

## PANORAMA HISTÓRICO E TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: O MODELO TEÓRICO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS.

Gisele Americo Soares, Marília Rios de Paula, Alexis Silveira

[giseleamerico@hotmail.com](mailto:giseleamerico@hotmail.com), [mariliarios2@hotmail.com](mailto:mariliarios2@hotmail.com), [prof.alexissilveira@gmail.com](mailto:prof.alexissilveira@gmail.com)

AEDB, UNESA, UFF - AEDB, UNESP - IFF – Campus Cabo Frio - BRASIL

Formação e Atualização de ensino

CB

VII. Investigação em Educação Matemática

**Palavras chave:** Educação Matemática; Tendências em Educação Matemática; Campos Semânticos.

### Resumo

*Este artigo tem como objetivo apresentar um panorama de como a Educação Matemática vem sendo historicamente constituída e refletida e dentro desse contexto ressaltar uma tendência conhecida como o Modelo dos Campos Semânticos. Dessa forma, inicialmente trazemos alguns elementos que nos ajudam a entender o Panorama histórico da Educação Matemática, dando ênfase no Movimento da Matemática Moderna e suas implicações nas pesquisas em Educação Matemática. Em seguida, ressaltamos uma tendência na Educação Matemática que é o Modelo dos Campos Semânticos. Finalizamos esse artigo tecendo algumas considerações e contribuições desse estudo para as pesquisas em Educação Matemática.*

### 1. Introdução

Neste artigo, procuramos realizar uma abordagem panorâmica de como a Educação Matemática (EM) vem sendo historicamente constituída e refletida. E a partir disso apresentar uma tendência na EM: o Modelo Teórico dos Campos Semânticos.

A investigação em Educação Matemática apresenta três momentos em sua história: o primeiro vai até a década de 1950, o segundo durante a década de 1950 e o terceiro, na década seguinte, que apresenta um crescimento mais do que significativo na EM.

### 2. Panorama histórico da Educação Matemática

O campo da Educação Matemática surge como uma disciplina no final do século XIX, quando a Universidade revela uma preocupação com a preparação dos professores e começam a se realizar pesquisas com um olhar voltado para o ensino e a aprendizagem da matemática. Destaca-se, na história desta investigação, o catedrático Felix Klein, que foi o primeiro a pensar em um programa para a matemática do ensino secundário segundo uma perspectiva educacional que atenderia melhor ao ensino superior.

Essa reflexão sofreu influência de duas disciplinas: da própria matemática, com profissionais que apresentavam nos seus estudos sobre estas questões a direção que deveria tomar o currículo dos ensinamentos primário e secundário, a partir das necessidades dos matemáticos puros e aplicados; e da psicologia, que foi “una de las condiciones previas para el desarrollo de la educación matemática fue, de acuerdo con Shubring (1988b), la graduación escolar por edades en la que el profesor pudo tratar la clase como un grupo homogéneo y comenzar a observar patrones de desarrollo cognitivo” (Kilpatrick, p.20, 1992).

### **2.1. Movimento da Matemática Moderna**

Devido a um contexto histórico conturbado, o Movimento da Matemática Moderna surge com a percepção de um crescimento tecnológico e com a necessidade de se ter uma matemática que respondesse melhor ao desenvolvimento histórico da própria disciplina, observando-se tanto os currículos quanto os métodos de ensino.

No que diz respeito ao currículo, apresentava-se como objetivo a unidade da matemática, que tinha como tópicos principais a Álgebra e a Geometria Vetorial, bem como uma orientação axiomática para o ensino e a valorização da linguagem e simbologias matemáticas (Guimarães, 2007, p.34).

Antes do Movimento da Matemática Moderna (MMM), a matemática do ensino secundário encontrava-se deficiente, pois não satisfazia nem à idéia de alguns, que era estabelecer uma base para todas as profissões, nem à idéia dos matemáticos, pois a lacuna deixada entre o ensino secundário e o ensino superior não se preenchia com os conteúdos que eram dados. Dieudonné (1973), por exemplo, afirma que o ensino de uma Geometria Euclidiana não se justificava pela apresentação das figuras tradicionais ou pelas incontáveis fórmulas trigonométricas e observa que, nos cursos das universidades, “constata-se que não há sequer menção a todas essas belas coisas” (Dieudonné, 1973); ou seja, o ensino secundário

responderia melhor aos anseios do ensino superior se fossem mudados os conteúdos e sua forma de apresentação.

No Brasil, podemos observar que o primeiro passo que se deu em direção ao MMM foi estabelecido pelo professor Osvaldo Sangiorgi, que a princípio apresentava uma posição de cautela diante deste movimento, tendo mudado sua opinião após participar de um estágio nos EUA em 1960, onde obteve certa projeção do que estava sendo pensado e reformula totalmente suas coleções de livros didáticos para o ginásio (Valente, 2007, p.13). Tendo movido seu foco para um tipo de ensino mais moderno, Sangiorgi se tornou um dos autores de livros didáticos mais prestigiados no Brasil.

A oficialização da Matemática Moderna no Brasil acontece junto com o surgimento de grupos tanto autônomos quanto institucionais, formados por professores e afins, com cada profissional adotando medidas diferentes no modo de inserir o MMM nos seus estados.

Devemos observar que o MMM sofreu algumas adaptações ao ser aplicado no Brasil; enquanto o Movimento tinha como meta original o uso da Geometria das Transformações, seus difusores brasileiros continuaram focando o ensino da Geometria Euclidiana em seus livros.

### **3. Educação Matemática**

Como já foi dito, simultaneamente ao Movimento da Matemática Moderna, o aumento no investimento em pesquisas educacionais levou à organização de colóquios em várias instituições (Kilpatrick, 1992, p.63), o que nos leva a crer que é durante o período de predominância do MMM que se observou uma movimentação mais comprometida em relação à Educação Matemática. Considerada ainda um campo jovem, esta pode ser vista, de acordo com Bicudo, segundo uma compreensão da Matemática como *cultura*, além de ser uma *linguagem* que apresenta seus meios próprios para resolver as questões do homem.

A questão em torno do que de fato seria a Educação Matemática é desenvolvida por Pitombeira (1991) segundo dois fios condutores, que podem ser considerados uma forma eficaz para a identificação das características mais fortes deste campo de estudos.

O primeiro destes fios seria a preocupação com os processos de ensino-aprendizagem, isto é, com questões sobre como se dá a aprendizagem, sobre a interferência da Educação Matemática num contexto sócio-cultural, sobre qual matemática seria legítima para uma sala

de aula e, por fim, sobre o perfil do aluno que deve ser formado nos ensinamentos fundamental, médio e superior (PITOMBEIRA, 1991, p.18).

Devemos acrescentar que a “Educação Matemática seria o reconhecimento da individualidade, do valor e das especificidades da Matemática” (ibidem, p.21), sendo o ensino desta disciplina posto em questão sempre que se pensa no porquê da inclusão da matemática no contexto escolar. Essa questão ocorre pelo fato de o ensino-aprendizagem privilegiar, entre as aplicações práticas, a matemática como instrumento do dia-a-dia, e a compreensão de sua estrutura para satisfazer às necessidades da própria disciplina.

De acordo com Pitombeira, a própria matemática seria o segundo fio condutor da Educação Matemática; sob uma perspectiva distinta, Ubiratan D’Ambrósio vê a matemática como o problema maior deste campo de estudos. Este mesmo autor diz que a formação de professores e a melhora do livro didático não seriam o bastante, pois “o conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil” (D’AMBRÓSIO, 1991, p.1).

A formação de professores é um problema fundamental da Educação Matemática no Brasil. Pitombeira descreve os cursos de Licenciatura como sub-bacharelados, onde “foram podadas as disciplinas de matemática avançadas, substituídas por disciplinas didático-pedagógicas obrigatórias” (PITOMBEIRA, 1991, p 25).

#### **4. Pesquisa em Educação Matemática**

Uma questão que está sempre em pauta é o entendimento da Educação Matemática enquanto ciência, e, conseqüentemente, a reflexão em torno do que deve ser considerado um tema relevante para a pesquisa, bem como a definição dos focos desta mesma pesquisa.

Podemos identificar certas mudanças na investigação em Educação Matemática que foram consideradas relevantes nos últimos anos, que parecem surgir com o fato de os próprios pesquisadores pensarem em uma educação *pela* matemática e não mais *para* a matemática. Esta mudança vai gerar outras discussões acerca do que seria importante para se pensar a matemática, ou qual seria a relevância da matemática como parte do sistema educacional.

Maria Bicudo (1993) faz uma distinção entre *pesquisa* e *pesquisa em Educação Matemática*, estabelecendo como foco da pesquisa em Educação Matemática a compreensão da matemática, o fazer matemática, as interpretações elaboradas sobre os significados sociais, culturais e históricos da disciplina e a proposta de ações político-pedagógicas. Esses últimos

tópicos são apontados por Fiorentini (1996) como sendo a parte da Educação Matemática voltada para o “contexto sociocultural e político do ensino-aprendizagem da matemática”, vertente, que segundo este mesmo autor, começa a ser mais bem elaborada a partir da década de 1980.

Observamos que, a cada década, há um aumento considerável nos focos e nas perspectivas do que seria a pesquisa em Educação Matemática e seus objetivos. Bicudo nos relata que, junto a esse aumento da investigação em Educação Matemática, surge a necessidade de distinção entre *pesquisa*, *relato de experiência*, *propostas pedagógicas* e *ação pedagógica*. Essa importância fica em evidência a partir da década de 1990, em que há uma necessidade de se pensar a Educação Matemática como uma verdadeira comunidade científica.

Esta necessidade se justifica para além de um crescimento substancial de produção intelectual; ela se encontra também no fato de haver uma mudança em um dos focos da pesquisa em Educação Matemática, que segundo Fiorentini, deixa de ser o “como ensinar?” e passa a ser o “por que, para que e para quem ensinar?” (FIORENTINI, 1996, p.34).

Destacamos que essa mudança de foco gera uma confusão na forma de se conceber a Educação Matemática como campo científico, pois, em muitos casos, pensa-se que a Educação Matemática vem somente para “melhorar”, “corrigir”, e “avaliar” a prática de sala de aula; porém, devemos estar atentos para o fato de a Educação Matemática ser uma área de conhecimento, não podendo, por isso, ser reduzida a um campo que procura apenas resolver os problemas de sala de aula em todas as suas pesquisas. Devemos destacar, então, a apresentação que Fiorentini faz com relação a essa separação de objetivos na investigação em Educação Matemática, colocando-os em duas “categorias” diferentes: “Um, de natureza *pragmática*, que tem em vista a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da matemática; Outro, de cunho *científico*, que tem em vista o desenvolvimento da EM enquanto campo de investigação e de produção de conhecimentos”. (FIORENTINI, 2006, P.10, grifo do autor)

### **5. Tendências em Educação Matemática**

Utilizaremos como base para estabelecer algumas tendências da Educação Matemática as categorias descritivas postas por Dario Fiorentini. O autor nos apresenta seis tendências com relação ao ensino de matemática nos últimos tempos: a Formalista Clássica;

274

a Empírico-Ativista; a Formalista Moderna; a Tecnicista e suas Variações; a Construtivista; e a Socioetnoculturalista (FIORENTINI, 1995, p.1).

As categorias descritivas utilizadas por Fiorentini para apresentar as diferenças no ideário de tendências em ensino de Matemática expressam desde uma concepção de Matemática até pesquisas que buscam a melhoria do seu ensino, todas se entrelaçando ao ponto darem sentido umas às outras e assim, justificarem sua caracterização em separado.

Uma característica que se destaca nestas tendências é a participação do aluno e do professor. Cada vez mais, observa-se uma convergência com relação a esses dois papéis, de forma a um completar o outro sem a existência de uma relação de poder, uma mudança que pode ser entendida ao lado da transformação da concepção da própria Matemática – que deixa de ser pensada como pronta (por algumas tendências) e passa a ser vista como mais dinâmica –, com a necessidade cada vez maior de um ensino de Matemática preocupado com questões sociais e com a formação do indivíduo enquanto cidadão de um país de economia emergente.

Atualmente, Fiorentini destaca duas tendências emergentes: a histórico-crítica e a sociointeracionista-semântica, que surgem com a contribuição de cada tendência já estabelecida. Segundo o autor, a tendência sociointeracionista-semântica “toma como suporte psicológico a teoria de Vygotsky, o qual coloca a linguagem como constituinte do pensamento. Epistemologicamente, fundamenta-se no modo como os conhecimentos, signos e proposições matemáticas são produzidos e legitimados historicamente pela comunidade científica ou pelos grupos culturais situados sócio-historicamente” (FIORENTINI, 1995, p.33).

Segundo Fiorentini, essa tendência tem como representante brasileiro Rômulo Lins, com o Modelo Teórico dos Campos Semânticos, o qual iremos discursar com mais detalhes no próximo tópico.

### **5.1. Modelo Teórico dos Campos Semânticos**

O Modelo Teórico dos Campos Semânticos (MTCS) foi desenvolvido por Rômulo Campos Lins para “dar suporte teórico a uma caracterização para álgebra e pensamento algébrico” (SILVA, 2003, p.1) no projeto de pesquisa de sua tese de doutorado, “A framework for understanding what algebraic thinking is”, apresentada no Shell Centre for Mathematical Education em Nottingham (Inglaterra), no período de janeiro de 1988 a junho de 1992 (SILVA, 2003, p.1).

O MTCS tem como base a definição do que seria *conhecimento*, e a partir desta idéia, é formulada uma teoria que toma como pressupostos que “somos todos diferentes”, que o conhecimento não é transmitido e que todos produzimos significados distintos, que são constituídos no interior de uma dada atividade (LINS, 1999, p.79).

Lins encontrar na psicologia de Vygotsky uma fundamentação teórica para entender como os “processos cognitivos tipicamente humanos se transformam” (LINS, 1999, pg. 79), e que os processos “postos em marcha são a causa de sua própria mudança” (LINS, 1999, pg. 79), o que leva àquela idéia de que “somos todos diferentes”.

Com isso, Lins nos diz: “Conhecimento é entendido com uma crença - algo que o sujeito acredita e expressa, e que caracteriza-se, portanto, como uma afirmação – junto com o que o sujeito considera ser uma justificação para sua crença-afirmação.” (LINS, 2003, p.1, apud SILVA, 1993b, p.86, grifos do autor)

Assim, segundo Amarildo Melchiades da Silva, podemos dizer que: “Os três aspectos-chave para conhecimento são: a crença, a afirmação e a justificação. O sujeito acredita naquilo que está afirmando, o que implica que ele acredita estar autorizado a ter aquela crença. Mas não é suficiente que a pessoa acredite e afirme; é preciso também que ela justifique suas crenças-afirmações para que a produção do conhecimento ocorra. Porém, o papel da justificação não é explicação à crença-afirmação, mas tornar sua enunciação legítima, o que faz com que as justificações tenham um papel central no estabelecimento do conhecimento do sujeito.” (SILVA, 2003, p.2)

Nessa perspectiva, não pensaríamos em *erro*, e sim em diferentes produções de significado para o mesmo objeto; entenderíamos que “dois tipos de atividades possam ter a mesma manifestação externa, e a sua natureza pode diferir profundamente, seja quanto à origem ou à sua essência”. (VYGOTSKY, 1984, p.66)

Assim, o MTCS muda o modo de se conceber a sala de aula, transformando-a em um espaço de tentativas de comunicação e não de transmissão. Alteram-se também os papéis do professor e do aluno, sendo este último o foco, pois será o responsável por produzir seus próprios significados sobre um determinado conteúdo. Esta perspectiva leva o professor a praticar uma abordagem diferenciada com relação à aprendizagem do aluno, pois deve tentar entender como o aluno está pensando, com quais objetos ele está produzindo significado para o determinado assunto, assim, segundo Lins, questionando sempre *em que lugar* o aluno está,

para a partir de *lá* ir encontrá-lo, o que levará ambos a possibilidade de conhecer *novos lugares*.

## 6. Considerações

Destacamos que por entendermos a Educação Matemática como uma área de conhecimento, deve-se estar sempre pesquisando sobre a mesma e sobre áreas afins que possam dar suporte a uma investigação plausível sobre os diversos temas em discussão nessa nova ciência.

## Referências bibliográficas

LINS, R. C ; GIMENEZ, J. (1997) *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. 3. ed. v. 1. (pp 250) Campinas, Brasil: Editora Papyrus

LINS, R. C. (1999) *Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática*. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. 1 ed., v. 1, (pp 75-94) São Paulo, Brasil: Editora UNESP

SILVA, A. M. (2003). *Sobre a Dinâmica da Produção de Significados para a Matemática* (Tese de Doutorado)

KILPATRICK, Jeremy (1992) *Historia de la investigación em Educación Matemática* In: KILPATRICK, J.; RICCO, Luis; SIERRA, Modesto. *Educación e investigación. Educación Matemática em secundária*. V. 1 Madrid, Espanha: Editorial Síntesis S:A

FIORENTINI, D. (1995) *Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil*. Ano 3, nº 4. São Paulo, Brasil: Revista Zetetiké.

D'AMBRÓSIO, U. (1991) *Matemática, Ensino e Educação: uma proposta Global*; João Bosco Pitombeira de Carvalho – *O que é Educação Matemática*; Maria Ignez Vieira de Souza Diniz – *Uma Visão de Ensino de Matemática*. TEMAS & DEBATES. Matemática, ensino e educação: concepções fundamentais., ano IV, nº 3 Rio Claro, Brasil: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM

GUIMARÃES, H. (2007) *Por uma Matemática nova nas escolas secundárias – perspectivas e orientações curriculares da Matemática Moderna*. In: MATOS, J. M. & VALENTE, W. R. (orgs). *A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos*. São Paulo, Brasil: Da Vinci.

VALENTE, W. (2007) *O Movimento da Matemática Moderna: suas estratégias no Brasil e em Portugal*. In: MATOS, J. M. & VALENTE, W. R. (orgs). *A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos*. São Paulo, Brasil: Da Vinci.

BICUDO, M.A.V. (1993) *Pesquisa em Educação Matemática*. Pró-Posições. Vol.4, 1[10].

FIORENTINI, D. (2006) *Parte I – Educação Matemática como campo profissional de ensino e pesquisa*. In: FIORENTINI, D. & LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática percursos teóricos e metodológicos*. (Coleção formação de professores) Campinas, Brasil: Autores Associados

BORBA, M. C., LOPES, A. R. L. V. (1994) *Tendências em Educação Matemática*. Revista da UNOESC Volume XVI.