

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS: UMA DISCUSSÃO A PARTIR DE CURRÍCULOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO MATO GROSSO DO SUL

*TEACHER EDUCATION FOR THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES: A
DISCUSSION BASED ON CURRICULUMS OF DEGREES IN MATHEMATICS
FROM MATO GROSSO DO SUL*

Tatiane da Silva Alves¹
Adriana Fátima de Souza Miola²

Resumo

Este estudo teve como objetivo identificar como as disciplinas que abordam as tecnologias digitais (TD) são organizadas nos currículos de licenciatura em matemática no Mato Grosso do Sul. Foram analisadas as ementas dos Projetos Pedagógicos Curriculares (PPC) de 10 cursos de Licenciatura em Matemática em instituições públicas do MS, utilizando uma abordagem qualitativa e a Análise de Conteúdo. A partir disso, foram constituídas duas categorias: "Tecnologias Digitais para o ensino de matemática" e "O ensino de matemática com o uso das Tecnologias Digitais", relacionadas à teoria TPACK. O estudo destacou a necessidade das Licenciaturas em Matemática formarem professores com conhecimentos associados ao desenvolvimento do processo de educação escolar básica. Esperamos com esse estudo contribuir para o debate sobre o currículo da formação inicial de professores, valorizando a construção do conhecimento científico e indo além do ensino puramente técnico.

Palavras-chave: Licenciatura em Matemática; Tecnologias Digitais; Currículo; Projetos Pedagógicos dos Cursos.

Abstract

This study aimed to identify how the disciplines that address digital technologies (DT) are organized in the mathematics degree curriculum in Mato Grosso do Sul. The syllabi of Curriculum Pedagogical Projects (PPC) of 10 Licentiate Degree courses in Mathematics in public institutions of MS were analyzed, using a qualitative approach and Content Analysis. From this, two categories were constituted: "Digital

1 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias (FACET) na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

2 Doutora em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) com Doutorado Sanduíche na Universidade de Lisboa. Docente do curso de Licenciatura em Matemática, professora permanente e vice coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias (FACET) na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

Technologies for teaching mathematics" and "Teaching mathematics with the use of Digital Technologies", related to the TPACK theory. The study highlighted the need for Degrees in Mathematics to train teachers with knowledge associated with the development of the basic school education process. With this study, we hope to contribute to the debate on the curriculum for initial teacher training, valuing the construction of scientific knowledge and going beyond purely technical teaching.

Keywords: Degree in Mathematics; Digital Technologies; Content analysis; Course Pedagogical Projects.

Introdução

Chiari (2018) destaca a presença das Tecnologias Digitais (TD) em nossa rotina cotidiana, desde o uso do despertador até o acesso ao aplicativo bancário em nosso celular. O uso das TD na educação tem mudado a forma como adquirimos conhecimento, ensinamos e nos comunicamos, resultando em mudanças como o acesso à informação, personalização do aprendizado, interação e colaboração, flexibilidade de tempo e espaço, e novas formas de ensino.

A geração atual já nasceu inserida em contextos mais virtuais, e tudo isso está integrado em suas rotinas. Nesse contexto, é preciso lembrar que incorporar as TD na educação não se trata apenas de utilizá-las como meio ou ferramenta para promover aprendizagens ou despertar o interesse dos alunos, mas sim de utilizá-las com os alunos para que construam conhecimentos com e sobre o uso dessas TD. Moran (2015) defende que a utilização das TD pode ser benéfica em todos os níveis de ensino, desde a educação infantil até a educação superior, porém ressalta que, cabe aos educadores adaptarem as estratégias pedagógicas para a faixa etária e nível de desenvolvimento dos alunos.

Muitos educadores associam essas TD ao uso de computadores e lousas digitais no dia a dia, mas vai muito além disso. Existem milhares de ferramentas e plataformas para as mais diversas funções. Algumas das plataformas educacionais que integram as TD são: o Google Classroom, o Met, o Drive, o Zoom, o Discord, o Scratch, o Geogebra, o Kahoot, o Mangahigh, entre outras.

Atualmente, estamos passando por uma pandemia, em que o uso de TD para o ensino tornou-se indispensável, uma vez que o ensino presencial foi suspenso e adotou-se o ensino remoto. Desde então, os professores tiveram que se adequar à nova realidade, sem terem uma preparação necessária para ministrar essas aulas

remotas, pois alguns desses educadores tinham pouco conhecimento sobre como utilizar as TD para o ensino. As práticas pedagógicas com o uso das TD valorizam o processo de construção do conhecimento, proporcionando diversas formas de ensinar e aprender. Daí a importância de o professor saber utilizá-las para ensinar por meio delas. Corroborando com tais premissas, pesquisas como a de Frizon et al. (2015, p. 10193) nos mostram que:

As tecnologias digitais estão em constantes transformações, apresentando-se como uma gama de possibilidades para a interação, para comunicação, para a busca de informações, para o entretenimento e para a produção do conhecimento. Desse modo, é preciso repensar as formas de ensino para que se assegure, realmente, a aprendizagem dos alunos, repensar isso perpassa pela formação inicial e continuada do professor.

Considerando que as TD têm provocado mudanças na sociedade de modo geral, é necessário considerar que a escola precisa ser readaptada para atender às demandas atuais. Essa readaptação passa pela avaliação da ação docente e, conseqüentemente, pela formação inicial dos futuros professores. Para que os processos de ensino e aprendizagem sejam concretizados de forma efetiva, é fundamental que os cursos superiores de licenciatura preparem os futuros docentes pedagogicamente para o uso de TD, indo além do seu uso como recurso e contribuindo para o desenvolvimento das capacidades de aprendizado dos alunos. A Lei nº 9.394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996), no artigo 62, trata dos tipos e modalidades dos cursos de formação inicial de professores, expressando o seguinte:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal. (Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013).

§ 1º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério. (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009).

§ 3º A formação inicial de profissionais de magistério dará preferência ao ensino presencial, subsidiariamente fazendo uso de recursos e tecnologias de educação a distância. (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009).

§ 4º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios adotarão mecanismos facilitadores de acesso e permanência em cursos de formação de docentes em nível superior para atuar na educação básica pública. (Incluído pela Lei nº 12.796, de 2013).

Analisando o artigo, observa-se que a LDBEN 9.394/96 busca o aperfeiçoamento na preparação da formação superior dos professores, apontando caminhos que vão desde a formação inicial até a continuada. (BRASIL, 1996). De acordo com uma das competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), "é necessário resolver e elaborar problemas, em contextos diversos, incluindo ou não as TD" (BRASIL, 2017, p. 528).

Assim, situações relacionadas ao uso de TD nos mostram a importância da formação inicial de professores no uso de tecnologias digitais para contribuir com os processos de ensino e aprendizagem. Além disso, há uma dimensão secundária, que se refere às ideias que podem ser incorporadas para facilitar esse processo de construção do conhecimento.

Diante dessa realidade, Santos e Pimentel (2017) entendem que o ensino da Matemática pode se apresentar descontextualizado, inflexível e imutável em algumas situações, o que pode levar o aluno a ser um mero espectador em vez de um sujeito ativo e participante. Alguns educadores podem se preocupar principalmente em cumprir o programa estabelecido, de maneira que "os conteúdos e a metodologia não se articulam com os objetivos de um ensino que sirva à inserção social dos estudantes, ao desenvolvimento do seu potencial, de sua expressão e interação com o meio." (SANTOS; PIMENTEL, 2017, p. 13).

Nas competências específicas, a BNCC orienta que os alunos do Ensino Médio devem utilizar "estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral". (BRASIL, 2017, p.8).

É importante enunciar que a formação inicial está prevista como um dos fundamentos na formação de professores de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) para destacar a sua importância e obrigatoriedade legal no processo de formação de professores no Brasil. A LDB é a lei que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e, portanto, é fundamental para entender a estrutura e organização do sistema educacional brasileiro.

Além disso, a inclusão da formação inicial como um dos fundamentos da formação de professores destaca a relevância da preparação adequada dos professores para a melhoria da qualidade da educação e para a formação de cidadãos críticos e conscientes. (BRASIL, 1996):

Art. 61. Parágrafo único. A formação dos profissionais de educação, de modo a atender às especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos objetivos das diferentes etapas e modalidades da educação básica, terá como fundamentos: (Incluído pela Lei nº 12.014, de 2009).

I – a presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho; (Incluído pela Lei nº 12.014, de 2009).

II – a associação entre teorias e práticas, mediante estágios supervisionados e capacitação em serviço; (Incluído pela Lei nº 12.014, de 2009).

III – o aproveitamento da formação e experiências anteriores, em instituições de ensino e em outras atividades. (Incluído pela Lei nº 12.014, de 2009).

Para isso, faz-se necessário que a formação do professor para o uso pedagógico das TD ocorra em sua ação docente, atendendo as necessidades educacionais de forma reflexiva, crítica sobre esta ação. Logo, o professor ao se apropriar didaticamente acerca do uso das TD na educação, estará em condições de propor mudanças nas quais podem incluir a criação de novas estratégias pedagógicas que explorem as possibilidades oferecidas pelas TD; o desenvolvimento de habilidades para a busca, seleção e avaliação de recursos educacionais digitais; o estímulo à participação ativa e colaborativa dos alunos nas atividades realizadas com as TD; entre outras iniciativas que visem a ampliar e enriquecer o processo educativo.

Essas mudanças têm como objetivo principal potencializar o uso das TD como ferramentas pedagógicas eficazes para a promoção do ensino e da aprendizagem de maneira mais significativa e contextualizada.

À vista disso, as reflexões acerca da relação entre formação de professores, educação e TD nos traz a seguinte pergunta: Como está organizada a formação de professores para uso de Tecnologias Digitais (TD) nos currículos de licenciatura em matemática do Mato Grosso do Sul?

Para promover o avanço do ensino e da aprendizagem, é necessário comprometer-se com a utilização das TD para além de aspectos técnicos. Nesse contexto temos como objetivo identificar como estão organizadas as disciplinas que

abordam as Tecnologias Digitais (TD) nos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática do MS.

Aporte teórico

Para atender à necessidade de formação de professores que utilizem eficazmente as TD, é necessário que a formação levante perspectivas para novas formas de relacionamento com o conhecimento, com os alunos e com a sociedade. Para atender a essa demanda de formação de professores para a utilização de tecnologia educacional de forma eficaz, Valente e Almeida (1997, p. 08) destacam a "necessidade de uma abordagem pedagógica que promova a reflexão sobre o uso dessas tecnologias e o desenvolvimento de habilidades que permitam a integração das mesmas no processo de ensino e aprendizagem".

Portanto, é necessário que a formação de professores seja pautada em uma abordagem pedagógica que leve em consideração a interação e a construção do conhecimento, como destacado por Maturana (1993), e que contemple as competências necessárias para a utilização efetiva de TD.

O professor, a partir dessas concepções e comprometido com os processos educativos, por meio de atualizações constantes, se constitui em um protagonista do fazer pedagógico, que faz uso de diferentes recursos e metodologias no fortalecimento dos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse pressuposto, pesquisas que possibilitem compreender qual é a concepção dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática sobre o uso pedagógico das TD tornam-se cada vez mais importantes para possibilitar ações que potencializem a prática docente ainda no processo de formação inicial.

Modelski, Giraffa e Casartelli (2019) realizaram uma pesquisa para investigar quais competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) possui um professor que empreende boas práticas com o uso pedagógico de TD. Eles tiveram como objetivo buscar indicativos, na formação desses docentes, que os auxiliassem a desenvolver práticas significativas. Ou seja, aumentar a amplitude da discussão, proporcionando elementos para reflexões e possíveis ações que conduzam a questionamentos importantes, do campo teórico para o campo prático.

Os resultados forneceram indicadores a respeito da organização de espaços de formação estrategicamente pensados para que o corpo docente experimente,

teste, discuta e troque experiências acerca das possibilidades didáticas para compor suas práticas com o uso de TD. O estudo mostrou que os docentes que desenvolveram a competência de fluência digital vêm modificando suas práticas pedagógicas, utilizando TD, pois essa competência abrange não apenas o conhecimento técnico das tecnologias digitais, mas também a capacidade de utilizá-las de forma crítica e reflexiva no processo de ensino e aprendizagem.

Isso inclui habilidades como a seleção adequada de ferramentas tecnológicas, a criação e adaptação de materiais didáticos digitais, a avaliação do impacto do uso dessas ferramentas na aprendizagem dos alunos, a colaboração em redes de aprendizagem e o desenvolvimento de uma postura ética e responsável na utilização das tecnologias digitais. A fluência digital, portanto, vai além do domínio técnico das ferramentas, exigindo uma visão ampla e crítica do papel das tecnologias na educação.

Os autores Figueiredo, Salmasio e Ragoni (2017) investigaram a compreensão de nove acadêmicos de licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD sobre o uso das tecnologias digitais como recurso pedagógico no ensino. Os resultados indicaram que os alunos demonstraram interesse e preocupação em utilizar essas tecnologias em sua futura prática docente.

Nesse sentido, pode-se afirmar que, para que a utilização de alguma ferramenta tecnológica contribua de maneira significativa nos processos de ensino e aprendizagem, é preciso que o professor saiba utilizá-la. Portanto, é essencial que seja oportunizada uma formação adequada para ele.

O uso de tecnologias para o ensino de matemática na formação de professores

A integração efetiva da tecnologia digital nos processos de ensino e aprendizagem não se resume apenas ao conhecimento tecnológico, mas engloba um conjunto de conhecimentos e habilidades que capacitarão os professores a explorar as possibilidades, compreender as limitações e realizar adaptações em sua utilização com base em seus objetivos educacionais.

Shulman (1986) destaca a importância de os professores enfrentarem simultaneamente os desafios de conteúdo e pedagogia no processo de ensino. Para o autor, o sucesso do professor está relacionado à sua habilidade de incorporar os aspectos de conteúdo mais pertinentes para sua "teachability" (habilidade de ensinar).

Ou seja, um bom professor deve ser capaz de integrar seu conhecimento de conteúdo com estratégias de ensino eficazes para tornar o conteúdo acessível e compreensível para seus alunos.

Isso ressalta a importância da formação docente adequada que inclua tanto o conhecimento de conteúdo quanto a pedagogia, para que os professores possam estar melhor preparados para enfrentar os desafios do processo de ensino e aprendizagem.

A abordagem TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge) proposta por Koehler e Mishra (2008), baseada nos estudos de Shulman (1986), destaca a importância da integração efetiva da tecnologia na educação por meio de três componentes essenciais: conteúdo, pedagogia e tecnologia, e suas interações mútuas. Portanto, para além do domínio tecnológico em si, é crucial que os professores possuam três tipos de conhecimentos:

O conhecimento tecnológico (TK) abrange tanto o domínio das ferramentas tradicionais de ensino, como o uso do quadro negro, quanto das tecnologias digitais, incluindo computadores, periféricos, softwares e vídeos. Essas tecnologias podem ser agrupadas como tecnologias digitais ou novas tecnologias de informação e comunicação. (MISHRA E KOEHLER, 2008).

Por outro lado, o conhecimento do conteúdo (CK) é específico da área de atuação de cada profissional, compreendendo o conhecimento específico do conteúdo a ser ensinado. (MISHRA E KOEHLER, 2008). O conhecimento pedagógico (PK) é adquirido por meio dos processos de ensino e aprendizagem, envolvendo estratégias, práticas, métodos e procedimentos educacionais, bem como a avaliação dos alunos. (KOEHLER E MISHRA, 2008; MAZON, 2012). A interação dessas três esferas - conhecimento tecnológico, conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico - gera novas formas de conhecimento e práticas educacionais.

Além disso, temos o conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK), que se refere às estratégias de ensino específicas para determinados conteúdos. Isso envolve a utilização de diferentes estratégias de ensino, flexibilidade na abordagem de ideias e problemas, levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos (SILVA, 2009; SAMPAIO E COUTINHO, 2010; COUTINHO, 2011; MAZON, 2012).

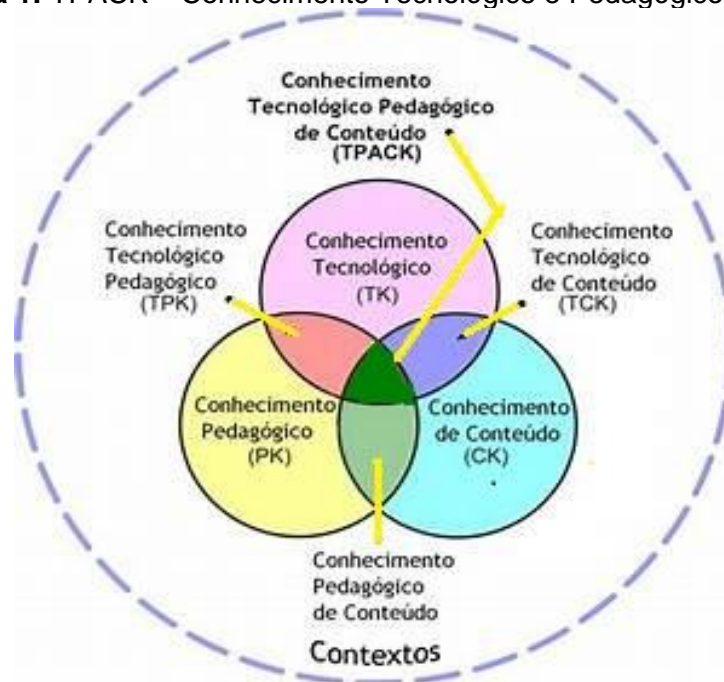
O conhecimento tecnológico de conteúdo (TCK), por sua vez, diz respeito à compreensão do impacto de determinadas tecnologias nas práticas de ensino de disciplinas específicas. Isso implica em refletir sobre como os conteúdos podem ser

ensinados com o uso das tecnologias disponíveis e entender como os alunos podem aprender de maneira significativa por meio dessas tecnologias (SILVA, 2009; SAMPAIO E COUTINHO, 2010; COUTINHO, 2011; LOPES, 2011; HARRIS E HOFER, 2011; MAZON, 2012).

Por fim, o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPAK) está relacionado à compreensão de como as práticas de ensino e aprendizagem são modificadas quando se utiliza determinadas tecnologias. (MISHRA E KOEHLER, 2008).

Mishra e Koehler (2008) definem o TPACK como sendo o conhecimento necessário ao professor de como utilizar a tecnologia para o ensino de qualidade do conteúdo, usando suas bases de maneira integrada e observando suas relações complexas. Na Figura 1 evidenciamos que os conhecimentos propostos pelo TPACK, devem se inter-relacionar para um ensino e aprendizagem mais eficazes.

Figura 1: TPACK – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo



Fonte: Adaptado de Cyrino e Baldini (2017, p. 29).

De acordo com Mishra e Koehler (2008, p. 17), a aquisição desses conhecimentos permite que os professores tenham a habilidade de reinterpretar as tecnologias existentes com propósitos pedagógicos, resultando na "flexibilidade criativa". Isso se deve ao conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo

(TPACK), que surge da interação entre esses três componentes fundamentais, possibilitando a utilização efetiva e com significado das tecnologias no contexto educacional.

A relevância desse modelo é defendida por diversos pesquisadores, incluindo King (2002), Puentedura (2008), Harris e Hofer (2011) e Rientes et al. (2013). Os pesquisadores ressaltam a relevância desse modelo tanto na criação de cursos e atividades que incorporam tecnologias digitais quanto na formação contínua e inicial de professores, visando o uso pedagógico efetivo dessas tecnologias. Ao compreender a interação complexa entre as três áreas de conhecimento, os educadores são capacitados a desenvolver práticas pedagógicas que estimulem uma aprendizagem mais significativa.

Essa prática é uma das possibilidades de fortalecer o uso pedagógico das mais diversas tecnologias ao longo do processo formativo do futuro professor. Nesse pressuposto essa teoria embasará nossa análise que terá como dados matrizes curriculares com foco em identificar como estão organizadas as disciplinas que abordam as tecnologias digitais nos currículos de licenciatura em matemática do MS.

Encaminhamento metodológico

Para a obtenção dos dados, utilizamos a pesquisa qualitativa, que, segundo Günther (2006, p. 202) “é uma ciência baseada em textos, ou seja, a coleta de dados produz textos que nas diferentes técnicas analíticas são interpretados hermeneuticamente.”

Fizemos uma análise documental a partir dos PPC, pois o trabalho de análise já se inicia com o levantamento dos materiais. Nesse sentido, tivemos acesso aos PPC pelo site de cada universidade pública do MS, onde foram feitos os downloads dos documentos para melhor análise.

Assim sendo, analisamos os documentos, que geraram significações relevantes em relação ao problema investigado. Buscamos os Projetos Pedagógicos Curriculares (PPC) das universidades do MS, encontrando um total de 10 PPC nos sites das instituições, no qual que se encaixavam em nossa proposta de analisar os PPC das universidades públicas estaduais e federais.

Para a análise, seguimos as três fases propostas por Bardin (1977), as etapas incluem:

(i) Pré-Análise, a fase compreende a leitura geral do material eleito para a análise, no caso de análise de entrevistas, estas já deverão estar transcritas. De forma geral, efetua-se a organização do material a ser investigado, tal sistematização serve para que o analista possa conduzir as operações sucessivas de análise. Então, de posse dos 10 PPC localizados, realizamos a leitura das seções em que transcreviam as ementas das disciplinas, tais como, suas cargas horárias e nomenclatura.

(ii) Exploração do Material, que corresponde a um estudo mais aprofundado, pois, consiste na construção das operações de codificação, considerando-se os recortes dos textos em unidades de registros, a definição de regras de contagem e a classificação e agregação das informações em categorias simbólicas ou temáticas. Nessa etapa, organizamos as informações de acordo com nossa proposta de análise de dados, extraímos todas as disciplinas que faziam menção ao conceito de tecnologias digitais colocando-as em um quadro para uma análise mais aprofundada.

(iii) Tratamento dos Resultados e Interpretações, o qual busca, a partir do objeto investigado, a sua compreensão e a sua elucidação, embasada nos significados presentes nas unidades de análise, bem como na literatura pertinente à problemática da pesquisa. Nessa fase, identificamos como as disciplinas seriam classificadas de acordo com suas ementas.

À vista disso, utilizamos a metodologia de Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (1977) como metodologia para a análise dos PPC dos cursos de Licenciatura em Matemática do Mato Grosso do Sul.

Resultados e Discussão

A análise inicial consistiu em identificar e registrar todas as disciplinas, ementas e carga horária que fizessem menção à tecnologia digital como recurso ou metodologia de ensino, diferenciamos-las por cores no qual indicam tipos de conhecimentos que se aproximavam do nosso aporte teórico. O Quadro 1 apresenta esse levantamento.

Quadro 1: Disciplinas que Abordam Tecnologias Digitais em suas Ementas

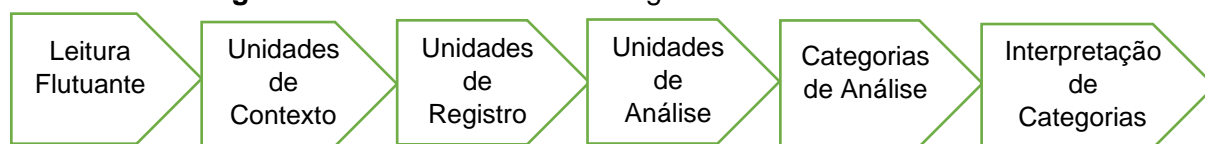
INSTITUIÇÃO	CIDADES	ANO PPC	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA
UFMS	Aquidauana	2019	Prática de Ensino IV: Educação Matemática e Tecnologias Educacionais (Obrigatória)	68 h/a
UFMS	Aquidauana	2019	Introdução a Softwares Matemáticos e Aplicações (Obrigatória)	68 h/a
UFMS	Aquidauana	2019	Laboratório de Matemática (Optativa)	68 h/a
UFMS	Campo Grande	2019	Algoritmos e Programação para Matemática (Optativa)	68 h/a
UFMS	Campo Grande	2019	Tecnologias Digitais e o Ensino de Matemática (Obrigatória)	68 h/a
UFMS	Pantanal	2019	Análise de Softwares Educativos de Matemática (Optativa)	51 h/a
UFMS	Pantanal	2019	Introdução à Computação (Optativa)	68 h/a
UFMS	Pantanal	2019	Introdução ao Software Matemático (Obrigatória)	68 h/a
UFMS	Pantanal	2019	Introdução a Sistemas Digitais (Optativa)	68 h/a
UFMS	Pantanal	2019	Laboratório de Matemática (Optativa)	68 h/a
UFMS	Pantanal	2019	Matemática na Educação Infantil (Optativa)	51 h/a
UFMS	Pantanal	2019	Tecnologias no ensino de matemática (Obrigatória)	68 h/a
UFMS	Paranaíba	2018	Informática Aplicada a Educação (Optativa)	68 h/a
UFMS	Paranaíba	2018	Prática de Ensino em Matemática 3 (Obrigatória)	68 h/a
UFMS	Paranaíba	2018	Programação Linear (Optativa)	68 h/a
UFMS	Paranaíba	2018	Saberes Científicos e Tecnológicos para Formação do Professor de Matemática (Optativa)	68 h/a
UFMS	Ponta Porã	2018	Educação a distância (Optativa)	68 h/a
UFMS	Ponta Porã	2018	Tecnologias Digitais para o Ensino de Matemática (Optativa)	68 h/a
UFMS	Ponta Porã	2018	Introdução à Computação (Obrigatória)	68 h/a
UFMS	Ponta Porã	2018	Prática de Ensino de Matemática 6 (Obrigatória)	68 h/a
UFMS	Três Lagoas	2018	Informática Aplicada ao Ensino (Optativa)	68 h/a
UFMS	Três Lagoas	2018	Introdução à Ciência da Computação (Obrigatória)	68 h/a
UFMS	Três Lagoas	2018	Prática de Ensino de Matemática 4 (Obrigatória)	68 h/a
UFGD	Dourados	2017	Conhecimento e Tecnologias (Optativa)	72 h/a
UFGD	Dourados	2017	Tecnologia de Informação e Comunicação (Obrigatória)	72 h/a
UFGD	Dourados	2017	Construções Geométricas (Obrigatória)	72 h/a
UFGD	Dourados	2017	Informática na Educação Matemática (Obrigatória)	72 h/a

UFGD	Dourados	2017	Práticas de Ensino 1, 2, 3, 4 e 5 (Obrigatória)	72 h/a
UFGD	Dourados	2017	Aplicações da Informática no Ensino da Matemática I (Optativa)	72 h/a
UFGD	Dourados	2017	Aplicações da Informática no Ensino da Matemática II (Optativa)	72 h/a
UEMS	Cassilândia	2018	Cálculo Diferencial e Integral 1 (Obrigatória)	204 h/a
UEMS	Cassilândia	2018	Geometria Euclidiana (Obrigatória)	136 h/a
UEMS	Cassilândia	2018	Informática no Ensino da Matemática (Obrigatória)	68 h/a
UEMS	Cassilândia	2018	Laboratório de Ensino de Matemática (Obrigatória)	102 h/a
UEMS	Cassilândia	2018	Educação Matemática e Tecnologias Educacionais (Optativa)	68 h/a
UEMS	Dourados	2018	Disciplina: Fundamentos de Matemática III (Obrigatória)	85 h/a
UEMS	Dourados	2018	Informática no Ensino de Matemática (Obrigatória)	102 h/a
UEMS	Dourados	2018	Metodologias e Práticas de Matemática no Ensino Médio (Obrigatória)	136 h/a
UEMS	Nova Andradina	2019	Cálculo Numérico (Obrigatória)	68 h/a
UEMS	Nova Andradina	2019	Informática no Ensino da Matemática (Obrigatória)	68 h/a
UEMS	Nova Andradina	2019	Laboratório de Ensino de Matemática (Obrigatória)	170 h/a

Fonte: PPC das universidades públicas do Mato Grosso do Sul.

Apoiando-nos na metodologia de Análise de Conteúdo, na perspectiva de Bardin (1977), utilizamos as fases, conforme a Figura 2 a seguir, para identificar as unidades e categorizá-las.

Figura 2: Procedimento Metodológico da Análise de Conteúdo



Fonte: Adaptado de Bardin (1977).

A partir da figura, podemos evidenciar os aspectos metodológicos da Análise de Conteúdo na concepção de Bardin (1977): “A Leitura Flutuante objetiva estabelecer um primeiro contato com os documentos deixando internalizar as primeiras impressões do pesquisador, mas sem a intenção de perceber elementos específicos

na leitura em relação ao corpus da pesquisa” (Bardin, 1977, p. 96 apud FERREIRA et al, 2020, p. 100).

Nesse sentido, tivemos um primeiro contato com os documentos a serem analisados, a escolha deles, a formulação das hipóteses e os objetivos. Dessa maneira, iniciamos o processo de Leitura Flutuante. Fizemos uma leitura exaustiva desses documentos para não deixar passar nada despercebido. Após registrarmos todas as informações a partir dos 10 PPC estudados, encontramos 45 disciplinas que citavam Tecnologias Digitais em suas ementas.

As Unidades de Registro, no qual “compreendem a unidade de significação ao codificar e ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial” (Bardin, 1977, p. 104). Nessa etapa analisamos os 10 PPC das universidades públicas do MS sendo elas a Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) e a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

Dessa maneira, a partir das ementas analisadas dos 10 PPC, evidenciamos um total de 611 disciplinas das quais identificamos 45 que foram classificadas em 3 Unidades de Registro que trazem o conceito de tecnologias digitais em suas ementas. Na Tabela 1 apresentamos as Unidades de Registro que foram identificadas a partir do estudo minucioso das ementas das disciplinas que citam as Tecnologias Digitais nos cursos de Licenciatura em Matemática elencadas com as respectivas frequências e suas respectivas frequências percentuais.

Tabela 1: Unidades de Registros das ementas das disciplinas dos cursos de Licenciatura em Matemática do MS

Unidades de Registro	Frequência	fr. (%)
Disciplinas que podem desenvolver o conhecimento tecnológico do conteúdo	23	51,11
Disciplinas que podem desenvolver o conhecimento tecnológico pedagógico	10	22,22
Disciplinas que podem desenvolver o conhecimento tecnológico e conhecimento do conteúdo	12	26,67
Total	45	100,00

Fonte: As autoras.

A partir da análise das ementas dos PPC identificamos 3 Unidades de Registro relacionadas ao modelo TPACK, sendo elas, O Conhecimento do Conteúdo (CK): que é específico da área de atuação de cada profissional; O Conhecimento Tecnológico (TK): é o conhecimento sobre qualquer ferramenta que possibilita a aprendizagem,

como por exemplo, conhecimento sobre como utilizar o quadro negro, e também sobre ferramentas tecnológicas; o Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (PCK) que é o conhecimento originado através dos processos de práticas, bem como, as estratégias tecnológicas utilizadas para que ocorra essa aprendizagem e o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK), que envolve a compreensão das mudanças nas práticas de ensino e aprendizagem quando determinadas tecnologias são incorporadas. Dessa maneira apresentamos as Unidades de Registro na Tabela 1, as quais foram definidas após a organização sistemática das informações. Descrevemos a seguir, o movimento de articulação das Unidades de Registro em Categorias de Análise.

As Categorias de Análise são resultados das articulações com análise dos registros, que procuram aproximar os vários elementos da investigação e busca identificar os pontos de convergência e divergência (FERREIRA et al, 2020, p. 102).

Para Bardin (1977) o processo de categorização configura-se como “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo gênero (analogia), com os critérios previamente definidos” (Bardin, 1977, p. 117).

Após os procedimentos de elaboração das Unidades de Registros, realizamos o movimento de identificação de confluências e o movimento de identificação das divergências apresentadas a partir das informações agrupadas e catalogadas, as quais resultaram nas Categorias de Análise elencadas a seguir, e estão pontuadas na Tabela 2, juntamente as suas respectivas frequências percentuais em relação ao total de registros evidenciados nas Unidades de Registro.

Tabela 2: Articulação entre as Unidades de Registro e as Categorias de Análise

UNIDADES DE REGISTRO DAS DISCIPLINAS QUE ABORDAM TECNOLOGIAS DIGITAIS	Fr. (%)	Fr. (%)	CATEGORIAS DE ANÁLISE
Disciplinas que podem desenvolver o conhecimento tecnológico do conteúdo	51,11	73,33	O uso das Tecnologias Digitais para o ensino de matemática
Disciplinas que podem desenvolver o conhecimento tecnológico pedagógico	22,22		
Conhecimento tecnológico e Conhecimento do conteúdo	26,67	26,67	O ensino de matemática com o uso das Tecnologias Digitais
Total	100,00	100,00	

Fonte: As autoras.

Após todo o processo de seleção, de organização e de agrupamento das informações, elencamos duas categorias de análise e as definimos como: O Ensino de matemática com o uso das Tecnologias Digitais, e o uso das Tecnologias Digitais para o ensino de matemática, as quais são resultantes dos conteúdos que são ministrados nas disciplinas dos cursos de licenciaturas em matemática participantes da pesquisa.

A partir da Categoria de Análise “O ensino de matemática com o uso das Tecnologias Digitais”, ressaltamos que essa perspectiva trabalha com o uso de ferramentas computacionais aplicadas nos processos didático-pedagógicos do ensino: Ensino de conteúdos específicos com o uso das TD; Integração do currículo pelas TD; Informática na sala de aula; Experiências com dispositivos móveis; Games como prática educacional; Robótica no ensino; Programação de computadores na construção do conhecimento, entre outros.

Entendemos que essa categoria se aproxima do Conhecimento do conteúdo (CK) e Conhecimento tecnológico. Em nossa análise, uma das disciplinas que se enquadram a esses tipos de conhecimentos é a de “Construções Geométricas” que é uma disciplina obrigatória da UFGD tendo uma carga horária de 72 h/a, que traz em sua ementa: Conceitos primitivos; Construções geométricas com régua e compasso envolvendo: retas, ângulos, triângulos, círculos, polígonos e segmentos construtíveis – expressões algébricas; Utilização de recursos computacionais para construções geométricas.

Percebemos que esses conhecimentos se dão através dos processos de práticas, bem como, as estratégias utilizadas para que ocorra essa aprendizagem, o docente poderá utilizar estratégias de ensino que mais achar adequada ao contexto da sala de aula, dessa maneira, o docente formador poderá ou não utilizar as TD dentro de uma perspectiva de metodológica.

Nesse segmento reagrupamos todas as disciplinas que se aproximavam dessa perspectiva de ensino e aprendizagem, evidenciando a Categoria de Análise “O ensino de matemática com o uso de Tecnologias Digitais”.

Embora encontradas nas ementas dessas disciplinas o conceito matemático e a presença de tecnologias digitais, consideramos que ela pode se aproximar do Conhecimento do conteúdo e do Conhecimento tecnológico, pois, cabe ao professor formador dessa disciplina realizar a articulação entre esses conhecimentos e atingir outros níveis de conhecimentos, pois como advertem Cibotto e Oliveira (2013, p. 7) “o

uso de tecnologias para simples exposição de conteúdo, não são considerados conhecimentos tecnológicos pedagógicos (PTK)". Ainda que essas disciplinas não apresentem os três elementos chaves, a saber: conteúdo, metodologias e tecnologias, sempre será atribuição do formador relacionar esses conhecimentos, pois como afirma Fiorentini (2003), a partir da maneira como o professor organiza sua aula ele também ensina um modo de ensinar.

Já na Categoria de Análise "Tecnologias Digitais para o Ensino" podemos identificar que ela buscou compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer autonomia da vida educacional e social.

Uma das disciplinas que se enquadram nessa categoria é a de Prática de Ensino de Matemática 4 que é uma disciplina obrigatória da UFMS do câmpus de Três Lagoas, tendo uma carga horária de 68 h/a e que traz em sua ementa: Análise de softwares educativos: grau de interatividade, conteúdo abordado, dinamismo, possibilidades de uso em sala de aula. Relacionar os conteúdos matemáticos relativos ao ensino básico (em particular funções, geometria, matrizes e sistemas lineares) em que podem ser utilizados recursos tecnológicos de informação e comunicação como recursos pedagógicos. Planejamento de aulas que utilizam os diversos meios tecnológicos. Ministrando para os colegas as aulas planejadas. Relacionar conteúdos de educação ambiental e direitos humanos com a matemática do ensino Fundamental e Médio e a Profissão docente (identidade, carreira e desenvolvimento profissional).

Dessa maneira notamos que a Categoria de Análise "Tecnologias Digitais para o ensino" é a que mais aparece nas ementas dos 10 PPC e se aproxima do modelo TPACK, Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do conteúdo (TPACK) que está diretamente ligado à compreensão das mudanças nas práticas de ensino e aprendizagem quando tecnologias específicas são empregadas. Destarte, podemos ressaltar que esse conceito foi formulado para entender e descrever os tipos de conhecimentos necessários a um professor para a prática pedagógica efetiva em um ambiente de aprendizagem equipado com tecnologia.

Nesse pressuposto destacamos que as disciplinas que se aproximam do TPACK podem relacionar os diferentes conhecimentos que compõem a teoria, uma vez que, em suas ementas encontramos o conteúdo matemático, as estratégias metodológicas e a presença de tecnologias digitais, assim, cabe aos professores

dessas disciplinas realizarem essa articulação de forma a desenvolver o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) nos futuros professores da Educação Básica.

Considerações finais

A formação de professores em Tecnologias Digitais nos currículos de licenciatura em matemática do MS tem um impacto significativo no processo de ensino e aprendizagem. É importante destacar que suas práticas pedagógicas incluem a integração das tecnologias, o desenvolvimento de habilidades e competências, a exploração de ferramentas, a reflexão crítica, a criação de atividades pedagogicamente relevantes e a superação de obstáculos para a implementação.

Analisando as disciplinas obrigatórias e suas ementas, percebemos que a abordagem das Tecnologias Digitais, objetiva compreendê-las de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, para aplicá-las em práticas pedagógicas e de aprendizagem. O modelo TPACK é uma boa estrutura teórico-prática sobre os conhecimentos e habilidades que os professores devem dominar, destacando a integração dos conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico. Nos PPC mais recentes, há uma maior aproximação do modelo TPACK, com um maior número de disciplinas abordando as TD.

No entanto, questionamos por que apenas algumas disciplinas abordam as TD e não todas, como a teoria do TPACK indica. Destacamos a necessidade de formar o futuro professor de matemática em Mato Grosso do Sul, não apenas “para o” ou “no uso de” tecnologias, mas “por meio” das tecnologias, perpassando as disciplinas durante todo o curso.

As tecnologias digitais “para o uso de” são aquelas que são desenvolvidas com o objetivo específico de serem utilizadas para uma determinada finalidade. Por exemplo, um software de rastreamento de plágio é uma tecnologia digital projetada especificamente para rastrear plágios. Essas tecnologias são criadas com um propósito específico em mente e são projetadas para serem usadas de uma maneira particular.

Por outro lado, as tecnologias digitais “no uso de” são aquelas que podem ser utilizadas de várias maneiras diferentes, dependendo das necessidades do usuário. Por exemplo, o aplicativo Google sala de aula pode ser usado para compartilhar

informações. Essas tecnologias são projetadas para serem flexíveis e adaptáveis para atender às necessidades dos usuários.

Já as tecnologias digitais "por meio" referem-se a como as tecnologias digitais são utilizadas para acessar ou se comunicar determinados conhecimentos. Por exemplo, o ensino de funções no software Geogebra. Nesse caso, o software é a tecnologia utilizada para se comunicar, ou seja, para ensinar o conceito de funções.

Por fim, esperamos que este estudo possa contribuir com o debate do currículo na formação inicial de professores de matemática não somente do MS, mas para todo o país, e que as nossas reformulações dos PPC ultrapassem o ensino puramente técnico que valoriza o ensino numa perspectiva de transmissão do conhecimento, tendo como justificativa a construção do conhecimento científico, e que preparem os futuros professores de forma crítica para que eles propiciem aos estudantes da Educação Básica um ensino voltado para construção do conhecimento matemático efetivo e significativo, por meio de abordagens críticas, ativas e reflexivas.

Referências

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. 3ª reimp. da 1ª. ed. São Paulo: Edições 70, 2016. **Título original: L'analyse de contenu.** 1977.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 23 Maio. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 Maio. 2023.

CHIARI, A. S. S. Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras. **Revista do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**. V. 11, n. 26, p. 352-353, 2018.

CIBOTTO, Rosefran A. G.; OLIVEIRA, Rosa Maria M. A. de. O conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) na formação inicial do professor de matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 43-59, 2013.

COUTINHO, Clara Pereira. TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em Tecnologia Educativa. **Revista Paidéi@**, UNIMES VIRTUAL, v. 2, n. 4, jul, 2011.

CYRINO, M. C.; BALDINI, M. C. Tecnologias digitais e ensino superior: a questão da apropriação tecnológica no contexto universitário. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 70, p. 27-44, 2017.

FERREIRA, T. N. et al. O uso das tecnologias na educação: um estudo com professores da educação básica. **Revista Científica do Instituto de Educação Superior de Brasília**, v. 7, n. 14, p. 97-114, 2020.

FIGUEIREDO, T. D.; SALMASIO, J. L.; RAGONI, V. F. Um discurso sobre as tecnologias digitais na formação de professores de matemática. **Ensino da matemática em debate**, v. 4, n. 2, p. 149-150, 2017.

FIORENTINI, Dario. **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 121-156.

FRIZON, V. et al. **A Formação de Professores e as Tecnologias Digitais**. 2015.

GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, p. 201-209, 2006.

HARRIS, Judith B; HOFER, Mark J. **Technological Pedagogical Content Knowledge in Action: A Descriptive Study of Secondary Teachers' Curriculum-Based, Technology-Related Instructional Planning**, Journal of Research on Technology in Education, vol 43, n. 3, 211-229, 2011.

KOEHLER, M. J; MISHRA, P. Teachers learning technology by design. **Journal of Computing in Teacher Education**, 21(3), 94–102. 2008.

KOEHLER, M. L.; MISHRA, P. **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. Acesso em: 29 abril. 2021.

KING, A. Questioning strategies to promote discussion and understanding. **Journal of Educational Psychology**, v. 94, n. 4, p. 676-687, 2002.

LOPES, J. P. **A tecnologia na ótica dos professores: análise da integração entre conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo**. In: **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**, 2011, Recife. Anais da XII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recife, 2011.

MATURANA, H. Uma nova concepção de aprendizagem. In: **Dois pontos**, v. 2, n. 15, 1993.

MAZON, M. J. S. **TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): Relação com as diferentes gerações de professores de Matemática**. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. M. M.; CASARTELLI, A. O. **Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas**. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 45, 2019.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

PUENTEDURA, R. TPCK. **Models for enhancing technology integration**. In: **MAINE LEARNING TECHNOLOGY INITIATIVE**. 2008, Maine. Palestra. Disponível em: <http://deimos3.apple.com/WebObjects/Core.woa/FeedEnclosure/education-maine.gov-dz.4185841413.04185841415.4185841494/>. Acesso em: 29 abril. 2021.

RIENTES, B.; KERRES, M.; KONERT, J. A educação mediada por tecnologia: perspectivas e desafios. **Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 3, p. 523-538, 2013.

SAMPAIO, Patricia; COUTINHO, Clara. **Uma perspectiva sobre a Formação Contínua em TIC: Essencial ou apenas uma acreditação?** In: LEITE, C. et al. (Orgs.). **Actas do IX Colóquio sobre Questões Curriculares/V Colóquio Luso-Brasileiro - Debater o Currículo e seus campos**, p. 3975-3984. Braga: Universidade do Minho, Edições, 2010.

SANTOS, Adrielso Costa dos.; PIMENTEL, Luiz Douglas Pereira. **Função afim: atividades com auxílio da informática**. Macapá, 2017. Disponível em: <https://www2.unifap.br/matematica/files/2017/07/tcc-2017-Adrielso-Costa-dos-Santos-e-Luiz-Douglas-Pereira-Pimentel.pdf>. Acesso em: 27 out. 2020.

SILVA, M. M. A. **Informática educativa: ensino e aprendizagem com as TIC**. São Paulo: Senac, 2009.

SHULMAN, L. S. **Those who understand: Knowledge growth in teaching**. Educational Researcher, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando José de. Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Florianópolis, v. 1, 1997.

Recebido em: 06/10/2021

Aprovado em: 19/06/2023