

PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – UMA RELAÇÃO DIALÓGICA, NECESSÁRIA E CONTINUA.

Gianete Dutra Meira
gmeira@uneb.br

Sonia Barbosa Camargo Iglori
siglioni@pucsp.br

Doutoranda em Educação Matemática PUCSP.

Docente em Psicologia UNEB/Brasil

Docente do Programa de Pós-Graduação em
Educação Matemática PUCSP/Brasil

Modalidade: CB Comunicação Breve

Nível: Não específico

Tema: VII.2 - Papel da Teoria na Investigação em Educação Matemática.

Palavras Chaves: Psicologia e Educação Matemática; Psicologia da Educação Matemática.

Resumo:

O presente estudo se insere nas discussões sobre as relações entre Psicologia e Educação Matemática e se propõe investigar como vem se construindo e desenvolvendo as relações entre a Psicologia e a Educação Matemática. Tem como finalidade sistematizar ideias acerca do lugar que ocupa a Psicologia, e sobre as suas contribuições na constituição de saberes necessários ao campo científico da Educação Matemática, nas pesquisas nessa área de conhecimento e na formação profissional do educador matemático. Utiliza como eixo epistemológico para esse estudo duas Teorias Psicológicas a Psicogenética de Jean Piaget e de Campos Conceituais de Gerárd Vergnaud por considerar que têm sido abordagens significativas entre as tendências em Educação Matemática. E, referencia-se, principalmente, nos estudos realizados em Psicologia da Educação e Psicologia da Educação Matemática entre os grupos de pesquisa no Brasil. Analisa e discute numa perspectiva interacionista e concebe essa relação como dialógica, necessária e continua na atuação da Educação Matemática, seja em ensino ou pesquisa.

Este estudo trata sobre as relações entre a Psicologia e a Educação Matemática. Sistematiza ideias acerca do lugar que ocupa a Psicologia, e sobre as suas contribuições na constituição de saberes necessários ao campo científico da Educação Matemática, nas pesquisas nessa área de conhecimento e na formação profissional do educador matemático. Nesse propósito estabelece como questões norteadoras: Quais as relações entre Psicologia e Educação Matemática? Quais as características dessas relações? Que contribuições a Psicologia tem apresentado a Educação Matemática?

A identificação da Educação Matemática como uma área na Educação ocorre na transição a do século XIX para o século XX, sendo assinaladas duas influências marcantes. A proposta de John Dewey (filósofo e psicólogo norte americano, 1859-1952) em seu livro **Psicologia do número**, publicado em 1895, em que orienta que as relações entre aluno e professor sejam cooperativas, e que ocorra uma integração entre

todas as disciplinas. E, as ideias de seu contemporâneo Felix Klein (matemático alemão, 1849-1925) apresentadas em seu livro em 1908, **Matemática elementar de um ponto de um ponto de vista avançado**, em que defende o ensino de Matemática com bases psicológicas, considerando o processo psíquico do aluno para despertar interesse, a diplomacia nas relações interpessoais e a apresentação compreensível dos saberes matemáticos como fatores de sucesso na atuação do professor (Igliori et al, 2004). De modo significativo essas obras assinalam que as relações entre Psicologia e Educação Matemática estão presentes desde o início do processo de construção dessa área de conhecimento.

A Educação Matemática em sua trajetória vem acompanhada de uma vinculação especial com a Psicologia. A consolidação da Educação Matemática ocorre com a fundação da Comissão Internacional de Instrução Matemática, conhecida pelas siglas IMUK/ICNI, sob a liderança de Felix Klein, durante o Congresso Internacional de Matemáticos, em Roma, em 1908 (Igliori et al, 2004). Surge como movimento multidisciplinar em cujas bases incluem a Psicologia em seu processo de institucionalização (Cavalcanti, 2011). Mas, embora as relações fossem evidentes é importante destacar que nesse período histórico o interesse em comum tanto de psicólogos como de matemáticos em relação ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática não implicava necessariamente em um diálogo sistemático e colaborativo, mas, apenas em enfoques de questões pontuais, fragmentados (Cavalcanti, 2011).

O contexto favorável ao diálogo entre Psicologia e Educação Matemática se apresenta a partir da segunda metade do século XX, após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) quando ocorreu o avanço do conhecimento educacional em todo cenário mundial. As relações entre a Educação Matemática e a Psicologia evidenciam-se mais especificamente com os ramos da Psicologia da Educação, Psicologia do Desenvolvimento, Psicologia da Aprendizagem e Psicologia Cognitiva. Nesse sentido, destacamos as Teorias Psicológicas que marcaram século o século XX e influenciaram as ciências educacionais: A Psicogenética de Jean William Fritz Piaget (1896-1980), a Teoria Sócio-Histórica de Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934), a Análise do comportamento de Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), a Teoria da Aprendizagem cumulativa de Robert Mills Gagné (1916-2002), a Teoria da Instrução de Jerome Seymour Bruner (1915-), a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel (1918-2008), e Teoria da Aprendizagem Social de Albert Bandura (1925-). Entende-se que essas teorias exerceram um papel fundamental como eixo

epistemológico na constituição das Teorias da Educação Matemática com relação às concepções sobre os processos de desenvolvimento cognitivo e de ensino e aprendizagem em Matemática.

Hoje, no século XXI, ao questionar sobre o lugar que a Psicologia ocupa nas relações com a Educação Matemática encontramos abordagens explicativas propostas por: Higginson, Steiner, Gonzáles, Godino e Batanero.

A Psicologia no modelo de Higginson (1980, apud Godino, 1991; Godino, 2010) é considerada uma das quatro disciplinas fundamentais da Educação Matemática junto com a Sociologia, Filosofia e Matemática, representadas como uma das faces de um tetraedro, em que cada uma das faces representa uma das disciplinas, e está em interação com as demais (vide Figura 1). Aqui a Psicologia é percebida como um elemento que pertence ao conjunto de saberes da Educação Matemática ou uma das dimensões de um todo, enfocando ao quando e como ensinar e aprender Matemática.

No Modelo de Steiner (1990, apud Godino, 2010) a Educação Matemática se insere num Sistema de Ensino da Matemática (SEM). Um sistema social complexo que ele chamou de Educação Matemática e Ensino, e onde a Psicologia é vista como uma das disciplinas referenciais (vide Figura 2).

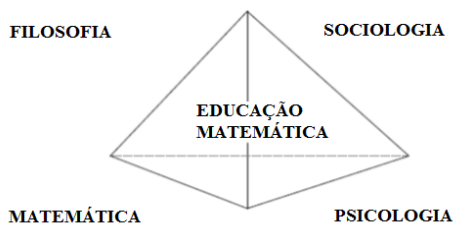


Figura 1. Modelo tetraédrico de Higginson para Educação Matemática (1980, apud Godino, 2003)

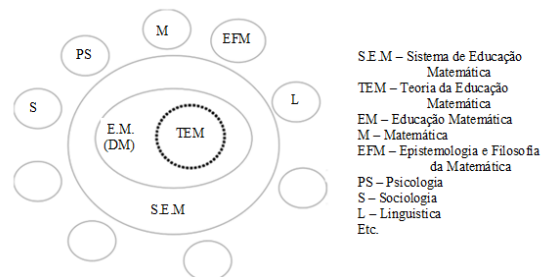


Figura 2. Relações da Didática da Matemática com outras disciplinas e sistemas (Steiner, 1990 apud Godino, 2003)

Para (Gonzales, 1992, Apud Costa, 2007) a Educação Matemática é denominada como Didática da Matemática e, junto com a Matemática e a Pedagogia, a Psicologia é considerada como uma das disciplinas de maior influência em sua constituição como campo de conhecimento (vide figura 3).

E, ainda se apresenta, de modo semelhante ao modelo de Higginson, o modelo de Godino e Batanero (In: Godino, 2003) em que a Educação Matemática é representada por um tronco de pirâmide de bases paralelas heptagonais, em que a base maior é a Matemática e a base menor é a Didática da Matemática e cada uma das faces representam que a Educação Matemática se constitui na interação entre os múltiplos

saberes que são confluentes na constituição desse conhecimento, sendo uma das faces representada pela Psicologia (vide figura 4).

Portanto, nos modelos apresentados para descrever a Educação Matemática a Psicologia está presente como um dos referenciais teórico-metodológicos. Constatando-se que a Psicologia ocupa um lugar de pertencimento, de influencia e de fundamentos no processo de desenvolvimento dessa nova disciplina.

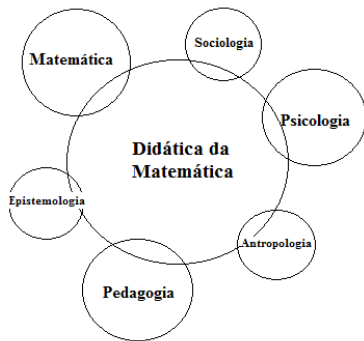


Figura 3. Diagrama de relações da Didática da Matemática de Gonzales (1992, *apud* Costa, 2007)

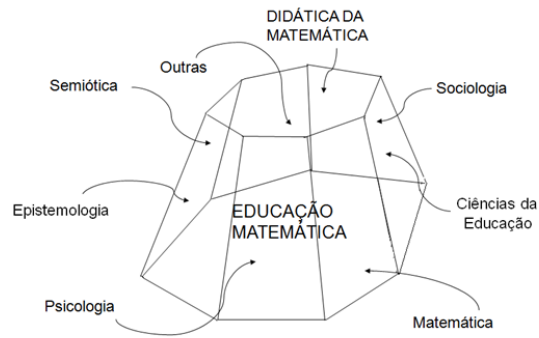


Figura 4. Educação Matemática: confluência de múltiplos saberes (Godino & Batanero, In: Godino, 2003)

As relações entre Educação Matemática e Psicologia já se evidenciavam, especialmente com a Psicologia da Educação, mas, só em 1976, durante o III Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME3) na Alemanha, criou-se um grupo internacional de estudos sobre a Psicologia da Educação Matemática (PME) com a finalidade de promover o intercâmbio científico e pesquisas interdisciplinares, na tentativa de aprofundar a compreensão dos aspectos psicológicos do ensino e da aprendizagem da Matemática. “É significativo que o PME não definiu este novo campo como pertencendo exclusivamente à Educação, à Matemática ou à Psicologia, mas como uma área de intersecção entre estas disciplinas.” (Meira et al, 1994, p.107).

A Psicologia da Educação ocupa o lugar de <disciplina ponte> uma vez que simultaneamente apresenta o compromisso de que é uma disciplina psicológica e educativa, fazendo a ligação entre Psicologia e Educação (Coll, 1996). E, essa característica também pode ser percebida em relação à Psicologia da Educação Matemática. (Castanõ e Forero, 2006) ao representar a Educação Matemática num sistema de dois eixos com intersecção perpendicular as relações que se estabelecem entre Psicologia e Matemática, situa a Psicologia da Educação Matemática no eixo horizontal. Considerando nesse eixo horizontal à esquerda a Psicologia (Geral) como disciplina fonte, e a direita a Psicologia da Educação Matemática como <disciplina

ponte>. Situando-se entre o eixo vertical acima da abscissa a Matemática como corpo estruturado de conhecimento e abaixo a Matemática como conjunto de dados.

(Castanõ e Forero, 2006) analisam que uma forma de relação entre a Psicologia e Educação Matemática pode se caracterizar pela transposição para a sala de aula de princípios gerais de aprendizagem, construídos em laboratórios e muitas vezes desligados de qualquer conteúdo matemático. O que pode explicar, em parte, porque muitos educadores matemáticos qualificam qualquer vinculação da Psicologia como um intento de “psicologização” do ensino de Matemática. Como também, pode se caracterizar pela intenção de assumir como objeto de estudo problemas do tipo: como as pessoas executam as tarefas matemáticas, como pensam matematicamente, perguntas que se limitam aos processos cognitivos que ocorrem no sujeito individualmente, estudando o processo de construção de significados no espaço da sala de aula. Sendo que nessa perspectiva de relações entende-se que a Psicologia da Educação Matemática tem se situado nas pesquisas desenvolvidas.

Para analisar as contribuições da Psicologia da Educação Matemática para Educação Matemática é preciso observar essas contribuições nas perspectivas quanto ao domínio de reflexão teórica, pesquisa e aplicação. (Falcão, 2008).

Quanto à constituição de saberes a Psicologia tem tido um papel significativo no processo de institucionalização da Educação Matemática como campo científico e profissional (Cavalcanti, 2011). Destacando-se que a Psicologia da Educação Matemática pode ser entendida como uma dessas tendências de Educação Matemática que foram/ são delineadas no processo de consolidação da Educação Matemática como ciência e profissão e que também influencia a identidade da Educação Matemática. (Cavalcanti, 2011).

A Psicologia da Educação Matemática tem como o foco de análise a atividade matemática e nesse sentido tem trazido contribuições específicas referentes à explicação dos processos de desenvolvimento e aprendizagem (Falcão, 2002). Relaciona-se à proposição de uma abordagem integrada do indivíduo humano que se dispõe a aprender Matemática como alguém possuidor de uma subjetividade sempre embebida num contexto cultural específico, porém jamais submetida ou diretamente moldada por contexto (Falcão 2008, p.44). Tornando-se assim, reconhecida a sua contribuição em dois eixos de abordagens teóricas: a natureza psicológica dos conceitos matemáticos; e o lugar da afetividade na compreensão das competências matemáticas (Falcão, 2002).

Com relação à investigação a Psicologia da Educação Matemática tem a finalidade de incrementar a pesquisa e a prática didático-pedagógica, pois, emergiu no próprio contexto do esforço multi e interdisciplinar da pesquisa em Educação Matemática (Falcão, 2002). Revela uma imbricada relação na investigação, caracterizando-se sendo que uma das importantes contribuições da Psicologia reside nas pesquisas que examinam como as pessoas compreendem e aprendem os conceitos matemáticos (Brito, 2005).

No Brasil a contribuição da Psicologia à reflexão em Educação Matemática é ainda incipiente (Falcão, 2002, p.207). Mas, no que concerne às contribuições das pesquisas voltadas para os aspectos psicológicos, (Magina, 2010) aponta as produções de Piaget e de Vergnaud, que influenciaram e influenciam as pesquisas que vem sendo realizadas. São pesquisas que tomam por base teórica constructos psicológicos da Psicogenética piagetiana e que de modo geral são desenvolvidas fora da sala de aula, envolvendo um número pequeno de sujeitos. São pesquisas cujo foco principal é buscar explicações para o desenvolvimento do raciocínio matemático, ou, ainda, voltar-se para entender os fatores psicológicos que influenciam e/ou interferem na apropriação de um determinado conceito matemático. Como também (Brito, 2011) aponta Vergnaud com destaque na contribuição da Teoria dos Campos Conceituais na compreensão das aquisições de conceitos matemáticos.

Ainda, para que se possa entender melhor sobre as relações entre a Psicologia e a Educação Matemática referente a pesquisas brasileiras (Barbosa e Ferreira, 2007) indicam em seu estudo do tipo levantamento que

[...] dois marcos importantes da Psicologia da Educação Matemática no Brasil foram a 19ª reunião Anual do grupo PME, tendo participado o programa de pós-graduação em Psicologia da Universidade Federal de Pernambuco (Recife) e, em 1996, a fundação do grupo de trabalho *Psicologia da Educação Matemática* no âmbito da *Associação de Pesquisa e Pós-graduação em Psicologia* (ANPPEP).

(Barbosa e Ferreira, 2007) ao fazerem um levantamento das pesquisas realizadas em Psicologia da Educação Matemática realizadas no Brasil nos Programas de Pós-graduação, compreendendo o período de 1975 a 2000, associam estes fatores ao aumento da produção de pesquisas nessa área de estudos, havendo uma maior produtividade acadêmica no período de 1980-2000. Nestas investigações o enfoque temático mais frequente, com um índice de 64%, foi o tema cognição e são apontados como desafios para Educação Matemática: ampliar o conhecimento de como os sujeitos

realizam e organizam tarefas matemáticas; quais habilidades são requeridas para solução de problemas; que diferentes mecanismos do pensamento são usados pelos sujeitos em meio à solução desses problemas; que relações existem, se existirem, entre as diferentes variáveis psicológicas como a habilidade matemática, a representação mental, o raciocínio lógico, a competência nas operações matemáticas (Costa, 2007). Esses dados mostram certa sintonia da Psicologia em relação aos desafios que se propõe a Educação Matemática.

Referente às contribuições da Psicologia para formação de educadores matemáticos tem sido reconhecida através dos currículos acadêmicos, garantindo que a disciplina esteja presente, e seja em relação aos demais componentes de ciências humanas de certa forma privilegiada com maior quantidade de carga horária em comparação com as demais. Mas, para que essa contribuição se efetive numa relação teórico-prática é preciso incluir o estudo de Psicologia da Educação Matemática nas propostas de formação de educadores matemáticos, ao considerar que esse estudo integra as concepções dos processos ensino e aprendizagem em Matemática.

Em síntese, com base nos registros, análises e reflexões aqui apresentados as relações entre a Psicologia e Educação Matemática são necessárias, interagentes e se instituem na nova área de estudos Psicologia da Educação Matemática, como uma forma dialógica e continua para contribuir na busca de ressignificar o ensino de matemática.

Referências

- Barbosa, C. & Ferreira, A. (2007) *psicologia e educação matemática: um olhar sobre as pesquisas produzidas no Brasil*. IX ENEM Encontro Nacional de Educação Matemática, Belo Horizonte – MG, 18 a 21 julho. Disponível em: http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Html/comunicacaoCientifica.html
- Brito, M. (2005) *Psicologia da educação matemática. Teoria e pesquisa*. Florianópolis: Insular.
- Brito, M. (2011) *Psicologia da educação matemática: ponto de vista*. Educar em Revista, Curitiba; n Especial 1/2011, p. 29-45, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602011000400003&script=sci_arttext
- Castanõ, J & Forero, A. (2006). Construcción Del Conocimiento Matemático Escolar, alguns aportes desde La Psicologia. In: Melo. H. E. *Saber, sujeto y sociedad. Una década de investigación en psicología*. Bogotá:Universidade Javeriana.
- Cavalcanti, J. D. B. (2011). Diálogos entre psicologia e educação matemática: possibilidades de cooperação entre CCS e CFP. *Revista integrativa em saúde e*

educação – revise, 2 (2):2179-6572, 2011, [1-14] Disponível em: www.ufrb.edu.br/revise.

Coll, C.; Palacios, J. & Marchesi, A. (1996). *O desenvolvimento psicológico e educação psicologia da educação* V.2 Porto Alegre: ArtMed.

Costa, L. (2007) *Educação matemática, origem, características e perspectivas*. IX ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, Belo Horizonte – MG, 18 a 21 julho. Disponível em: http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC31104270870T.doc

Falcão, J. (2008). *Psicologia da educação matemática: uma introdução*. Belo Horizonte: Autêntica.

Falcão, J. (2002) *Psicologia e Educação Matemática. Educação em revista*, Belo Horizonte, n 36 [online]. 2002, n.36, p. 205-221. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/pdf/edur/n36/n36a12.pdf>.

Godino, J. (1991) *Hacia una Teoría de la Didáctica de la Matemática*. In: A. Gutierrez (Ed.), *Area de conocimiento: didáctica de la matemática*. (p. 105-148) Madrid: Síntesis.

Godino, J. (2003) *Investigaciones sobre fundamentos teóricos y metodológicos de la educación matemática*. Granada: Universidad de Granada. Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/fundamentos_tem.pdf

Godino, J. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf

Igliori, S.; Miguel, A; Garnica, A. & D'Ambrosio, U. (2004) *A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização*. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a05.pdf>

Magina, S. (2010) *A pesquisa na sala de aula de matemática das séries iniciais do ensino fundamental. contribuições teóricas da psicologia*. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/viewFile/22596/14836>

Meira, L; Shliemann, A; Carraher, D; Spinillo, A. & Falcão, J. (1994) *Estudos em psicologia da educação matemática*. Em Aberto, Brasília, ano 14, n. 62, abr./jun. INEP Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/939/845>

Spinillo, A. & Lautert, S. (2006). *O Diálogo entre a Psicologia do Desenvolvimento Cognitivo e a Educação Matemática*. In: Meira, L. L. & Spinillo, A. G. (orgs.) *Psicologia cognitiva: cultura desenvolvimento e aprendizagem*. Recife: Ed Universitária da UFPE,.