

MAPEAMENTO EM PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA: COMPLEXIDADE, PROCESSOS DIDÁTICOS E PRÁTICAS METODOLÓGICAS

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.28.268-286>

Mikaelly Rafaela Mariniak¹
Ettiène Cordeiro Guérios²

Resumo: Diante da importância de estudar aspectos relacionados ao professor que ensina Matemática para melhorar a qualidade da educação, esta pesquisa, resultado de um trabalho de iniciação científica, tem como objetivo contribuir com o mapeamento e estado da arte sobre o tema, bem como identificar a presença da Teoria do Pensamento Complexo no corpus de análise. De abordagem quali-quantitativa, este trabalho se caracteriza como um mapeamento no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. O corpus de análise é constituído por sete pesquisas, regionalmente bem distribuídas, com tendência de defesa no ano de 2013 e em que se destaca o uso de entrevistas semiestruturadas como instrumento de coleta de dados. As pesquisas encontradas foram divididas em três categorias, de acordo com seus objetivos gerais. São elas: prática pedagógica, Pibid e formação de professores. Em comum, os resultados de todas as categorias indicam que a formação de professores e a prática docente não privilegiam o desenvolvimento de um pensamento complexo, multidimensional e contextualizado. Corroborando com isso está o fato de que apenas um dos sete trabalhos analisados tem como marco teórico a Teoria do Pensamento Complexo. Os demais apenas usam a complexidade em seu sentido corriqueiro.

Palavras-chave: Formação docente. Complexidade. Educação matemática. Edgar Morin.

MAPPING IN RESEARCH ON MATHEMATICS TEACHER TRAINING: COMPLEXITY, DIDACTIC PROCESSES AND METHODOLOGICAL PRACTICES

Abstract: Considering the importance of studying aspects related to the teacher who teaches Mathematics to improve the quality of education, this research, which is the result of a Scientific Initiation work, aims to contribute to the mapping and state of the art on the topic, as well as to understand the presence of the Complex Thinking Theory in the corpus of analysis. With a qualitative approach, this work is characterized as a mapping in the bank of theses and dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel. The corpus of analysis consists of seven studies, regionally well distributed, to be defended in 2013, and which highlight the use of semi-structured interviews as a data collection instrument. The selected studies were divided into the following categories according to their general objectives: Pedagogical practice, Pibid, and Teacher training. In common, the results of all categories indicate that teacher training and teaching practice do not favor the development of complex, multidimensional, and contextualized thinking. Corroborating this is the fact that only one of the seven works analyzed has the Theory of Complex Thinking as its theoretical framework. The others just use complexity in its vulgar sense.

Keywords: Teacher education. Complexity. Mathematics Education. Edgar Morin.

¹ Mestranda em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR). Universidade Federal do Paraná (UFPR). mikaellyrafaela@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7064-0669>.

² Doutora em Educação Matemática (UNICAMP). Professora titular na Universidade Federal do Paraná (UFPR). ettiene@ufpr.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5451-9957>.

1 Introdução

O “professor que ensina Matemática” (PEM) é considerado um campo emergente de pesquisa, descrito como um objeto de estudo singular caracterizado por seus processos de ser e estar. Aliado a isso estão as peculiaridades de sua formação inicial e continuada, que incluem tanto conhecimentos específicos quanto conhecimentos didáticos para a docência em Matemática, ou seja, o conhecimento do professor que ensina Matemática é o objeto de discussão deste trabalho. Assim, investigar a formação do PEM torna-se necessário para colaborar com a qualidade da educação por meio de seus processos formativos. Para melhor caracterizar – e com isso compreender – esse campo investigativo, os estudos de revisão sistemática, estado da arte e metanálise de pesquisas sobre o campo são essenciais (FIORENTINI *et al.*, 2016).

Este artigo decorre de um trabalho de iniciação científica desenvolvido na Universidade Federal do Paraná, vinculado a uma pesquisa mais ampla³ que articula cognição, aprendizagem, processos didáticos e práticas metodológicas como eixos vinculados ao processo de formação do PEM. O objetivo da referida pesquisa, na qual este recorte se insere, é colaborar para a construção de um paradigma de formação docente em Matemática que envolva a formação inicial por meio dos cursos de licenciatura em Matemática e Pedagogia e a formação continuada de professores da Educação Básica. Dentre seus teóricos fundantes, tem-se que a Teoria da Complexidade na perspectiva de Edgar Morin (2000, 2003) contribui para discussões que articulam diferentes campos do conhecimento, tais como o específico da docência e o educativo, de modo anelado.

Diante disso, a pesquisa de iniciação científica, objeto deste artigo, tem como objetivo colaborar na elaboração do mapeamento e estado da arte sobre o tema PEM, buscando compreender a relação entre as pesquisas direcionadas aos anos finais do Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM) e a Teoria do Pensamento Complexo de Edgar Morin, uma vez que esse marco teórico pode levar ao enriquecimento das pesquisas que envolvem o tema de interesse.

³ Tal pesquisa é denominada “Formação de professores que ensinam matemática: cognição, pensamento complexo, aprendizagem, processos didáticos e práticas metodológicas”. Coordenada pela segunda autora deste artigo, envolve um conjunto de pesquisas. A metanálise e a modelização de seus resultados colaborarão para a construção do paradigma pretendido.

2 Marco teórico

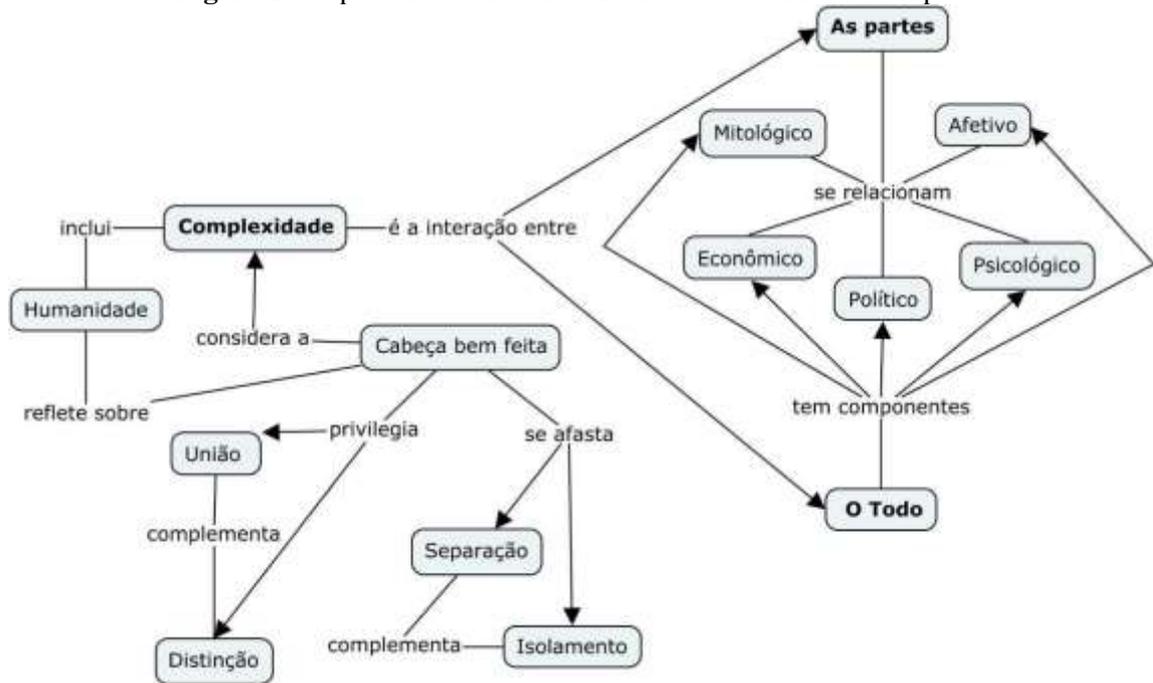
A compreensão das Ciências Exatas é comumente atribuída, de modo restritivo, a um pensamento fundado no paradigma cartesiano, que separa sujeito e objeto, que “determina os conceitos soberanos e prescreve a relação lógica: a disjunção” (MORIN, 2000, p. 27). Isso anula a influência de outros componentes constituintes de seus campos de saber e vai na contramão da essência complexa do conhecimento humano. De acordo com Morin (2003, p. 14):

Existe complexidade, de fato, quando os componentes que constituem um todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico) são inseparáveis e existe um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre as partes e o todo, o todo e as partes.

Morin (2003, p. 21) utiliza a expressão de Montaigne de que “mais vale uma cabeça bem-feita que bem cheia” para explicar a diferença entre a que acumula conhecimentos e a que os organiza, articula, contextualiza, relaciona e lhes provê sentido. Chama atenção para o fato de que “é preciso valorizar, progressivamente, o diálogo entre o pensamento matemático e o desenvolvimento dos conhecimentos científicos, e, finalmente, os limites da formalização e da quantificação” (p. 23). O reconhecimento da existência da complexidade, para o autor, é feito por cabeças bem-feitas, ou seja, aquelas capazes de pensar de modo complexo, privilegiando a distinção e a união em detrimento da separação e do isolamento. A cabeça bem-feita reflete sobre a condição humana e enfrenta a incerteza que a permeia. Pensar de modo complexo evita que sejam reduzidas as possibilidades de compreender, refletir e solucionar problemas multidimensionais (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003).

O pensamento complexo reconhece que o conhecimento é suscetível a erros, já que as ideias não são reflexos da realidade, e sim construções feitas a partir dela. Assim, a maior fonte de erros é assumir as verdades como puras e imutáveis (MORIN, 2003). Diante disso, é necessário que a educação enfatize a consciência do inacabamento, levando em consideração que “o reconhecimento do erro e da ilusão é ainda mais difícil, porque o erro e a ilusão não se reconhecem, em absoluto, como tais” (MORIN, 2000, p. 19). A Teoria do Pensamento Complexo está representada na Figura 1.

Figura 1: Mapa conceitual sobre a Teoria do Pensamento Complexo



Fonte: Elaborada pelas autoras (2022).

No entanto, o sistema educacional não favorece a formação de uma cabeça bem-feita, privilegiando o acúmulo de conhecimentos no lugar de sua organização. Isso vai na contramão da teoria, já que o conhecimento abrange, simultaneamente, separação, ligação, análise e síntese. Por sua vez, leva à compartimentalização dos saberes, ao não desenvolvimento da aptidão para contextualizá-los e integrá-los, ou seja, faz com que o pensamento complexo não seja desenvolvido. Para evitar isso, em específico o ensino de Matemática deve ir além do cálculo. Para o autor “seria preciso valorizar, progressivamente, o diálogo entre o pensamento matemático e o desenvolvimento dos conhecimentos científicos, e, finalmente, os limites da formalização e da quantificação” (MORIN, 2003, p. 23).

Segundo Morin (2003), o professor tem sua função reduzida quando apenas o caráter funcional do ensino é considerado, do mesmo modo que o olhar direcionado ao seu caráter profissional reduz o professor a um especialista. Para o autor, “o ensino deve voltar a ser não apenas uma função, uma especialização, uma profissão, mas também uma tarefa de saúde pública: uma missão” (MORIN, 2003, p. 101). Assim, a reforma educacional que considera o pensamento complexo passa, necessariamente, pelos professores. E, uma vez que a reforma do pensamento diz respeito à reforma das mentes, isso é refletido em sua formação inicial e continuada.

3 Metodologia

Esta pesquisa de abordagem quali-quantitativa se caracteriza como um mapeamento.

[...] entendemos o mapeamento da pesquisa como um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teórico-metodológicos e temáticos (FIORENTINI *et al.*, 2016, p. 18).

Inicialmente, os descritores “processos didáticos”, “práticas metodológicas”, “metodologia de ensino”, “anos finais”, “ensino médio” e “educação básica” foram combinados aos pares, e a cada combinação foram acrescentados os descritores “matemática”, “pensamento complexo” ou “complexidade”. Esse processo resultou em 15 combinações. A pesquisa foi realizada no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), e inicialmente foi feita a partir de cada combinação de descritores, o que constitui o resultado inicial do Quadro 1. Em seguida, foram adicionados os seguintes filtros: período – 2010-2018; grande área do conhecimento – Ciências Humanas; e as duas áreas do conhecimento – educação e ensino-aprendizagem. A partir desse processo, foi obtido o resultado final indicado no Quadro 1. A pesquisa no banco de dados foi realizada em 3 de maio de 2020.

Quadro 1: Resultados obtidos a partir da combinação dos descritores para os anos finais do EF e EM

Descritores	Resultado inicial	Resultado final
“processos didáticos” AND “práticas metodológicas” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	3	2
“processos didáticos” AND “metodologia de ensino” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	18	4
“processos didáticos” AND “anos finais” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	2	0
“processos didáticos” AND “ensino médio” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	18	1
“processos didáticos” AND “educação básica” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	13	4
“metodologia de ensino” AND “práticas metodológicas” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	11	3
“metodologia de ensino” AND “anos finais” AND “matemática” AND	7	0

“complexidade” OR “pensamento complexo”		
“metodologia de ensino” AND “ensino médio” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	147	12
“metodologia de ensino” AND “educação básica” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	86	15
“anos finais” AND “práticas metodológicas” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	1	0
“anos finais” AND “ensino médio” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	2	0
“anos finais” AND “educação básica” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	1	0
“ensino médio” AND “práticas metodológicas” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	3	0
“ensino médio” AND “educação básica” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	34	5
“educação básica” AND “práticas metodológicas” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	3	1

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Somando os resultados finais, pôde-se observar que foram encontrados 47 trabalhos nesta etapa da pesquisa. Em análise posterior, foram excluídos os trabalhos da Educação Básica que se referem aos anos iniciais do EF. Posteriormente, buscou-se estabelecer uma comparação entre os resultados referentes aos anos finais do EF e EM, e os resultados dos anos iniciais do EF. Para isso, o descritor “anos iniciais” foi combinado aos pares com os descritores “processos didáticos”, “práticas metodológicas”, “metodologia de ensino”, “anos finais”, “ensino médio” e “educação básica”, e em seguida foram acrescentados os descritores “matemática”, “pensamento complexo” ou “complexidade”; a cada combinação, os filtros utilizados foram os mesmos do caso anterior. Com esse processo, foram encontrados 77 trabalhos referentes aos anos iniciais do EF, o que representa um aumento de 63,8% em relação aos trabalhos obtidos para os anos finais do EF e EM. A pesquisa no banco de dados foi realizada em 10 de julho de 2020. O significativo aumento de trabalhos com foco nos anos iniciais pode ser investigado em trabalhos futuros.

Após a exclusão dos trabalhos repetidos encontrados para os anos finais do EF e EM, restaram 27 trabalhos a serem analisados. A fim de organizar os dados coletados, foi construído um quadro contendo as colunas: autor; título; orientador; instituição; programa; ano; tipo de trabalho de conclusão; link (que dá acesso ao arquivo do trabalho); descritores (utilizados na busca); categoria; objetivo geral; questão norteadora; abordagem metodológica;

instrumentos; referencial teórico principal; referencial teórico secundário e resposta (à questão norteadora).

Para a construção do quadro, inicialmente foram lidos os resumos dos trabalhos (fase I) e, em seguida, as demais partes do trabalho (fase II). Após a conclusão da fase I, foi possível selecionar quais trabalhos diziam respeito ao PEM. Assim, restaram sete trabalhos no corpus da análise. Os demais trabalhos, que não se referem ao PEM ou aos anos finais do EF e EM, foram organizados em uma planilha à parte para possíveis investigações posteriores.

4 Resultados e discussões

O Quadro 2 expõe os autores e títulos dos trabalhos que constituem o corpus da análise.

Quadro 2: Corpus da análise

Autor	Título
DORNELLES, M. I. C.	Contribuições a uma proposta de formação de inteireza do professor de matemática na perspectiva da complexidade
MENDONÇA, S. R. P.	Representação social sobre o ensino de matemática de licenciandos vinculados ao Pibid: dinâmica de formação
LEITE, J. E.	Metodologias da educação matemática: contribuições para a aprendizagem
RIBEIRO, S. S.	Percepções de licenciandos sobre as contribuições do Pibid-Matemática
MEIER, W. M. B.	Obstáculos didáticos na educação matemática: o conceito de números racionais no 6º ano do Ensino Fundamental
VICENTE, J. P. A.	Profmat e o desenvolvimento profissional docente: possibilidades e desafios
BATISTA, H. M. D.	Evasão profissional docente: trajetória de formação e atuação de professores de matemática em Dourados (1987-2010)

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Dos sete autores, três possuem licenciatura em Matemática, dois em Ciências com habilitação em Matemática, um em Geografia e um em Comunicação Social. Três autores possuem mais de uma graduação, no entanto foram considerados neste trabalho apenas os cursos relacionados à Matemática (exceto no caso de autores com apenas uma graduação). As informações foram coletadas do currículo Lattes em 16 de junho de 2020.

Ainda que a pesquisa inicial contivesse 15 combinações diferentes de descritores, apenas 3 combinações resultaram no corpus da análise, conforme exposto no Quadro 3.

Quadro 3: Relação entre o número de trabalhos encontrados e a combinação de descritores

Descritores	Frequência
“metodologia de ensino” AND “práticas metodológicas” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	5
“metodologia de ensino” AND “ensino médio” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	1
“processos didáticos” AND “metodologia de ensino” AND “matemática” AND “complexidade” OR “pensamento complexo”	1

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Em relação à distribuição temporal do corpus da análise, quatro trabalhos foram defendidos em 2013, um em 2010, um em 2014 e um em 2016. Dos trabalhos encontrados, cinco são dissertações e dois são teses. Quanto à abordagem metodológica, seis trabalhos utilizaram a qualitativa e apenas um a quali-quantitativa. Dos sete trabalhos analisados, apenas um utilizou um instrumento único de coleta de dados, o que justifica o número (16) de instrumentos do Quadro 4.

Quadro 4: Instrumentos de coleta de dados utilizados

Instrumento	Frequência
Entrevista semiestruturada	6
Observação	2
Análise documental	2
Questionário	2
Audiogravação e videogravação	1
Diário de campo	1
Grupos focais	1
Círculo hermenêutico dialético	1

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

A distribuição do corpus de análise entre as universidades e as suas respectivas regiões encontra-se no Quadro 5.

Quadro 5: Caracterização regional do corpus da análise

Instituição	Região	Frequência
Universidade Federal da Paraíba	Nordeste	2
Universidade Federal do Rio Grande do Norte		
Universidade Federal de Lavras	Sudeste	2
Universidade de Uberaba		
Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Sul	2
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul		
Universidade Federal da Grande Dourados	Centro-Oeste	1

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Todos os trabalhos são de programas de pós-graduação em Educação de universidades distintas e, conseqüentemente, possuem diferentes orientadores.

A partir da leitura dos objetivos gerais, emergiram três categorias de análise pela dinâmica da pesquisa e pelas características do corpus: prática pedagógica, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) e formação de professores. A categorização dos trabalhos encontra-se no Quadro 6.

Quadro 6: Categorização do corpus da análise

Categoria	Título	Objetivo geral
Prática pedagógica	Metodologias da educação matemática: contribuições para a aprendizagem	Investigar as metodologias de ensino utilizadas pelos professores que lecionam na disciplina de matemática nas 1 ^{as} séries do EM, configurando os processos relacionados ao fazer escolar.
	Obstáculos didáticos na educação matemática: o conceito de números racionais no 6º ano do Ensino Fundamental	Analisar a prática pedagógica utilizada por professores de 6º ano do EF, durante a introdução do conceito dos números racionais.
Pibid	Percepções de licenciandos sobre as contribuições do Pibid-Matemática	Objetiva-se a análise das percepções de licenciandos inseridos no Pibid-Matemática sobre as suas contribuições para o processo formativo do futuro professor
	Representação social sobre o ensino de matemática de licenciandos vinculados ao Pibid: dinâmica de formação	Identificar as representações sociais dos licenciandos, bolsistas do Pibid, sobre o ensino de Matemática e enfatizar os benefícios do contato com os alunos da rede pública para sua formação.
Formação de professores	Profmat e o desenvolvimento profissional docente: possibilidades e desafios	Investigar elementos que evidenciem a relação entre o Profmat e o desenvolvimento profissional docente para atuar no EF e EM.
	Evasão profissional docente: trajetória de formação e atuação de professores de matemática em Dourados (1987-2010)	Um dos objetivos é evocar, por meio da memória, a formação e atuação dos professores de Matemática. Outro objetivo é saber sobre a profissão docente no Brasil, os cursos de licenciaturas em Matemática das Instituições de Ensino Superior, a trajetória dos profissionais que atuam na docência, os que não atuam e os que atuaram e desistiram.
	Contribuições a uma proposta de formação de inteireza do professor de matemática na perspectiva da complexidade	Ampliar a discussão sobre a formação do professor de matemática no sentido da inteireza do ser e na perspectiva da Teoria da Complexidade

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

A seguir serão descritas as respostas apresentadas pelos autores às questões norteadoras das pesquisas direcionadas aos anos finais do EF e ao EM. A partir dessa descrição, será possível identificar a presença da Teoria do Pensamento Complexo de Edgar

Morin no corpus de análise.

4.1 Categoria prática pedagógica

Os trabalhos incluídos nessa categoria visam analisar as metodologias de ensino utilizadas pelos professores em sua prática pedagógica.

4.1.1 Metodologias da educação matemática: contribuições para a aprendizagem

A fim de responder a questão “quais as práticas escolares utilizadas predominantemente pelos professores no ensino de Matemática?” (LEITE, 2010, p. 31), o pesquisador escolheu observação e entrevista semiestruturada como instrumentos de coleta de dados.

Leite (2010) concluiu que a desqualificação profissional é um dos fatores que dificultam a aprendizagem dos alunos da 1ª série do EM em Matemática, já que os professores observados em sua pesquisa não possuem formação na área de Exatas. O autor também observou que os professores reconhecem que a formação continuada é importante, mas que não participam de cursos com essa finalidade. Isso dificulta que os professores diferenciem a metodologia de ensino que utilizam; assim, o que prevalece é “o modelo metodológico por meio do qual foi formado, levando a formação do aluno passivo e não crítico” (LEITE, 2010, p. 96).

4.1.2 Obstáculos didáticos na educação matemática: o conceito de números racionais no 6º ano do EF

Meier (2012) não explicitou a questão norteadora de seu trabalho, mas ela pode ser descrita do seguinte modo: como é o processo de ensino dos professores do 6º ano do EF, durante a introdução do conceito dos números racionais?

Utilizando áudio e videogravação de aulas como instrumentos de coletas de dados, o autor observou que o processo de ensino favorece a criação de obstáculos didáticos e epistemológicos. Por vezes, são utilizados algoritmos que retiram a necessidade de interpretação dos enunciados e situações-problema, o que distancia as referências ao cotidiano dos alunos. A mecanização dos algoritmos faz com que os enunciados não sejam importantes, “pois resulta em mera repetição, que acaba por produzir generalizações inadequadas”

(MEIER, 2012, p. 87).

Esse processo didático se volta ao cumprimento do currículo, já que não se preocupa com a verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes e a utilização dos conceitos ensinados em situações cotidianas, mas sim com facilitar e mecanizar suficientemente o conceito para que o aluno possa aprender e repetir com rapidez, o que não concretiza o aprendizado do conceito de fração (MEIER, 2012).

Ambos os trabalhos incluídos nessa categoria revelam que as práticas utilizadas pelos professores se distanciam do ideal, já que privilegiam uma aprendizagem mecânica, acrítica e descontextualizada. Isso é agravado pela falta de formação docente na área em que atuam e pelo desinteresse na formação continuada.

4.2 Categoria Pibid

Essa categoria se refere aos trabalhos que têm como objetivo analisar percepções e representações de estudantes vinculados ao Pibid sobre o ensino de Matemática e a relevância do Programa.

4.2.1 Percepções de licenciandos sobre as contribuições do Pibid-Matemática

Buscando responder a pergunta “na visão dos licenciandos, de que maneira o Pibid-Matemática traz contribuições para a fase inicial de formação?” (RIBEIRO, 2013, p. 32), a autora escolheu utilizar entrevista semiestruturada. Foi o único trabalho do corpus que utilizou apenas um instrumento de coleta de dados.

Ribeiro (2013) identificou que, embora o grupo de pibidianos investigado reconheça que o Pibid traz contribuições positivas e significativas para a formação inicial, muitos tiveram sua participação no programa motivada pela bolsa de iniciação à docência. Ainda, há um grupo de licenciandos que interpretam as atividades desenvolvidas nas escolas como uma forma de “revisar conteúdos matemáticos que são pré-requisitos para as disciplinas da graduação, enfatizando a melhoria do desempenho acadêmico” (RIBEIRO, 2013, p. 85).

Apesar disso, o autor observou que os pibidianos sentem avanços quando se comparam a licenciandos que não participaram do Programa, que pretendem exercer a profissão docente e demonstram interesse em cursar pós-graduação. Por fim, Ribeiro (2013) concluiu que a concepção dos objetivos do Pibid é prejudicada pela condição de docente em formação, e, por vezes, as discussões sobre o papel do professor ainda são incipientes. Como

consequência, os estudantes priorizam a bolsa em relação aos benefícios intelectuais e profissionais que o programa propicia (RIBEIRO, 2013).

4.2.2 Representação social sobre o ensino de matemática de licenciandos vinculados ao Pibid: dinâmica de formação

Mendonça, por sua vez, buscou responder em sua pesquisa:

O que os licenciandos vinculados ao PIBID sabem sobre o ensino da Matemática e como percebem esse fazer enquanto especificidade docente? Qual é a representação social sobre o Ensino de Matemática desses licenciandos? De que forma a atuação dos alunos do PIBID, resgatadas por intermédio de uma abordagem didática com atividades práticas, pode contribuir para uma prática educativa mais significativa? Quais são as influências dessa representação social na prática que esses licenciandos desenvolvem no âmbito escolar? De quais vivências o licenciando necessita apropriar-se para uma mudança de atitude no fazer pedagógico? (MENDONÇA, 2016, p. 28).

Como instrumentos de coleta de dados, a autora utilizou grupo focal, círculo hermenêutico dialético e entrevista semiestruturada.

A partir de sua pesquisa, Mendonça (2016) identificou que os estudantes consideram que o “conteúdo matemático é impossível de ensinar e aprender, ou seja, apenas pessoas bem-dotadas intelectualmente conseguem compreender as fórmulas e teoremas” (MENDONÇA, 2016, p. 269). A autora também constatou que os pibidianos criticam o modelo metodológico, refletido na prática docente, no qual os professores com mais tempo de profissão foram formados. Criticam também a falta de interesse de professores e alunos no que se refere às atividades educacionais.

Diante disso, Mendonça (2016) afirma que a representação social de ensino da Matemática dos estudantes reforça a visão de disciplina vilã que a Matemática possui, já que está ancorada em aulas e avaliações insatisfatórias. Assim, a imagem de a disciplina ser difícil de ensinar e aprender torna-se um obstáculo. De acordo com a autora, a docência em Matemática ainda reflete o modelo tradicional de professor, sobretudo em escolas públicas.

Durante a pesquisa, Mendonça (2016) constatou que, ao trabalhar com pequenos projetos, os pibidianos perceberam na prática o que sabiam na teoria. Ainda, a partir dos projetos, os licenciandos verificaram que os métodos utilizados podem não ser suficientes para que os alunos assimilem os conteúdos de Matemática, mas aumentam o interesse por novos conhecimentos. As atividades diferenciadas, se utilizadas sem planejamento, podem

não trazer nenhum benefício, mas quando utilizadas como recurso didático podem, além de melhorar o interesse, mudar a representação de que a Matemática é impossível de ensinar e aprender. A partir dessas considerações, a autora concluiu que é necessário mostrar aos licenciandos a relevância de analisar os conteúdos contidos nas propostas que desenvolvem, a fim de melhorar a compreensão das ideias envolvidas no processo (MENDONÇA, 2016).

A representação de que a Matemática é impossível de ensinar e aprender é refletida na compreensão de que o Pibid é uma oportunidade de revisar conteúdos matemáticos. Já que o benefício do programa para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à educação não é prontamente lembrado, antes disso emergem os benefícios relacionados ao conhecimento específico e a bolsa de iniciação à docência. Assim, embora os estudantes envolvidos no Pibid critiquem a postura tradicional dos professores já em exercício, não consideram – a priori – o programa como uma oportunidade de desenvolver seu conhecimento sobre teorias e práticas metodológicas “melhores”. No entanto, conforme discutido anteriormente, os projetos desenvolvidos no Pibid são excelentes espaços para descobrir, redescobrir o cotidiano e as práticas escolares e sobretudo refletir sobre toda essa dinâmica.

4.3 Categoria formação de professores

Essa categoria inclui trabalhos voltados à formação de professores sob diferentes perspectivas.

4.3.1 Profmat e o desenvolvimento profissional docente: possibilidades e desafios

Vicente (2014) foi motivado pela questão “como o Profmat tem contribuído para o desenvolvimento profissional dos professores de matemática da educação básica?” (VICENTE, 2014, p. 16), e para respondê-la utilizou análise documental, questionário e entrevista semiestruturada como instrumentos de coleta de dados.

De acordo com o autor, o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) prioriza saberes específicos de Matemática em relação aos saberes pedagógicos. Assim, ao focar resoluções de exercícios e demonstrações matemáticas, delega ao cotidiano da sala de aula o desenvolvimento das demais habilidades necessárias à prática docente. Assim, para Vicente (2014), o impacto do Profmat na qualidade da educação básica é apenas a curto prazo, já que, com o título de mestre e com o sentimento de desvalorização profissional, os professores passam a cogitar o ingresso na carreira de nível superior. Isso

ocorre, também, porque os conteúdos do Profmat são suficientemente complexos para que os docentes ingressem no magistério do Ensino Superior, no entanto, “54,5% dos entrevistados indicam que os conteúdos não são aplicáveis na educação básica da maneira como são ensinados no Profmat, já que o Programa não se preocupa com a questão da transposição didática” (VICENTE, 2014, p. 124).

Ainda, em âmbito acadêmico, o Profmat se distancia da pesquisa em ensino ou educação, que envolveria teorias nessas áreas e proporcionaria a formação de um professor com perfil reflexivo, “capaz de ensinar matemática para um aluno situado histórica e socialmente, visando não apenas a sua preparação para o mercado de trabalho, mas para a vida” (VICENTE, 2014, p. 128). Portanto, para o pesquisador, o docente é formado de maneira conteudista, para transmitir conhecimentos específicos e otimizar o desempenho no ensino do currículo proposto (VICENTE, 2014).

4.3.2 Evasão profissional docente: trajetória de formação e atuação de professores de matemática em Dourados (1987-2010)

Batista (2013), assim como Mendonça (2016), estabeleceu várias questões para responder em sua pesquisa:

Por que há pouco interesse pela profissão docente? Por que aqueles que fazem a opção pela docência ao iniciarem a sua formação desistem? Por que muitos jovens não desejam a profissão docente? Por que os licenciados em Matemática se formam mas alguns acabam optando por outras áreas? Por que os que estão atuando no ensino de Matemática procuram outras atividades na escola ou ensino superior? Qual a imagem representativa que têm da profissão e do profissional? (BATISTA, 2013, p. 2)

Como instrumentos de coleta de dados, o autor utilizou análise documental, questionário e entrevista semiestruturada.

Os resultados da pesquisa de Batista (2013) evidenciaram que entre as razões que levam os estudantes a não optarem pela licenciatura em Matemática estão a desvalorização docente, a dificuldade de entender e ensinar Matemática e a falta de perfil de professor. Já os que optaram pelo curso, o escolheram pela oportunidade de ajudar as pessoas, por acreditar que possuem vocação para ser professor e pela vontade de entender melhor a Matemática.

Em relação à evasão do curso, o autor constatou que entre os principais motivos estão as reprovações e as transferências, o que leva a um baixo número de formandos nas instituições analisadas. Ao iniciar o estágio supervisionado, os estudantes entram em contato

com a docência, o que os faz repensar a profissão, já que a realidade das escolas entra em conflito com o que vivenciam na academia (BATISTA, 2013). Para aprofundar sua análise, Batista (2013) dividiu sua investigação em três grupos: professores em exercício; os que atuaram como docentes e desistiram; e os que nunca exerceram a profissão. Em comum, os três grupos tiveram sua trajetória escolar marcada por gostar de Matemática e ingressarem no curso de licenciatura em Matemática por influência de professores e familiares.

O primeiro grupo, dos professores em exercício, se caracteriza pela persistência em seguir a profissão mesmo que, por vezes, tenham sentido vontade de abandoná-la. A motivação para persistir na profissão se dá, principalmente, pelo sentimento de contribuir com a melhoria do processo de ensino e aprendizagem e pela boa perspectiva de conseguir emprego na área de formação. O segundo grupo, dos formados que atuaram como docentes e desistiram, o fizeram principalmente pela falta de reconhecimento profissional, pelas dificuldades encontradas em ensinar Matemática e por questões pessoais. Assim, optaram por outras carreiras para buscar sua efetividade, mesmo mantendo presente o sentimento de ser professor em suas vidas profissionais. Já o terceiro grupo, dos professores que nunca exerceram a profissão, utilizou a sua formação para realizar concursos públicos sem relação com a docência. Uma vez que os formados não pretendiam atuar como professores, sentiram-se realizados profissionalmente (BATISTA, 2013).

4.3.3 Contribuições a uma proposta de formação de inteireza do professor de matemática na perspectiva da complexidade

A pesquisa de Dornelles (2013) buscou responder:

As dimensões subjetivas do ser humano, tais como a social, a emocional e a espiritual, estão sendo desenvolvidas, em curso presencial de formação do professor de Matemática, Licenciatura, no sentido da inteireza do ser e de uma futura atuação voltada a uma relação transdisciplinar dessa com outras áreas do conhecimento? (DORNELLES, 2013, p. 31).

Para tanto, a autora utilizou entrevista semiestruturada, observação e diário de campo como instrumentos de coleta de dados.

De acordo com Dornelles (2013), 80% dos professores que participaram da pesquisa reconhecem a presença das dimensões social e emocional no curso em que são docentes. Os outros 20% consideram que a dimensão social está presente por causa das relações que a licenciatura estabelece com as escolas e com a sociedade, mas não conseguem afirmar se a

dimensão emocional está presente.

Já em relação à dimensão espiritual, 25% dos 80% que reconhecem a presença das dimensões social e emocional não percebem a presença da dimensão espiritual no curso de licenciatura em Matemática. Para os professores, a presença da dimensão espiritual é dificultada por se tratar de um curso de Exatas, considerado mais racional. De modo geral, todos os professores consideram a dimensão racional a base de suas práticas, enquanto as demais dimensões ficam reservadas à interioridade individual, existindo dúvidas sobre como abordá-las na formação em Matemática (DORNELLES, 2013).

A partir dos trabalhos incluídos nessa categoria, é possível perceber que a formação do professor de Matemática deixa de lado as dimensões subjetivas, como a emocional e a social, em detrimento da dimensão racional. Ainda, o mestrado profissional Profmat privilegia saberes específicos da Matemática, reservando ao cotidiano da sala de aula o desenvolvimento dos saberes pedagógicos. Aliado a isso está a dicotomia entre os estágios obrigatórios, momento no qual muitos licenciandos têm seu primeiro contato com a prática docente, e a realidade acadêmica. Assim, entre outras razões, a formação docente que privilegia a razão e os saberes específicos faz com que se aumente o abandono da graduação e do exercício da profissão na Educação Básica, ou o ingresso em outra carreira.

4.5 *Pensamento complexo*

Por fim, o Quadro 7 exhibe como a complexidade está presente em cada trabalho analisado.

Quadro 7: Presença da complexidade no corpus da análise

Categoria	Título	Presença da complexidade
Prática pedagógica	Metodologias da educação matemática: contribuições para a aprendizagem	Se refere ao adjetivo “complexo”. Usado como sinônimo de difícil e inacessível, ou como um conjunto com componentes interligados.
	Obstáculos didáticos na educação matemática: o conceito de números racionais no 6º ano do EF	
Pibid	Percepções de licenciandos sobre as contribuições do Pibid-Matemática	
	Representação social sobre o ensino de matemática de licenciandos vinculados ao Pibid: dinâmica de formação	
Formação do professor	Profmat e o desenvolvimento profissional docente: possibilidades e desafios	
	Evasão profissional docente: trajetória de formação e atuação de professores de matemática em Dourados (1987-2010)	

	Contribuições a uma proposta de formação de inteireza do professor de matemática na perspectiva da complexidade	Teoria do Pensamento Complexo.
--	---	--------------------------------

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Apenas um trabalho se apropriou da Teoria do Pensamento Complexo, os demais utilizaram a complexidade no sentido corriqueiro do termo. Nesse sentido, Morin, Ciurana e Motta alertam que:

[...] muitos estudos sobre a complexidade associam complexidade e complicação. É verdade que a palavra “complexidade” é um tanto ambígua. Entretanto, ela está cada vez mais em moda; retirada de seu contexto ou empregada sem discernimento, ela muda completamente de sentido, descomplexificando seu campo significativo e tornando mais confusa sua utilização (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 42-43).

A falta de apropriação da teoria de Morin nos trabalhos analisados é preocupante, tendo em vista que a busca no banco de dados incluiu o descritor “complexidade”. A utilização de “complexidade” como sinônimo de dificuldade reduz as possibilidades de compreensão da Matemática e fornece indícios de que a reforma educacional que levará ao desenvolvimento de cabeças bem-feitas não está sendo considerada na maioria dos trabalhos analisados.

5 Considerações finais

A partir do mapeamento realizado, foi possível constatar que o instrumento de coleta de dados mais utilizado pelos autores foi a entrevista semiestruturada. O corpus de análise não possui uma tendência regional, apenas temporal, já que quatro das sete pesquisas realizadas entre 2010 e 2018 foram defendidas em 2013. Durante a realização da pesquisa, a dificuldade que se sobressaiu foi encontrar as respostas nos trabalhos que estabeleceram várias questões norteadoras. Apesar disso, considera-se que o objetivo geral foi alcançado, já que os resultados obtidos propiciam diferentes linhas de análise sobre o PEM.

Em relação ao objetivo específico, observou-se que a aprendizagem mecânica é privilegiada pela prática docente em detrimento de uma aprendizagem que leve ao pensamento complexo, crítico e contextualizado. Além disso, os benefícios intelectuais do Pibid são negligenciados pelos licenciandos quando comparados aos benefícios econômicos, o que os faz reduzir o Programa a uma oportunidade de revisar conteúdos matemáticos. A formação do PEM deixa de lado as dimensões subjetivas se comparadas à dimensão racional, do mesmo modo que os saberes pedagógicos são negligenciados em relação aos saberes

matemáticos. Isso reduz as possibilidades de desenvolvimento de cabeças bem-feitas. Esses resultados corroboram com a falta de apropriação da Teoria do Pensamento Complexo pelos pesquisadores dos trabalhos analisados. Em investigações futuras, pode-se realizar uma pesquisa similar à presente, tendo como foco os anos iniciais do EF, a fim de aprimorar o mapeamento sobre o PEM a partir da identificação das peculiaridades desse campo investigativo.

Agradecimento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Referências

BATISTA, H. M. D. **Evasão profissional docente: trajetória de formação e atuação de professores de matemática em Dourados (1987-2010).** 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2013.

DORNELLES, M. I. C. **Contribuições a uma proposta de formação de inteireza do professor de matemática na perspectiva da complexidade.** 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FIorentini, D. *et al.* O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001-2012.** Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf. Acesso em: 13 jul. 2020.

LEITE, J. E. **Metodologias da educação matemática: contribuições para a aprendizagem.** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

MEIER, W. M. B. **Obstáculos didáticos na educação matemática: o conceito de números racionais no 6º ano do Ensino Fundamental.** 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2012.

MENDONÇA, S. R. P. **Representação social sobre o ensino de matemática de licenciandos vinculados ao PIBID: dinâmica de formação.** 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MORIN, E.; CIURANA, E. R.; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana.** São Paulo: Cortez,

2003.

RIBEIRO, S. S. **Percepções de licenciandos sobre as contribuições do PIBID-Matemática.** 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

VICENTE, J. P. A. **Profmat e o desenvolvimento profissional docente: possibilidades e desafios.** 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Uberaba, Uberaba, 2014.

Recebido em: 08 de novembro de 2022
Aprovado em: 20 de fevereiro de 2023