

## Construindo perspectivas: tendências teóricas do campo da Educação Matemática

---

SOFIA TAKINAGA SEIXAS<sup>1</sup>

ANA MARIA ANTUNES DE CAMPOS<sup>2</sup>

ANA LÚCIA MANRIQUE<sup>3</sup>

### Resumo

*Este artigo tem como objetivo apresentar atuais aportes teóricos utilizados na Educação Matemática e como eles auxiliam na constituição do campo da Educação Matemática. A aprendizagem da matemática tem sido alvo de discussão e interesse de vários pesquisadores, cada qual seguindo diferentes pontos de vistas. Entretanto, existem diversos tipos de teorias, cada uma com suas particularidades e essa diversidade, por ora, auxilia à área científica e por vezes torna-se um dilema para o pesquisador que, diante de tantas opções, não sabe ao certo que caminho percorrer. Com a finalidade de favorecer esse entendimento será apresentado uma breve análise de alguns construtos teóricos. Ao longo de leituras e estudos dos textos ficou evidente que não existe uma única teoria para a Educação Matemática, mas sim diversas teorias que são aportes para a construção da área da Educação Matemática.*

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Teorias da Educação Matemática; Tendências.

### Abstract

*This article aims to present what are the current theoretical contributions used in mathematics education and how these references help in the constitution of the field of mathematics education. The learning of mathematics has been the subject of discussion and interest of several researchers, each following different points of view. However, there are several types of theories, each with its own particularities and this diversity for the time being helps the scientific area and sometimes becomes a dilemma for the researcher who, given so many options, is not sure which way to go. In order to promote this understanding, a brief analysis of some theoretical constructs will be presented. Throughout readings and studies of the texts it became evident that there is not a single theory for mathematical education, but distinct theories that are contributions to the construction of the area of mathematical education.*

**Keywords:** Mathematical Education; Theories of Mathematical Education; Tendencies.

### A disciplina como introdução

Alguns aportes teóricos utilizados por estudos da área de Educação Matemática são de outras áreas do conhecimento, no entanto, eles são utilizados com o objetivo de analisar

---

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PEPG em Educação Matemática – e-mail: [takinagasofia@gmail.com](mailto:takinagasofia@gmail.com).

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PEPG em Educação Matemática – e-mail: [camp.ana@hotmail.com](mailto:camp.ana@hotmail.com).

<sup>3</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PEPG em Educação Matemática – e-mail: [analuciamanrique@gmail.com](mailto:analuciamanrique@gmail.com).

os processos de compreensão e de aquisição do conhecimento matemático. Eles permitem a análise, o esclarecimento e a interpretação de um fenômeno do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo matemático. Para sabermos utilizar um desses aportes é fundamental delimitar o problema de pesquisa e, a partir de então, estabelecer uma relação dos fenômenos com os aportes teóricos selecionados.

A partir desta breve introdução pretende-se no tópico seguinte apresentar a visão das autoras sobre o desenvolvimento dos temas; suas inter-relações e como essas discussões podem amparar a escolha de teorias e referenciais teóricos que nortearão as futuras pesquisas desenvolvidas nesse campo. Contudo, vale lembrar que não é pretensão aqui demonstrar todas as teorias existentes, mas oferecer um referencial de algumas das tendências atuais na área da Educação Matemática.

## **1 Inter-relação: tendências na Educação Matemática**

Sriraman e English (2010b) analisam os múltiplos aspectos sobre a teoria e seu papel no processo de ensino e aprendizagem da matemática e apresentam as concepções de Silver e Herbst (2007) que empreenderam a teoria como mediadora entre problemas, práticas e pesquisa, oportunizando a identificação de práticas aplicadas ao desenvolvimento de problemas que visam não só o resultado, mas a uma reflexão crítica frente a essas soluções.

Segundo Silver e Herbst (2007), existem diversas fundamentações teóricas e filosóficas para a pesquisa em Educação Matemática, entretanto, essas teorias devem esclarecer sua ontologia, metodologias e epistemologia. A análise dessas questões irá depender de como as teorias são interpretadas, justificando as verdades matemáticas e formarão a base de uma filosofia para o campo que está em construção. Eles declaram que não é possível ainda afirmar que a Educação Matemática é uma profissão e nem uma disciplina.

Uma das teorias que fundamentam a filosofia da Educação Matemática é o trabalho de Paul Ernest sobre o Construtivismo Social e Provas e Refutações de Lakatos que não foi destinada à Educação Matemática, mas foi abraçada por ela. O trabalho de Lakatos “busca identificar o papel da história e a necessidade de considerar a evolução histórica dos conceitos matemáticos na defesa de qualquer filosofia da matemática.” (SRIRAMAN e ENGLISH, 2010b, p. 7).

Segundo Sriraman e English (2010b), o campo da Educação Matemática tem se

desenvolvido rapidamente nas últimas décadas, entretanto, segundo os autores, as falhas no processo de ensino e aprendizagem da matemática são relatadas no mundo todo e não se pode concluir que essas problemáticas são por falhas dos professores, ou por problemas metodológicos. Mas, se deve destacar que a área tem sido fortemente influenciada e moldada por questões sociais, culturais e políticas da educação. Outro fator inerente a área é o entrelaçamento com a área da psicologia, dessa forma, é fundamental repensar à diversidade da sala de aula e os aspectos cognitivos.

Conforme citado por Sriramn e English (2010b), outras pesquisas discutem o campo da Educação Matemática, que apresentam alguns questionamentos e buscam soluções para a área. Segundo os autores, Roth investiga a matemática aliada aos aspectos histórico-cultural da teoria da atividade; Burton apresenta cinco categorias que alicerçam o conhecimento matemático; e Skovsmove discute criticamente as relações da matemática, sociedade e cidadania.

O texto de Duval (2012), denominado *Quais teorias e métodos para a pesquisa sobre o ensino da matemática?*, permite uma análise a respeito dos processos de compreensão e de aquisição do conhecimento matemático. O autor relata que o campo de pesquisa sobre o ensino da matemática infelizmente é fragmentado. Para ele, o maior desafio do professor é compreender por que a matemática provoca tantas dificuldades de aprendizagem que não são encontradas em outras disciplinas. Esse é também o maior objetivo das pesquisas sobre o ensino da matemática.

Ao considerar diferentes pontos de vista, é possível levantar questões a respeito da escolha e da adequação das “teorias” utilizadas nas pesquisas didáticas, que respondidas, envolvem a maneira de conduzir uma pesquisa e a contribuição que se pode esperar dela.

Neste aspecto, de acordo com Duval (2012, p. 307), para escolha de uma teoria o pesquisador deve “questionar por um lado, sobre sua pertinência em relação aos problemas específicos de compreensão que o aprendizado da matemática provoca e, por outro lado, sobre seu domínio de validade”. Assim, o autor, acerca dos critérios de validade sobre os resultados das pesquisas em Educação Matemática, orienta que,

A validade dos resultados e a confiança na interpretação destes resultados dependem da escolha dos critérios de compreensão assim como do nível de reagrupamento dos elementos que a análise dos

trabalhos nos leva a distinguir. O que se trata de avaliar aqui não é somente a aceitação de um resultado, mas sua contribuição e a possibilidade de sua utilização em outros trabalhos. Esta é a condição de um progresso real nas pesquisas sobre o ensino da matemática. (DUVAL, 2012, p. 308).

O texto ainda apresenta o ponto de vista pedagógico, que está fundamentado na vivência do aluno, que por meio da interação, motivação e confiança em si, constroem o processo de aprendizagem matemática. Nessa construção do conhecimento se faz necessário que o professor utilize diversas metodologias de ensino que permitam ao aluno a apropriação dos conteúdos abordados em sala de aula promovendo significado à aprendizagem.

Segundo o autor, uma grande questão para discussão acerca do processo de ensino e aprendizagem da matemática é a formação dos professores, que devem estar preocupados com a organização das atividades, mas também com “o que fazer em sala de aula para que seus alunos compreendam os diferentes conteúdos que eles devem ensinar.” (DUVAL, 2012, p. 326). Neste contexto, o professor deve se apropriar de diversas metodologias e fazer diagnósticos a partir dos conhecimentos prévios dos alunos.

Para esta discussão, apontamos ainda o livro *European Traditions in Didactics of Mathematics*, organizado por Blum; Artigue; Mariotti; Sträber; Heuvel-Panhuizen (2019). O volume de acesso aberto é baseado em discussões e apresentações que ocorreram durante à conferência ICME-13<sup>4</sup>, praticamente todos os autores estão preocupados com o ensino da matemática, com a formação de professores que ensinam matemática, com a profissão, com a propagação da pesquisa, com o papel da matemática, com o papel dos matemáticos e com as teorias.

Um dos objetivos do livro é investigar a formação dos professores e como eles criam esquemas para o uso da tecnologia e outros instrumentos didáticos com enfoque na transformação de sua prática pedagógica de forma a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Os autores destacam o papel de alguns matemáticos e seu envolvimento nas questões referentes aos currículos, formação de professores, e nos “livros didáticos e por sua promoção do desenvolvimento da didática da matemática como um campo de pesquisa.” (ARTIGUE et al., 2019, p. 2).

Apresentamos, a seguir, algumas tendências da Educação Matemática, que serão discutidas e apresentadas nesse trabalho por tópicos.

### **1.1 Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)**

Mishra e Koehler (2006) afirmam que é fundamental que os professores compreendam que é indispensável incorporar adequadamente a tecnologia ao processo educativo, entretanto, não é suficiente apenas introduzir as tecnologias, mas se deve ampliar as estruturas unificadas, as teorias e os conceitos. Essa organização permitirá aos professores que se desenvolvam e identifiquem temas e construções que devem ser aplicáveis em todos os diversos casos e práticas escolares (MISHRA; KOEHLER, 2006, tradução nossa).

Os autores propõem então o TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)<sup>5</sup> que se constitui em um conhecimento indispensável ao professor de como usar a tecnologia para o ensino de qualidade dos conteúdos, unindo o conhecimento tecnológico ao conhecimento pedagógico do conteúdo, ou seja, uma articulação entre três saberes: pedagogia, tecnologia e conteúdo.

Para Mishra e Koehler (2006), o conhecimento pedagógico é aquele que trata de processos e práticas ou métodos de ensino e aprendizagem de maneira global e não relacionados especificamente a determinado conteúdo ou determinada área. São aqueles conhecimentos aos quais Shulman (1987) *apud* Silva e Lima (2015) se referem como conhecimentos pedagógicos gerais.

Frente à posição dos autores, consideramos a importância da dimensão do conhecimento didático ao pensarmos no ensino de um determinado objeto matemático, pois o domínio dessa competência refletirá nas escolhas das propostas de ensino com vistas às especificidades do saber a construir.

### **1.2 Teoria das Situações Didáticas (TSD)**

A Teoria das Situações Didáticas (TSD) está ancorada na busca das condições necessárias à efetivação da aprendizagem, desenvolvendo a noção de Engenharia Didática, como a criação de situações que delimitam uma ação e um dos modelos usados.

---

<sup>4</sup> ICME -13 é o Congresso Internacional de Educação Matemática que ocorreu em 2016 na Alemanha.

<sup>5</sup> O TPACK é uma extensão do PCK de Shulman (1987), que era a intersecção da pedagogia e do

Ao introduzir o conceito de *Dialética*, Brousseau afirma que cada situação pode provocar um progresso, gerando uma sucessão de novas perguntas e respostas, e conclui que ação, formulação, cultura e institucionalização estabelecem uma ordem razoável para a construção dos saberes. (BROUSSEAU, 1997).

Quanto à atuação do professor, Guy Brousseau caracteriza três situações: *Adidática*; *Didática* e *Fundamental*. Na *situação adidática*, o professor deve proceder de forma a não dar a resposta ao aluno, que aprende adaptando-se a um *milieu*, no qual o professor motive intencionalmente as adaptações desejadas (exemplo: uma seleção sensata dos problemas que propõe). Na *situação didática* ocorre um contexto mais amplo em que a situação ou um problema, escolhido pelo professor, envolva o aluno e o seu meio. Um pequeno número de situações fundamentais permite ao aluno armazenar fundamentos para cada novo conhecimento matemático. (BROUSSEAU, 1997).

Brousseau (1986) *apud* Almouloud (2007, p. 89), define Contrato Didático como o conjunto de comportamentos específicos do professor esperado pelos alunos, e o conjunto de comportamentos dos alunos esperados pelo professor. Esse contrato é

Uma relação que determina – explicitamente em pequena parte, mas, sobretudo implicitamente – aquilo que cada parceiro, professor e aluno, têm a responsabilidade de gerir e pelo qual será, de uma maneira ou de outra, responsável perante o outro (BROUSSEAU, 1986, p. 51 *apud* ALMOULOU, 2007, p. 89).

O autor conceitua a dialética de *devolução* com um componente essencial do Contrato Didático, sendo o “ato pelo qual o professor faz o aluno aceitar a responsabilidade por uma situação de aprendizagem (*adidática*) ou um problema e as consequências dessa transferência” (BROUSSEAU, 1986, p. 51 *apud* ALMOULOU, 2007, p. 89), pois o aluno adquire conhecimento quando se adapta a um meio, organizado pelo professor, às restrições de seu ambiente, produzindo e mudando seu conhecimento. O meio fornecido pelo professor é modelado de maneira que a resposta esperada não seja antecipada.

Guy Brousseau afirma que existem *paradoxos* no Contrato Didático, pois para ele, este é incerto, uma vez que o professor não tem certeza de que todos os alunos resolverão sem erros as situações e exercícios que apresenta, essa atividade perderia seu conteúdo didático e ele não a proporia mais. “O ensino e a aprendizagem ocorrem por meio de

---

conteúdo com vistas a compreensão de problemas e questões organizados e adaptados aos diversos interesses e habilidades dos alunos. A esse respeito ver: MISHRA; KOEHLER (2006).

processos que nunca estão em equilíbrio estável”. (BROUSSEAU, 1997, p. 32, tradução nossa).

Analogamente, nomeia alguns efeitos do contrato didático, como o *Efeito Topaze*, a resposta é previamente determinada – como na peça *Topaze*, de Marcel Pagnol – desmoralizando o ato de ensinar, com perguntas cada vez mais fáceis. Afirma o autor: “O ato de ensinar em si mesmo exige um compromisso pessoal intenso por parte do professor, compromisso esse que só se sustenta se for renovado. A reprodução exige então uma renovação que coloca em risco as futuras reproduções.” (BROUSSEAU, 1997, p. 37, tradução nossa). A didática se responsabiliza por analisar o que foi reproduzido em uma situação de ensino, e avaliar o tempo didático dessa situação.

### **1.3 Teoria Antropológica do Didático**

A Didática Francesa apresenta, também, como aporte teórico para a Educação Matemática a Teoria Antropológica do Didático (Teoria da Transposição Didática) de Yves Chevallard, que tem contribuído grandemente para a área. Essa teoria é uma evolução da Teoria da Transposição Didática, que foca a organização praxeológica para o ensino e aprendizagem da matemática, visando a interação entre sujeito – instituição – saber. E tem como desígnio a passagem de um conteúdo científico estudado para um saber didático empregado em sala de aula e compreendido pelo aluno.

Isto posto, a Transposição Didática tem como escopo investigar como o professor leva o aluno a redescobrir um conhecimento científico, analisando o saber do aluno e sua relação com o saber institucionalizado no contexto social. Fica evidente que o conhecimento científico não é um conteúdo educacional, mas uma ciência que foi modificada para atender a demanda da sala de aula. Os saberes científicos são adaptados de acordo com o que o professor acredita ser importante para constituir a proposta pedagógica.

O conhecimento científico é adaptado e transformado em conhecimento a ser ensinado. Nesse processo é necessário que as adaptações sejam adequadas às capacidades dos alunos e de acordo com sua realidade. Entretanto é fundamental que as características fundantes do conceito científico permaneçam e por meio da observação é que será possível analisar a estruturação, organização e o impacto provocado pela adaptabilidade que acontece tanto nos currículos e livros didáticos quanto no contexto da sala de aula.

### **1.4 Teoria dos Campos Conceituais**

A Teoria dos Campos Conceituais, de Gérard Vergnaud, traz contribuições para a Educação Matemática, uma vez que se dedica particularmente aos estudos das estruturas aditivas e multiplicativas, por instrumentalizar professores e pesquisadores a refletirem sobre o contexto de ensino e da aprendizagem da matemática do ponto de vista do desenvolvimento cognitivo, pautado na conexão de conceitos a um domínio epistemológico específico.

A Teoria dos Campos Conceituais apresenta conexões com as ideias de Piaget, ampliando e redirecionando o foco piagetiano das operações lógicas gerais, das estruturas gerais do pensamento, para o estudo do funcionamento cognitivo do sujeito em situação.

Neste sentido, Vergnaud (1998) expõe que a aprendizagem e a formulação dos conceitos ocorrem por intermédio da experiência, observação, relação e situações apresentadas pelo meio. Esses aspectos são fundamentais para o desenvolvimento cognitivo do aluno, no qual as *situações* apresentadas pelo autor, são diferentes das situações didáticas de Brousseau (1997), elas estão relacionadas com a tarefas desenvolvidas e apresentadas pelos professores, ou seja, são situações que confrontam o aluno com o objetivo de desenvolver os processos cognitivos. O conceito é definido por Vergnaud como uma tríplice  $C=(S, I, R)$ , onde, S é a realidade, (I, R) a representação, considerada a partir do significado (I) e do significante (R).

Outro conceito fundamental na Teoria dos Campos Conceituais é o de *esquema*. Vergnaud (1996) associa a ideia de esquemas a situações. O desenvolvimento cognitivo pode ser reconhecido como o desenvolvimento de um diversificado repertório de esquemas, podendo ser entendido como a organização invariante do modo como se comporta uma determinada classe de situação. Arelados a definição de esquemas estão os chamados invariantes operatórios, *conceitos-em-ação* e *teoremas-em-ação*, que constituem a parte conceitual dos esquemas. Teorema-em-ação é uma proposição considerada como verdadeira sobre o real; conceito-em-ação é uma categoria de pensamento tida como pertinente.

Nesta perspectiva teórica, a aprendizagem ocorre de acordo com as diferentes situações, ou tarefas, em que o sujeito irá interagir. Conhecimentos anteriores serão mobilizados e novas informações serão contextualizadas progressivamente, a cada nova situação, possibilitando a construção de competências mais complexas. Novos esquemas só serão desenvolvidos a partir de novos invariantes operatórios, sendo assim, o papel mediador

do professor se torna essencial ao prover uma variedade de situações que permitam o desenvolvimento de um vasto repertório de esquemas e representações.

Além disso, Vergnaud (1998) apresenta a Teoria dos Campos Conceituais que permite a compreensão de como os alunos constroem o conhecimento matemático com vistas a analisar as dimensões epistemológicas e as dimensões econômicas.

Segundo o autor as dimensões epistemológicas buscam compreender a magnitude do contexto matemático e suas problemáticas, a maneira de solucionar as questões diversas que permeiam o objeto matemático e a razão de ser desse objeto; a dimensão econômica estabelece a organização e o funcionamento das questões relativas as regras, princípios e leis que regem a vida institucional, ou seja, se preocupa em analisar o currículo, livro didáticos e quais objetos matemáticos são considerados pela instituição.

Essa dimensão permeia a dimensão ecológica, que investiga os ambientes conceituais, os diversos setores do currículo e a função do objeto frente a outros objetos e perante a instituição. Para estudar essas dimensões o pesquisador usa um modelo epistemológico de referência.

Vergnaud (1998) expõe que a aprendizagem e a formulação dos conceitos ocorrem por intermédio da experiência, observação, relação e situações apresentadas pelo meio. Esses aspectos são fundamentais para o desenvolvimento cognitivo do aluno, no qual as *situações* apresentadas pelo autor, são diferentes das situações didáticas de Brousseau (1997), elas estão relacionadas com a tarefas desenvolvidas e apresentadas pelos professores, ou seja, são situações que confrontam o aluno com o objetivo de desenvolver os processos cognitivos. O conceito é definido por Vergnaud como uma tríplice  $C=(S, I, R)$ , onde, S é a realidade, (I, R) a representação, considerada a partir do significado (I) e do significante (R).

Para o autor, é necessário criar hipóteses sobre a realidade para que as atividades sejam conceitualizadas. Isto posto, um conceito não deve ser compreendido como uma definição, mas como um conjunto tríplice, o conceito é o enfrentamento das situações e sua representação, configurando a concepção de mobilidade de um fundamento.

### **1.5 Structure of Observed Learning Outcome (SOLO)**

O modelo SOLO é um exemplo de teoria que teria sofrido influência da teoria psicogenética de Piaget. Segundo Pegg e Tall (2010), a teoria SOLO (Structure of

Observed Learning Outcome), de Kevin Collis e John Biggs, teria as raízes de seu desenvolvimento em teorias globais como as de Piaget, Dienes, Bruner e outros.

Segundo Hegedus, prefaciador do capítulo “*The fundamental cycle of concept construction underlying various theoretical frameworks*” (2010), um traço marcante do modelo SOLO é entender como os níveis de evolução cognitiva de uma criança são ordenados, e que um nível não descarta o outro, mas sim faz com que a criança tenha um desenvolvimento no modo de pensar. Um segundo traço é a ênfase nas respostas dos alunos ao invés de enfatizar o nível de evolução no qual estão posicionados.

Para Pegg e Tall (2010), a visão de ciclo, no processo de construção do conhecimento e do desenvolvimento do pensamento matemático, contribui para compreender os significados implícitos em cada teoria, favorecendo a ampliação do entendimento de como se processa a aprendizagem da Matemática.

Preocupados com o processo ensino e aprendizagem da matemática, diversos teóricos têm se debruçado sobre pesquisas com a finalidade de orientar e auxiliar professores em sua prática docente. O trabalho do professor é complexo, além do conteúdo é necessário que o professor reflita sobre a metodologia a ser empregada, o contexto social e suas inúmeras variações.

### **1.6 Percorso de Estudo e Pesquisa (PER)**

Chevallard (2009) propõe em meados de 1989 uma metodologia de ensino intitulada AER - Atividade de Estudos e Pesquisa, que está fundamentada na Teoria das Situações Didáticas. Este estudo tem como foco a situação fundamental, no qual o professor defini as variáveis didáticas e propõe ao aluno uma tarefa com certo nível de dificuldade, os alunos por sua vez, terão que mobilizar conhecimentos que ultrapassem os saberes matemáticos para resolver as atividades propostas. As condições da AER é proporcionar atividades que motivem a investigação, no qual o sistema de ensino apresente as respostas, uma instituição no qual a questão seja apresentada e as razões de ser e que constituem a problemática.

Contudo, segundo o autor, a AER apresenta uma dificuldade, que seria a falta de infraestrutura por parte do currículo, da didática, do professor e do tempo. Chevallard (2009) propõe então uma nova pedagogia do AER que muda o cenário e a metodologia do ensino, denominado PER - Percorso de Estudo e Pesquisa.

O PER permite submeter “um amplo conjunto de práticas sociais de conhecimento: a

pesquisa científica, policial ou jornalística, etc.” (CHEVALLARD, 2009, p. 2, tradução nossa). Ele propicia vários questionamentos para estender as investigações acerca das atividades organizadas permitindo a apresentação das generalidades dessas inquisições.

O PER tem como princípio o estudo, o programa e a pesquisa, entretanto para utilizar essa ferramenta é imprescindível rever o currículo. Essa metodologia se aplica desde os anos iniciais até o ensino médio, e aborda vários conteúdos economizando tempo e aprendizagem e, nesse processo é o professor quem decide o que desenvolver ao longo das atividades.

Segundo Almouloud (2016), essa pesquisa é uma ferramenta para a formação do professor e para a construção de estratégias de ensino e aprendizagem.

A síntese das pesquisas analisadas, mostra os diferentes usos e concepções sobre esta metodologia, ora considerada metodologia de pesquisa científica, ora uma metodologia envolvendo vários processos e procedimentos para a formação profissional e/ou a elaboração de objetos de aprendizagem. (ALMOULOUD, 2016, p. 16).

Já para Chevallard (2009), o PER ajuda a questionar, investigar e repensar sobre a interdisciplinaridade por intermédio do contrato didático, essa tendência tem por desígnio modificar o ensino da matemática para que deixe de ser fragmentado e se constitua como um percurso de pesquisa e estudo por meio de questionamentos. Cada atividade suscita uma questão que amplia o objeto matemático proporcionando novas inquirições e perspectivas em busca de uma resposta final.

## **Considerações Finais**

Pensar a Educação Matemática como um campo interdisciplinar e em constituição recai na apropriação de teorias fundamentadas em outras áreas de conhecimento que possibilitem a análise e o estudo dos fenômenos do ensino e da aprendizagem.

O impacto dessas teorias sobre a prática permite aos pesquisadores entenderem o que eles estão estudando e que caminho a Educação Matemática tem seguindo, levantando a possibilidade de desenvolver modelos de pensamento, ensino e aprendizagem construídos e aprimorados com base científica ao longo do tempo.

Muitas teorias surgem em diversos domínios como: ciência cognitiva, psicologia, sociologia e antropologia, entre outras. O que não é de se surpreender, devido à

complexidade dos processos e contextos do ensino e aprendizagem da matemática. É preciso compreender que a escolha das teorias e métodos serão diversificados e de acordo com a situação apresentada pelo aluno/sala de aula.

A Educação Matemática tem se apropriado (explicitamente ou implicitamente) de teorias cognitivas gerais, pois esta é uma área que está em expansão, sendo necessário novos estudos que contribuam com a organização e estruturação da Educação Matemática. A área progrediu, mas ainda há muito o que se fazer em termo de pesquisa, construção de teorias, desenvolvimento científico, divulgação e propagação das pesquisas efetuadas.

O campo da Educação Matemática não tem uma única tendência teórica, mas tem vários constructos que ajudam a questionar os fenômenos matemáticos, o processo de ensino e aprendizagem. Percebe-se que todas as teorias apresentadas possuem limitações e, por vezes, é necessário utilizar mais de uma tendência para apresentar uma análise crítica do objeto investigado e, para isso, o pesquisador precisa se apropriar das teorias e conferir suas dialéticas.

É perceptível que a área da Educação Matemática está avançando e cabe aos novos e futuros pesquisadores a missão de promover uma grande mudança no campo da Educação Matemática. É emergencial que pesquisadores em Educação Matemática se unam para decidir qual direção tomar no que se refere ao reconhecimento da teoria na Educação Matemática. É preciso harmonizar teoria, prática e pesquisa com vistas a mudar os paradigmas teóricos.

## Referências

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**, Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

ALMOULOUD, S. A. Modelo de ensino/aprendizagem baseado em situações-problema: aspectos teóricos e metodológicos. **REVEMAT**, v.11, n. 2, p. 109-141, 2016.

ARTIGUE, M; BOSCH, M.; CHAACHOUA, H.; CHELLOUGUI, F.; CHESNAIS, A.; DURAND-GUERRIER, V.; KNIPPING, C.; MASCHIETTO, M.; ROMO-VÁZQUES, A.; TROUCHE, L. The French Didactic Tradition in Mathematics. In: BLUM, W; ARTIGUE, M; MARIOTTI, M. A.; STRÄBER, R; HEUVEL-PANHUIZEN, M. V. **European Traditions in Didactics of Mathematics. ICME-13 Monographs**, Springer Nature Switzerland, p. 11-55, 2019.

BLUM, W; ARTIGUE, M; MARIOTTI, M. A.; STRÄBER, R; HEUVEL-PANHUIZEN, M. V. European Didactic Traditions in Mathematics: Introduction and overview. In: BLUM, W; ARTIGUE, M; MARIOTTI, M. A.; STRÄBER, R;

- HEUVEL-PANHUIZEN, M. V. **European Traditions in Didactics of Mathematics**. ICME-13 Monographs, Springer Nature Switzerland, 2019.
- BROUSSEAU, G. La théorie des situations didactiques – le cours de montreal, 1997. **Le Cours**, 2010, Années 1991 à 1998 . Montreal, 1997.
- CHEVALLARD, Y. **Remarques sur la notion d'infrastructure didactique et sur le rôle des per**. PER Lyon, le 19 mai, 2009.
- DUVAL, R. Quais teorias e métodos para a pesquisa sobre o ensino da matemática?. **Práxis Educativa**, v. 7, n. 2, p. 305-330, jul./dez. 2012.
- MISHRA, P.; KOEHLER1 M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v.108, n. 6, p. 1017–1054, jun. 2006.
- PEGG, J.; TALL, D. The Fundamental Cycle of Concept Construction Underlying Various Theoretical Frameworks. In: SRIRAMAN, B.; ENGLISH, L. **Theories of Mathematics Education Advances in Mathematics Education**. Springer, 2010, pp.173-192.
- SRIRAMAN, B.; ENGLISH, L. Reflections on theories of learning. In: SRIRAMAN, B.; ENGLISH, L. **Theories of Mathematics Education Advances in Mathematics Education**. Springer, 2010a.
- \_\_\_\_\_. Surveying theories and philosophies of mathematics education. In: SRIRAMAN, B.; ENGLISH, L. **Theories of Mathematics Education Advances in Mathematics Education**, Springer, p. 3-32, 2010b.
- SILVA, M. J. F., LIMA, G. L. **Conhecimentos docentes para o ensino de geometria em um curso de Licenciatura em Matemática**. VIDYA, v. 35, n. 2, p. 159-177, jul./dez., 2015.
- VERGNAUD, G. Education: the best part of Piaget's heritage. **Swiss Journal of Psychology**, v. 55, n. 2/3, p. 112-118, 1996.
- VERGNAUD, G. A comprehensive theory of representation for mathematics education. **Journal of Mathematical Behavior**, v. 17, n. 2, p.167-181, 1998.