

Pesquisa e formação docente com MTSK em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul
Research and teacher education with MTSK in Mato Grosso and Mato Grosso do Sul
Investigación y formación docente con MTSK en Mato Grosso y Mato Grosso do Sul

Recebido: 24/02/2020 | Revisado: 02/03/2020 | Aceito: 06/03/2020 | Publicado: 16/03/2020

Jeferson Gomes Moriel Junior

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1526-8002>

Instituto Federal do Mato Grosso, Brasil

E-mail: jeferson.moriel@cba.ifmt.edu.br

Edvonete Souza de Alencar

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5813-8702>

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

E-mail: edvonetealencar@ufgd.edu.br

Resumo

O objetivo desta pesquisa é apresentar contribuições e impactos em termos de conhecimento especializado para ensinar Matemática obtidos a partir de ações/projetos de pesquisa e de formação em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, baseados no marco teórico *Mathematics Teacher's Specialised Knowledge - MTSK*. A metodologia é qualitativa e documental, na região em questão, analisando ações de dois grupos de pesquisa/formação (*TSK Group* e TeiaMat) para compreensão das contribuições e impacto com/sobre o conhecimento especializado MTSK. De modo geral, os resultados mostram que ambos os grupos analisados desenvolvem uma gama de projetos que promovem ações, reflexões e perspectivas relevantes para a formação docente na região.

Palavras-chave: *MTSK*; Grupos de pesquisa; Impactos; Mato Grosso; Mato Grosso do Sul.

Abstract

The aim of this research is to present contributions and impacts in terms of specialized knowledge to teach Mathematics obtained in MTSK-based research and training actions / projects in Mato Grosso and Mato Grosso do Sul. The theoretical framework Mathematics Teacher's Specialized Knowledge - MTSK. The methodology is qualitative and documentary, in the region in question, analyzing the actions of two research / training groups (TSK Group

and TeiaMat) to understand the contributions and impact with / on MTSK specialized knowledge. In general, the results show that both groups analyzed develop different projects that promote relevant actions, reflections and perspectives for teacher education in the region.

Keywords: MTSK; Research groups;. Impacts; Mato Grosso; Mato Grosso do Sul.

Resumen

El objetivo de esta investigación es presentar contribuciones e impactos en términos de conocimiento especializado para enseñar Matemáticas obtenidas en acciones / proyectos de investigación y capacitación basados en MTSK en Mato Grosso y Mato Grosso do Sul. El marco teórico Conocimiento especializado del maestro de matemáticas – MTSK. La metodología es cualitativa y documental, en la región en cuestión, analizando las acciones de dos grupos de investigación / capacitación (Grupo TSK y TeiaMat) para comprender las contribuciones y el impacto con / sobre el conocimiento especializado de MTSK. En general, los resultados muestran que ambos grupos analizados desarrollan diferentes proyectos que promueven acciones, reflexiones y perspectivas de impacto para la formación docente en la región.

Palabras clave: MTSK; Grupos de investigación; Impactos; Mato Grosso; Mato Grosso do Sul.

1. Introdução

“Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles, cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra” (Alves, 1994, p.4). Este verso evidencia a importância do papel do professor na sociedade, para a formação do cidadão e nos leva a refletir sobre a qualidade da formação inicial, continuada no Brasil e sobre os conhecimentos necessários para ensinar. Diversos estudos de mapeamento foram desenvolvidos no país nos últimos anos sobre a produção científica ligada a formação e conhecimento de professores de Matemática, entretanto os resultados como um todo refletem mais as produções das regiões sul e sudeste, do que um cenário nacional mais completo propriamente dito (Coura & Passos, 2017; Crecci et al., 2017; Fiorentini & Crecci, 2017; Oliveira & França, 2017). Existem iniciativas para inventariar a atividade científica nas demais regiões (Pereira, 2013), entretanto faz-se necessário ampliar os mapeamentos e avançar na compreensão de resultados. Neste sentido, são guias úteis os seguintes questionamentos: O que se faz para potencializar o conhecimento docente para ensinar matemática nos estados fora do

tradicional eixo Sul-Sudeste? Que tipo de projetos e quais são as linhas de ação desenvolvidas? Quais são suas características e contribuições para a região?

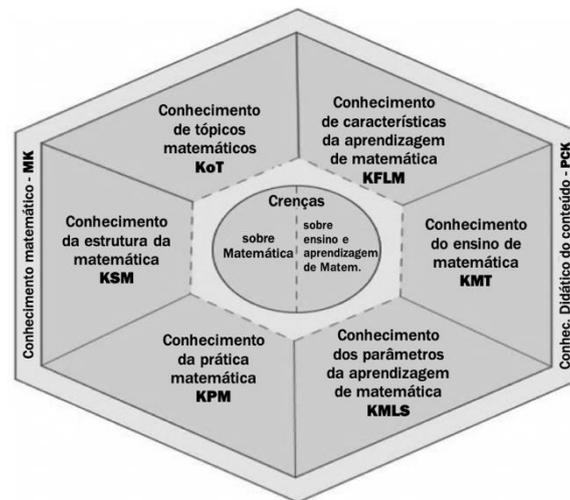
Para dar algumas respostas a tais perguntas, limitamos este trabalho a dois estados do centro-oeste brasileiro - Mato Grosso e Mato Grosso do Sul - e adotamos o *Mathematics Teacher's Specialised Knowledge - MTSK*¹ (Carrillo et al., 2014; Carrillo-Yañez et al., 2018) como marco teórico por ser um modelo que descreve conhecimentos que pode (ou deve) ter um professor para ensinar e fazer aprender Matemática. Nesta perspectiva, o objetivo do artigo é apresentar contribuições e impactos em termos de conhecimento especializado para ensinar Matemática obtidos a partir de ações/projetos de pesquisa e de formação baseadas no MTSK em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

2. Marco teórico

O *Mathematics Teachers' Specialized Knowledge (MTSK)* é um modelo teórico que caracteriza o conhecimento profissional específico e especializado que possui (ou deve possuir) um professor para ensinar matemática (Carrillo et al., 2014). Considerando as principais caracterizações, tipologias e modelos feitos por pesquisadores da área até o momento e avançando em relação aos limites neles detectados (Escudero et al., 2012; Kilpatrick & Spangler, 2015; Montes et al., 2013; Sosa et al., 2013), este modelo foi constituído com dois domínios – Conhecimento matemático (MK) e Conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) –, estando cada um deles dividido em três subdomínios, os quais detalhamos a seguir (Fig. 1, com as siglas originais da língua inglesa). Tais subdomínios descrevem como compreender o conhecimento específico e especializado de um professor de matemática e servem como categorias de análise em investigações. Por isso, o MTSK pode ser considerado também uma ferramenta metodológica para exploração analítica deste conhecimento. No centro do modelo estão as crenças dos professores sobre a Matemática, seu ensino e aprendizagem, as quais permeiam os subdomínios, pois elas dão sentido às suas ações.

Figura 1. Domínios e subdomínios do MTSK.

¹ Todas as siglas adotadas neste trabalho são derivadas da língua inglesa.



Fonte: Original (Carrillo et al., 2014) traduzido (Moriel Junior & Wielewski, 2017).

Quanto aos subdomínios do Conhecimento matemático (MK), temos o Conhecimento de tópicos (KoT) que abarca conteúdos matemáticos a serem ensinados (incluindo uma fundamentação conceitual profunda) e seus diferentes aspectos (incluindo definições, interpretações e propriedades de conceitos, uma ou mais demonstrações de um tópico específico, justificativas para procedimentos algorítmicos, exemplos e contraexemplos, modelos realísticos, situações de aplicação e usos extra matemáticos). No Conhecimento da estrutura matemática (KSM) está conexões entre tópicos (avançados ↔ elementares, prévios ↔ futuros, de diferentes áreas matemáticas, etc., exceto as de fundamentação previstas em KoT) que permitem reconhecer certas estruturas da Matemática, bem como, vê-la como um sistema de elementos integrados. Um exemplo deste tipo de conexão é saber que se pode utilizar a ideia de limite de funções para justificar que a divisão $0/0$ é indeterminada (Lima, 1982). O Conhecimento da prática matemática (KPM) inclui modos de proceder, criar ou produzir em Matemática (conhecimento sintático), aspectos da comunicação matemática, raciocínio e prova, elementos que estruturam uma demonstração, modos de provar e definir, de selecionar representações, de argumentar, de generalizar e explorar.

Quanto aos subdomínios do Conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), temos o Conhecimento do ensino de matemática (KMT) que diz respeito a materiais, recursos, modos de apresentar um conteúdo e suas respectivas características (limitações/potencialidades existentes em si mesmos) que permitam ao professor optar por uma estratégia para ensinar determinado conteúdo (incluindo organizar uma série de exemplos ou criar analogias e metáforas). Por exemplo, conhecer a estratégia de ensinar frações utilizando uma figura geométrica (circular ou retangular, por exemplo) ou um modelo (como pizzas ou chocolates) e saber que isto é (mais) adequado para desenvolver a interpretação parte-todo (Moreira &

Ferreira, 2008). Também inclui o conhecimento (formal ou informal) de elementos teóricos sobre o ensino de Matemática, por exemplo, sobre a resolução de problemas e explicações instrucionais (Charalambous et al., 2011). O Conhecimento das características de aprendizagem de Matemática (KFLM) inclui como os alunos aprendem os conteúdos matemáticos (modelos e teorias formais ou informais), as características desse processo de compreensão, erros comuns e suas fontes prováveis, dificuldades, obstáculos e a linguagem normalmente usada pelos aprendizes ao lidar com cada conceito. Por exemplo, conhecer a teoria APOS para descrever como ocorre o desenvolvimento cognitivo de um estudante em aprendizagem Matemática. O conhecimento dos parâmetros da aprendizagem de Matemática (KMLS) se refere a especificações curriculares envolvendo o que está previsto em cada etapa da educação escolar em termos de conteúdos e competências (conceituais, procedimentais, atitudinais e de raciocínio matemático nos diversos momentos educativos), normas mínimas e as formas de avaliação que possibilitam a progressão de um ano para outro, objetivos e medidas de desempenho desenvolvidos por organismos externos.

A construção do conjunto de conhecimentos especializados provém tanto de fontes científicas - como livros de conteúdo e didáticos, revistas e artigos científicos, legislações, políticas, currículos dentre outros (Araújo et al., 2019; Carvalho & Cavalari, 2019; Santos & Teixeira, 2019; Silva & Voltolini, 2019) -, quanto de fontes profissionais advindos da cultura escolar, proveniente, por exemplo, do diálogo com outros docentes.

3. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa analítico-descritiva, qualitativa e documental (Fiorentini & Lorenzato, 2006). O **contexto** geográfico é delimitado aos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, no âmbito de grupos de pesquisa em ensino e formação sobre/com conhecimento especializado de professores de Matemática. Foram critérios de seleção da amostra: (i) ter projetos aprovados/desenvolvidos com MTSK na região; (ii) ter ações de formação docente em nível de graduação ou pós-graduação; (iii) ter ações formativas junto à comunidade que contemplem o MTSK. Assim, a amostra incluiu dois grupos, a saber: o *TSK Group* do IFMT² e o grupo Teia de Pesquisas em Educação Matemática (TeiaMat) da UFGD³. As **fontes** de

² <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/7032020622091895>

³ <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1857616860477479>

informações foram os Currículos Lattes dos pesquisadores líderes e participantes dos grupos de pesquisa e respectivos documentos comprobatórios. A **coleta** de dados ocorreu a partir de leituras sucessivas e extração de informações referentes a ‘Projetos’, ‘Orientações’, ‘Atuação’ e ‘Produções’ do Currículo Lattes sobre os impactos/resultados. A **análise** dos dados utilizou a técnica de análise de conteúdo dos resultados, contribuições e impacto expressos no *corpus* sobre conhecimento especializado MTSK. Apresentamos a seguir, os principais resultados de cada ação/projeto de pesquisa ou de formação com foco nos resultados em termos de conhecimento docente especializado envolvido.

4. Resultados

No estado de Mato Grosso, as investigações com MTSK iniciaram em 2014 com a publicação de uma tese de doutorado (Moriel Junior, 2014), sendo também a primeira no país (Capes, 2019). Em seguida cria-se o grupo de pesquisa *TSK Group* e inicia-se uma linha no Mestrado em Ensino (IFMT – UNIC) dedicada ao conhecimento especializado docente, por meio do qual as pesquisas se ampliaram, bem como, o alcance da formação de professores no estado com o MTSK. Juntamente com isso, aprova-se o macroprojeto “Conhecimento especializado para ensinar matemática” (2016-2020) em agência externa de fomento para responder: Qual é o estado do conhecimento (da produção científica em educação matemática) sobre conteúdos matemáticos, seu ensino e aprendizagem? Qual é o conhecimento especializado que professores (ou licenciandos) mobilizam em situações de ensino destes conteúdos? Como preparar professores a partir dos resultados dos itens anteriores? Os itens que descrevemos a seguir compõem os esforços no sentido de dar respostas a tais perguntas, em que informamos os projetos, período de realização e principais resultados para o conhecimento especializado de professores:

- O “Conhecimento especializado para ensinar divisão de frações” teve continuidade em duas pesquisas orientadas de mestrado (2016-2019). A primeira (Moral, 2018), exploratória sobre o processo de aprender e planejar uma aula com a metodologia de resolução de problemas (RP), identificou grande dificuldade por parte dos docentes envolvidos e os conhecimentos ligados (em ordem decrescente de frequência) ao ensino (KMT), a tópicos (KoT), aos parâmetros (KMLS) e das características de aprendizagem (KFLM). A ausência de KSM e KPM por um lado, e a dificuldade dos sujeitos por outra, nos sugere que um conhecimento fraco nestes subdomínios inviabiliza (ou está associado ao pouco) uso da RP para ensinar. Isto

porque tal metodologia necessita intensamente de KPM (para lidar com as soluções dos alunos) e de KSM (para conectar conceitos, soluções, aplicações, procedimentos matemáticos para sistematizar conteúdos ao final da RP). O segundo projeto (Silva Filho, 2019), com licenciandos, mostra que uma formação com situações de prática fundamentadas em trabalhos científicos (cf. projeto a seguir) possibilita desenvolver e integrar todos os subdomínios MTSK dos sujeitos, entretanto, parece que a abrangência e a profundidade de tal desenvolvimento estão diretamente relacionadas à qualidade do MTSK do formador e seu nível de conhecimento do próprio modelo teórico.

- “Atividades Formativas para Potencializar o Conhecimento Especializado para Ensinar Matemática” (2016-2018), resultou na elaboração de um questionário MTSK da divisão de frações e mostrou que é possível converter resultados de trabalhos científicos sobre educação matemática em questões objetivas sobre todos os subdomínios MTSK, servindo de ferramenta para (futuros) professores poderem (auto)avaliar, refletir, desenvolver e ampliar seu conhecimento especializado (Moriel Junior & Moral, 2017).
- O “Panorama de conhecimento especializado para o ensino de Cálculo a partir da análise de artigos do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia entre 2007 a 2017” (2016-2018) mapeou mais de 200 conhecimentos especializados (em 54 artigos), em sua grande maioria do domínio didático, com prevalência do ensino (KMT), seguido pelos tópicos (KoT) e da aprendizagem (KFLM). Isto reforça a superação da ideia de que basta ‘notório saber’ do conteúdo e que as propostas, estratégias e teorias (e demais conhecimentos identificados) podem ajudar a melhorar a formação e prática docente, aumentar o êxito discente e reduzir a evasão (Moriel Junior & Alencar, 2019a, 2019b).
- O “KIT MTSK - Conhecimento Especializado de Professores” (2018) destinou-se a elaborar produtos lúdicos para (auto)formação docente, que desafiam o conhecimento especializado de (futuros) professores de matemática fazendo-os refletir, construir e consolidar todos os subdomínios e categorias do MTSK. Como resultado, os produtos foram premiados em 3º lugar no *WorkIF* 2018, com 30 avaliações e nota 4.97 (de 5).
- O “Plataforma *web* de desenvolvimento de conhecimentos especializados para ensinar matemática” (2018-2020), teve sua primeira etapa concluída recentemente

no sentido de construir um ambiente virtual baseado na gamificação que possibilita ao usuário a exploração das várias dimensões do seu próprio conhecimento especializado necessário para ensinar (MTSK), incluindo o domínio matemático e o didático do conteúdo.

Estes projetos resultaram, além de artigos publicados, palestras de disseminação e oficinas para (futuros) professores impactando diretamente mais de 200 pessoas no estado e consideramos que, indiretamente, todo o estado pode ser atendido, pois professores da rede estadual e federal, do extremo norte ao sul do estado, bem como, formadores do CEFAPRO participaram dessas ações. Avaliamos como relevantes e profundos tais impactos, ao ponto de que de modo pioneiro o *TSK Group* com apoio da *Red Iberoamericana MTSK* realizou a transposição do MTSK para a Física (PTSK), Química (CTSK), colaborando na da Biologia (BTSK) (Lima, 2018; Silva & Moriel Junior, 2018; Soares, 2019).

No estado de Mato Grosso do Sul, as investigações com MTSK iniciaram em 2017 com a realização do I Congresso Nacional de Educação Matemática da Grande Dourados, no qual tivemos contato o grupo de pesquisa e formação Conhecimento Especializado do professor de Matemática - CIEspMat, liderado pelo Prof. Dr. Miguel Ribeiro da Unicamp. Neste evento conhecemos mais sobre o modelo e participamos de oficinas desenvolvidas pelo grupo. A partir deste congresso, foram elaborados dois projetos de pesquisa com a participação de membros do CIEspMat, a saber:

- “Criação de histórias de Literatura Infantil para o ensino de Matemática” (2018-2021), com financiamento do Instituto Serrapilheira, em um ano revelou que o uso da literatura infantil pode ser um potencializador para as tarefas formativas e, de modo geral, a formação realizada possibilitou a mobilização de conhecimentos do conteúdo (MK) e reflexões sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK).
- “O conhecimento especializado do professor de Matemática em manuais didáticos na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental na Ibero-América” (2019-2022), está em sua fase inicial e preliminarmente mostrou como os manuais didáticos influenciam o conhecimento do ensino de Matemática (KMT) e o conhecimento de parâmetros de aprendizagem da Matemática (KMLS).

Associados a estes projetos, atualmente está em andamento uma pesquisa de mestrado profissional e dois projetos de iniciação científica.

Outros projetos de pesquisa em andamento tiveram suas propostas reformuladas para incorporar o MTSK, quais sejam:

- “Metodologia de Ensino do Professor no Contexto das Licenciaturas em uma Perspectiva Inclusiva - Rede de Saberes em Questão” (2017-2021) é originário do Observatório Internacional de Inclusão, Interculturalidade e Inovação Pedagógica – OIIIPe e seus resultados demonstraram a importância do professor conhecer a dificuldade dos estudantes - conhecimento das características de aprendizagem (KFLM) - para que possa desenvolver novas estratégias de ensino - conhecimento do ensino de Matemática (KMT).
- “O ensino normal e a invenção das moças de família: análise sobre práticas socioculturais e de formação docente em colégios confessionais católicos do sul de Mato Grosso” (1889-1971), desenvolvido entre 2016 e 2019. Sua principal contribuição para o conhecimento de professores tem sido possibilitar a compreensão sobre como os currículos formativos eram desenvolvidos em escolas normalistas sendo que, especificamente, em Matemática o currículo focava o conhecimento do conteúdo (MK).

Os projetos de extensão de curso formativo foram:

- “Atendimento educacional especializado - seu pensar, sentir e fazer” (2017-2018), potencializou o conhecimento de novas teorias - conhecimento das características de Aprendizagem de Matemática (KFLM) - para o desenvolvimento de novas ações de planejamento e ensino - conhecimento do ensino de Matemática (KMT).
- “A literatura infantil para o ensino de matemática” (2018 -2019), de modo geral, permitiu identificar as reflexões sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) e seus subdomínios.

Além disso, foram desenvolvidas ações sobre o MTSK em disciplinas da graduação de Pedagogia: Estágio Supervisionado na Docência (Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II, Educação Infantil I, Educação Infantil II) e Currículo e ensino de Matemática. As atuações nas disciplinas têm proporcionado reflexões sobre o Conhecimento do ensino de Matemática (KMT) e o Conhecimento de parâmetros de aprendizagem da Matemática (KMLS).

5. Considerações

Neste artigo atingimos o objetivo de analisar contribuições e impactos em termos de conhecimento especializado para ensinar Matemática obtidos em ações/projetos de pesquisa e

de formação baseadas no modelo MTSK em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Os resultados mostram que os grupos de pesquisadores analisados realizam diferentes projetos que promovem ações, reflexões e perspectivas relevantes em sua região para formação docente e potencializar o conhecimento especializado de licenciandos, professores e formadores. Eles reforçam a premissa de que “não se pode mais conceber a profissão docente com base em ideias fundadas no senso comum, como vocação, dom ou mesmo na crença em algum tipo de notório saber para ensinar” (Moriel Junior & Moral, 2017, p. 10), mas sim, conhecimento especializado. Entretanto, é preciso ampliar a aproximação com professores da rede básica de educação nos estados, estreitar os laços com formadores, secretarias estaduais, definidores de políticas públicas e oferecer ferramentas para que os resultados científicos cheguem aos maiores interessados, bem como, fazer mais parcerias regionais entre instituições de ensino superior para troca de experiências e projetos colaborativos.

Uma limitação do estudo é que não foi possível aprofundar sistematicamente na compreensão da percepção dos participantes das pesquisas e formações com MTSK (professores e licenciandos) quanto aos impactos e contribuições para sua formação. Estudos posteriores podem analisar dados empíricos destes sujeitos e compreender se e como o contato com o MTSK alterou sua prática e/ou suas concepções. Isto é importante, porque há diversos relatos informais de professores e licenciandos no sentido de que, após estudarem e conhecerem o modelo MTSK, eles se sentem positivamente impelidos a fazer um *checklist* em cada um dos subdomínios quando estão se preparando para uma aula ou, mesmo, durante a prática docente. Faz-se necessário então novas investigações sobre o papel de diretriz reflexiva sobre planejamento e ação didática que o MTSK pode ter.

Embora os impactos das ações/projetos sejam limitados localmente, eles sugerem que pesquisas/práticas formativas com MTSK podem colaborar na definição de “ações e políticas em relação não só aos tempos e componentes curriculares de formação, mas sobretudo à valorização da profissão e à criação/manutenção de condições adequadas de preparação e trabalho” (Moriel Junior & Wielewski, 2017, p. 132), incluindo investimento sério e contínuo nas diversas instâncias envolvidas no fortalecimento da Educação como um todo. Com isso, sugerimos que o MTSK seja considerado no desenvolvimento de novas políticas públicas para formação de professores.

Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Código de Financiamento 001, da FAPEMAT

(Edital Universal 42/2016/FAPEMAT), do IFMT (Chamadas 04/2018 e 01/2019/DPG/PROPE/IFMT) e do Instituto Serrapilheira (Chamada 1/2017).

Referências

- Alves, R. (1994) Alegria de ensinar. São Paulo: Papirus.
- Araújo, F. G. d. S., Menezes, D. B., & Bezerra, K. d. S. (2019). Neurociência e o ensino da matemática: um estudo sobre os estilos de aprendizagem e as inteligências múltiplas. *Research, Society and Development*, 8(12), e198121670.
- Capes. (2019). Catálogo de teses e dissertações (Banco de dados). from Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES <http://catalogodeteses.capes.gov.br>
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C., Montes, M. Á., Escudero, D., & Medrano, E. F. (2014). *Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor de Matemáticas*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.
- Carrillo-Yañez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., . . . Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253.
- Carvalho, L. S., & Cavalari, M. F. (2019). A História da Matemática na Educação Básica: Concepção de licenciandos(as) em Matemática. *Research, Society and Development*, 8(4), e2884872.
- Charalambous, C. Y., Hill, H. C., & Ball, D. L. (2011). Prospective teachers' learning to provide instructional explanations: how does it look and what might it take? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 441-463.
- Coura, F. C. F., & Passos, C. L. B. (2017). Estado do conhecimento sobre o formador de professores de Matemática no Brasil. *Zetetiké*, 25(1), 7-26.
- Crecci, V. M., Nacarato, A. M., & Fiorentini, D. (2017). Estudos do estado da arte da pesquisa sobre o professor que ensina matemática. *Zetetiké*, 25(1), 1-6.
- Escudero, D. I., Flores, E., & Carrillo, J. (2012). *El Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas*. Paper presented at the XV Escuela de Invierno en Matemática Educativa, México.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.
- Fiorentini, D., & Crecci, V. M. (2017). Metassíntese de pesquisas sobre conhecimentos/saberes na formação continuada de professores que ensinam matemática. *Zetetiké*, 25(1), 164-185.
- Kilpatrick, J., & Spangler, D. A. (2015). Educating Future Mathematics Education Professors. *Handbook of International Research in Mathematics Education*, 297.
- Lima, E. L. (1982). Conceitos e controvérsias: alguns porquês. *Revista do Professor de Matemática*, 1(1), 4-7.

- Lima, S. S. (2018). *Conhecimento Especializado de Professores de Física: Proposta de Modelo*. (Mestrado em Ensino Dissertação), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá.
- Montes, M. A., Contreras, L. C., & Carrillo, J. (2013). Conocimiento del profesor de matemáticas: Enfoques del MKT y del MTSK. In A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa, & N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVII* (17. ed., pp. 403-410). Bilbao, Espanha: SEIEM.
- Moral, G. C. Y. (2018). *Conhecimento especializado de professores de matemática mobilizados em um contexto de planejamento de ensino de divisões de frações por meio de resolução de problemas*. (Mestrado em Ensino Dissertação), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá.
- Moreira, P. C., & Ferreira, M. C. C. (2008). A Teoria dos Subconstrutos e o Número Racional como Operador: das estruturas algébricas às cognitivas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 21(31), 103-127.
- Moriel Junior, J. G. (2014). *Conhecimento especializado para ensinar divisão de frações*. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática Tese), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Moriel Junior, J. G., & Alencar, A. P. (2019a). Conhecimento especializado para ensinar Cálculo: um panorama da produção do COBENGE 2012-2017. *Brazilian Journal of Development*, 5(7), 7687-7702.
- Moriel Junior, J. G., & Alencar, A. P. (2019b). *Panorama quantitativo do Cobenge 2007-2011 sobre conhecimento especializado para ensinar Cálculo*. Paper presented at the ENEM, Cuiabá.
- Moriel Junior, J. G., & Carrillo, J. (2014). *Explorando indícios de conhecimento especializado para ensinar matemática com o modelo MTSK*. Paper presented at the Seminário de Investigación en Educación Matemática XVIII, Salamanca, Espanha.
- Moriel Junior, J. G., & Moral, G. C. Y. (2017). *Conhecimentos especializados para ensinar adição de frações e como se relacionam: um caso sobre erros comuns de estudantes, suas fontes e modos de superá-los*. Paper presented at the CIEM, Canoas.
- Moriel Junior, J. G., & Wielewski, G. D. (2017). Base de conhecimento de professores de matemática: do genérico ao especializado. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 18(2), 126-133.
- Oliveira, M. M. d., & França, P. L. (2017). *Panorama das Pesquisas sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática*. Paper presented at the V Colóquio de Educação Matemática, Juiz de Fora.
- Pereira, P. S. (2013). *Formação de Professores de Matemática no Brasil: um mapeamento das dissertações e teses nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste*. Paper presented at the 36ª Reunião Nacional da ANPED, Goiânia.
- Santos, E. R. d., & Teixeira, B. R. (2019). A análise da produção escrita em matemática como estratégia de avaliação e o conhecimento do conteúdo e dos estudantes por parte de futuros professores. *Research, Society and Development*, 8(2), e4482684.
- Silva, A. J. B. d., & Voltolini, A. G. M. F. d. F. (2019). Matemática, Software e YouTube: Possibilidades para professores e alunos em sala de aula. *Research, Society and Development*, 8(4), e1284950.

- Silva Filho, V. P. (2019). *Conhecimento especializado para ensinar divisão de frações: potencial formativo de situações baseadas na prática*. (Mestrado em Ensino Dissertação), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá.
- Soares, S. T. C. (2019). *Conhecimento Especializado de Professores de Química: Proposta de Modelo com detalhamento do Conhecimento dos Tópicos*. (Mestrado em Ensino Dissertação), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá.
- Sosa, L., Aguayo, L. M., & Huitrado, J. L. (2013). KFLM: Un entorno de aprendizaje para el profesor al analizar los errores de los estudiantes. In C. D. Flores, M. d. S. G. González, J. A. H. Sánchez, & L. Sosa (Eds.), *Matemática educativa: La formación de profesores* (pp. 279-297). Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Jeferson Gomes Moriel Junior – 60%

Edvonete Souza de Alencar – 40%