

## CRENÇAS, CONCEPÇÕES E CONHECIMENTO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA<sup>1,2</sup>

### BELIEFS, CONCEPTIONS AND KNOWLEDGE OF THE MATH TEACHER

Angelica Francisca de Araujo<sup>3</sup>

António Manuel Águas Borralho<sup>4</sup>

#### RESUMO

Neste estudo, trazemos uma discussão teórica sobre os conceitos de crenças, concepções e saberes do professor e elaboramos uma definição do que é concepção na formação inicial de professores. Refletimos sobre a influência das concepções na formação do futuro professor. O estudo apresentado é uma revisão da literatura. A discussão dos conceitos mostrou que o conhecimento faz parte das crenças do indivíduo, auxiliando na sua elaboração. As crenças são uma parte subdesenvolvida das concepções dos indivíduos. Identificamos que nas concepções elementos de conhecimento e crenças também estão presentes. Definimos as concepções de professores em formação inicial como uma construção que se dá quando se pensa em algo, na elaboração de uma estrutura cognitiva, um levantamento sobre o significado das coisas.

**Palavras-chave:** crenças, concepções, conhecimento, sistema de crenças, formação de professores.

---

<sup>1</sup> O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

<sup>2</sup> Este estudo é um recorte da tese **Comunicação Matemática: concepções e práticas letivas de futuras professoras dos anos iniciais** defendida em 28/02/2019.

<sup>3</sup> Doutora/Universidade Federal do Oeste do Pará. E-mail: angelica.araujo@ufopa.edu.br.

<sup>4</sup> Doutor/Universidade de Évora. E-mail: amab@uevora.pt.



## ABSTRACT

In this study, we bring a theoretical discussion about the concepts of beliefs, conceptions and knowledge of the teacher and elaborate a definition of what conception is in initial teacher education. We reflect on the influence of conceptions on the formation of the future teacher. The study presented is a literature review. The discussion of concepts showed that knowledge is a part of the individual's beliefs, helping in their elaboration. Beliefs are an underdeveloped part of individuals conceptions. We identified that in the conceptions elements of knowledge and beliefs are also present. We define the conceptions of teachers in initial training as a construction that takes place when one thinks about something, in the elaboration of a cognitive structure, a survey about the meaning of things.

**Keywords:** beliefs, conceptions, knowledge, belief system, teacher training.

## Introdução

O interesse no estudo das concepções e não das crenças ou do conhecimento de futuros professores se dá pelo fato de que as concepções, como nos mostram Ponte (1992) e Thompson (1992), são formadas de maneira individual e social, por isso englobam as experiências vivenciadas nos bancos escolares do ensino fundamental, médio e durante o curso de graduação. E essas concepções são fruto de tudo o que vivenciaram e influenciarão, positiva ou negativamente, a forma como irão se posicionar e perspectivar na profissão de professor de matemática.

Com o objetivo de fazer uma discussão teórica sobre os conceitos de crenças, concepções e conhecimento do professor e elaborarmos uma definição do que é concepção na formação inicial de professores adotando uma revisão sistemática da literatura como procedimento metodológico. A revisão de literatura ou pesquisa bibliográfica “é elaborada com base em material já publicado” (GIL, 2010, p. 29). De



acordo com Creswell (2010), existem alguns propósitos na revisão de literatura, como compartilhar os resultados de estudos semelhantes ao que se deseja realizar e preencher lacunas sobre um estudo ampliando estudos anteriores.

De forma objetiva este capítulo está organizado em três partes além das referências. Na primeira parte encontram-se algumas questões introdutórias. Na segunda, um breve histórico sobre o surgimento do referencial teórico, seguido uma discussão sobre conhecimento, crenças, sistema de crenças, distinções entre crenças e conhecimento e concepções. Na terceira parte levantamos algumas considerações à respeito da discussão realizada sobre os conceitos abordados.

## **Referencial Teórico**

### **Breve histórico**

Sobre o estudo das crenças, Thompson (1992) nos explica que, na década de 1920, houve um considerável interesse por parte dos psicólogos sociais no estudo da natureza das crenças e de sua influência nas ações dos indivíduos. Nas décadas seguintes, esse interesse diminuiu quase por completo. Essa diminuição é explicada, em parte, pelo surgimento do behaviorismo na década de 1930 e por problemas inerentes ao estudo das crenças. Na década de 1960, o estudo das crenças foi renovado de forma idiossincrática entre psicólogos. Em 1970, o advento da ciência cognitiva criou um lugar para esse estudo. As relações entre as crenças e as práticas foram abordadas inicialmente em 1972, no 2.º Congresso Internacional de Educação Matemática, nas palestras proferidas por Jean Piaget e René Thom, convidados especiais.



A década de 1980 foi testemunha do ressurgimento do interesse em crenças e do sistema de crenças entre estudiosos de diversas áreas, como psicologia, ciências políticas, antropologia e educação. Entre os educadores, o interesse pelo estudo das crenças e das concepções dos professores foi alimentado por uma mudança de paradigma nas pesquisas sobre o ensino. Essa mudança de paradigma teve início na década de 1970, tirando o foco de estudo do comportamento dos professores e passando a se concentrar no pensamento e nas decisões dos professores.

Desde então, diversas pesquisas buscam explicar, discutir e entender a importância das crenças, das concepções e do conhecimento na formação de professores e na prática de professores em sala de aula. Cury (1999, p. 2) faz uma revisão de pesquisas realizadas sobre crenças e concepções de professores de matemática, discutindo os diferentes significados atribuídos a esses termos pelos pesquisadores.

O interesse pelas concepções e crenças dos professores de Matemática a respeito dessa disciplina e a influência que tais concepções têm sobre suas práticas parece ter se originado, no início do século XX, nas preocupações dos psicólogos sociais que procuravam entender a influência das crenças sobre o comportamento das pessoas. (CURY, 1999, p. 2).

Esse pensamento corrobora as ideias de Thompson (1992), e os pesquisadores interessados em estudar as crenças dos professores devem considerar o conceito de crenças cuidadosamente, por uma perspectiva tanto filosófica quanto psicológica. As obras filosóficas podem ser úteis para esclarecer a natureza das crenças, enquanto os estudos psicológicos podem ser úteis na interpretação da



natureza da relação entre crenças e comportamento, bem como na compreensão da função e da estrutura de crenças.

Voltando às ideias de Cury (1999), vemos que a influência que as crenças e as concepções têm sobre as práticas dos professores e o desempenho dos alunos em matemática parece ser aceita pela maior parte dos que pesquisaram o assunto. “Alguns apontam uma influência direta das concepções sobre as práticas, outros consideram a existência de outros fatores sobre o trabalho docente, mas todos se preocupam em salientar a necessidade de realização de pesquisas sobre o assunto” (p. 3).

Os cursos de formação de professores deveriam proporcionar momentos para que as crenças desses futuros professores venham à tona e possam ser discutidas. Garcia (2010, p. 12) nos afirma que “a docência é a única das profissões nas quais os futuros profissionais se veem expostos a um período mais prolongado de socialização prévia”. O início do aprendizado da docência, podemos dizer, acontece de maneira informal, a partir da observação das aulas de professores experientes e da frequência em atividades de estágio.

Assim, a docência como profissão desenvolveu, ao longo dos tempos, características próprias “que influem na maneira como se aprende o trabalho docente e como este se aperfeiçoa” (GARCIA, 2010, p. 12). Essas influências são mais predominantes durante a formação inicial, já que os alunos das licenciaturas ainda estão num processo de construção de suas identidades profissionais. Essas influências contribuem para a elaboração e o refinamento das concepções desses futuros profissionais, visto que, durante a formação inicial, os futuros professores criam para si modelos e estratégias que usarão posteriormente em suas aulas.



## Conhecimento

Falando de uma perspectiva epistemológica tradicional, uma característica do conhecimento deve atender aos critérios que envolvem cânones de evidência. As crenças, por outro lado, muitas vezes são realizadas ou justificadas por razões que não atendem a esses critérios e, portanto, caracterizam-se por uma falta de acordo sobre a forma de ser avaliados ou julgados. Thompson (1992) nos esclarece que, ao longo do tempo, as teorias podem mudar e, com o aparecimento de novas teorias que validem o que era considerado como crença, podem se tornar conhecimento e vice-versa.

Quando buscamos um conceito para conhecimento, encontramos em D'Ambrosio (2014, p.16) que "todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo de geração, de organização intelectual, de organização social e de difusão, elementos naturalmente não contraditórios entre si e que influenciam uns aos outros". Conforme posto em D'Ambrosio (2014, p. 18, grifos do autor), o conhecimento está relacionado a um *ciclo vital* em que os *seres humanos* interagem com o seu meio ambiente quando executam uma ação: "essa ação se dá mediante o processamento de *informações* captadas da *realidade* [...]". Dessa forma, o chamado *processo de aquisição do conhecimento* se realiza em várias dimensões: sensorial, intuitiva, emocional e racional; elas se destacam por serem as mais reconhecidas e interpretadas pelas teorias do conhecimento. E a dimensão racional é aquela que prevalece no conhecimento científico.

De acordo com Ponte (1992), o conhecimento pode distinguir-se em três tipos que possuem características diferentes: o conhecimento científico, o



conhecimento profissional e o conhecimento comum ou vulgar. Assim, Ponte (1992) caracteriza: (a) conhecimento científico como aquele que também se apoia em crenças (de proposições não demonstradas). Há proposições não demonstradas que não são crenças, são verdades evidentes, como em alguns axiomas da geometria; (b) conhecimento profissional como sendo marcado por experiências práticas acumuladas num determinado domínio ou habilidade; e (c) conhecimento comum ou vulgar, que dentre todos é o menos exigente, uma vez que está baseado nos processos de socialização, juntamente com a interpretação de experiências mais imediatas.

## Crenças

Com base em Thompson (1992), mostramos duas características das crenças, nas quais serão levados em consideração os traços pertinentes ao estudo das crenças dos professores. A primeira dessas características é que elas podem ser mantidas com vários graus de convicção, ou seja, independentemente da veracidade da sua convicção, o indivíduo considera o seu conceito como verdadeiro de forma mais ou menos branda. A segunda característica é o fato de que elas não são consensuais. Elas promovem uma disputa entre aqueles que pensam de forma diferente. Enquanto a disputa está associada às crenças, o conhecimento está baseado numa condição de verdade ou certezas.

Quando aborda as crenças, Richardson (1996, p. 105-106) nos diz que antropólogos, psicólogos sociais e filósofos contribuíram para a compreensão da natureza das crenças, visto que existe uma congruência de definição entre esses três



campos do conhecimento, na medida em que “as crenças são pensadas como entendimentos, premissas ou proposições psicologicamente mantidas sobre o mundo que são sentidas como verdadeiras”. Por isso, podemos dizer que elas não têm uma sustentação empírica e representam um aspecto das concepções.

Pajares (1992) nos mostra que o estudo das crenças é frequentemente visto como uma preocupação mais apropriada da filosofia ou dos aspectos ligados à religião, porém elas são um assunto de investigação legítima em diversos campos do conhecimento, como a medicina, o direito, a antropologia, a sociologia, a ciência política e a psicologia. Assim, o interesse pelas crenças particulares do sujeito, no nosso caso específico, do professor de matemática, é fundamental para compreender as complexidades do ensino e da aprendizagem em matemática.

Assim, a crença é vista como um tipo de conhecimento e tem uma forte composição avaliativa e afetiva ligada à percepção humana, que é influenciada pela memória episódica dos indivíduos, pelas experiências ou pelas fontes culturais de transmissão de conhecimento. As lembranças desses episódios desempenham um papel fundamental na prática dos professores. Dessa forma, as crenças influenciam o modo como os indivíduos caracterizam os sentidos do mundo. Como forma de exemplificar o contexto das crenças, Pajares (1992, p.310) nos cita que “meninos são melhores na matemática do que as meninas”, uma visão totalmente equivocada que relaciona o saber à questão de gênero.



## Sistema de crenças

Visto como construído “livremente”, assim como o conceito de crenças usado por diversos pesquisadores (THOMPSON, 1992, p. 8), o sistema de crenças é o conjunto de convicções de um indivíduo, como por exemplo, um(a) aluno(a) de um curso de licenciatura. Esse sistema é dinâmico e se reestrutura ao longo do tempo, conforme o indivíduo confronta as suas crenças “contra a experiência”. Foram identificadas três dimensões do sistema de crenças: a primeira delas nos mostra que uma crença está sempre relacionada e interligada a outras já existentes. A segunda se relaciona ao “grau de convicção com que as crenças são realizadas ou a sua força psicológica” (p. 9). Dentro do sistema, as crenças podem ser vistas como centrais (são aquelas mais arraigadas ao indivíduo) ou periféricas (mais suscetíveis a mudança). E a terceira nos diz que as crenças são organizadas em grupos que se mantêm relativamente isolados de outros grupos, com a intenção de se proteger de outros conjuntos de crenças. Assim, as crenças permanecem dentro dos grupos que têm as mesmas convicções.

Pepin (1999) nos explica que a noção de sistema de crenças pode ser concebida como uma estrutura cognitiva, de natureza dinâmica, reestruturando assim as mudanças do indivíduo e avaliando suas crenças em relação às suas experiências. Como já vimos anteriormente, a noção de concepção está intimamente relacionada à de crença, significado, conceito e carga social de cada indivíduo.

De acordo com Cury (1999), por vezes as definições dos termos “concepção” e “crença” são conflitantes, apesar de serem usados por vários pesquisadores. Esse



conflito acontece pelo fato de as crenças serem uma parte “pouco elaborada” do conhecimento, mas que ajuda a compor as concepções dos indivíduos.

## **Distinções entre crenças e conhecimento**

Por sua base em um sistema não formal de conhecimento, as crenças não exigem um consenso quanto à sua validade e adequação: “esta não-consensualidade implica que os sistemas de crenças são de natureza contestável, mais inflexível e menos dinâmica que os sistemas de conhecimento” (PAJARES, 1992, p. 311), por isso, as crenças são basicamente imutáveis e os sistemas de conhecimento, ao contrário das crenças, estão abertos à avaliação e ao exame crítico.

Embora seja conhecido que as crenças influenciam o pensamento do professor, como podemos verificar em Ernest (1989, p.252), quando ele diz: “tenho argumentado que as crenças dos professores de matemática têm um poderoso impacto sobre a prática do ensino”, o conhecimento deve ter prioridade sobre o afeto, uma vez que aquele é emocionalmente neutro e baseado em fatos concretos que podem ser questionados, argumentados e demonstrados: o conhecimento é fluido e evolui.

Pepin (1999, p. 129) nos diz que o que pode ser considerado como conhecimento, em dado momento, pode ser julgado como crença, em outro. Ou as crenças podem, com o tempo, ser aceitas como conhecimento. Essas rupturas podem ocorrer com apoio em teorias, visto que “ao longo do tempo, ‘teorias antigas’ são muitas vezes substituídas por ‘novas’”. Além disso, na educação há coexistência de teorias alternativas que explicam os processos de ensino e aprendizagem. Essa pode



ser uma explicação para a dificuldade de fazer a distinção entre crenças e conhecimento dos professores.

De acordo com Ponte (1992, p.192), “[...]o papel das crenças é muito forte, sendo apenas condicionado pelo grau de impregnação da cultura social pelo conhecimento científico e profissional e pelas vivências pessoais”. Por isso, em todo conhecimento, há uma intervenção das crenças. Quando perdemos a capacidade de formular raciocínios lógicos e definir conceitos com precisão, “entramos no domínio das crenças”. Ponte (1992, p. 192) ainda nos ensina que “[...] podemos ver as crenças como uma parte do conhecimento relativamente ‘pouco elaborada’, em vez de vê-los como dois domínios diferentes”. Nas crenças, percebemos a falta da empiria e a predominância de argumentos fantasiosos. E no conhecimento mais elaborado predominam “os aspectos experienciais”.

Richardson (1996) nos diz que existem três categorias de experiências que influenciam o desenvolvimento de crenças e conhecimentos sobre o ensino. E essas formas de experiência começam em diferentes estágios da carreira educacional do indivíduo. São elas: (i) as *experiências pessoais*: incluem aspectos da vida que entram na formação da visão de mundo. Crenças sobre o eu, sua relação com os outros e outras formas de entendimento pessoais, familiares e culturais. Essas experiências afetam as crenças de um indivíduo que, por sua vez, afetam o aprender a ensinar e o ensinar; (ii) as experiências com *escolaridade e instrução*, que têm como base suas experiências enquanto estudantes. Essas experiências originam convicções que se tornam de difícil mudança durante a formação de professores; e (iii) aquelas com o *conhecimento formal*, que é aquele entendimento que foi acordado dentro de uma comunidade de estudiosos como valioso e válido. Dentro deste tipo de experiência,



estão incluídos os assuntos escolares e o conhecimento pedagógico (conhecimentos da matéria em combinação com o entendimento de como os alunos aprendem).

## Concepções

Com foco nos professores, Ponte (1992) nos informa que o interesse pelo estudo das concepções dos professores está baseado no pressuposto de que existe um substrato conceitual que foca no pensamento e na ação. Com a matemática não acontece de forma diferente: nossas concepções sobre esse conteúdo, que é ensinado e estudado desde a Antiguidade, são formadas de maneira individual e social, por isso a matemática possui uma imagem forte e suscita medos e admirações.

Portanto, as concepções estão intimamente relacionadas com o sentido que o indivíduo tem das coisas, ou seja, elas “têm uma natureza essencialmente cognitiva, atuando como uma espécie de filtro” (PONTE, 1992, p.185). Essa caracterização do sentido das coisas é importante na formação dos conceitos, mas pode ser uma barreira para enxergar novas possibilidades, uma vez que as concepções são formadas individualmente (resultado de experiências que o indivíduo carrega) e socialmente (a soma das experiências que carrega, com as de outros indivíduos). Assim, podemos dizer que as concepções englobam as crenças e o conhecimento.

Thompson (1992, p. 9) vê as concepções “[...]como uma estrutura mental mais geral, englobando crenças, significados, proposições de conceitos, regras, imagens mentais, preferências e similares”, ou seja, fazem parte de um sistema mais



amplo; e as crenças fazem parte deste, ou seja, a crença é um dos elementos que constituem as concepções.

Em um estudo realizado com professores da Educação Infantil, Moron (1999, p. 92) define concepções como:

[...] uma maneira própria de cada indivíduo ou de cada professor elaborar, interpretar, representar suas ideias e de agir. É construída a partir das experiências individuais que são influenciadas por uma série de variáveis do ambiente (conhecimentos, valores, experiência prática, componente emocional). (MORON, 1999, p. 92).

Moron (1999) considera uma série de variáveis que, juntas, constituem as concepções. Dentre elas, o “conhecimento” é a que nos chama mais atenção. De acordo com Thompson (1992), alguns pesquisadores concluíram que os leitores desconhecem o que são as crenças. Apesar da popularidade das crenças dos professores como um tema de estudo, o conceito de crença não foi tratado de forma substancial na literatura de pesquisa educacional. Uma explicação para essa escassez é a dificuldade de se fazer uma distinção entre crenças e conhecimento, uma vez que é frequente os professores tratarem suas crenças como conhecimento.

## Considerações finais

Neste estudo discutimos os conceitos de crenças, concepções e conhecimento do professor, a seguir, descrevemos nossos entendimentos e reflexões sobre os conceitos. O conhecimento está diretamente relacionado ao saber das regras, dos conceitos, das generalizações e dos significados dos conteúdos; no caso



ora apresentado, dos conteúdos matemáticos. Para que um conceito seja considerado como crença ou conhecimento, vai depender das teorias vigentes no momento em que esse conceito estiver em voga. Assim, o conhecimento é uma parte das crenças do indivíduo, ajudando em sua elaboração.

As crenças são conceitos que o indivíduo possui acerca de determinado assunto que ele toma como verdade, porém ele não tem embasamento teórico ou científico a respeito do conceito por ele formulado. Como forma de exemplificar, podemos comparar as crenças à sabedoria popular, que é um conhecimento vulgar, baseado no achismo, no “eu acredito que”. Por isso, percebemos que as crenças estão relacionadas com as experiências vividas pelo indivíduo, em quem se acumulam as experiências pessoais positivas e negativas, a afetividade e sua relação com o meio. Por isso, as crenças são uma parte pouco elaborada das concepções dos indivíduos.

Muitas vezes, as definições de concepções estão associadas ao conceito de crenças. Essa associação se justifica pelo fato de que as crenças estão presentes na formação das concepções; assim, podemos dizer que nas concepções estão presentes também elementos do conhecimento e das crenças.

Com base na discussão realizada em torno dos conceitos de crenças, concepções e conhecimento do professor, definimos a forma como pensamos as concepções de professores em formação inicial. Então, adotamos as concepções de professores em formação inicial como uma construção que se realiza quando se pensa em algo, na elaboração de uma estrutura cognitiva, uma sondagem sobre o sentido das coisas.



## Referências

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CURY, H. N. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significado dos termos utilizados. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 12, n. 13, 1999.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática:** da teoria à prática. 23.ed. Campinas, SP: Papirus, 2014. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

ERNEST, P. The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In: ERNEST, P. (Ed.) **Mathematics teaching:** The state of the art. London: Falmer Press, 1989. p. 249-254.

GARCIA, C. M. O professor iniciante, a prática pedagógica e o sentido da experiência. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 11- 49, ago./dez. 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MORON, C. F. As atitudes e as concepções dos professores de educação infantil com relação à matemática. **Zetetiké** – CEMPEM – FE/ UNICAMP, Campinas, v. 7, n. 11, jan.- jun., p. 87-102, 1999.

PAJARES, M. F. Teacher's beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. **Review of Educational Research**, v. 62, p. 307-332, 1992.

PEPIN, B. Epistemologies, beliefs and conceptions of mathematics teaching and learning: The theory and what is manifested in mathematics teachers' work in England, France and Germany, 1999. **TNTEE Publications**, Suécia, v. 2, n. 1, p.127-146. Disponível em: <http://tntee.umu.se/lisboa/papers/full-papers/pdf/e4-pepin.pdf>. Acesso em: nov. 2016.

PONTE, J. P. Concepções de professores de matemática e processos de formação. PONTE, J. P. (Ed.). **Educação e matemática:** temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 185-239.



RICHARDSON, V. The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In: SIKULA, J. (Ed.). **Handbook of research on teacher education**. 2<sup>nd</sup> Ed. New York: Macmillan. 1996. p. 102-119.

THOMPSON, A. G. Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In: GROUWS, D. A. (Ed.). **Handbook of research on mathematics learning and teaching**. New York: Macmillan, 1992. p. 1-50.

*Recebido em: 09/10/2020.*

*Aprovado em: 04/05/2021.*

