

MTSK COMO CONTEÚDO EM UM CURSO DE PEDAGOGIA: UM ESTUDO ENVOLVENDO PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES SOBRE A MATEMÁTICA E OS CONHECIMENTOS DOCENTES

Mtsk as content in a Pedagogy course: a study involving student's perceptions about Mathematics and teaching's knowledge.

Zero, B. M^a

^aFundação Hermínio Ometto

Temática: 1 – MTSK na formação docente

Resumo. Este trabalho (um estudo de caso) teve por objetivo socializar e discutir ideias apresentadas por estudantes de um curso de Pedagogia a respeito de suas percepções sobre a Matemática, bem como pretendeu identificar alguma(s) mudança(s) nos(as) alunos(as) após um breve estudo feito na disciplina a respeito do referencial que envolve o modelo de conhecimentos – MSTK. Trata-se de uma investigação qualitativa em que os dados foram coletados por dois instrumentos de avaliação, sendo o primeiro um questionário realizado na primeira aula da disciplina e o segundo a partir de outro questionário aplicado ao final da disciplina em que uma das questões referia-se ao modelo do MTSK. Foi possível perceber que a aversão à Matemática inicialmente apresentada pelos(as) estudantes tem sido re-significada após o breve contato com o MTSK.

Palavras-chave. Pedagogia, matofobia, prática de ensino, MTSK.

Abstract. This work (a case study) aimed to socialize and discuss ideas presented by students of a Pedagogy course about their perceptions about Mathematics, as well as to identify some change(s) in the students after a brief study done in the discipline about the reference that involves the knowledge model - MSTK. This is a qualitative research in which the data were collected by two evaluation instruments, the first being a questionnaire given in the first class of the course and the second from another questionnaire applied at the end of the course in which one of the questions referred to the MTSK model. It was possible to see that the aversion to mathematics initially presented by the students has been re-signified after the brief contact with the MTSK.

Keywords. Pedagogy, fear of math, teaching practice, MTSK.

MOTIVAÇÕES DA PESQUISADORA PARA A ELABORAÇÃO DESTE ESTUDO

No primeiro semestre de 2021, ao assumir um novo papel em minha atuação docente - como professora formadora de um curso de licenciatura em Pedagogia, especialmente em três disciplinas voltadas ao ensino de Matemática - compreendi que três grandes desafios se mostravam latentes: 1. A necessidade de identificação da existência de matofobia (Papert, 1988) entre os(as) estudantes; 2. A importância da retomada dos conteúdos matemáticos que devem ter sido estudados na escolarização desses futuros professores e 3. O levantamento de estratégias para levá-los(as) a mobilizar esses conteúdos em suas futuras práticas de ensino.

Pensar no momento de ingresso dos licenciandos, na permanência dos veteranos e no relacionamento a ser estabelecido com eles, foi um ponto de reflexão levantado no planejamento de cada disciplina. O entendimento de que haveria grupos de alunos em diferentes momentos de sua formação inicial levou-me à retomada de um dos elementos abordados por Shulman (2015) em sua base: o conhecimento dos alunos. No caso desta investigação, o foco se encontra no trabalho realizado em uma disciplina em que o

modelo de conhecimentos denominado MTSK foi abordado como um dos conteúdos durante as aulas.

Durante meu percurso de mestrado (Zero, 2020), a investigação principal pautou-se no referencial de Shulman (2015), especialmente na base que este propõe acerca de conhecimentos voltados para o ensino e a relação entre essa base e as narrativas de professores formadores de cursos de licenciatura em Matemática. É importante destacar a relevância desta base e sua representação no campo de estudos voltados à formação docente, pois por meio dela – inserida nas publicações feitas na década de 1980-, outros investigadores propuseram novas pesquisas e conceitos teóricos em áreas específicas do conhecimento: no caso da Matemática, há contribuições dos trabalhos de Ball, Thames e Phelps (2008) com o Conhecimento Matemático para o Ensino e de Carillo, Climent, Contreras e Muñoz-Catalán (2013) como o Conhecimento especializado do professor que ensina Matemática (MTSK).

Professores que ensinam matemática (Fiorentini, Passos & Lima, 2016) atuam e inserem-se em diferentes etapas de ensino da educação básica brasileira, bem como possuem diferentes tipos de formação inicial acadêmica: há licenciados em Matemática e em Pedagogia, por exemplo. No caso deste último curso, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia (Resolução CNE/CP n. 1, 2006) em seu artigo 5º, estabelecem que “O egresso do curso de Pedagogia deverá estar apto a [...]” e em seu inciso VI “ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano”. Verifica-se que a polivalência profissional esperada dos(as) futuros(as) demandará um aprofundamento nos conteúdos das disciplinas que deverão lecionar, bem como na aprendizagem de formas de articular e integrar tais conteúdos ao desenvolvimento dos alunos, visto que os(as) pedagogos(as) são habilitados(as) a lecionar em fases pontuais do desenvolvimento (infância) nas quais se encontram as crianças (na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental).

Compreender a bagagem de vivências escolares que os(as) licenciandos(as) em Pedagogia trazem, o que pensam a respeito das disciplinas, mapear seus conhecimentos prévios, suas percepções e necessidades, torna-se uma responsabilidade dos cursos e, neste caso, nos voltamos para a Matemática, visando saber o que pensavam a respeito dela – com base em suas experiências escolares – para dar prosseguimento a uma disciplina que atendesse às necessidades formativas dos futuros(as) professores.

Portanto, esse trabalho se constitui num estudo de caso (Ponte, 2006) em que os dados foram coletados a partir das vivências e produções de uma turma de um curso de licenciatura em Pedagogia. Como procedimentos metodológicos foram utilizados dois instrumentos – uma nuvem de palavras e respostas de um questionário avaliativo. Tais dados foram analisados por meio da proposta de Bardin (2016) e serão explicitados nas próximas seções.

Percepções dos(as) licenciandos sobre a Matemática advindas de sua escolarização.

Sabe-se que de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9394, 1996) especificamente no parágrafo 44, um dos requisitos para a inserção do estudante no Ensino Superior é o término dos estudos no Ensino Médio, ou seja, é necessário que tal aluno comprove sua conclusão na Educação Básica.

Dessa forma, a escolha de um estudante pela docência vem implicada de memórias, experiências e perspectivas a respeito das disciplinas e conteúdos com os quais lidou no papel de aluno por vários anos. Sua passagem pela licenciatura – formação inicial – além de promover sua preparação para assumir outra perspectiva a respeito da sala de aula (pensando no papel que desempenhará como docente), deve levá-lo a entender que o ensino (atividade que desempenhará no futuro) não é uma reprodução do que os seus professores fizeram (Cooney, 1994, como citado em Ribeiro, Policastro, Marmoré & Di Bernardo, 2018, p. 153).

Para identificação das percepções que os alunos (licenciandos(as) em Pedagogia) traziam acerca da Matemática em sua escolarização, no início de umas das disciplinas algumas questões foram propostas por meio do software Mentimeter, sendo que duas delas serão aqui apresentadas. A primeira pergunta: “Você tem medo da Matemática?” foi respondida por 30 alunos, indicando que 73,3% deles (22 alunos) afirmaram que sim e apenas 26,7% deles responderam não ter aversão a esta disciplina. A outra tarefa, apresentada no mesmo dia, solicitava aos(as) licenciandos(as) que indicassem quatro palavras a respeito das representações matemáticas que trouxeram de sua escolarização. A consolidação dos dados foi apresentada pelo software Mentimeter em uma nuvem de palavras. Para Vasconcellos-Silva e Araujo-Jorge (2019, p. 42)

Nuvens de palavras (NP) são recursos gráficos que representam frequências de palavras utilizadas em um texto. Por meio de algoritmos é possível construir imagens formadas por dezenas de palavras cujas dimensões indicam sua frequência ou relevância temática em meio a centenas ou milhares de postagens.

Este recurso tem um bom potencial de análise, embora um cuidado necessário da parte do(a) pesquisador(a) seja identificar os mesmos termos que podem ser encontrados em diferentes lugares da imagem, devido a pequenas alterações na escrita da palavra. É possível verificar, por exemplo que, conforme Figura 1 a palavra “difícil” é encontrada duas vezes na nuvem: uma em verde, em um tamanho significativo e sem acento (“dificil”) e na cor roxa, em tamanho inferior, com acento (“difícil”).



Figura 1. Nuvem feita no software Mentimeter com as respostas dos(as) alunos(as) sobre as representações matemáticas advindas de sua escolarização.

A análise dos dados da nuvem foi orientada pelos pressupostos de Bardin (2016) e dessa forma foram estabelecidas duas grandes categorias: 1. Conteúdos, recursos e procedimentos matemáticos e 2. Comportamentos e características perante a Matemática. Na primeira categoria foram identificadas as seguintes palavras: ábaco, adição, Álgebra, Bháskara, cálculos, conjuntos, contas, diagrama, divisão, equação/equação de segundo grau, exercícios, formas, fração, função, Geometria, gráficos, lógica, material dourado, multiplicação, números, obstáculo, porcentagem, problema, raciocínio/raciocínio lógico, regra de três, regra de dois (termo que revela uma interpretação equivocada da regra de três), soma, subtração e tabuada.

Com relação à nuvem, aparecem de forma mais destacada os termos “medo”, “dificuldade”, “divisão” “difícil”, “adição”, “equação” e “lógica.”, sendo interessante denotar que os(as) alunos(as) – também futuros professores - associavam a Matemática principalmente a sentimentos/situações aversivos como medo e dificuldade, quanto à Aritmética e suas operações (adição e divisão).

No caso da segunda categoria (Comportamentos e características perante a Matemática), houve a necessidade de se estabelecer outras três subcategorias, visto que havia comportamentos e características aversivos, não aversivos (positivos) e alguns que poderiam ser interpretados das duas maneiras, dependendo do sentido que o sujeito poderia atribuir. Além da análise preliminar da nuvem de palavras (Figura 1) em que a dimensão dos termos leva à percepção de sua frequência (quanto maior é o tamanho da palavra, mais recorrente é a sua expressão pelos participantes) outras considerações podem ser feitas pelos dados do quadro da Figura 2.

Termos que indicam comportamentos e/ou características aversivos perante a Matemática	Aflição; anseio/ansiedade; complicada; confusão/confuso; desconforto; desgosto; difícil/dificuldade; discalculia (transtorno de aprendizagem); enlouquece; estressante; falta interpretação; incerteza; insegurança; massante; medo; nada fácil; opressão; ranço; receio; tensão; vergonha.
Termos que indicam comportamentos e/ou características não aversivas perante a Matemática	Confiança; conseguir; interesse na aprendizagem; legal; satisfação.
Termos que indicam comportamento ou características que podem ou não ser aversivos perante a Matemática	Complexidade/complexo; concentração; desafiadora/desafio; dúvida; esforço; pensar demais.

Figura 2. Quadro com subcategorias de termos apresentados pelos(as) estudantes na nuvem de palavras.

No que se refere à Figura 2, a quantidade de termos que indicam comportamentos aversivos se sobressai à quantidade de termos não aversivos ou que podem ou não ser caracterizados desta maneira. Trata-se de aspectos que não podem ser negligenciados pelos cursos de formação inicial, pois se não forem trabalhados e re-significados nesses espaços, impactarão a aprendizagem dos(as) estudantes da educação básica.

Encontramos então no modelo do MTSK uma alternativa que pode levar os(as) futuros(as) pedagogos(as), pedagogos(as) e formadores de pedagogos(as) – em disciplinas que lidam com o ensino de Matemática – a compreenderem as especificidades dessa disciplina (KSM), as articulações que podem ser feitas entre seus tópicos (KOT), formas de aprendê-la e exercitá-la (KPM), bem como a desenvolver maneiras de estender tais aprendizagens docentes para as salas de aula que também estarão em sua responsabilidade (KMT, KFLM, KMLS).

MTSK COMO CONTEÚDO EM UMA DISCIPLINA MATEMÁTICA DE UM CURSO DE PEDAGOGIA.

A partir de minha experiência com o referencial de Shulman (2015) durante a pesquisa de mestrado (Zero, 2020), bem como em leituras, disciplinas da pós-graduação e participações em eventos que tocavam na temática do modelo do MTSK, a prática que pretendia desenvolver com estudantes da licenciatura em Pedagogia foi, desde o momento do planejamento, intencional e visava trabalhar não apenas conteúdos matemáticos com os(as) licenciandos(as), mas sim proporcionar reflexões sobre a natureza desses conhecimentos, indicar possibilidades de estratégias de ensino, apresentação de recursos e maneiras de articulá-los em outras disciplinas (interdisciplinaridade) e, principalmente, levá-los a pensar na relevância da Matemática para a vida e realidade dos futuros(as) alunos(as) que terão.

As temáticas e conteúdos trabalhados nas aulas foram: Base Nacional Comum Curricular; Resolução de problemas, História da Matemática; Modelagem; MTSK; Etnomatemática; introdução à Aritmética – adição e seus sentidos – e introdução à Estatística – a escolha deste último tópico foi pensada visando a sensibilizar os(as) alunos(as) para a compreensão de que a Matemática vai além das quatro operações básicas (Aritmética). É importante dizer que se trata da primeira disciplina envolvendo o ensino de Matemática que esse grupo de estudantes teve no curso e, de acordo com a grade vigente, ainda haverá outras disciplinas para aprofundamento de conteúdos. Em diversos momentos, após a retomada de algum tópico específico (exemplo: Adição), tais alunos foram orientados a, coletivamente, elaborarem uma estratégia de ensino (como uma tarefa ou problema) para abordar o tema com diferentes grupos de alunos tanto da Educação Infantil, quanto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em suas diversas modalidades – como a EJA (Educação de Jovens e Adultos), visto que pedagogos(as) são habilitados para lecionar em diversos espaços.

Acerca do MTSK, a docente propôs a leitura do texto de Mazzi (2015) visto que este material abordava a questão do modelo teórico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, trazendo também certa contextualização sobre os cursos de Pedagogia. Nas últimas aulas, como um instrumento avaliativo, foi proposto aos(as) estudantes que respondessem a um questionário composto por quatro perguntas, sendo a primeira a respeito da Etnomatemática, a segunda sobre o planejamento de tarefas matemáticas motivadoras, a terceira sobre o modelo do MTSK e a última sobre cálculo mental. No caso dessa investigação, nos concentraremos na terceira questão: “No modelo do MTSK, qual e/ou quais dos conhecimentos lhe chamou mais a atenção? Por quê?”. Participaram desse procedimento 21 respondentes. Percebe-se que tal pergunta permitia que o sujeito indicasse um ou mais elementos presentes no modelo (MTSK). Nas respostas foram identificados os seguintes dados: KoT (Conhecimento matemático dos tópicos) – indicado por 3 alunos; KsM (Conhecimento da estrutura Matemática) – indicado por 4 estudantes; KPM (Conhecimento da Prática Matemática) – indicado por

11 estudantes; KFLM (Conhecimento das características de aprendizagem) – indicado por 1 estudante; 2 estudantes fizeram reflexões a respeito da pergunta e não selecionaram um conhecimento do modelo e 1 estudante selecionou o “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, embora este seja um dos domínios e não um elemento específico desse referencial em si. Os elementos KMLS e KMT não foram apontados por nenhum participante.

Dentre os dados se destaca a escolha de 52,4% dos estudantes pelo elemento “Conhecimento da prática” (KPM), o que nos leva a articular tal fato com as inferências advindas da nuvem de palavras: como o medo da Matemática era uma recorrência, a escolha de uma alternativa que visasse demonstrar a natureza dessa disciplina, fez sentido para a maioria. É possível também que a nomenclatura deste conhecimento específico (Conhecimento da prática) possa ter sido interpretada e associada por muitos deles como formas práticas de se fazer e aplicar conhecimentos matemáticos em diversos contextos. O quadro disposto na Figura 3 composto por exemplos das respostas de participantes também traz reflexões sobre a necessidade de aprofundamento nos conteúdos matemáticos (excerto 1), a relação que pode/deve ser feita entre seus temas (excerto 2), a compreensão da relevância da natureza da Matemática e de seus procedimentos (excerto 3) e a preocupação com a aprendizagem (excerto 4), ultrapassando a ideia de constrangimento pelo erro (sendo o exemplo apresentado pelo sujeito do excerto 4 um indício de que situações aversivas na aprendizagem matemática talvez possam ter ocorrido no decorrer da escolaridade dos estudantes).

<p>Excerto 1</p>	<p>Exemplo de resposta para Kot: O conhecimento que mais me chamou atenção no modelo MTSK foi o Conhecimento Matemático dos Tópicos, pois nunca tinha parado para pensar na necessidade do educador se aprofundar em conteúdos matemáticos. Muito se pensa em estratégias de ensino e metodologias, o que são de grande relevância, contudo não se pode desconsiderar o domínio do professor do conteúdo que irá ensinar. A Matemática, como uma ciência complexa, necessita de competência do profissional que irá aplicá-la em sala de aula. Esse modelo me fez olhar para esse outro lado do ensino-aprendizagem da Matemática</p>
<p>Excerto 2</p>	<p>Exemplo de resposta para KsM: O elemento que mais me chamou a atenção foi o Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM), porque ele fala sobre a importância do professor conhecer as relações entre as diversas estruturas matemáticas, sendo a conexão entre conteúdos de diferentes níveis escolares, o que aprendemos ser muito importante, porque dá ao professor abertura para trabalhar o mesmo tema, como a porcentagem ou estatísticas, em diversas séries escolares, mas se atentando às limitações ou no modo em que ele deve apresentar a matéria para maior compreensão dos estudantes.</p>
<p>Excerto 3</p>	<p>Exemplos de resposta para KPM: O Conhecimento da prática matemática, pois conhecer e saber os métodos para fazer matemática é tão importante quanto saber o resultado.</p>
<p>Excerto 4</p>	<p>Exemplo de resposta para KFLM: [...] Além de avaliar como o aluno está se saindo em sala de aula, ele ajuda o professor a encontrar o erro e se tornar um profissional melhor, para que não seja constrangedor para o aluno quando responder errado, mas que a maior preocupação seja a aprendizagem.</p>

Figura 3. Exemplos de respostas apresentadas pelos(as) estudantes sobre os conhecimentos do modelo MTSK.

Reconhecemos que ainda será necessário proporcionar outras leituras e práticas de ensino pautadas neste referencial (MTSK) em prol da modificação da perspectiva aversiva que muitos licenciandos revelam perante a Matemática, mas os primeiros dados aqui levantados, advindos de momentos de aulas remotas e relações travadas virtualmente, já indicam o início da desconstrução de uma percepção matemática que é ensinada linearmente, sem o estabelecimento de sentidos e significados compreensíveis, gerada pelo medo advindo das experiências escolares que muitos estudantes do Ensino Superior em cursos de licenciatura (como Pedagogia) tiveram.

CONSIDERAÇÕES

Este trabalho que teve por objetivo socializar e discutir ideias apresentadas por estudantes de um curso de Pedagogia a respeito de suas percepções sobre a Matemática, atendeu ao seu propósito, visto que também identificou mudanças na perspectiva dos(as) alunos(as) após o breve contato que tiveram com o referencial que envolve o modelo de conhecimentos – MSTK. É possível compreender também que os dados do presente texto talvez representem um caminho para novas pesquisas em crenças de futuros(as) pedagogos(as)/ou pedagogos(as) de acordo com a categoria “beliefs” do referencial estudado, pois o que fora aqui levantado abre margem para investigações ainda mais específicas com a adoção de outros procedimentos e instrumentos (exemplos: grupo focal, entrevistas e cursos) que levem não apenas à identificação do que pensam e sentem os(as) alunos(as) sobre a Matemática – embora este aspecto seja fundamental – mas também a propostas práticas que transformem a aversão em uma percepção mais saudável e positiva com essa disciplina.

Embora se possa levantar o argumento de que a aversão de futuros(as) pedagogos(as) à Matemática seja frequente e facilmente encontrada na literatura, percebemos que se trata de uma questão não superada, visto que os dados apresentados foram levantados ainda neste ano (2021) e indicam que investigações e propostas práticas precisam ser contínuas no campo da formação de professores que ensinam matemática para os anos iniciais, sendo o MTSK uma alternativa teórica que pode mobilizar experiências interessantes e não aversivas em licenciandos(as), pedagogos(as) e estudantes da Educação Básica.

Referências

- Ball, D. L.; Thames, M. H.; Phelps, G. (2008) Content Knowledge for Teaching: What make it special? *Journal of Teacher Education*, 59 (5), 389-407
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. (Trad. Reto, L.A. & Pinheiro, P.). São Paulo: Edições 70.
- Carrillo, J; Climent, N; Contreras, L. C; Muñoz-Catalán, M.C. (2013) Determining Specialized Knowledge for Mathematics Teaching. *Congress Of European Research I Mathematics Education – Cerme*, 8., 2013, Manavgat, Antalya, Turquia. Conference proceedings Manavgat-Side, Antalya – Turkey, 1-10, Recuperado de: http://cerme8.metu.edu/wgpapers/WG17/Wg17_Climent.pdf
- Fiorentini, D., Passos, C. L. B., & Lima, R. C. R. (Org.). (2016). *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: período 2001 – 2012*. Campinas, SP: Faculdade de Educação, Unicamp. Recuperado de: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf.

- Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996.* Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm
- Mazzi, L. (2015). Conhecimento especializado do Professor de Matemática: um olhar para os anos iniciais do Ensino Fundamental. *Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática – EBRAPEM*, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 19. Recuperado de https://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd01_lucas_mazzi-A1.pdf
- Papert, S. (1988). *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense S.A.
- Ponte, J. P. (2006) - Estudos de Caso em Educação Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, ano 19, n. 25, p. 105-132, 2006.
- Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006.* Institui diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação em pedagogia, licenciatura. Recuperado de: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf
- Ribeiro, M; Policastro, M.; Marmoré, J. & Di Bernardo, R. (2018). Conhecimento especializado do professor que ensina Matemática para atribuir sentido à divisão e ao algoritmo. *Educação Matemática em Revista-RS, 1* (19), 152-167.
- Shulman, L. (2015, junho) Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova Reforma. *Cadernos Cenpec / Nova série, 4*(2), 196-229. Recuperado de: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293>. doi: <http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v4i2.293>
- Vasconcellos-Silva, P; Araujo-Jorge, T. (2019). Análise de conteúdo por meio de nuvem de palavras de postagens em comunidades virtuais: novas perspectivas e resultados preliminares. *Atas – Investigação Qualitativa em Saúde/Investigación Cualitativa em Salud., 2*, 41-48. Recuperado de: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/CIAIQ2019/article/view/2002/1938>
- Zero, B. M. (2020). Base de conhecimento para o ensino nas licenciaturas em Matemática: uma análise das concepções dos professores formadores sobre suas práticas pedagógicas (Dissertação de mestrado). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP, Brasil. Recuperado de: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/12707/ZERO_Beatriz_2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y