

CONCEPÇÕES SOBRE A MATEMÁTICA E SEU ENSINO: FORMADORES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM ALAGOAS EM FOCO

Ricardo Lisboa Martins
Universidade Federal de Alagoas - UFAL
ricardolisboamartins@gmail.com

Iranete Maria da Silva Lima
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
iranetelima@yahoo.com.br

Resumo:

Nesta pesquisa buscamos identificar concepções sobre a matemática e seu ensino, mobilizadas por professores que ensinam componentes curriculares de matemática em licenciaturas de matemática. Escolhemos entrar nesta problemática a partir da identificação de elementos que poderiam caracterizar tais concepções. A pesquisa foi realizada com 35 professores que ensinam nas licenciaturas em matemática no Estado de Alagoas. Quanto à matemática, as respostas dos professores ao questionário proposto indicaram uma forte tendência a superação de concepções ligadas aos modelos estáticos da matemática, ainda que sejam fortemente caracterizadas por elementos de uma matemática instrumental. No que se refere ao ensino, os professores consideram pertinente adotar um modelo mais inovador, mas não concebem que o erro do estudante podem ser visto como indicadores para (re)encaminhar as estratégias de ensino. Assim, estes resultados indicam a coabitação de concepções diferentes sobre a matemática e seu ensino no mesmo professor.

Palavras-chave: Concepções sobre a Natureza da Matemática; Concepção de Ensino; Professor Formador de Matemática; Licenciatura em Matemática.

1. Introdução

O estudo das concepções se desenvolveu nas últimas décadas abrangendo, principalmente, as concepções de professores acerca de matemática e de seu ensino. Menezes (1995) e Roseira (2004; 2010) destacam que este estudo é de grande relevância, tanto de alunos quanto de professores, tendo em vista que auxiliam na compreensão dos fenômenos relacionados à sala de aula.

Para introduzir este debate retomamos a definição de concepção dada por Lima:

Pode ser entendida como uma ideia, uma representação ou uma crença que um sujeito tem acerca de alguma coisa. Na abordagem construtivista, uma concepção pode ser definida como um tipo particular de conhecimento individual construído na interação do sujeito com o meio (um ambiente) (LIMA, 2009, p.29).

No seio desta problemática, no nosso estudo levamos em conta duas premissas que fundamentaram o entendimento e o desenvolvimento do mesmo. São elas: *dualidade entre os Conteúdos Específico e Pedagógico e a dualidade entre as Matemáticas Acadêmica e Escolar*.

A primeira premissa está relacionada com a formação inicial do professor de matemática. No modelo tradicional, denominado 3+1, há uma polarização no ensino dos conteúdos matemáticos. No outro extremo estão os conteúdos pedagógicos, em outros termos, conteúdos inerentes à formação do professor estudados em disciplinas como práticas, estágios supervisionados, metodologia e didática. Esse modelo, também conhecido como da *Racionalidade Técnica*, preconiza uma separação evidente entre a teoria e prática que, a priori, deveriam ser indissociáveis. A segunda premissa também se relaciona ao modelo 3+1 de formação do profissional de matemática, no que diz respeito ao desenvolvimento de habilidades, competências e conhecimentos que descrevem sua identidade profissional.

Além disso, partimos do princípio que o dualismo que existe entre a matemática acadêmica e a matemática escolar pode ser revelador de concepções que os professores têm sobre a matemática e sobre o seu ensino. Com efeito, em seus estudos Moreira (2003; 2004; 2010) constatou a existência de dois profissionais de matemática: o matemático, cujas competências e prática profissional estão relacionadas à matemática acadêmica; e o professor de matemática, que cujas competências e prática profissional estão voltadas para o ensino da matemática escolar. Adotamos este debate na pesquisa por considerar que a licenciatura em matemática deve contemplar tais especificidades na formação inicial do profissional que ensina matemática.

2. As concepções no quadro do nosso estudo

Consideramos as *concepções sobre a matemática* como aquelas inerentes à matemática enquanto disciplina e campo científico e *as concepções de ensino* como sendo inerentes ao ensino da Matemática, contemplando a formação do profissional e a prática adotada pelo professor na sala de aula. Para tanto, apoiamos-nos em resultados de pesquisa neste domínio, dentre elas: Ernest (1988), Ponte (1992); Silva (1993; 1996), Cury (1994),

Thompson (1997), Fernandes (2001), Moreira (2004), Moreira e David (2005; 2007) e Lima (2009).

Silva (Ibid.), Cury (Ibid.) e Fernandes (Ibid), por exemplo, se interessaram pelo estudo das concepções que os professores do ensino superior têm sobre a matemática. Suas pesquisas focaram a relação existente entre as concepções de matemática e de ensino e a prática docente, destacando a relevância desta relação no desenvolvimento do ensino e na formação de professores de matemática.

Fernandes (Ibid.) identificou doutrinas postuladas pelos professores investigados que se fundam, em grande parte, no modelo tradicional de ensino. Assim, aponta a necessidade que temos de nos contrapormos aos princípios e doutrinas hegemônicas dos currículos e discursos oficiais dos modelos de ensino ainda vigentes. Já Silva (Ibid) identificou a influência que concepções que se apoiam em um modelo clássico de formação do professor de matemática, exercem sobre o ensino. Por sua vez, Cury (Ibid.) observou a influência que as concepções absolutistas sobre a matemática desempenham na prática do professor.

Estes três estudos desenvolvidos em um intervalo de oito anos revelam a estabilidade de um modelo de formação tradicional do professor de matemática e apontam a necessidade do debate sobre esta questão, que passa pela reformulação do modelo de ensino vigente na época em que os estudos foram realizados. Além disto, tais estudos mostram a forte ligação entre as concepções dos professores sobre a matemática e o ensino e a prática docente.

Uma década depois do último estudo citado, realizamos a nossa pesquisa nesta mesma problemática. Para delimitar o campo de investigação optamos por realizar o estudo com professores formadores que ensinam conteúdos matemáticos em licenciaturas nas instituições de ensino superior no Estado de Alagoas e que oferecem cursos presenciais de formação para professores de Matemática.

Partimos do princípio que o professor mobiliza suas concepções em função do conteúdo trabalhado, do domínio que ele tem deste conteúdo, das situações de ensino que ele conhece, dentre outros fatores que podem intervir em cada momento da sua atividade. Conjecturamos também, que a identificação de concepções se constitui em um trabalho complexo, tendo em vista que elas são implícitas, em grande parte, tivemos o cuidado de não rotular os professores que participaram da pesquisa com tendo esta ou aquela concepção. Sendo assim, caracterizamos as concepções dos professores apenas a partir de

seus elementos característicos. Em função dessa escolha, na continuidade deste artigo passamos a nos referir à *elementos de concepção sobre a matemática* e *elementos de concepção sobre o ensino*.

Na busca pela identificação destes elementos construímos um questionário semi-estruturado, cujas perguntas foram cuidadosamente elaboradas para permitir aos professores expressarem elementos que caracterizassem suas concepções.

3. Elementos de concepções sobre a matemática

As concepções que levamos em conta no nosso estudo subsidiaram a construção da categorização que utilizamos para construir o questionário que foi respondido pelos professores, bem como a análise das respostas. Além disso, consideramos no estudo certa polarização que parece existir entre as concepções classificadas como *estáticas* e *dinâmicas*. As *Estáticas* concebem a matemática como uma acumulação de fatos, regras, procedimentos e teoremas e fundamentam-se em posições consideradas irrefutáveis. Enquanto que as concepções *Dinâmicas* concebem a matemática como um campo constante evolução, conduzido por problemas, sujeito a revisões. Assim, fundamentam-se em posições consideradas refutáveis e falíveis.

Para efeito de sistematização, utilizamos uma categorização de concepções sobre a matemática que se apoia fortemente nas tipologias propostas por Skemp (1978), Copes (1979), Thompson (1992) e Cunha (1998). Elencamos no *Quadro 1* as categorias que tomamos como referência.

Quadro 1 - Concepções sobre a Matemática

Estáticas	<i>Absolutista: Logicismo, Formalismo e Intuicionismo</i> <i>Instrumentalista</i> <i>Pitagórica</i> <i>Platônica</i>
Dinâmicas	<i>Falibilista</i> <i>Multiplista</i> <i>Relacional</i> <i>Relativista</i>

A partir destas concepções, sintetizamos 36 elementos: 18 que associamos às concepções estáticas e 18 que associamos às concepções dinâmicas. Para construir os referidos elementos nos apoiamos em três critérios utilizados pelos autores citados, cujos estudos fundamentam nossa investigação.

- *Desenvolvimento da Matemática.* Nas concepções estáticas a matemática é uma ciência pronta e imutável, então, existe independentemente do sujeito que a estuda. Nas concepções dinâmicas a matemática é um conhecimento que evolui continuamente, então, os contextos histórico, cultural e social se refletem diretamente no seu desenvolvimento;
- *Construção da Matemática.* Nas concepções estáticas, a matemática é entendida como uma sequência de passos a seguir. A matemática é uma caixa de ferramentas. Então, o sujeito que faz uso dela entende os fenômenos que estuda. Nas concepções dinâmicas há coexistência de sistemas matemáticos diferentes, que podem ser contraditórios entre si;
- *Representação da Realidade.* Nas concepções estáticas, a matemática é contextualizada nela mesma, logo, as verdades matemáticas são absolutas. Nas concepções dinâmicas, a matemática são consideradas estruturas que permitem a elaboração de várias estratégias para a realização das tarefas. Logo, pode ser vista como um processo de formulação de problemas nos quais a solução se dá na mediação social.

Salientamos, ainda que, com o intuito de proporcionar uma maior reflexão por parte do professor no momento da resposta, os elementos foram elaborados de modo que não fossem associados imediatamente a uma concepção estática ou dinâmica.

4. Elementos de concepções sobre o ensino

Retomamos aqui as concepções já identificadas em trabalhos anteriores e que se apoiam nos modelos clássicos de ensino e de aprendizagem, destacando a ação do professor além de outros aspectos que intervêm nesta ação. Com base em estudos precedentes identificamos elementos constitutivos das concepções de ensino mobilizadas por professores que categorizamos. Desta forma, categorizamos as concepções em

Tradicionais e Inovadoras. As *Tradicionais* se ancoram em modelos, pressupostos e abordagens tradicionais de ensino e de aprendizagem, enquanto que as *Inovadoras* se ancoram nos pressupostos do modelo construtivista e atuais de ensino e da aprendizagem.

Esta categorização foi concebida com base nos estudos de Skinner (1938), Shannon & Weaver (1949), Piaget (1979), Locke (2001) e Nery (2005). Algumas das concepções consideradas na pesquisa estão elencadas no *Quadro 2*.

Quadro 2 - Concepções sobre o Ensino

Tradicionais	<i>Transmissiva</i> <i>Behaviorista</i> <i>Técnica</i>
Inovadoras	<i>Construtivista e Sócio-construtivista</i> <i>Crítica</i> <i>Humanista</i> <i>Sociocultural</i>

Destacamos, porém, que as categorias de concepções consideradas no estudo e apresentadas nos *Quadros 1 e 2* não são excludentes e, assim, fazemos a hipótese que as concepções são passíveis de coabitarem em um mesmo sujeito, no caso o professor (BALACHEFF, 1995).

A partir destas concepções delimitamos três critérios a partir dos quais definimos os elementos que poderiam, a priori, caracterizar as concepções sobre o ensino mobilizadas pelos professores:

- *Instituição de Ensino.* Nas concepções tradicionais, a escola é um ambiente de transmissão de conhecimentos. Enquanto que nas inovadoras, a instituição escolar é mais um ambiente onde o aluno constrói seus conhecimentos;
- *Processo de Ensino.* Nas concepções tradicionais, o professor deve manter a disciplina. Privilegia o ensino por reproduções, é o detentor do conhecimento e o responsável pela sua transmissão e repudia o erro do aluno. Nas concepções inovadoras, o professor tem o papel de criar estratégias para o ensino e se coloca

como sujeito que aprende. O ensino é baseado no desenvolvimento de competências e habilidades do aluno, prioriza a utilização de recursos didáticos e tecnológicos e a diversidade de instrumentos avaliativos. Nestas concepções, o erro do aluno é tratado como desafio para professor, que deve buscar outras estratégias de ensino;

- *Processo de Aprendizagem.* Nas concepções tradicionais, o aluno apenas deve dar conta dos ensinamentos do professor. Assim é um sujeito passivo que deve memorizar e reproduzir o conteúdo passado nas aulas. Nas concepções inovadoras, a aprendizagem é uma construção do aluno. O aluno é um ser histórico e social, assim, é para ele e por ele que a escola existe.

Utilizando estes critérios, elegemos 130 elementos para concepções de ensino: 65 que associamos às concepções tradicionais e 65 que associamos às concepções inovadoras. Como no caso precedente, cada elemento traz na sua constituição, em maior ou menor escala, características de concepções tradicional e inovadora.

Vale ressaltar que estudamos, também, as relações entre ser profissional em matemática e a prática docente na escola básica, embora este tenha sido um aspecto secundário do estudo. No entanto, neste artigo não abordaremos este aspecto da problemática.

Sendo assim, apresentamos a seguir uma síntese do percurso metodológico implementado.

5. Percurso metodológico

Participaram da pesquisa 35 professores, que representa 50% do total de professores que ensinam conteúdos matemáticos nas licenciaturas de matemática em Alagoas. Eles responderam ao questionário composto de 56 questões que versaram sobre o perfil de formação e profissional, sobre as concepções de matemática, de ensino, além de concepções sobre ser profissional da matemática.

As questões foram elaboradas a partir dos elementos de concepções, os quais extraímos das concepções já elencados nos *Quadros 1 e 2*.

Com exceção das questões referentes ao perfil profissional dos professores, a elaboração foi baseada na Escala do tipo Likert, variando de 10 a 1. Ressaltamos, que a

opção por uma escala do tipo psicométrica, justifica-se pela necessidade de construir um instrumento que permitisse, de maneira mais eficaz, o acesso às concepções dos professores. Escolhemos um *questionário de grau de relevância*, partindo da hipótese, já anunciada, que o professor pode mobilizar mais de uma concepção em função da situação que se apresenta e de outros fatores. Dessa maneira, solicitamos ao professor que atribuíssem um grau de relevância a cada item do questionário. Para isto, associamos valores decrescentes de 10 (máximo) a 1 (mínimo), em que 10 representa o nível máximo de concordância e 1 o nível mínimo de concordância. Os valores intermediários representam uma graduação parcial, tanto para uma “máxima relevância”, de 5 a 9, como para uma “mínima relevância” de 2 a 4.

A seguir, apresentamos alguns resultados obtidos na pesquisa.

6. Alguns resultados

Com relação ao perfil, os resultados mostram que os professores formadores são predominantemente do gênero masculino, com idade que varia entre 30 e 40 anos. São em sua maioria graduados na licenciatura em matemática, cursadas em IES públicas de Alagoas, mais precisamente na UFAL, a IES mais antiga no Estado. O estudo mostrou, também, que a representatividade de professores doutores ainda é pequena. De acordo com os resultados, esse professor raramente participa de formações continuada em matemática ou em ensino de matemática. Os professores investigados tem até 5 anos de experiência com a docência na educação básica. Por sua vez, tem até 10 anos de experiência docente na licenciatura de matemática. Dentre as suas atividades acadêmicas que desenvolvem, consideram o ensino primordial.

Com relação às concepções sobre a matemática, os resultados revelaram que os professores compreendem que a matemática é refutável e de natureza *Dinâmica*, afastando-se, das concepções que pressupõem a matemática como sendo pronta e acabada. Porém, de uma maneira que pode parecer contraditória aos olhos de um observador menos atento, as respostas destes mesmos professores refletem concepções que preconizam a matemática como sendo de natureza estática, cujo conhecimento é apenas aplicável e que obedece a uma sequencia rigorosa de passos que devem ser seguidos sem questionamentos (*ver Quadro 3*). Resultados como estes apontam para a coabitação no professor de diversas concepções sobre a matemática (BALACHEFF, 1995).

Quadro 3 - Elementos de Concepções sobre a Matemática

Elementos de Concepções Dinâmicas	Elementos de Concepções Estáticas	Critérios
X		Desenvolvimento da Matemática
	X	Construção da Matemática
X		Representação da Realidade

Sobre o ensino os resultados apontam na direção da mobilização de concepções inovadoras. Todavia, como no caso precedente, estes mesmos professores, escolheram elementos que estão fortemente associados à concepções tradicionais, sobretudo no que se refere ao erro do aluno e o seu tratamento pelo professor de matemática (ver Gráficos 1 e 2), o que reforça nossa hipótese da coabitação de concepções que podem ser consideradas antagônicas por alguns.

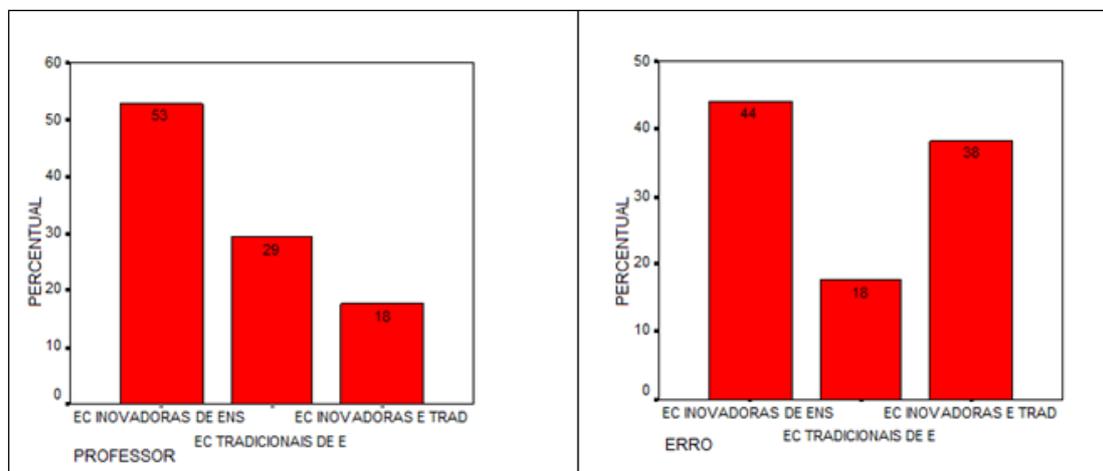


Gráfico 1- Professor

Gráfico 2 - Erro

7. Considerações finais

Os resultados do estudo mostram que um mesmo professor mobiliza tanto concepções *Estáticas*, quanto *Dinâmicas* sobre a natureza da matemática. Da mesma forma, identificamos elementos que caracterizam a mobilização de concepções *Inovadoras* e *Tradicionais* sobre o ensino pelo mesmo professor. Estes resultados confirmaram nossa hipótese de coabitação de diferentes concepções sobre a matemática e seu ensino no

mesmo professor. Buscando interpretar estes resultados, entendemos que as concepções mobilizadas estão relacionadas às suas histórias de vida, suas experiências profissionais e ao contexto social, político e cultural no qual estão inseridos. A formação inicial, experiências profissionais e carreira docente, também podem contribuir para a construção de concepções, tendo em vista que influenciam o modo como o professor deve pensar e agir (PONTE, 1992; THOMPSON, 1997).

Entendemos que os resultados obtidos neste estudo são relevantes na medida que contribuem para uma melhor compreensão do fenômeno investigado, para o estado da arte sobre o estudo das concepções que são mobilizadas por professores de matemática. No entanto, levando-se em conta que analisamos as concepções dos professores partindo apenas do seu próprio ponto de vista, entendemos que se faz necessário aprofundar o estudo partir de outras perspectivas, como por exemplo, da observação do professor em ação na sala de aula e do olhar de estudantes das licenciaturas em matemática.

Apontamos, também, a necessidade de aprofundamento do estudo sobre a relação entre as concepções de matemática e a prática docente, observando nesta relação dialética se esses elementos de concepção identificados no presente estudo se coadunam, favorecendo a construção de saberes que são essenciais para a profissionalização do professor de matemática.

8. Referências

BALACHEFF, N. **Conception, Connaissance et Concept**. Didactique et Technologies Cognitives en Mathématiques, Séminaires 1994-1995. p. 219-244. Grenoble: Université Joseph Fourier, 1995.

CURY, H. N. **As concepções de Matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos**. Porto Alegre, 1994. 275 f. Tese de Doutorado em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.

ERNEST, P. **O Impacto das Crenças sobre o Ensino da Matemática**. No 6º Congresso Internacional de Educação Matemática, Budapeste, agosto de 1988.

FERNANDES, D. N. **Concepções de professores de Matemática: uma contra-doutrina para nortear a prática**. Rio Claro, 2001. 157 f. Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2001.

LIMA, I. **De la modélisation de connaissances des élèves aux décisions didactiques des professeurs: étude didactique dans le cas de la symétrie orthogonale**. Collection Universitaire. 1ª. ed. Paris: Edilivre, 2009.

_____. **Prática Docente:** conhecimentos que influenciam as decisões didáticas tomadas por professores, 2009.

MENEZES, L. **Concepções e Práticas de Professores de Matemática:** contributos para estudo da pergunta. 1995, 205 f. Mestrado em Educação. Universidade de Lisboa. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências. Lisboa, 1995.

MOREIRA, P. C. **O conhecimento matemático do professor:** formação na licenciatura e prática docente na escola básica. Minas Gerais 2004, 202 f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Conhecimento e Inclusão Social, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2004.

_____. **O conhecimento matemático do professor:** formação e prática docente na escola básica. Revista Brasileira de Educação. Jan /Fev /Mar /Abr. n° 28, 2005.

_____. **A formação Matemática do professor:** licenciatura e prática docente escolar. Coleção tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

_____. **As disciplinas de conteúdos específicos na formação do professor de matemática.** Palestra. Anais do X ENEM, Salvador – BA, 07 a 09 de julho de 2010.

MOREIRA, P. C; DAVID, M. M. M. S. **Matemática escolar, Matemática científica, saber docente e formação de professores.** ZETETIKÉ – CEMPEM – FE – Unicamp – v.11 – n. 19, - Jan. / Jun. 2003.

MOREIRA, P. C; CURY, H. N; VIANNA, C. R. **Por que análise real na licenciatura?** ZETETIKÉ – CEMPEM – FE. Unicamp – v.13 – n. 23 – jan./jun. 2005.

PONTE, J. P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.** Educação Matemática: Temas de investigação. Universidade de Lisboa. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

_____. **A Natureza da Matemática.** Capítulo 2 do livro Ponte, J. P; Boavida, A; Graça, M; Abrantes, P. Didáctica da matemática. Lisboa: DES do ME, 1997.

ROSEIRA, N. A. F. **Educação Matemática e Valores:** das Concepções dos Professores à Construção da Autonomia. Brasília: Liberlivro, 2010.

_____. **Educação Matemática e Valores:** das Concepções dos Professores à Construção da Autonomia. 171 f. Salvador, 2004. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual da Bahia.

SILVA, M. R. G. da. **Concepções didático-pedagógicas do professor pesquisador em Matemática e seu funcionamento na sala de aula de Matemática.** Rio Claro, 1993. 245 f. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista.

_____. **Concepções didático-pedagógicas do professor-pesquisador em Matemática e seu funcionamento na sala de aula de Matemática.** Bolema, Ano 11, n.º, 12 pp. 13 a 27, 1996.

THOMPSON. A. G. **The relationship of teachers' conceptions:** of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, n.15, p.105-127,1984.

_____. **A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica.** *Zetetiké*, v.5, n.8, p11-43, 1997.