, entrevistamos os coordenadores e os professores-formadores e os licenciandos responderam a um questionário on-line. O objetivo foi conhecer a opinião de todos os envolvidos no processo de formação.

O estudo desenvolvido nesta pesquisa, os dados coletados e analisados, permitiram concluir que as licenciaturas em Matemática de MS possibilitam a construção do TPACK, mas respeitando-se as particularidades de acesso as TDIC dos licenciandos de cada localidade. Os PPC integram as TDIC na medida do possível, devido à restrição de acesso. Ao realizar a integração das TDIC, o TPACK é construído pelos licenciandos, o currículo é modificado, surgindo, assim, um web currículo e formando enculturadores digitais.

Referências

ALMEIDA, M. E. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: ALMEIDA, M. E.; ALVES, R. M.; LEMOS, D. **Web currículo:** Aprendizegem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014. p. 20-38.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições, 70, 1977.

BISHOP, A. J. **Mathematical enculturation**: A cultural perspective on mathematics education. Kluwer Academic Publishers, 1988.

BOGDAN R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação Qualitativa em Educação. Portugal: Porto, 1994.

GRIMMER, J.; STEWART, B. M. **Text as data:** the promise and pitfalls of automatic content analysis methods for political texts.Political Analysis. 2013.

KOEHLER, M. L.; MISHRA, P. Introducing TPCK. In: **AACTE Committee on Innovation and Technology** (ed.). Handbook of Technological Pedadogical Content Knowledge (TPCK) for Educators. New York: Routledge, 2008. P. 3-29. Disponível em: http://punya.educ.msu.edu/publications/koehler_mishra_08.pdf

KURTZ, A. Digital Enculturation in tile new communication technology curriculum. **17th ICTE Tampa**, Flórida, EUA, 13 Out 1999. 42. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED462980.pdf#page=42>.

MARTINS, L; NONATO, K. J.; LOBO DA COSTA, N. M. Análise de Conteúdo Automatizada como metodologia em pesquisas na área da Educação Matemática. In: **Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática, 9**. São Paulo, 2022

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge**. In: Teachers College Record, 108: 2006. P. 1017-1054.

PATRIARCA, F. H. **Contribuições do programa M@tmídias para a integração de tecnologia às aulas de trigonometria no Ensino Médio**. (Dissertação). Universidade Anhanguera de São Paulo, 2016. Disponível em: https://repositorio.pgsskroton.com/handle/123456789/21800. Acesso em:

POLGAR, D. R. **Wisdom in the Age of Twitter**. ASIN: B009EZ4JI8: Amazon Kindle Book (ebook), 2012.

RATINAUD, P. **IRAMUTEQ:** Interface de R pour les Analyses Multidmensionnelles de Tesxtes et de Questionnaires.2009.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo:** uma reflexão sobre a prática. 3ª. ed. Porto Alegre-RS: Artmed, 2000.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 9ª ed. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2008.

APÊNDICES A – PERGUNTAS PRÉ-ESTABELECIDAS PARA A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS COORDENADORES

Tema: Tecnologia Educacional na formação inicial do professor de Matemática

Doutoranda: Karla Jocelya Nonato

Orientadora: Profª Dra. Nielce Meneguelo Lobo da Costa

Entrevista Semiestruturada (será gravada)

1. Gênero: Feminino ( )
   Masculino ( )
2. Idade:
3. Qual sua formação inicial?
4. Quanto tempo de serviço tem, em anos?
5. Qual é o tempo que está na docência?
6. Qual é a Universidade e o campus em que leciona?
7. Você tem conhecimento de professores que faziam uso das TDIC em suas aulas antes da pandemia?
8. Quantas vezes nos últimos 5 anos o PPP do curso foi alterado?
9. Quantos alunos formam, em média, por ano?
10. Alguns professores se destacam devido as suas boas práticas em sala de aula, quais são eles e como são suas práticas? Como elas se diferenciam? TDIC?
11. Como a pandemia refletiu no curso? Quais os tipos de dificuldades os professores mais enfrentaram?
12. Como o PPC é construído? E o Plano de ensino?

Questões especificas de cada contexto, realizadas a partir da análise documental dos PPC.

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus do Pantanal

1. O CPAN está no meio do Pantanal, por si só já traz características de um clima e relevo próprio que interverem no calendário local devido as cheias. Além disso faz fronteira com a Bolívia e dista 200 km da cidade brasileira mais próxima. Os licenciandos do CPAN têm características que são só

deles. Quando a Licenciatura em Matemática do CPAN consegue atender as especificidades do contexto em que está inserido, visto que elas não aparecem no PPC?

2. Sabemos que o CPAN é uma unidade da UFMS, que apesar de alguma autonomia, precisa preservar as características de uma instituição que tem campi por todos o Estado. Mas, observamos que a parte textual do PPC de vocês está inalterada a algum tempo, como funciona a construção desta parte do PPC?
3. Como vocês constroem e consolidam um PPC que está em constante reformulação? Esta é uma característica do CPAN ou ocorre nas demais Licenciaturas em Matemática da UFMS?
4. Vi no seu currículo lattes que desenvolve projetos nas escolas com constância, como o PIBID e a Residência Pedagógica. Com o novo modelo do PIBID os licenciandos estão tendo contato com as escolas já no 1º semestre, e eles vieram dessas mesmas escolas, conhecem suas realidades. Você acredita que a falta de inserção das TDIC por parte dos licenciandos se dá pela falta de suporte das escolas? Quando digo suporte pode ser suporte material, de pessoal ou de qualquer tipo.

Universidade Federal da Grande Dourados

1. A UFGD está localizada na mesma cidade onde se encontra uma das maiores reservas indígenas do país, como a Licenciatura em Matemática olha para essa especificidade e como ela se reflete no PPC?
2. O PPC da UFGD deposita muita responsabilidade, em relação a formação pedagógico do conteúdo, nas disciplinas de Práticas como Componente Curricular, como se as outras disciplinas do curso não tivessem, também, esse papel. Não é muita responsabilidade para as PCC? Você não acha que sobrecarrega os professores-formadores e as disciplinas?
3. No perfil desejado do egresso o PPC da Licenciatura em Matemática da UFGD pontuam: “Utilizar o ensino e a aprendizagem da Matemática como instrumento de integração social, inserindo o cidadão em uma sociedade cada vez mais complexa e informatizada.” (p. 14). Você vê os

professores do seu curso formando futuros professores com esse perfil? Onde esse objetivo consta nas disciplinas de conhecimento matemático?

4. O PPC da UFGD demonstra a preocupação com o licenciando conclua a Licenciatura em Matemática preparado para o mercado de trabalho, saiba utilizar as TDIC. Mas, as TDIC estão presentes somente nas disciplinas de conhecimento pedagógico ou de conhecimento pedagógico do conteúdo e algumas Geometrias. E nas demais disciplinas como isso acontece? Ou o curso não as veem como responsável por este processo?

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Nova Andradina

1. No PPC, consta que um dos objetivos da Licenciatura em Matemática da Unidade Universitária de Nova Andradina é de preparar um profissional que tenha formação voltada para o uso das tecnologias. Mas quando olhamos as ementas e as bibliografias das disciplinas de conhecimento matemático, as TDIC só estão presentes nas disciplinas de Probabilidade e Estatística e Cálculo Numérico. As demais disciplinas apresentam bibliografias mais clássicas. A pergunta é: como esse objetivo se cumpre, como o curso faz isso?
2. No PPC consta que na reformulação, o corpo docente distribuiu uma carga horária à distância nas disciplinas. E essa carga horária à distância, distribuída nas disciplinas, corresponde, não sei se foi de propósito, mas ela corresponde também a carga horária em Prática como Componente Curricular. Por exemplo, se tem 34 horas de Prática como Componente Curricular em Cálculo I, são 34 horas que estão à distância. Como essa carga horária é trabalhada, visto que há uma discussão muito grande na questão de distribuir a Prática como Componente Curricular em disciplinas de conhecimento matemático e ainda essa carga horária ser alocada a distância?
3. Na página 5 do PPC está escrito “clientela é originária de escola pública e noturna, distante dos grandes centros, com pouco recurso financeiro, viajam grande distância para estudar e ainda com um déficit escolar comum aos alunos do interior.” Você acredita que estas características

impactam no acesso e domínio das TDIC por parte desses licenciandos, dificultando a inserção ou integração delas por parte dos professores-formadores?

4. Vocês ofertam aos licenciandos o Projeto de Nivelamento. Gostaria que me explicasse como ele funciona, se é no decorrer do curso? Como fica distribuído entre os professores-formadores? O Projeto atende somente ao conhecimento matemática, ou devido as características dos licenciandos, postas por vocês no PPC, o Projeto de Nivelamento abrange, também, as TDIC?

APÊNDICES B – PERGUNTAS PRÉ-ESTABELECIDAS PARA A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS PROFESSORES-FORMADORES

Tema: Tecnologia Educacional na formação inicial do professor de Matemática

Doutoranda: Karla Jocelya Nonato

Orientadora: Profª Dra. Nielce Meneguelo Lobo da Costa

1. Gênero: Feminino ( )
   Masculino ( )
2. Idade:
3. Qual sua formação inicial?
4. Quanto tempo de serviço tem, em anos?
5. Qual é o tempo que está na docência? E no nível superior?
6. Qual é a Universidade e o campus em que leciona?
7. Em quais disciplinas e em que anos/semestres/períodos?
8. Teve formação na área do uso educativo de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)?
   ( )Sim
   ( ) Não
9. Se recebeu formação nessa área: Qual tipo de curso? Em qual instituição?
10. Leciona alguma disciplina relativa ao uso educativo das TDIC?
    Se responder afirmativamente à questão, indicar o nome da(s) disciplina(s) e alguns dos conteúdos lecionados.
    Estas disciplinas são obrigatórias ou optativas no curso?
    Poderá fornecer o programa dessas disciplinas? (combinar quando e como)
11. Quais orientações teóricas e metodológicas costuma recorrer para fundamentar o uso das TDIC na prática pedagógica?
12. Com a perca da presencialidade, como está sendo a preparação dos licenciandos para o uso educativo das TDIC?
13. De que forma costuma usar as tecnologias digitais nas suas aulas para que esses licenciandos as tenham como um exemplo (ou referencial) para a prática futura? (antes e depois da pandemia)

14. Como viabilizar o que está no currículo da sua disciplina com a atual realidade das aulas remotas durante a pandemia?

A tecnologia tem colaborado na participação dos licenciandos nas aulas?

15. Quais as possíveis sugestões que você daria para melhorar a formação inicial do professor de Matemática na área das TDIC?

16. Para você, o que é ser um bom professor de Matemática na pandemia e na pós?

17. Os licenciandos, desta Licenciatura, saem preparados para lecionarem Matemática na era digital?

Comente ou argumente sobre esta afirmação.

18. Como foi preparar aulas virtuais da noite para o dia?

Quais ferramentas foram disponibilizadas?

Quais você já conhecia e/ou utilizava?

19. Como foi a resposta dos licenciandos ao novo método de ensino (ensino remoto emergencial – pandemia)?

Licenciandos e professores-formadores estão preparados para o uso das tecnologias para o ensino?

20. Este processo “obrigou” a acontecer uma inserção/integração da tecnologia na era digital, que mudou para sempre o sistema educacional, para você, foi positiva ou negativa essa mudança?

Do seu ponto de vista, o que e como mudou?

APÊNDICES C – QUESTIONÁRIO ON-LINE VIA GOOGLE FORM AOS LICENCIANDOS FINALISTAS EM MATEMÁTICA

Tema: Tecnologia Educacional na formação inicial do professor de Matemática

O senhor(a) está convidado(a) a participar voluntariamente do Projeto de Pesquisa intitulado “Tecnologia Educacional na formação inicial do professor de Matemática” por ser aluno(a) finalista do curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Pública de Mato Grosso do Sul. Consideramos a sua participação nesta pesquisa, fundamental para a produção de conhecimento na área de Educação Matemática e fornecemos as informações a seguir para sua ciência. Esta pesquisa tem como objetivo identificar nos currículos dos cursos de formação inicial de professores de Matemática, as possibilidades de construção de TPACK pelos licenciandos e compreender como está sendo desenvolvida a formação inicial dos professores de Matemática, principalmente no que diz respeito a integração das tecnologias digitais.

Eu, Karla Jocelya Nonato, aluna do Doutorado Acadêmico em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN, sou a coordenadora desse Projeto de Pesquisa, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo, sob a orientação da Prof. Dra Nielce Meneguelo Lobo da Costa. Sou a responsável pela pesquisa e, em qualquer momento, o(a) Sr(a) terá acesso a nós para esclarecimento de eventuais dúvidas. Os contatos podem ser feitos por telefone (67) 9.9207.2722 ou via e-mail karlanonato@yahoo.com.br ou diretamente ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIAN situado à Avenida Raimundo Pereira Magalhães 3305, Pirituba, São Paulo-SP, CEP: 05145-200, telefone (11) 3512 8415, e-mail: cep.uniansp@anhanguera.com ou ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) UNIDERP situado à Rua Alexandre Herculano, 1400, Jardim Veraneio, Campo Grande-MS, CEP: 79037-280, telefone (67) 3309-6504, e-mail: cep.uniderp@anhanguera.com.

1. Universidade?
   ( ) UFMS ( ) UEMS ( ) UFGD
2. Sexo:

( ) Feminino
( ) Masculino

3. Idade?
4. O curso de Licenciatura em Matemática foi a sua primeira opção?
   ( ) sim
   ( ) não
5. Se não, quais foram as opções anteriores?
6. Você finalizará o curso em 2021?
   ( ) sim
   ( ) não
   ( ) talvez
7. O seu curso contemplou a formação quanto ao uso educativo das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), considerando também o período não pandêmico?
   ( ) sim
   ( ) não

Se respondeu afirmativamente à questão anterior, especifique o nome da(s) disciplina(s) e indique alguns dos conteúdos lecionados pelo(s) professor(es).

8. Você aprendeu a usar as tecnologias digitais de forma pedagógica durante o seu curso? Dê alguns exemplos.
9. Durante o seu curso, mesmo antes da pandemia, outras disciplinas além das explicitamente de TDIC exploraram o uso das Tecnologias digitais como recurso de aprendizagem para os alunos? Se sim, indique quais foram e como exploraram as TDIC no ensino.
10. Cite dois professores que mais fizeram uso das TDIC em suas aulas e de que forma o fizeram, fora do período pandêmico.
11. Aponte 3 pontos positivos da sua formação no curso de Licenciatura em Matemática em relação ao uso das TDIC.
12. Aponte 3 pontos negativos da sua formação no curso de Licenciatura em Matemática em relação ao uso das TDIC.
13. Seu estágio foi todo realizado no ensino remoto?
    ( ) sim
    ( ) não

Caso tenha respondido não, durante seu estágio, você desenvolveu atividades em sala de aula em que foram utilizadas as TDIC?

( ) sim

( ) não

Se respondeu sim, indique qual/quais e em que contexto. Se respondeu não, indique por quê.

14. Assinale a opção correspondente à frequência com que os seus professores costumam utilizar as tecnologias digitais em sala de aula para ensinar (Considerando também o período de ensino presencial).

	Sempre	Muitas vezes	As vezes	Raramente	Nunca
TV/Vídeo/DVD					
CD					
Computadores					
Tablet					
Máquina fotográfica					
Retroprojetor					
Projetor multimídia (Datashow)					
Celular ou smartphone					
Lousa interativa					
Calculadora					
Outros					

Se indicou outros, diga qual ou quais.

15. Assinale a opção correspondente à frequência com que os seus professores costumam utilizar algumas ferramentas digitais em sala de aula para ensinar (Considerando também o período de ensino presencial).

	Sempre	Muitas vezes	As vezes	Raramente	Nunca
Ferramentas colaborativas (ambientes virtuais de aprendizagem etc.)					
Ferramentas de pesquisa					
Vídeos					
Slides					
Áudios					
Imagens					
Ferramentas de desenho					
Ferramentas de escrita					
Edição de imagens					
Música					
Conversor de arquivos					
Mapas conceituais					
Jogos educativos					
Gráficos e tabelas					

Programação					
Ferramentas de armazenamento					
Facebook					
Instagram					
YouTube					
TikTok					
Aplicativos de troca de mensagens instantâneas					
Softwares Matemáticos. Quais?					
Outros. Quais?					

Quais softwares matemáticos e outros quais?

16. Os seus professores costumam incentivá-los a utilizar as Tecnologias Digitais em sala de aula para aprender?

    ( ) sim

    ( ) não

    Se respondeu afirmativamente, exemplifique alguns contextos.

17. Como você avalia o uso educativo das TDIC durante o seu curso pelos...

	Muito bom	Bom	Razoável	Fraco	Muito fraco
Alunos					
Professores					

18. Assinale a opção correspondente à frequência com que, durante o curso, você vivenciou aulas práticas, aulas com metodologias diferenciadas, nas quais as tecnologias digitais foram usadas para...

	Sempre	Muitas vezes	As vezes	Raramente	Nunca
Aprender					
Ensinar					
Consolidar conhecimento					
Pesquisar					
Não usou					

19. Assinale a opção correspondente à frequência com que você pretenderá utilizar as tecnologias digitais em sala de aula para ensinar seus futuros alunos, independente da aula ser remota ou presencial.

	Sempre	Muitas vezes	As vezes	Raramente	Nunca
TV/Vídeo/DVD					
CD					
Computadores					
Tablet					
Máquina fotográfica					
Retroprojetor					
Projetor multimídia (Datashow)					
Celular ou smartphone					

Lousa interativa					
Calculadora					
Outros					

Se indicou outros, diga quais.

20. Assinale a opção que corresponde à frequência com que pretende usar essas ferramentas em sala de aula para ensinar seus futuros alunos, independente da aula ser remota ou presencial.

	Sempre	Muitas vezes	As vezes	Raramente	Nunca
Ferramentas colaborativas (ambientes virtuais de aprendizagem etc.)					
Ferramentas de pesquisa					
Vídeos					
Slides					
Áudios					
Imagens					
Ferramentas de desenho					
Ferramentas de escrita					
Edição de imagens					
Música					
Conversor de arquivos					
Mapas conceituais					
Jogos educativos					
Gráficos e tabelas					
Programação					
Ferramentas de armazenamento					
Facebook					
Instagram					
YouTube					
TikTok					
Aplicativos de troca de mensagens instantâneas					
Softwares Matemáticos. Quais?					
Outros. Quais?					

Quais softwares matemáticos e outros quais?

21. Como seria sua aula de Matemática com o uso das Tecnologias Digitais? (Explique com detalhes).
22. Assinale o seu grau de concordância com cada uma das seguintes afirmações, pensando na utilização das TDIC no contexto educativo.

	Concordo totalmente	Concordo	Não concordo, nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
Aprendeu a usar as tecnologias digitais de forma pedagógica durante o					

curso, mesmo antes da pandemia.					
Sente-se despreparado para o uso das tecnologias digitais em sala de aula com os futuros alunos.					
Sabe o suficiente para o uso das tecnologias digitais em sala de aula.					
Consegue gerir uma sala de aula em que todos os alunos têm um notebook/tablet/smartphone para aprender.					
Acredita que os alunos podem aprender um novo conteúdo apenas com o uso das tecnologias digitais.					
O Google é suficiente para ensinar.					
O YouTube é suficiente para ensinar.					
Os professores serão substituídos pelas tecnologias digitais.					
O curso satisfez as expectativas em relação as metodologias e o uso das tecnologias utilizadas/ensinadas, antes da pandemia do COVID-19.					
O curso satisfez as expectativas em relação as metodologias e o uso das tecnologias digitais utilizadas/ensinadas, durante a pandemia.					
Já aprendeu algo com o YouTube.					
Já aprendeu algo com o Google.					
Já aprendeu conceitos com o YouTube.					
Já aprendeu conceitos com o Google.					
Já estudo para um teste através do YouTube.					
Já estudou para um teste através do Google.					
Acha confiável tudo que aprendeu no YouTube.					
Acha confiável tudo que aprendeu no Google.					

23. O que é ser professor na era digital?
24. Sente-se preparado para ser professor na era digital? Justifique sua resposta.

25. O que costuma fazer quando navega na internet?

	Sempre	Muitas vezes	As vezes	Raramente	Nunca
Pesquisas de informação					
Pesquisas de imagens					
Pesquisas de músicas					
Pesquisas de vídeos					
Edição de imagens					
Edição de vídeos					
Jogos de lazer					
Jogos educativos					
Aplicativos moveis (celular)					
Redes sociais					
Aplicativos de trocas de mensagens					
Outros. Quais?					