

Marcas cunhadas no futuro docente de Matemática pela formação inicial

Marks left on future Mathematics teachers through initial training

Karla Jocelya Nonato¹

Nielce Meneguelo Lobo da Costa²

RESUMO

O processo de formação inicial deixa marcas profundas nos futuros professores. Inúmeros fatores influenciam a existência dessas marcas como o uso educativo das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nas Licenciaturas em Matemática. Desta forma, este artigo busca identificar quais são as marcas que o uso das TDIC, na formação inicial, deixam nos professores de Matemática. Para tanto foi realizada análise documental dos Projetos Pedagógicos dos Cursos, entrevistas semiestruturadas com professores-formadores e questionário on-line com os formandos. A pesquisa foi realizada em Licenciaturas em Matemática no *campus* do Pantanal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), na Unidade Universitária de Nova Andradina da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Assim, compreendemos que as marcas são deixadas ao realizar a integração das TDIC, pois o Conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK) é construído pelos licenciandos, o currículo é transformado, construindo um web currículo e formando enculturados digitais.

PALAVRAS-CHAVE: Enculturação Matemática, Enculturação Digital, TPACK, Web Currículo.

ABSTRACT

The initial teacher education process leaves deep marks on the future teachers. Numerous factors influence the existence of these marks, such as the educational use of Digital Information and Communication Technologies (DITC) in Mathematics Undergraduate Courses. Thus, this article seeks to identify the marks that the use of DTIC in initial education leaves on Mathematics teachers. To this end, a documentary analysis of the Pedagogical Projects of the Courses, semi-structured interviews with teacher trainers and an online questionnaire with the graduates were carried out. The research was carried out in Mathematics Undergraduate Courses at the Pantanal *campus* of the Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS), at the Nova Andradina University Unit of the State University of Mato Grosso do Sul (UEMS) and at the Federal University of Grande Dourados (UFGD). Thus, we understand

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: karlanonato@yahoo.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6206-2042>.

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: nielce.logo@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4391-9730>.



that marks are left when integrating DICT, since the Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) is built by the undergraduates, the curriculum is transformed, building a web curriculum and forming digitally enculturated teachers.

KEYWORDS: Mathematical Enculturation, Digital Enculturation, TPACK, Web curriculum.

Introdução

O pesquisador Maurice Tardif (2008) pontua que o processo de formação do professor começa com as marcas que ele carrega desde a infância, com as aprendizagens construídas no ambiente familiar, e que continuam a se formar quando frequentam o ambiente escolar, até a universidade. Todo o contexto local, familiar e escolar, o currículo da licenciatura (formação inicial), os professores, as metodologias vivenciadas, as ferramentas experimentadas, os conhecimentos construídos igualmente marcam o profissional em formação.

O currículo³ também é construído a partir das concepções de cada professor formador que passa pela sala de aula frequentada pelo indivíduo no processo de formação (inicial ou continuada), essas concepções são carregadas de marcas que influenciam o currículo. O currículo, por sua vez, apresenta faces distintas que se interceptam até chegar aos alunos.

Os coordenadores, professores, alunos, sociedade, instituições de ensino e o contexto local, marcam o professor durante a sua formação. Todas as variáveis consideradas no currículo e na construção do Projeto Pedagógico dos Cursos, irão marcar o profissional em algum momento, de alguma forma.

Para a construção do currículo, segundo Sacristán (2000), algumas dimensões de desenvolvimento são percorridas (o currículo prescrito, o currículo apresentado aos professores, o currículo modelado pelos professores, o currículo em ação, o currículo realizado e o currículo avaliado). A forma de inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nos cursos de formação, que auxilia ou não o desenvolvimento de competências, também deixa marcas nos futuros professores.

Ao fazer uso educativo das TDIC nas Licenciaturas, novos conhecimentos, como o *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) - conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo, podem ser construídos. Tal conhecimento é formado pelo amálgama dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e do conteúdo (Mishra; Koehler, 2006).

³ A partir das leituras de Sacristán (2000), entendemos currículo como sendo um processo que envolve diversas relações, e que deve ser compreendido como um instrumento que estrutura a formação, as práticas pedagógicas e a vida no ambiente educacional. Mais informações na seção Referencial Teórico.

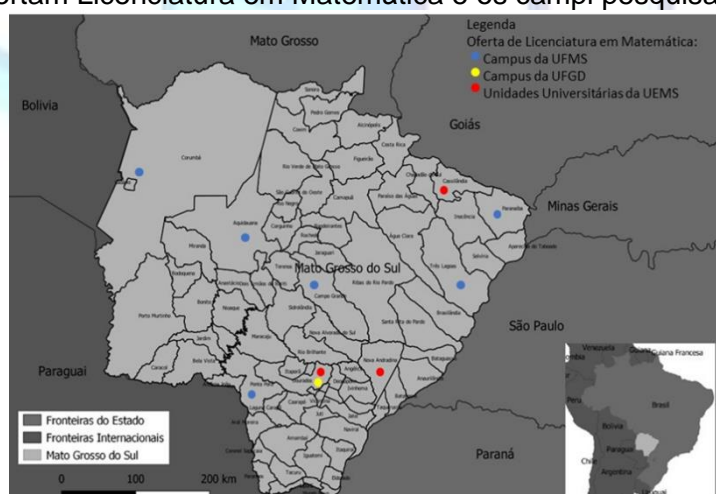
Considerando o cenário, na pesquisa aqui enfocada, buscamos identificar quais são as marcas que as TDIC imprimiram nos futuros professores de Matemática, durante a formação inicial.

Para tal, analisamos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC), entrevistamos professores-formadores e coordenadores de curso e aplicamos questionários a licenciandos finalistas de Licenciaturas em Matemática das Instituições Públicas de Mato Grosso do Sul (MS). Outra variável a ser considerada na construção do currículo dos cursos de Licenciatura, por nós explorados, é o contexto diversificado do Estado de Mato Grosso do Sul. Esta variável se mostrou tão marcante na formação inicial dos professores de Matemática que optamos por explorá-la melhor no item a seguir.

A marca do contexto do Mato Grosso do Sul

No Estado de Mato Grosso do Sul (MS) são três as Instituições Públicas de Ensino Superior, duas delas são multicampi. Para o desenvolvimento da pesquisa selecionamos um *campus* de cada instituição, considerando a oferta de Licenciatura em Matemática, sendo *campus* do Pantanal/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CPAN/UFMS), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e Unidade Universitária de Nova Andradina/Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UUNA/UEMS). Todas marcadas por especificidades locais dentro de MS, além de cobrir as regiões geográficas intermediárias do Estado (Campo Grande, Dourados e Corumbá - fig. 01), segundo o IBGE.

Figura 01 - Imagem do mapa de MS destacando os campi das universidades públicas que ofertam Licenciatura em Matemática e os campi pesquisados



Fonte: Imagem cedida por Julianna C. Rodrigues e adaptada para pesquisa, 2024

A diversidade do Estado de Mato Grosso do Sul se apresenta tanto na história, quanto na geografia, na cultura e na economia. O Estado abrange o Pantanal, abriga

a maior reserva indígena urbana do país e tem uma economia predominantemente agropecuária. Na cidade de Corumbá está localizado o CPAN/UFMS. A UFMS atendia todas as regiões geográficas intermediárias do Estado até 2005, quando a UFGD foi criada a partir do *campus* de Dourados da UFMS. Desta forma, a região Sul do Estado passou a ser atendida pela UFGD, com sede em Dourados, e pela UEMS.

Além disso, há *campus* da UFMS e da UEMS em cidades que fazem fronteiras internacionais. A UEMS em Ponta Porã está na fronteira com o Paraguai e a UFMS em Ponta Porã e Corumbá, que faz fronteira com a Bolívia.

Na região geográfica intermediária, onde se localiza a cidade de Corumbá, também está a principal área do Pantanal sul-mato-grossense, uma planície alagável de tempos em tempos, provocando o isolamento geográfico de parte da população. Segundo a EMBRAPA, 65%⁴ do território do Pantanal fica em MS, sendo a maior parte em Corumbá, que além disso, faz fronteira com a Bolívia e dista mais de 200 km da cidade brasileira mais próxima, que é Miranda-MS.

Dourados é sede da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), a mais jovem das três (03) instituições públicas do estado e a única com um só *campus*. Dourados, que era território do Paraguai antes da Guerra da Tríplice Aliança, concentra a maior reserva indígena urbana do Brasil. As aldeias Bororó e Jaguapiru são tão próximas que parecem ser uma só, são habitadas por indígenas Kaiowá, Guarani e Terena (Mota; Cavalcante, 2019), totalizando mais de 116 mil indígenas (Censo-IBGE).

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 grande parte, carentes e/ou da zona rural (UEMS, 2019). Nova Andradina é considerada a capital do Vale do Ivinhema, com características geográficas distintas de Corumbá e de Dourados. Considerando o contexto do Estado, Nova Andradina é uma cidade média, localizada a menos de 1h dos estados de São Paulo e do Paraná, fator que influencia a expansão da economia local (Gomes, 2016).

A variável “Contexto do 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 (cultura, economia, população, ocupação territorial e geografia) e distintas de outras regiões do país que interferem na formação

⁴ <https://x.gd/XEaxs>

dos licenciandos que ingressam nos cursos e no seu futuro profissional. Além de fatores citados, a geografia do Estado também influencia a formação inicial, visto que determina calendário letivo diferenciado para as Escolas das Águas⁵, por exemplo, entre outras questões de organização escolar. As instituições foram selecionadas de forma a atender as particularidades do Estado.

Tais particularidades interferem na formação dos licenciandos que ingressam nos cursos e no seu futuro profissional, visto que o currículo dos cursos devem tornar as pessoas capazes de compreender seu papel nos contextos em que estão inseridos, além de abarcar a construção dos conhecimentos necessários a sua formação, reconhecer a multiculturalidade e a diversidade como elementos presentes nos processos de ensino e aprendizagem.

A seguir, apresentamos uma síntese do referencial teórico da pesquisa, que também foi influenciado pelas variáveis “Tecnologias Digitais” e “Contexto do Mato Grosso do Sul”.

Referencial Teórico

Vivemos em uma sociedade que inclui cada vez mais variáveis no desenvolvimento do currículo de formação de professores. Até 2002 a formação de professores privilegiava o conhecimento do conteúdo e poucas horas eram dedicadas ao conhecimento pedagógico. Hoje, são 400h de Estágio⁶, mais 400h de Prática como Componente Curricular (PCC)⁷, que juntas, correspondem a 25% do total das 3200h das Licenciaturas. Pontuamos que essas são as cargas horárias mínimas, e que, cada curso, dependendo da sua particularidade, as distribuem da melhor forma, desde que estejam de acordo com a Res. CNE/CP nº 02/2019.

A sociedade contemporânea exige novos conhecimentos dos profissionais, para que esses sejam capazes de usar os recursos tecnológicos de forma adequada. Tais conhecimentos devem ser construídos nas graduações. As TDIC, na era digital, são mais do que recursos ou ferramentas, são “[...] estruturantes dos modos de expressar o pensamento” (Almeida 2014, p. 25) e influenciam na construção dos conhecimentos, sejam eles quais forem.

⁵<https://educacaoeterritorio.org.br/reportagens/saberes-locais-e-cheias-dos-rios-ditam-o-ritmo-das-escolas-das-aguas-ms/>.

⁶ Segundo a Res. CNE/CP nº02/2019, o Estágio deve ser supervisionado, em situação real de trabalho em escolas, segundo o PPC da instituição formadora.

⁷ As PCC devem ser distribuídas desde o início do curso e, segundo o Parecer CNE/CP nº 28/2001, a PCC é uma prática que produz algo no âmbito do ensino, sendo um trabalho consciente de apoio do processo formativo, a fim de dar conta dos múltiplos modos de ser da atividade docente.

Durante a graduação, os licenciandos constroem um conjunto de conhecimentos necessários ao exercício da profissão docente, entre eles, os conhecimentos do conteúdo, matemático (no nosso caso), conhecimentos pedagógicos e, com a integração das TDIC, os conhecimentos tecnológicos. As interseções entre tais conhecimentos e a intersecção entre todos os conhecimentos necessários ao professor, incluindo o conhecimento tecnológico, foi denominado de Conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK) (Mishra; Koehler, 2006). Se, durante a Licenciatura em Matemática, forem proporcionados momentos de aprendizagem com a integração das TDIC, há possibilidade de construção do TPACK pelos licenciandos.

As TDIC devem estar integradas, ao conhecimento do conteúdo, ao conhecimento pedagógico, ao conhecimento pedagógico do conteúdo e assim formar outros conhecimentos até chegar ao TPACK (Mishra; Koehler, 2006).

Para que o licenciando construa o TPACK, os demais conhecimentos que o formam, a saber: conhecimento pedagógico, conhecimento do conteúdo, conhecimento tecnológico, conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK) e conhecimento tecnológico pedagógico (TPK), precisam ser construídos pelos licenciando. Ao construir esses conhecimentos o licenciando desenvolve a “flexibilidade criativa”, que é a capacidade de ressignificar as TDIC existentes e conhecidas para fins pedagógicos (Koehler; Mishra, 2008, p. 17).

O TPACK é construído quando as TDIC são integradas ao currículo. Um currículo transformado, em que ocorre a integração das TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem é nomeado por Almeida (2014) de web currículo. No desenvolvimento do web currículo, professores-formadores e licenciandos têm o domínio dos recursos tecnológicos, para contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem.

O conceito de currículo é polissêmico, como esclarece Sacristán (2000, p. 34), que o define como um “projeto seletivo, cultural, social, política e administrativamente condicionado, que preenche a atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola tal como se acha configurada”. Bishop (1988) pontua que, ao idealizar um currículo em Matemática é necessário considerá-la como fenômeno cultural, inserida nos contextos culturais.

As variáveis essenciais da criação do web currículo são os professores-formadores e sua autonomia (para as adaptações do currículo às necessidades de

cada turma), os licenciandos, as TDIC, a cultura (considerando o contexto local: MS), a proposta curricular (PPC) e a prática pedagógica que se fortalece por meio de metodologias adequadas. O desenvolvimento do web currículo levará a construção de novas habilidades cognitivas que não seriam construídas sem a utilização das TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem.

Sendo o currículo um projeto de escolhas, influenciado, entre outras variáveis, pela cultura, os Projetos Pedagógicos dos Cursos são influenciados pela multiculturalidade do seu contexto local. Todos os grupos culturais participam e desenvolvem atividades matemáticas, a Matemática é um produto cultural, um conhecimento resultante dessas atividades. Contar, medir, localizar, desenhar, jogar, explicar, atividades que também podem ser desenvolvidas com as TDIC, são encorajadas pelas necessidades do indivíduo em suas relações com os pares e com o contexto. A Matemática é concebida como um produto das interações culturais e do desenvolvimento da sociedade, possuindo valores, linguagem e tecnologia simbólica própria (Nonato, 2023).

Aprender Matemática leva a estar inserido na Cultura Matemática, da qual os indivíduos devem compreender suas características, valores, conceitos e simbolizações, fenômeno considerado por Bishop (1988) como sendo a Enculturação Matemática. Este preceito é semelhante ao de Enculturação Digital (Kurtz, 1999). Para Kurtz (1999), saber fazer o uso adequado das TDIC é estar inserido na Cultura Digital e assim ser um Enculturador Digital.

Professores Enculturadores Matemáticos e Enculturadores Digitais constroem uma combinação de conhecimentos. São capazes de integrar as TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática considerando o contexto local, social e cultural das instituições de ensino. A Enculturação Digital é a junção de habilidades das tecnologias tradicionais com as novas tecnologias digitais, na velocidade em que avançam.

A seguir apresentamos o Referencial Metodológico utilizado no desenvolvimento da pesquisa.

Referencial Metodológico

A pesquisa se desenhou como quanti-qualitativa (Creswell, 2007), devido suas características, com predomínio da pesquisa qualitativa, pois foi realizada no ambiente natural de formação inicial dos licenciandos, os dados foram colhidos em forma de palavras e o interesse esteve centrado no processo formativo (Bogdan; Biklen, 1994).

Particularmente, se volta às características da pesquisa quantitativa nos momentos em que, estabelecemos relações temáticas, gerando representações gráficas e empreendemos tratamentos estatísticos.

Nos textos dos PPC realizamos Análise Documental (Gil, 2008), de cunho interpretativo (Severino, 2007). Os dados foram coletados a partir de documentos públicos disponibilizados nos sites das Instituições de Ensino Superior, a saber: UFMS/campus do Pantanal em Corumbá-MS – www.ufms.br/cpan; UFGD em Dourados – www.portal.ufgd.edu.br; UEMS/Unidade Universitária de Nova Andradina – www.uems.br/novaandradina.

Os participantes da pesquisa foram professores destas instituições que atuavam nas Licenciaturas em Matemática e usavam as TDIC em suas aulas. São eles denominados, nesta pesquisa, por professores-formadores. Os primeiros professores-formadores a serem entrevistados atuavam, também, como coordenadores de cursos. Além dos professores-formadores, participaram da pesquisa os licenciandos finalistas dos cursos de Licenciatura em Matemática mencionados.

Nove (09) professores-formadores foram entrevistados, sendo três (03) de cada instituição, iniciando sempre pelo que exercia a função de coordenador do curso, este indicava os outros dois (02) professores-formadores. As entrevistas foram semiestruturadas e realizadas via plataformas de videoconferência, devido às restrições de encontros presenciais ao longo da pandemia da COVID-19 que impôs o distanciamento físico, período no qual as aulas passaram a ser realizadas pelo Ensino Remoto Emergencial (ERE). Os nomes dos participantes estão mantidos em sigilo, assim as identificações são: P1, P2 e P3 para os professores-formadores que estão como coordenadores, os demais professores-formadores por P11 e P12, pois são da mesma instituição que o P1, e assim sucessivamente.

Aos licenciandos foi enviado um questionário para ser respondido on-line no Google Forms, visto que estavam em Ensino Remoto Emergencial. Os licenciandos eram finalistas das Licenciaturas em Matemática das três instituições pesquisadas. Serão denominados de L1, L2, e assim sucessivamente. A previsão era de formarem 51 novos professores de Matemática em Mato Grosso do Sul, nos cursos pesquisados em 2021. Destes licenciandos, 43 responderam ao questionário on-line, possibilitando um aproveitamento de aproximadamente 84%.

A técnica para análise das entrevistas com os professores-formadores foi a de Análise de Conteúdo (Bardin, 1977). Os dados gerados pelas entrevistas com os

coordenadores e dos questionários com os licenciandos foram tratados no *software* Iramuteq, assim sendo, utilizamos a Análise de Conteúdo Automatizada (Grimmer; Stewart, 2013) e, em algumas questões, foram realizadas análises estatísticas.

A Análise de Conteúdo visa compreender o que foi dito em meio a uma investigação, produzindo e apresentando compreensão acerca do tema de estudo (Bardin, 1977). Segundo Grimmer e Stewart (2013) a Análise de Conteúdo Automatizada (ACA) deriva da Análise de Conteúdo, com algumas diferenciações, possibilitando, entre outras características, celeridade ao tratamento dos dados ao incorporar recursos tecnológicos.

Há uma gama de recursos tecnológicos disponíveis para realizar a ACA. Nenhum deles substitui o pesquisador, visto que a organização do *corpus* textual, a coleta, seleção e a interpretação dos dados continua sendo responsabilidade dele (Martins; Nonato; Lobo da Costa, 2022).

Para o tratamento dos dados, utilizamos como recurso tecnológico, o *software* gratuito Iramuteq (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) na Versão 0.7 Alpha 2 (<http://www.iramuteq.org/>), que utiliza como linguagem estatística o R (Ratinaud, 2009).

No *software* Iramuteq, as respostas foram organizadas de acordo com o tutorial em português, disponível em <https://encurtador.com.br/Xu0Vf>, formando o *corpus* textual. O tratamento realizado pelo *software* Iramuteq gera o Diagrama de Zipf, Análise Fatorial de Correspondência (AFC), Classificação Hierárquica Descendente (CHD), Gráfico de Similitude e Nuvem de Palavras. As questões objetivas geraram gráficos que foram interpretados analiticamente, correlacionando os dados com as respostas.

Antes de prosseguir, ressaltamos o uso, neste texto, dos vocábulos presentes nos PPC analisados e que as disciplinas consideradas para análise foram as 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.

Interpretação dos Dados

Para empreendermos a análise dos dados, unimos todas as variáveis, por nós encontradas, para identificar as marcas deixadas nos licenciandos em Matemática pelo uso das tecnologias digitais ainda na formação inicial. Para tal, consideramos um cenário marcado pelo contexto local do MS e pela pandemia do COVID-19.

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 e selecionadas para esta pesquisa: UFMS/CPAN; UEMS/UUNA e UFGD. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com os coordenadores e professores-formadores durante a pandemia da COVID-19, no decorrer de 2020. Os licenciandos responderam aos questionários on-line em 2021, durante o ERE.

A partir da análise documental, aferimos que os contextos locais de cada instituição de ensino, apesar de serem distintos e interferirem no trabalho docente (figura 02), deixam de ser considerados nas ementas das disciplinas que compõem os PPC dos cursos de formação investigados. Frisamos que os campi selecionados, assim os foram, por estarem localizados em regiões geográficas intermediárias distintas, com características próprias. Nas entrevistas, os coordenadores pontuaram que os professores-formadores, devido a sua autonomia, podem trazer para suas aulas discussões sobre as características contextuais do MS e sua influência no trabalho docente em Matemática.

Figura 02 – Características das Licenciaturas em Matemática

Instituição	CPAN	UFGD	UUNA
Contexto Local	Pantanal	Res. Indígena	Zona Rural
Característica das TDIC	2 disciplinas de TDIC	TPACK no PPC	TDIC permeando o PPC

Fonte: Elaborado para pesquisa

Ao voltar nos PPC, analisamos as ementas e a distribuição da carga horária, que são fundamentados nas Diretrizes Curriculares Nacionais, constatamos que os cursos de Licenciaturas em Matemática são semelhantes na oferta de disciplinas de conhecimento matemático e pedagógico. O curso da UUNA se destaca dos demais ofertando disciplinas a mais, como por exemplo, Cálculo Numérico.

Quanto às TDIC, cada curso as experimentam e veem sua importância na construção do conhecimento do licenciando de forma distinta, entretanto as TDIC estão presentes no currículo das licenciaturas das três universidades. Em todos os cursos, de acordo com o PPC, há a possibilidade de integração das TDIC ao currículo.

No CPAN há duas disciplinas específicas relativas ao uso das TDIC, mas não há garantias, no PPC, de que as TDIC estejam presentes nas outras disciplinas. O PPC da UFGD é o único que fala declaradamente, na parte introdutória, sobre a

construção do TPACK pelos licenciandos, mas a questão da construção do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo não aparece em disciplinas do curso, incluindo a específica para o uso das TDIC. Na UUNA as TDIC permeiam as metodologias de inúmeras disciplinas do PPC, além de apresentar uma disciplina voltada ao seu uso.

As particularidades geográficas de cada instituição provocaram diferentes dificuldades de acesso às TDIC - especialmente problemas de acesso à internet, principalmente para os licenciandos. Esta variável deve ser considerada pois pode deixar a marca da exclusão digital na formação inicial.

No CPAN, por exemplo, que se localiza no meio do Pantanal, os professores-formadores pontuaram que o sinal da internet oscila constantemente. Na UFGD, localizada em Dourados, segunda maior cidade do Estado, os professores-formadores afirmaram que grande parte dos licenciandos tinha acesso à internet somente quando estava no *campus* da universidade. Na UUNA todos os professores-formadores, durante as entrevistas, contaram a história de uma licencianda que precisou subir em uma árvore para ter sinal de internet e participar das aulas remotas durante a pandemia. Observamos que essas ocorrências são exemplos que deixam marcas na formação inicial dos licenciandos em Matemática.

Assim, trazemos para reflexão, os seguintes questionamentos: Para qual realidade brasileira estamos estudando/pesquisando a integração das TDIC? Quais TDIC integrar nos cursos de Licenciatura? Como lidar com as TDIC que dependem exclusivamente do acesso à internet? Quais marcas a formação inicial deixa nos futuros professores quando se trata de TDIC?

Durante a análise dos PPC, as dúvidas, conjecturas e ideias que surgiram foram anotadas e indagadas aos coordenadores durante as entrevistas, visto que estas eram semiestruturadas e, portanto, permitiam ajustes. Os dados foram organizados e agrupados por nós em quatro (04) categorias, a primeira G1 (Contexto das Licenciaturas em Matemática no MS) é relativa às especificidades de cada PPC, as demais categorias apresentaram questões comuns às entrevistas com os três coordenadores e os professores-formadores. As três (03) categorias a seguir foram formadas pelas respostas dos professores-formadores e dos coordenadores enquanto professores-formadores: G2 – Ensino na Pandemia (Ensino Remoto Emergencial – ERE); G3 – Prática Pedagógica com as TDIC; e G4 – Currículo para a integração das TDIC

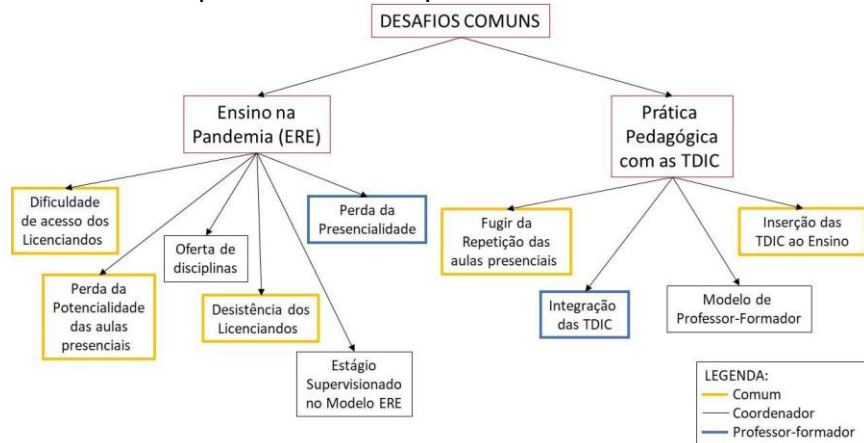
Os nomes das categorias foram atribuídos a partir dos principais temas abordados nas respostas. Observamos que a categoria G2 expressa marcas deixadas nos professores-formadores e coordenadores pelo que vivenciavam naquele momento, ou seja: a pandemia e o uso “obrigatório” das TDIC. Destacamos o vocábulo obrigatório e o trouxemos aqui, apesar de soar forte, pois durante a pandemia da COVID-19 o uso das TDIC tornou-se praticamente a única forma de continuidade das aulas, pela forma remota. Nos cursos aqui pesquisados, as aulas continuaram exclusivamente por meio do seu uso.

Dos seis professores-formadores indicados pelos coordenadores para entrevista, somente um já foi coordenador de curso. Frisamos que, além de questões específicas, os coordenadores responderam às mesmas perguntas que os professores-formadores, visto que as funções são concomitantes, mas, ressaltamos que a coordenação revela um novo ponto de vista aos professores-formadores (exploraremos esse achado mais adiante).

A análise que segue se refere às categorias G2, G3 e G4. A categoria G4, por ter um número maior de subcategorias será discutida em separado, para facilitar a visualização. Esta análise é uma comparação das categorias das entrevistas com os coordenadores e das entrevistas com os professores-formadores, ambos na função de professores-formadores.

Verificamos, observando a figura 3, que a visão dos coordenadores sobre o curso de Licenciatura em Matemática como um todo abrange informações e preocupações específicas, devido a sua função, diferindo da visão do professor-formador. Percebemos, entretanto, preocupações similares expressas nas respostas do professor-formador que já exerceu a função de coordenador anteriormente.

Figura 03 – Desafios que marcaram os professores-formadores e coordenadores



Fonte: Nonato, 2023.

A categoria Ensino na Pandemia evidenciou que os desafios mencionados pelos professores-formadores e coordenadores estão centrados no licenciando. Os professores-formadores pontuam que durante a pandemia, a dificuldade de acesso dos licenciandos à internet, aos aparelhos necessários (*smartphones* e/ou computadores) para o desenvolvimento e retorno das atividades, entre outros, o que leva a dificuldade de acesso ao Ensino Remoto Emergencial, além da perda da potencialidade das aulas presenciais, às quais licenciandos e professores-formadores estavam habituados (Nonato, 2023).

A consequência do Ensino Remoto Emergencial (ERE) foi a dificuldade dos licenciandos para participarem das aulas síncronas, pois nem sempre conseguiam conciliar os horários. De acordo com os professores-formadores, este modelo de desenvolvimento das aulas, levou à desistência de muitos licenciandos, que durante a pandemia precisaram voltar às suas cidades de origem e trabalhar ou que não se adaptaram ao modelo ERE. Houve dificuldades também para o cumprimento das aulas de Estágio Supervisionado e necessidade, por parte da instituição, de realocação de algumas disciplinas para outro semestre letivo, de modo a atender as necessidades dos licenciandos.

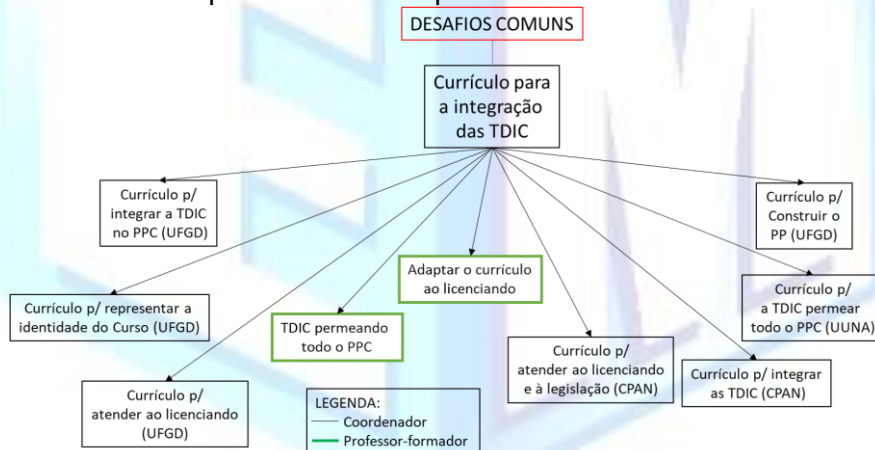
Apesar das categorias Oferta de disciplina e o Estágio Supervisionado no Modelo ERE mostrarem que a distribuição mínima da carga-horária afetarem diretamente os licenciandos e os professores-formadores, observamos essa preocupação somente no discurso dos coordenadores. Em contrapartida, tais coordenadores ignoraram a Perda da Presencialidade, pois o foco deles foi nas consequências provocados pelo ERE, aos licenciandos e professores-formadores, no âmbito administrativo.

Já na categoria Prática Pedagógica com as TDIC o centro esteve no professor-formador e as ferramentas relacionadas à sua prática pedagógica com as TDIC. Os professores-formadores apontaram como desafio, fazer frente às dificuldades de inserir ou integrar⁸ as TDIC ao ensino, principalmente sem repetir os procedimentos das aulas presenciais. Observamos que eles estavam cientes do seu papel de modelo como professores-formadores. Isto fica evidente na fala do professor-formador P3: “Há muitos professores que ainda não estão engajados na tecnologia. Não estão ainda suficientemente preparados”.

Novamente observamos que há uma distinção entre as subcategorias relativas aos professores-formadores e aos coordenadores. Enquanto os professores-formadores estavam preocupados com o desafio da integração das TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem, os coordenadores iam além. Esses preocupavam-se também com a vivência dos licenciandos e a experiência das aulas remotas, como esse modelo marcaria a prática do futuro professor.

A diferença de compreensão sobre a Licenciatura e a integração das TDIC ficou evidente na categoria Currículo para a integração das TDIC, a qual apresentamos na figura 04.

Figura 04 – Desafios que marcaram os professores-formadores e coordenadores



Enquanto as manifestações dos professores-formadores se refletem em duas (02) subcategorias da categoria G4, as respostas dos coordenadores correspondem a sete (07) subcategorias. Os professores-formadores se mostraram preocupados em

⁸ Há uma diferença entre inserir e integrar as TDIC ao ensino. Entendemos que inserir as TDIC ao ensino é usá-la de forma corriqueira, enquanto integrar as TDIC ao ensino é usá-la de forma pedagógica, promovendo mudanças nas práticas pedagógicas dos professores (Nonato, 2023).

inserir/integrar⁹ às TDIC ao currículo, visto as necessidades apontadas pelos avanços da sociedade digital, mas, a análise minuciosa das subcategorias (vide Figura 04) evidencia um currículo centrado nas disciplinas de conhecimento matemático. Apesar disso, como podemos ver, há a preocupação em atender às necessidades dos licenciandos, de representar a identidade dos cursos e de adaptar os PPC ao momento vivenciado - de pandemia.

A professora-formadora P22 acredita que a adequação do currículo, com, no mínimo, a inserção das TDIC se tornou necessária e urgente, principalmente após a pandemia da COVID-19: “As adequações no PPC terão que ser logo, os alunos vão sentir falta das tecnologias [digitais] quando as aulas voltarem ao presencial” (P22). Complementando o professor-formador P31 afirmou: “[o professor-formador 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).

A partir dessas falas inferimos que, na visão dos professores-formadores, eles precisam procurar formações continuadas para enfrentarem o desafio de preparar o novo profissional docente que a sociedade digital exige, o que é uma responsabilidade deles no papel de professor-formador.

Os professores-formadores, licenciandos e coordenadores de cursos, vivenciaram o currículo de forma diversa, ou seja, de acordo com o papel desempenhado, a realidade e as necessidades dos contextos locais são percebidas. Por isso a importância dessas vivências serem consideradas na construção do PPC.

A influência de tais fatores (papel desempenhado, realidade e necessidades dos contextos locais) pode ser observada nas categorias Currículo para atender ao Licenciando (UFGD) e Currículo para atender ao Licenciando e à Legislação (CPAN), identificadas durante as entrevistas com os coordenadores dos cursos.

Ambas as categorias são semelhantes, mas não são iguais, pois tratam de contextos locais distintos. Durante a análise dos dados, realizada pelo *software* Iramuteq e interpretada pelas autoras, verificou-se a preocupação dos coordenadores em desenvolver um currículo que atendesse as necessidades do licenciando, pensando em seu futuro profissional. Esta é a semelhança, mas, como são universidades distintas, localizadas em cidades diferentes, as preocupações que se

⁹ Os dados foram analisados pelo *software* Iramuteq, utilizamos o termo “inserir/integrar” quando, analisando as respostas como um todo, os dois casos se manifestam.

apresentaram também foram distintas. O coordenador da UFGD, considerando seu público, discorre sobre como integrar as TDIC ao currículo como um todo, enquanto o coordenador da UFMS menciona problemas de acesso às TDIC, pensando na integração das mesmas durante as aulas.

Vivemos em uma sociedade em que há facilidade de acesso às informações, disponibilizadas na internet. Nessa realidade, pesquisar para encontrar as informações exige normalmente pouco esforço. Assim sendo o esperado, pelos professores-formadores, era que a capacidade de aprendizagem dos licenciandos aumentasse, mas acompanhamos o movimento inverso. “E a dificuldade que eles têm, os estudantes [licenciandos], é grande e a tecnologia é gigante. Agora tem que fazer um encontro da tecnologia com as necessidades deles [licenciandos], com as possibilidades deles, porque tem uns que não sabem fazer uma simples pesquisa [usando a internet], é isso que eu vejo.” (P31). Com o excesso de informações, o licenciando tem dificuldade em transformar informação em conhecimento.

O fenômeno em que os licenciandos consomem “informações vazias”, denominada obesidade digital (Polgar, 2012) é uma constante, de acordo com as respostas dos licenciandos, 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, por exemplo), sequer foram citadas pelos professores-formadores ou compõem o rol de atividades do questionário. Segundo os licenciandos, os currículos das Licenciaturas em Matemática buscam a Enculturação Digital, tentando incluí-los em um grupo. A pandemia da COVID-19 acelerou o processo de enculturação digital.

De acordo com os licenciandos, o uso das TDIC nem sempre ocorre de maneira positiva: “Tem professor que não sabe conectar o data-show. Deu aula [na pandemia] mandando e-mail com partes dos livros. A gente não sabia resolver os exercícios e continuo sem saber” (L1).

Mas, para os professores-formadores, a culpa não é dos métodos utilizados, mas sim da internet, pois dispersa os licenciandos com facilidade. Frisamos que ao inserir/integrar as TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem, mudanças são promovidas nas Licenciatura, como apontado pelos próprios licenciandos.

Considerações Finais

Diante da realidade social que vivemos, na qual as tecnologias digitais fazem parte do nosso cotidiano, o movimento de inserção/integração das TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem deveria ser natural e contínuo. Mas, como não é, talvez de tanto repetir e mostrar as potencialidades e necessidades do uso das TDIC para o ensino, pode ser que, pelo menos, a inserção aconteça.

As TDIC deixam marcas na sociedade e fazem parte do seu cotidiano, a busca por profissionais com conhecimentos em tecnologias, que saibam lidar com o metaverso ou com a inteligência artificial, por exemplo, cresce a cada dia. Os cursos de Licenciatura devem formar profissionais que estejam prontos a ocupar os postos deste novo mercado de trabalho. Para isso, deve-se propiciar aos licenciandos as possibilidades para construção, no mínimo, da base dos conhecimentos vinculados ao TPACK, ou seja, o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento tecnológico.

A análise do currículo desenvolvido na formação do licenciando evidenciou a força da área de Matemática na construção dos PPC, deixando a marca de Licenciaturas centradas no conhecimento matemático. Desta forma, fortalece 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, as vezes dissolvidas em disciplinas matemáticas.

Os coordenadores e professores-formadores entrevistados entendem a necessidade de integração das TDIC devido às características da sociedade em que vivemos. Acreditam que para tal, os PPC precisam ser alterados, o que levaria a novas marcas na formação inicial, mas eles não têm força para que a alteração ocorra e, conseguir fazer constar no PPC não é garantia que o professor-formador irá integrar as TDIC em sala de aula.

A marca do contexto do CPAN é estar localizado em meio ao Pantanal e ter a possibilidade de receber licenciandos das Escolas das Águas (Pantanal) ou das escolas fronteiriças, mas, essa marca é ignorada pelo PPC. Nenhuma das três instituições investigadas prevê em seu PPC trabalhar com questões do contexto local, esperançosos da boa vontade e autonomia do professor-formador, desperdiçando a oportunidade de deixar a marca do cenário cultural e formar Enculturadores Matemáticos com base em contextos ricos e diversos culturalmente, no qual

destacamos o caso da UFGD, vizinha de aldeias indígenas, que entretanto desconsidera esse contexto no PPC da licenciatura em Matemática.

As TDIC estão presentes nos currículos das três Licenciaturas em Matemática investigadas. Em todas as instituições, de acordo com o PPC, há a possibilidade de integração das TDIC ao currículo, favorecendo a construção do TPACK, que é uma marca importante no currículo dos futuros professores. Entretanto, os coordenadores reconheceram a existência de tentativas reais 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). A maioria deles não identificou a integração das TDIC no currículo nem mesmo durante o período do ERE.

Os professores-formadores, que já faziam o uso educativo das TDIC em suas aulas, manifestaram receio de estarem somente inserindo e não integrando as TDIC ao currículo, principalmente no período do ERE. Professores-formadores, possuidores de conhecimento do conteúdo matemático, em dados momentos demonstraram a ausência dos demais conhecimentos. Alguns deles evidenciaram a necessidade de construção até mesmo do conhecimento tecnológico. Entretanto reconhecem a necessidade desta construção, mas avaliam que é desafiador propiciar a construção desse conhecimento para a prática pedagógica e assim sendo, não o fazem, ou seja, deixam de oferecer oportunidades para o licenciando construir tais conhecimentos.

Constatamos que os professores-formadores utilizam as TDIC para atividades diárias, mas não nos processos de ensino e de aprendizagem. Este fato refletiu no ERE, no qual professores-formadores ministraram aulas principalmente a partir do envio de e-mails aos alunos. Somente quatro professores-formadores demonstraram indícios de construção do TPACK e foram os que mais manifestaram o conhecimento curricular tecnológico (Nonato, 2023), ou seja, uma marca pode levar a outra.

Do ponto de vista dos coordenadores, os PPC ignoram o contexto local de MS para formar enculturadores matemáticos, entretanto consideram o contexto do MS quanto ao acesso dos licenciandos às TDIC. Por este prisma o currículo praticado deixa a marca de estar formando enculturados digitais.

Constatamos que os professores-formadores tem 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, articulações se restringem ao uso das TDIC nas atividades corriqueiras e não ao uso educativo.

Os professores-formadores que demonstraram indícios da construção do TPACK 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 construção dos conhecimentos vinculados ao TPACK na Licenciatura.

Constatamos que 1/3 dos professores-formadores conseguiram inserir as TDIC ao currículo, mas tiveram dificuldades em integrá-las aos processos de ensino e de aprendizagem, estes não construíram o conhecimento tecnológico pedagógico. Estes professores afirmaram não ter formação inicial para o uso educativo das TDIC, eles são mestres e doutores em Matemática Pura e/ou Aplicada.

As Licenciaturas em Matemática das Universidades Públicas de MS estão, na medida do possível, possibilitando a construção do TPACK aos licenciandos. Na medida do possível, pois no MS as marcas impostas pelas variantes geográficas e sociais influenciam no processo. Tais variantes causam isolamento digital e territorial de algumas regiões do Estado, como no Pantanal, por exemplo.

A partir dos dados, identificamos marcas da formação inicial nos professores-formadores, coordenadores e licenciandos. As marcas dos professores-formadores influenciam nas suas escolhas, sejam do conteúdo, metodológicas etc. São essas escolhas que deixam marcas nos futuros professores.

Apesar da diversidade geográfica e, principalmente, cultural do estado, não temos evidências de que haja a marca da Enculturação Matemática, mas podemos afirmar que as marcas proporcionadas pela Enculturação Digital tem sido deixadas nas Licenciaturas investigadas. A cultura digital faz parte da cultura acadêmica nas Licenciaturas em Matemática. O acesso às TDIC, em alguns contextos pesquisados, é restrito deixando outra marca: a integração das TDIC aos processos de ensino e de aprendizagem ocorre na medida do possível.

Uma vez que a integração das TDIC ao ensino é realizada e o processo continua provocando rupturas cognitivas e de aprendizagem, outra marca surge, pois o currículo foi transformado, possibilitando a construção do TPACK e consequentemente do web currículo. Assim, a marca deixada nos licenciandos é a da compreensão sobre a importância do uso educativo das TDIC, apontando que eles têm consciência da velocidade com que as tecnologias digitais avançam e da necessidade de formação contínua. Inúmeros licenciandos afirmam não se sentirem preparados, mas que a graduação lhes proporcionou uma base para iniciar o uso educativo das TDIC e buscar formação continuada.

As marcas relativas às possibilidades de construção de TPACK pelos licenciandos e compreensão de como se desenvolve a formação inicial de professores de Matemática, particularmente no que diz respeito a integração das tecnologias digitais, no MS, foram aferidas a partir da análise dos PPC dos cursos, entrevistas com os coordenadores e os professores-formadores e questionários on-line aos licenciandos. Dando voz a todos os envolvidos no processo de formação.

Em síntese: as Licenciaturas em Matemática das instituições públicas de MS possibilitam, na medida do possível, a construção do TPACK pelos licenciandos, pois respeitam as particularidades de acesso às TDIC de cada localidade. Os PPC das Licenciaturas integram as TDIC, também na medida do possível, devido à restrição de acesso, por exemplo. Assim, compreendemos que ao realizar a integração das TDIC, o TPACK é construído pelos licenciandos, o currículo é transformado, construindo um web currículo e principiando a formação de enculturadores digitais. Essas são as marcas, identificadas na pesquisa, deixadas pelas TDIC na formação inicial nos futuros professores de Matemática

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. ***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.

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

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

BOGDAN Robert; BIKLEN, Sari. ***Investigação Qualitativa em Educação***. Portugal: Porto, 1994.

GIL, Antonio Carlos. ***Como elaborar projetos de pesquisa***. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Igor Ronyel Paredes. (2016). ***Cidades pequenas e rede urbana: interações a partir do Sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul-MS***. [Dissertação, UFGD]. Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/1434>

GRIMMER, Justin; STEWART, Brandon M. ***Text as data: the promise and pitfalls of automatic content analysis methods for political texts***. Political Analysis. 2013.

KOEHLER, Matthew. L.; MISHRA, Punya. Introducing TPCK. In: AACTE Committee on Innovation and Technology (ed.). ***Handbook of Technological Pedagogical 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, Andrew. **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, Leonardo; NONATO, Karla. J.; LOBO DA COSTA, Nielce. 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, Matthw. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge**. In: Teachers College Record, 108: 2006. P. 1017-1054.
- MOTA, Juliana Grasiéli Bueno.; CAVALCANTI, Thiago Leandro. **Reserva Indígena de Dourados: História e Desafios contemporâneos**. São Leopoldo: Editora Karuwa, 2019. E-book: <https://x.gd/GelUA>
- NONATO, Karla Jocelya. **Tecnologias Digitais e as Marcas no Currículo da Formação Inicial de Professores de Matemática**. (Tese). Universidade Anhanguera de São Paulo, 2023. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br//handle/123456789/52540>
- POLGAR, David Ryan. **Wisdom in the Age of Twitter**. ASIN: B009EZ4JI8: Amazon Kindle Book (ebook), 2012.
- RATINAUD, Pierre. **IRAMUTEQ**: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Tesxtes et de Questionnaires.2009.
- SACRISTÁN, Jimeno. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3ª. ed. Porto Alegre-RS: Artmed, 2000.
- SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 9ª ed. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2008.
- 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_p_edagogico/1_c9410259627b0b9dbb1ee634e5a3f7c9_2020-02-18_15-09-35.pdf

Submetido em outubro de 2024

Aceito em dezembro de 2024