

DESVELANDO INDÍCIOS DE CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DOS FUTUROS PROFESSORES DO RIO GRANDE DO NORTE/BRASIL PARA O ENSINO DA ÁLGEBRA COM O MODELO MTSK

Unveiling Evidence of Specialized Knowledge from Future Teachers of Rio
Grande Do Norte/Brazil for Teaching Algebra with the MTSK Model

Lautenschlager, E.a; Balvin, F. A. P.b

aUniversidade Federal do Rio Grande do Norte; bUniversidade Federal do Rio Grande
do Norte

Temática: 1 – MTSK na formação docente

Resumo. Este estudo identifica e analisa indícios de domínios do Conhecimento Especializado de Professores de Matemática – para o ensino de álgebra – de um grupo de licenciandos em Matemática de uma universidade pública do Rio Grande do Norte. O fundamento teórico é o Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK), que caracteriza o conhecimento profissional específico e especializado, o qual possui (ou deve possuir) um professor para ensinar Matemática. A estruturação metodológica apoia-se em uma abordagem qualitativa, com enfoque analítico-interpretativo. Tomamos como dados os protocolos de uma tarefa proposta aos licenciandos, no decorrer de uma oportunidade de aprendizagem profissional para futuros professores. Os resultados evidenciam a, ainda pequena, familiaridade dos participantes com as diferentes concepções de álgebra.

Palavras-chave. Formação de professores, Educação matemática, Álgebra, MTSK.

Abstract. This study identifies and analyzes evidence from domains of Specialized Knowledge of Mathematics Teachers – for teaching algebra – from a group of Mathematics undergraduates from a public university in Rio Grande do Norte. The theoretical foundation is the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK), which characterizes the specific and specialized professional knowledge, which a teacher has (or should have) to teach Mathematics. The methodological structure is based on a qualitative approach, with an analytical-interpretive focus. We have taken as data the protocols concerning a task proposed to undergraduates during a professional learning opportunity for future teachers. The results show that there is still little familiarity with the different conceptions of algebra.

Keywords. Teacher Training, Mathematics Education, Algebra, MTSK.

INTRODUÇÃO

As estatísticas têm mostrado a necessidade de melhora na qualidade e eficiência do sistema educacional brasileiro ao ensinar matemática. Países com menos recursos, menor renda per capita e nos quais os professores têm piores salários, estão tendo desempenho melhor na aprendizagem, comparativamente ao Brasil. Ao analisarmos os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), 2018, observa-se que 68,1% dos estudantes brasileiros, com 15 anos de idade, não possuem nível básico de matemática. Comparado com os países da América do Sul analisados pelo Pisa, o Brasil é o pior em matemática.

Ao direcionarmos nosso olhar, especificamente, para o ensino e aprendizagem da Álgebra, muitas pesquisas relatam o insucesso dos alunos (Bush & Karp, 2013; Cyrino

& Oliveira, 2011; Kaput, 2008; Matos & Ponte, 2009; Stephens & Ribeiro, 2012) e as dificuldades enfrentadas pelos professores ao ensiná-la (Barbosa & Ribeiro, 2013; Doerr, 2004; McCrory et al., 2012; Pazuch & Ribeiro, 2017; Lautenschlager & Ribeiro, 2014).

Assim, este estudo busca identificar e analisar indícios de domínios do Conhecimento Especializado de Professores de Matemática – para o ensino de álgebra – de um grupo de licenciandos em Matemática de uma universidade pública do Rio Grande do Norte.

Por muito tempo, o ensino de Álgebra tem se restringido a questões técnicas e operacionais, deixando de lado, muitas vezes, o desenvolvimento de conceitos e do pensamento algébrico (Ponte, Branco, & Matos, 2009; Coelho & Aguiar 2018), que está associado, especificamente, à manipulação de regras e ao desenvolvimento de determinadas linguagens.

Por vezes, observamos que isso ocorre em razão da postura que o professor assume, transformando suas aulas em um processo árduo de aprendizagem (e, conseqüentemente, de ensino), desprovido de significado, tanto para o aluno quanto para o próprio professor. Sendo assim, todo esse processo, na Matemática, fica reduzido à mera reprodução dos passos ou técnicas ensinados.

Canavaro (2007) complementa que existe um consenso entre pesquisadores sobre a crescente dificuldade encarada pelos alunos na aprendizagem da álgebra, abordada em diversos estudos, como decorrente de conteúdos com ênfase “na utilização de simbologia desprovida de significados, com ênfase na aplicação de regras e técnicas visando à manipulação simbólica e com elevado grau de abstração”. A autora acrescenta ainda que o desinteresse dos alunos pela álgebra também é proveniente da forma como essa é ensinada, sendo totalmente isolada dos demais conteúdos matemáticos e da realidade na qual os alunos estão inseridos.

Pesquisas como as de Attorps (2003), Ball (1990), Barbosa (2009) e Lautenschlager & Ribeiro (2014), entre outras, indicam que vários professores da disciplina não possuem a compreensão conceitual de muitos conteúdos de Matemática elementar e, por isso, acabam por privilegiar, em suas aulas, o desenvolvimento de habilidades algorítmicas, e a memorização de regras, deixando para um segundo plano a atenção ao desenvolvimento do conhecimento conceitual.

Existem aspectos que tornam o trabalho dos professores muito mais desafiador, e diferente do de outros profissionais. Para alcançar um perfil docente que rompa com o modelo que valoriza apenas o desenvolvimento do conhecimento matemático, é necessário que a formação inicial desse profissional esteja pautada na articulação entre teoria e prática, entre o saber específico vinculado ao saber pedagógico (Cyrino, 2006; D’ambrosio, 1996; Ponte, 1992).

Em nosso entendimento, consideramos que a melhoria no ensino de Matemática passa necessariamente, embora não exclusivamente, pela melhoria na preparação docente e pela superação dos problemas da formação inicial de professores, exigindo uma análise dos paradigmas que orientam tais cursos (Moriel Junior & Wielewski, 2016).

Assim, também consideram os estudos de Shulman (1986), Ball, Thames & Phelps (2008), Climent et al. (2013), entre outros, que ratificam que o conhecimento dos professores deve ser diferente em profundidade e amplitude, em relação ao conhecimento de outros profissionais que lidam com a Matemática. Precisa estar ancorado numa matemática específica para o ensino.

Assumindo que o professor – e seu conhecimento – é um fator que tem grande impacto nos resultados e na aprendizagem dos alunos (Nye et al., 2004), torna-se essencial apresentarmos aqui algumas considerações com relação ao conhecimento do professor que ensina (ou ensinará) matemática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1998) e na BNCC (Brasil, 2017), destaca-se que a construção do pensamento algébrico deve ser desenvolvida a partir de hipóteses que relacionam as diferentes concepções de álgebra. Nesse sentido, faz-se necessário compreender tais concepções para seu ensino. Dentre os diferentes pesquisadores sobre o tema (Usiskin, 1995; Cury et al., 2002), algumas destas concepções são reveladas no currículo prescrito brasileiro, como por exemplo, citamos as de Usiskin (2005), que, levando em consideração os diferentes usos das variáveis, destaca quatro concepções sobre álgebra que, conforme a importância atribuída às variáveis, se dividem em: aritmética generalizada; estudo para resolver certo tipo de problemas; estudo de relação entre grandezas; e estudo das estruturas. Na primeira, as variáveis são compreendidas como generalizadoras de padrões e modelos aritméticos. Na segunda, ela prevê as variáveis como incógnitas, e as habilidades algébricas envolvem simplificar e resolver. Na terceira, as letras são tratadas como variáveis dependentes e independentes, e realmente variam. E na última, as variáveis são concebidas como objetos arbitrários. Nessa visão, a generalização e abstração dão lugar ao formalismo, que admite cálculos sintáticos das estruturas matemáticas em si mesmas.

Dentre os diferentes modelos resultantes de investigações sobre o conhecimento de professores de Matemática – como o de Shulman (1986) e o de Ball, Thames & Phelps (2008) –, tem sido desenvolvido, nos últimos anos, o Mathematics Teacher's Specialized Knowledge – MTSK (Climent et al., 2013). Nesse modelo o conhecimento para ensinar é considerado especializado, tanto em aspectos do conteúdo quanto em aspectos didático-pedagógicos (Climent et al., 2013).

O Conhecimento Especializado de Professores de Matemática (MTSK) foi o modelo escolhido para analisarmos os dados obtidos em nosso estudo, bem como para investigarmos analiticamente o conhecimento de (futuros) professores que ensinarão Matemática, o qual descreveremos a seguir (Climent et al., Carrillo et al., 2013; Montes, Contreras, & Carrillo, 2013).

Esse modelo possui dois grandes domínios – Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) – e cada um deles é subdividido em três subdomínios. Iniciamos falando sobre os subdomínios do *Conhecimento Matemático*. O *Conhecimento dos Tópicos* (KoT) são os conteúdos matemáticos a serem ensinados e seus diferentes aspectos, ou seja, descreve o quê e como o professor conhece os temas que vai ensinar. No *Conhecimento da Estrutura Matemática* (KSM) estão as conexões que o professor faz entre os tópicos matemáticos, ou seja, entre conteúdos de diferentes áreas matemáticas. O *Conhecimento da Prática Matemática* (KPM) inclui a maneira do proceder matemático, ou seja, trata-se de como surge o conhecimento matemático.

Passamos para a descrição dos subdomínios do *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo*. O *Conhecimento do Ensino da Matemática* (KMT) diz respeito ao conhecimento dos materiais e recursos disponíveis, ao modo que o professor apresenta os conteúdos e suas características, podendo ter como ponto de partida as suas próprias teorias pessoais. O *Conhecimento das Características de Aprendizagem* (KFLM) inclui a forma como os alunos aprendem os conteúdos matemáticos, engloba os conhecimentos sobre erros, obstáculos e dificuldades de aprendizagens. O *Conhecimento das Normas da*

Aprendizagem (KMLS) diz respeito ao conhecimento que o professor possui sobre aquilo que os alunos podem, e devem, alcançar em determinado nível escolar; levando em consideração as especificações curriculares dos organismos externos. Cabe destacar que, para ensinar Matemática, o licenciado em Pedagogia não pode se apoiar exclusivamente nos conhecimentos metodológicos do ensino da matéria.

Antes de prosseguirmos com este trabalho, entendemos ser necessário explicitar nosso entendimento a respeito do que seja *indício*, segundo pesquisas e teóricos por nós revisados. Moriel Junior & Carrillo (2014) definem indícios de conhecimento como “os elementos verbais, escritos ou atitudinais de manifestação do sujeito que sugerem ao pesquisador a possibilidade de determinado conhecimento ter sido mobilizado, mas sem fornecer informação suficiente e explícita que garanta sua ocorrência”.

Diante disso, passaremos a apresentar alguns resultados obtidos em tarefas realizadas por licenciandos em Matemática durante os encontros de uma oficina formativa.

CONTEXTO E METODOLOGIA

Nossa investigação foi desenvolvida sob perspectiva qualitativa, com enfoque teórico interpretativo (Bogdan & Biklen, 1994; Lüdke & André, 1986) sobre a mobilização do Conhecimento Especializado de Professores de Matemática, com as seguintes fases: (i) elaboração e execução de uma oportunidade de aprendizagem profissional (OAP) para os futuros professores; (ii) aplicação de uma tarefa para obtenção dos dados; e (iii) análise de evidências e identificação de indícios de conhecimento.

O contexto desta pesquisa é uma OAP (Ribeiro & Ponte, 2020), realizada pelos autores, para futuros professores de Matemática participantes do “Projeto Formação profissional do professor de Matemática: o conhecimento especializado para o ensino da álgebra na escola básica”, que teve como carga horária 20 horas, distribuídas em quatro dias, contando com a participação de um total de 26 estudantes de licenciatura em Matemática de uma universidade pública do estado do Rio Grande do Norte.

Todos os estudantes participavam do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid)¹ e já tinham cursado pelo menos 50% da licenciatura. Os dados que aqui serão discutidos foram coletados no primeiro encontro da OAP, em que solicitamos a produção de uma carta pessoal (ou um e-mail), a ser destinada a qualquer licenciando que estivesse no primeiro período da licenciatura. Nessa carta, o remetente deveria explicar ao destinatário o que ele entende por álgebra e qual seria a melhor estratégia para seu ensino.

Tabela 1. Apresentação das questões que deveriam ser respondidas no texto da carta e dos subdomínios do modelo MTSK.

Perguntas	Subdomínios do MTSK
O que é a álgebra?	Conhecimento dos Tópicos (KoT)
Qual poderia ser a melhor maneira para ensinar álgebra na escola?	Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT)

Expressas as opções metodológicas, passaremos para a análise dos dados.

¹ O Programa oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Nesta seção, tomamos como dados os protocolos de resolução da tarefa proposta dos licenciandos do Curso de Matemática. Destacamos que nossas análises não têm por propósito julgar se as respostas obtidas estão certas ou erradas, mas sim buscar compreender se, e como, os indícios podem se converter em conhecimentos.

Tabela 2. Respostas dos licenciandos

Protocolo	Carta
1	A. Na minha concepção a álgebra é o ramo da matemática, que introduz o conceito de variáveis, no qual o <i>objetivo é a resolução de fórmulas onde há uma variável</i> . Entretanto, como tem uma <i>certa rigidez</i> na parte dos alunos da educação média, no que diz respeito a abstração do que a função ou outra fórmula representa, onde, desde menores possa ser colocados essa temática, mesmo que seja algo introdutivo sobre o assunto, acredito que, <i>lá na frente</i> possa ter um impacto mais significativo no ensino e aprendizagem, onde possa haver essa flexibilidade de aprender a álgebra de forma mais abstrata fundamentada em bases sólidas. Acredito, que: no ensino trazer a realidade dos alunos para a sala de aula seria mais marcante, uma vez que os discentes a acham uma coisa chata, porém sabe-se que se esse ramo, for trazido com uma mais dinâmica e atrativa, possa ser trabalhada de forma atrativa para os alunos.
2	B. Álgebra é uma parte da matemática onde se estuda as <i>diferentes formas de manipulações</i> que a matemática permite em um problema matemático. para apresentar a álgebra aos alunos, seria interessante mostrar desafios mais simples, com imagens, animações, algo que envolva os alunos, tomando a atenção deles. Seria interessante colocar desafios cada vez mais difíceis dentro do possível sobre a álgebra, agora em diferentes formatos, como em imagens e em linguagem matemática, fazendo com que os alunos fiquem cada vez mais avançados no próprio assunto, lembrando que os desafios devem ser dados de forma gradual ao avanço da turma, até que todos tenham dominado por completo o assunto.
3	C. A álgebra é um ramo da matemática que estuda <i>expressões matemáticas</i> que utilizam letras e números para calcular determinados valores, por exemplo, equações polinomiais. Os aspectos mais relevantes para a educação básica são a aprendizagem da <i>manipulação de termos algébricos</i> dentro de equações. Para ensinar álgebra precisamos levar em consideração as dificuldades particulares de cada aluno. Depois, precisamos ensinar de acordo com nível da turma, utilizando ferramentas que auxiliem nesse processo, ferramentas digitais que tenham conexão com o conteúdo, por exemplo.

As respostas obtidas pela maior parte dos licenciandos revela que, mesmo com várias reformas educacionais, novas diretrizes e orientações propostas para o sistema educacional brasileiro, o ensino de Álgebra permanece com poucas alterações na Educação Básica, uma vez que a visão revelada pelos licenciandos sobre o assunto em questão ainda está relacionada ao o ensino de regras e técnicas operatórias. Nesse sentido, os protocolos mostram que os futuros professores conhecem apenas uma, dentre as

diversas concepções de álgebra. Tal fato nos leva a acreditar que esses professores a concebem a partir das suas próprias experiências enquanto alunos, e do conhecimento que construíram em razão das influências – que vêm se formando ao longo dos séculos, passando de geração a geração – por eles recebidas (Cury, 1999).

Os dados obtidos também nos fazem refletir sobre o quanto é difícil modificar/ampliar os conhecimentos adquiridos durante a Educação Básica.

Nesse sentido, é importante lembrar que as crenças dos professores sobre a Matemática, seu ensino e aprendizagem são incorporados, e permeiam os subdomínios do MTSK. Assim sendo, o conteúdo das cartas também revela as crenças dos licenciandos com relação à álgebra e ao seu ensino.

Fundamentando-nos nas análises apresentadas, indicamos algumas fragilidades nos conhecimentos dos licenciandos investigados, uma vez que os mesmos parecem desconhecer as diferentes concepções de álgebra, parece-nos haver ausência de mobilização do Conhecimento dos Tópicos (KoT), ao mesmo tempo que ratificam as conclusões das pesquisas realizadas por Attorps (2003), Barbosa (2009) e Lautenschlager & Ribeiro (2014).

Quando os licenciandos indicam que os “desafios . . . devem ser dados de forma gradual”, que se deve “trazer a realidade dos alunos para a sala de aula” e que se devem utilizar imagens e animações, estão revelando indícios do Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT). Olhando com mais cuidado, percebemos que o conteúdo das cartas apresenta vestígios fortes de incompreensão dos futuros professores em relação a esse conteúdo, seja das próprias técnicas ou das metodologias de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que se investigue e que se aponte, desde longa data, a necessidade de se trabalhar com as diferentes concepções de álgebra, percebemos que os problemas em relação à álgebra na formação inicial são comuns e permanecem. Os licenciandos investigados apresentaram alguns indícios de que a concepção de álgebra que prevalece é a processológica, isto é, um conjunto de procedimentos (técnicas, artifícios, processos e métodos) específicos para abordar certos tipos de problemas. Esses procedimentos específicos consistem em técnicas algorítmicas que se aplicam a problemas ou conjunto de problemas, cuja resolução se baseia no segmento de uma sequência padronizada de passos (Fiorentini et al., 1993). Mesmo que o grupo de estudantes deste estudo esteja restrito a uma única turma de licenciandos em Matemática, acreditamos que os resultados aqui apresentados sejam sinais de prováveis dificuldades encontradas no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem de conceitos algébricos apontados na literatura.

Assim sendo, julgamos relevante reforçar a importância e a urgência da formação inicial com foco não somente nos conhecimentos matemáticos, mas também nos conhecimentos pedagógicos de maneira articulada.

Com isso, entendemos que seja emergencial e relevante promover processos de formação inicial de professores de Matemática no intuito de propiciar a construção e o aprofundamento do conhecimento especializado para o ensino da Matemática, no sentido apontado e defendido, por exemplo, por Carrillo (2013) e seus colaboradores.

Referências

Aguilar, Á., Carreño, E., Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C., Escudero, D., ... & Rojas, N. (2013). *El conocimiento especializado del profesor de matemáticas: MTSK*.

- Attorps, I. (2003). *Teachers' images of the 'equation' concept. European Research in Mathematics Education*, 3, 1-8.
- Ball, D.L. (1990). Os entendimentos matemáticos que os futuros professores trazem para a formação de professores. *The elementary school journal*, 90 (4), 449-466.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). *Content knowledge for teaching: What makes it special. Journal of teacher education*, 59(5), 389-407.
- Barbosa, V. R. (2009). *A Matemática nos cursos de formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental*. (Monografia de Graduação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Barbosa, Y. O., & Ribeiro, A. J. (2013). *Multisignificados de Equação: Uma Investigação Acerca das Concepções de Professores de Matemática*. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, 15(2)
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto editora.
- Bush, S. B., & Karp, K. S. (2013). *Prerequisite algebra skills and associated misconceptions of middle grade students: A review*. The Journal of Mathematical Behavior, 32(3), 613-632.
- Canavarro, A. P. (2007). *O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos*. Quadrante, 16(2), 81-118.
- Carrillo, J., & Contreras, L. C. (2017). *Actas de las III Jornadas del Seminario de Investigación de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Huelva*. Huelva: CGSE.
- Climent, N., Romero-Cortés, J. M., Carrillo, J., Muñoz-Catalán, M., & Contreras, L. C. (2013). *¿Qué conocimientos y concepciones movilizan futuros maestros analizando un vídeo de aula?*. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 16(1), 13-36.
- Coelho, F. U., & Aguiar, M. (2018). *A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino*. Estudos Avançados, 32, 171-187.
- Creswell, J. W. (2014). *Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa-: Escolhendo entre Cinco Abordagens*. Penso Editora.
- Cury, H. N. (1999). *Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significados dos termos utilizados*. Bolema, Rio Claro, 12(13), p. 29- 44.
- Cury, H. N., Lannes, W., Brolezzi, A. C., & Vianna, C. R. (2002) Álgebra e Educação Algébrica: concepções de alunos e professores de Matemática. In *Educação Matemática em Revista*. RS, 4(4), p. 9-15
- Cyrino, M. (2006). Preparação e emancipação profissional na formação inicial do professor de Matemática. In: A. M. Nacarato, & M. A. V. Paiva, *A formação do professor que ensina Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica. p. 77-88.
- Cyrino, M., & Oliveira, H. (2011). *Pensamento algébrico ao longo do ensino básico em Portugal*. Bolema, 24(38), 97-126.
- D'ambrosio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas, SP: Papirus.
- Doerr, H. M. (2004). Teachers' knowledge and teaching of algebra. In: K. Stacey, H. Chick & M. Kendal (Ed.). *The future of the teaching and learning of algebra: The 12th ICMI Study* (pp. 267-289). New York: Kluwer Academic Publishers.
- Fiorentini, D., Miorim, M., & Miguel, A. (1993). *A contribuição para repensar... a educação algébrica elementar*. Pro-posições, 4(1), 78-91.
- Kaput, J. (2008). What is algebra? What is algebraic reasoning? In J. J. Kaput, D. W. Carraher & M. L. Blanton (Ed.). *Algebra in the early grades* (pp. 5-17). New York, NY: Routledge.

- Lautenschlager, E., & Ribeiro, A. J. (2014). *Reflexões acerca do impacto do conhecimento matemático dos professores no ensino: a álgebra da Educação Básica*. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 7(3).
- Lüdke, M.; André, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, EPU
- Martín, J. P., & Carrillo, J. (2017). Las oportunidades de aprendizaje e o dominio de conocimiento matemático del MTSK en educación infantil. In J. Carrillo & L. C. Contreras (Ed.). *Avances, utilidades e retos del modelo MTSK. Actas de las III Jornadas del Seminario de Investigación de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Huelva* (pp. 97-101). Huelva: CGSE.
- Matos, A. S., & Ponte, J. P. (2009). *Exploring functional relationships to foster algebraic thinking in grade 8*. *Quaderni di Ricerca in Didattica (Matematica)*, (19).
- McCrorry, R., Floden, R. E., Ferrini-Mundi, J., Reckase, M. D., & Senk, S. L. (2012). *Knowledge of algebra for teaching: A framework of knowledge and practices*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(5), 584-615.
- 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 (Ed.), *Investigación en Educación Matemática XVII* (17. ed., pp. 403-410). Bilbao, Espanha: SEIEM.
- Moriel Junior, J. G., & Carrillo, J. (2014a). Explorando indícios de conhecimento especializado para ensinar Matemática com o modelo MTSK. In *Seminário de Investigación en Educación Matemática XVIII* (p. 1-10). Salamanca, Espanha.
- Moriel Junior, J. G., & Carrillo, J. (2014b). Explorando indícios de conhecimento especializado para ensinar Matemática com o modelo MTSK. In M. T. González, M. Codes, D. Arnau & T. Ortega (Ed.). *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 465-474). Salamanca: SEIEM.
- Moriel Junior, J. G., & Wielewski, G. (2016). *Pressupostos predominantes na organização de licenciaturas em Matemática no Brasil*. *Revista REAMEC*, 78-87. doi: 10.26571/2318-6674.a2016.v4.n1.p76-87.i5318
- Nye, B., Hedges, L. V., & Konstantopoulos, S. (2004). *The effects of small classes on achievement: The results of the Tennessee class size experiment*. *American Educational Research Journal*, 200037123151.
- Pazuch, V., & Ribeiro, A. J. (2017). *Conhecimento profissional de professores de Matemática e o conceito de função: uma revisão de literatura*. *Educação Matemática Pesquisa*, 19, 465-496.
- Ponte, J. P. (1992) *Concepções dos professores de matemática e processos de formação*. In: BROWN et al., *M. Educação matemática: temas de investigação*. Lisboa: IIE e SEMSPCE, 1992.
- Ponte, J. P., Branco, N., & Matos, A. (2009). *Álgebra no ensino básico*. Lisboa: DGIDC.
- Ribeiro, A. J., & Ponte, J. P. da. (2020). *Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar Matemática*. *Zetetike*, 28, e020027. Recuperado de <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8659072>
- Shulman, L. S. (1986). *Those who understand: Knowledge growth in teaching*. *Educational researcher*, 15(2), 4-14. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/1175860>
- Stephens, M., & Ribeiro, A. J. (2012). *Working towards algebra: The importance of relational thinking*. *RELIME*, (15), 307-401.
- Usiskin, Z. (1995) *Concepções sobre a álgebra da escola média e utilização das variáveis*. In A. Coxford; & A., Shulte (Orgs.) *As idéias da álgebra*. Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual.