O objeto de estudo e focos de interesse em Educação Matemática a partir de uma revisão bibliográfica¹

Vinício de Macedo Santos

Pode-se indagar, em qualquer momento, a respeito de que tipo de questão, quais áreas de interesse orientam a produção do conhecimento em Educação Matemática (EM). Freudenthal o fez em 1980 e sugeriu uma agenda de investigação. O sugestivo convite de David Wheeler (1984), a educadores matemáticos de diferentes países, para participarem do “exercício” de formular problemas cujas soluções fariam avançar o nosso conhecimento em Educação Matemática possivelmente decorreu da necessidade de compreender um campo de conhecimento emergente e melhor definir seu objeto de estudo. E atualmente permanecem os mesmos tipos de questões? Emergiram novas áreas de interesse? Que rumos vêm tomando a investigação em EM? Quais desafios se apresentam aos grupos de pesquisadores, aos programas que formam pesquisadores e à própria pesquisa? Há várias fontes que podem nos informar sobre isso.

Os *Handbooks* editados nos anos 1990 e nos anos 2000, as programações e anais de eventos nacionais ou internacionais, os artigos publicados em periódicos são exemplos de fontes que permitem desenhar um mapa de focos de interesse dos educadores matemáticos e fazer uma caracterização do que é, como se desenvolveu e quais caminhos tem percorrido a investigação em Educação Matemática. Indicam temas, teorias e metodologias da pesquisa, nos dão pistas de como a EM se relaciona com outras áreas do conhecimento, que necessidades e desafios se colocam em cada época, permitindo vislumbrar o movimento passado e presente e, em alguma medida, antecipar perspectivas dessa área de conhecimento.

Essas referências inspiraram outras publicações a se estruturarem em capítulos ou seções que focam linhas e tendências mais recentes de investigação em Educação Matemática. O modo como as sociedades de investigadores, os congressos e conferências estão estruturados, bem como a orientação assumida pela grande quantidade de grupos de investigação criados de forma independente ou associada a instituições de pesquisa, são a

¹Texto originalmente elaborado a partir de estudos de pós-doutorado desenvolvidos na Universidade de Sevilla/Espanha em 2001 (com bolsa FAPESP) e, posteriormente, ampliado para integrar capítulo da tese de livre docência do autor: *Percursos em Educação Matemática: ensino, aprendizagem e produção de conhecimento* (FEUSP-2008).

própria expressão das tendências e rumos atuais da investigação em Educação Matemática. Além disso, os artigos publicados, em revistas da área, são fontes que nos oferecem pistas e nos permite esboçar um perfil desse quadro. Vamos encontrar aí, explícita ou subliminarmente, uma classificação temática e de subáreas que indica o percurso da investigação em Educação Matemática.

Para efeito desse estudo, utilizei algumas fontes de dados e categorias adotadas por outros autores para identificar temas em Educação Matemática, acreditando que um mapeamento como o que me propus possa ser feito utilizando-se diferentes fontes e procedimentos. Desde a década de 60, várias classificações foram feitas como as que apresentam Romberg (1969), Kilpatrick (1994) e, tomando-as como referência, propus-me a formular outra: baseado nos anais de eventos como as reuniões do *Psychology of Mathematics Education – PME* (período de 1996 a 2000), conferências da *European Society for the Research in Mathematics Education – CERME* (1998 e 2001) e no estudo da produção sistemática (período de 1995 a 2001) de oito dos principais periódicos internacionais da área. Num esforço de atualização da iniciativa resolvi tomar como referência os temas como estão organizados os *Handbooks* editados por English et al (2002), por Bishop et al (2003) e os temas gerais propostos para a organização de atividades do 11th International Congress of Mathematics Education – ICME 11 (2008).

Romberg (1969) utilizou algumas categorias para organizar a revisão dos estudos realizados nos primeiros anos da década de 60. São elas:

- Aprendizagem por associação.
- Aprendizagem ativa.
- Resolução de problemas e comportamento criativo.
- Ensino.
- Efetividade dos programas de instrução.
- Características da aprendizagem associadas com os resultados.
- Atitudes.
- Avaliação do rendimento.

Estes campos, assim definidos, indicam que os estudos sistemáticos sobre o ensino e aprendizagem da Matemática, nesse período, valorizavam aspectos voltados para atitudes e modos de aprendizagem, revelando a estreita relação, desde os primórdios, entre Educação

Matemática e Psicologia da Aprendizagem. Nessa ocasião, verifica-se que é dada grande atenção às experiências educacionais que resultassem em atitudes e comportamentos tidos como ativos, evidenciando uma transição de um paradigma. O ensino tomado como meio para validar algumas das hipóteses de correntes teóricas emergentes no campo da aprendizagem relacionadas com a criatividade, resolução de problemas, participação ativa do aluno, avaliação do rendimento.

Para Kilpatrick (1994), a tendência da investigação em EM nos anos 70 é de tentar sair das bibliotecas e laboratórios aproximando-se da aula e da escola. E, nos anos 80, é de buscar uma conexão entre a complexidade da prática e os construtos teóricos. Esse mesmo autor agrupou os principais temas abordados pela investigação em EM, até meados dos anos 90, refletindo a perspectiva de mudança e inovação curricular que, nesse período, marcou o panorama educacional mundial:

- Mudanças curriculares.
- Prática docente.
- O processo de aprendizagem.
- Uso de tecnologia.
- Prática de avaliação.
- Desenvolvimento profissional.
- O contexto social.

As categorias adotadas pelo PME desde 1995 para os seus grupos de trabalho e discussão são:

- Aspectos culturais no (ensino e) aprendizagem da Matemática.
- Aspectos sociais da Educação Matemática.
- Investigação em sala de aula.
- Desenvolvimento do professor de Matemática.
- Fundamentos do ensino e aprendizagem da Matemática.
- O professor como pesquisador.
- Avanços do pensamento matemático.
- Ensino e aprendizagem da Estatística.
- Ensino e aprendizagem da Álgebra.
- Ensino e aprendizagem da Geometria.

- Compreensão de conceitos multiplicativos.
- Uso de novas tecnologias.

A European Society for the Research in Mathematics Education (ERME) estabeleceu, nas suas conferências (CERME de 1998 e 2001), os seguintes temas para a organização dos seus Grupos de Trabalho:

- Construção de estruturas matemáticas.
- Ferramentas e tecnologias em Didática da Matemática.
- Formação inicial e continuada do professor de Matemática.
- Interação social em situações de aprendizagem Matemática.
- Pensamento e aprendizagem matemáticos como processos cognitivos.
- Avaliação e currículo.
- Papel das metáforas e imagens na compreensão e aprendizagem da Matemática.
- Fundamentos da Educação Matemática.

Uma revisão de artigos de periódicos de Educação Matemática (1995 a 2001)

Até o início de 2001, havia um intervalo de tempo considerável desde a edição do *International Handbook of Mathematics Education* (Bishop et al. 1996) e as informações que pudessem atualizar as tendências da pesquisa em Educação Matemática apresentavam-se dispersas para mim. Uma possibilidade seria analisar o que os periódicos tinham publicado nesse período.

No caso dos artigos de periódicos, com o objetivo de identificar os temas de interesse em Educação Matemática reunindo um número expressivo de trabalhos de pesquisadores de diferentes países, fiz um levantamento dos conteúdos de artigos dos principais periódicos disponíveis, de circulação internacional, da área de EM: *Journal for Research in Mathematics Education (JRME)*; *For the Learning of Mathematics*; *ZDM – Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*; *Recherches en Didactique des Mathématiques*; *Educational Studies in Mathematics*; *Educación Matemática*; *Quadrante*; *Zetetiké*. Além de identificar a temática, verifiquei a natureza dos estudos, se experimental ou teórica, para com isso identificar se houve emergência e/ou abandono de temáticas no período analisado.

Isto possibilitou constatar que algumas temáticas específicas tornaram-se centro de interesse de muitos investigadores, como é o caso da problemática do ensino do ponto de

vista da formação e desenvolvimento profissional do professor de Matemática e do uso de novas tecnologias como recurso no ensino e aprendizagem da Matemática. Esse interesse é confirmado pelo crescente destaque que as questões passaram a ter em eventos como: Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME), reuniões do Psychology of Mathematics Education (PME), conferências da European Society for the Research in Mathematics Education (ERME) etc., bem como pelo surgimento de publicações como as revistas *Journal for Research in Mathematics Teacher Education* e *International Journal of Computer*, criadas respectivamente em 1996 e 1998. Além de indicar o florescimento de um campo de investigação, a emergência de outras revistas, como por exemplo *Quadrante* (Portugal), *Zetetiké* (Brasil), *Educación Matemática* (México), *Bolema* (Brasil) etc., informam sobre a vitalidade da pesquisa e focos de interesse em EM nos países de origem.

Cabe destacar também que, ao se comparar os diferentes modos de nomear as temáticas em que se agrupam os principais domínios de interesse e a produção em Educação Matemática, pelas fontes aqui apresentadas e analisadas verifica-se que certos campos permanecem quase sem alteração ou ganham uma nova denominação em função de aspectos que passaram a ser valorizados em cada período mencionado.

O exame desses diferentes modos possibilitou que se identificasse um conjunto de áreas e temas de referência para classificar os artigos revisados, mesmo admitindo que qualquer tentativa de categorização apresenta dificuldades para se delimitar fronteiras de um campo ou área de interesse, tendo em vista as muitas conexões existentes entre estudos realizados sobre os temas. Procurei evitar o risco de deixar escapar temas importantes, ainda que a produção fosse pequena, e que a excessiva fragmentação dos temas dificultasse a organização necessária. Tomando como referência as tentativas anteriores de organização da investigação em Educação Matemática, alguns dos temas presentes nas publicações, por serem muito gerais, outros por serem muito específicos ou particulares, foram agrupados ou destacados para uma caracterização aproximada do que chamei de perfil recente da Educação Matemática no que se refere ao seu objeto de estudo. Assim, segue a relação de categorias utilizada na revisão dos artigos das revistas, bem como uma distribuição da frequência de cada tema no **Quadro 1**:

- **Ensino de conteúdos específicos, processos e métodos de ensino – ECE**

Esse campo sempre foi centro de interesse desde os primeiros estudos em Educação Matemática. A preocupação com o ensino de Matemática apóia-se na premissa de que o ensino da área apresenta dificuldades e que melhorar esse ensino requer o estudo e análise de métodos e recursos pedagógicos a serem adotados. Focar conteúdos específicos revela uma compreensão de que não há um método único e que as particularidades dos conteúdos definem atitudes diferentes do professor e a escolha de estratégias diversificadas. Nessa medida é que a resolução de problemas deixa de ser um tema a parte, exclusivo da Educação Matemática, e passa a ser incorporado de diferentes perspectivas: do ensino, da aprendizagem, da formação e desenvolvimento profissional do professor.

- **Aprendizagem de conteúdos específicos e processos que intervêm na aprendizagem – ACE**

Neste campo, assim como no anterior, os estudos estão centrados na aprendizagem de conteúdos matemáticos específicos e de fatores que intervêm nessa aprendizagem. A natureza de determinados conteúdos específicos e dos métodos e estratégias de ensino permitem reconhecer e dimensionar o pensamento matemático do aluno (numérico, algébrico, geométrico, probabilístico etc.) e, conseqüentemente, compreender como e porque a aprendizagem em Matemática acontece. Diferentes perspectivas teóricas fundamentam os estudos nesse campo, mas há uma tendência de valorização do papel que fatores como metacognição, relações interpessoais, representações, erros etc. desempenham na aprendizagem da Matemática.

- **Conhecimento, formação e desenvolvimento profissional do professor e futuro professor de Matemática – CP**

Essa temática passou a ser cada vez mais considerada nos trabalhos em decorrência da compreensão de que o conhecimento do professor, o modo como e os contextos em que tal conhecimento é adquirido são elementos determinantes para o adequado desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Os estudos da área da Educação que permitiram uma caracterização das diferentes modalidades de conhecimento e de formação profissional do professor (inicial ou continuada) possibilitaram o fortalecimento

de um dos principais temas de investigação em Educação Matemática na atualidade.

- **Novas tecnologias e ensino de Matemática – NT**

As características da sociedade contemporânea, entre as quais se destacam o desenvolvimento científico e tecnológico, geram necessidades de avançar no conhecimento matemático e de se ampliar suas aplicações. O ensino e aprendizagem tendem a incorporar as novidades no campo do conhecimento e tecnologia, por isso os computadores, as calculadoras, o vídeo e outras mídias passam a ser estudados como elementos auxiliares e de impacto positivo na formação matemática de professores e alunos.

- **Contextos ambiental, sociocultural e Educação Matemática/ Transversalidade – CS/T**

A idéia de que o conhecimento, o ensino e a aprendizagem são elementos sujeitos a condições sociais e culturais determinadas se estende à Educação Matemática, abrindo possibilidades para se desenvolver um amplo campo de estudos e significativas proposições no plano curricular. Por sua vez, a conexão existente entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, bem como a diversidade de aplicações do conhecimento matemático em situações do cotidiano de qualquer sociedade, são fatores que forçam o ensino a levar em conta os contextos (ambiental, cultural, social, político) e as condições em que o conhecimento matemático é produzido, usado e ensinado.

- **Fundamentos da Educação Matemática/Paradigmas de ensino e aprendizagem – FEM**

De modo simultâneo ao intenso esforço de responder ao conjunto de questões relativas ao ensino e aprendizagem da Matemática feitas pelas sociedades e comunidades de profissionais da área, há também a necessidade de demarcação das referências epistemológicas que identificam um campo de conhecimento e investigação. O esforço nesse sentido tem muitas procedências e é motivado pelas mais variadas questões. A diversidade de perspectivas teóricas e metodológicas que tem orientado tanto a investigação sobre os demais temas como os paradigmas curriculares para o ensino de Matemática podem ser tomados como os fundamentos da área de Educação Matemática.

- **Avaliação e mudança curricular – AMC**

A questão da mudança curricular está presente como preocupação dos investigadores dos demais temas, tendo em vista que, em última análise, os estudos têm como perspectiva oferecer elementos para o desenho curricular e práticas de sala de aula que assegurem certa qualidade ao ensino de Matemática. Há uma incidência de estudos que se utilizam da avaliação da aprendizagem e do ensino praticados em unidades escolares ou sistemas educacionais como forma de identificação de problemas e de suas origens visando mudanças.

- **Avaliação e aproveitamento em Matemática – AAM**

A avaliação também é tratada como tema intrínseco às práticas de sala de aula e utilizada como meio para diagnosticar aspectos pontuais e, por vezes, pessoais do aproveitamento dos alunos em Matemática. Assim, associadas a processos e estratégias de ensino, as modalidades de avaliação são, em si, objeto de investigação.

- **Outras - O**

Qualquer outro estudo que não seja visivelmente identificado com os demais foi agrupado nesta categoria.

Quadro 1: Classificação e distribuição dos artigos de revistas

	ECE	ACE	CP	NT	CS/T	FEM	AMC	AAM	O	TOTAL
JRME	24	45	14	5	16	9	6	8	1	128
For the Learning	17	9	3	2	10	32	3	2	13	91
Educational Studies	21	54	16	11	28	16	4	3	8	161
ZDM	9	5	1	12	32	26	12	2	7	106
Recherches en Didactiques...	10	11	4	2	-	21	-	4	2	54
Educación Matemática	11	17	5	7	2	21	2	13	2	80
Quadrante	1	6	10	1	3	11	-	1	-	33
Zetetiké	5	5	12	2	4	6	2	3	2	41
TOTAL	98	152	65	42	95	142	29	36	35	694

Considerações principais em relação aos dados levantados e analisados

1. Os dados levantados revelam que os temas que foram objeto de maior atenção no período foram: Aprendizagem de Conteúdos Específicos (ACE), com 21,9%, Fundamentos da Educação Matemática/Paradigmas (FEM), com 20,46%, Ensino de Conteúdos Específicos (ECE), com 14,12%, e Contextos Ambiental, Sociocultural e Educação Matemática (CS/T), com 13,68%.

2. O exame dos artigos permite ver que grande parte deles pode ser incluída em mais de uma categoria. Entretanto, por meio de aproximações, procurei verificar os aspectos predominantes da temática com que está mais fortemente identificado.

3. Uma característica comum à quase totalidade dos artigos é a preocupação em se apoiar numa literatura específica da área. A expressiva quantidade de artigos sobre os temas Fundamentos da Educação Matemática e Paradigmas, incluídas as resenhas de livros, pode ser considerada como a parte da produção mais diretamente voltada para a caracterização da Educação Matemática como área de conhecimento e investigação. O caráter recente da área pode explicar o esforço de reflexão teórica presente no conteúdo de tais artigos, que inclui aspectos como: conhecimento matemático; construtivismo; interacionismo; a didática da Matemática etc. Os trabalhos sobre temas como Fatores socioculturais, Transversalidade, além de indicar uma temática nova, de muito interesse, também apresentam uma reflexão que contribui para a caracterização e identidade da área, uma vez que explicitam a relação entre EM, cultura e contexto social e contêm elementos que fundamentam um novo modelo curricular, no qual se contempla aspectos relativos ao multiculturalismo. Assim, levam em conta temas que vêm se fortalecendo como possibilidade de estudos e como campo que contém elementos capazes de figurar nas atuais tendências curriculares no cenário mundial da Educação Matemática.

4. Houve o crescimento e fortalecimento do tema relativo à formação do professor e a criação da publicação *Journal of Mathematics Teacher Education*, em 1998, como fórum voltado para o debate de pontos relativos à investigação sobre a formação do professor de Matemática, em diferentes níveis, direcionou parte da produção até então veiculada por outras revistas. Houve também uma mudança na abordagem desse tema, que aparece no conjunto de artigos sobre o Ensino de Conteúdos Específicos, que se refere à valorização e interesse do ponto de vista do professor, fazendo parte do que se denominou

desenvolvimento profissional do professor.

Representa, portanto, o fortalecimento e mudança de foco na abordagem de uma temática que sempre esteve presente, no âmbito da Educação Matemática, em estudos e eventos realizados em períodos anteriores. Na produção analisada, encontra-se a preocupação com programas de formação, a problemática do ensino no que se refere a metodologias e recursos para tratar conteúdos específicos etc., porém ocorre a valorização de aspectos relacionados com a aprendizagem e conhecimentos do professor, nos cursos e na gestão da sala de aula.

5. O tema relativo à aprendizagem em Matemática sempre foi tomado como campo principal nos estudos da Educação Matemática. No conjunto de artigos, observa-se que no período os estudos preocupam-se com o modo como diferentes teorias explicam a aprendizagem de conceitos matemáticos, focalizam processos presentes ou contribuem para a aprendizagem em Matemática, como: a interação, comunicação, resolução de problemas, pensamento matemático e possibilidades cognitivas do aluno.

6. A análise dos dados indica que de um total de 694 artigos publicados, 406 (58,5%) referiam-se a trabalhos de natureza empírica, quando envolviam algum tipo de experimento com alunos ou professores, e 288 (41,5%), a trabalhos teóricos, quando se tratava de pesquisa bibliográfica ou de reflexão sobre um tema sem envolver um experimento. Entre estes últimos, foram incluídas resenhas de livros, por representarem parte da produção internacional que tem a função de subsidiar teórica e metodologicamente a pesquisa em Educação Matemática. Em relação à abordagem experimental, excluindo-se os trabalhos que remetem ao estudo de aproveitamento, dificuldades e mudanças curriculares que se utilizam de provas e testes, em geral aplicados a grandes grupos de alunos ou professores, a maior parte dos artigos valoriza experimentos com pequenos grupos em situações de sala de aula, como por exemplo: interação professor x aluno, interação aluno x aluno, interação professor x professor, professor x investigador, investigador x aluno, registro e documentação das situações. Em geral, esses estudos estão centrados em concepções de alunos e professores, no conhecimento sobre conteúdos específicos, em processos de pensamento/raciocínio envolvidos na compreensão de conceitos matemáticos.

Em que pese, ainda, a grande quantidade de artigos que revelam o grande interesse

na busca de uma fundamentação teórica da Educação Matemática, a opção por trabalhos que valorizam o experimento com pequenos grupos e em situações de interação representa um esforço de voltar-se para o processo que ocorre na sala de aula e de confirmação/validação de teorias que tentam dar conta do fenômeno: ensino e aprendizagem da Matemática. O dado novo, em relação a décadas passadas, é que o objeto de interesse deixou de ser o comportamento do estudante após o processo de aprendizagem e volta-se para como esse processo de aprendizagem acontece. Como os trabalhos centram-se em conteúdos ou processos específicos, verifica-se que há o suposto de que a natureza do conteúdo ou do processo é diferente em cada nível estudado.

7. Apesar de as revistas analisadas virem-se constituindo em canais de difusão da comunidade internacional de investigadores em Educação Matemática, ainda é forte a tendência de tais revistas publicarem maior número de artigos dos pesquisadores do país de origem. Por isso, as informações obtidas relativamente à procedência poderiam falsear a análise ou omitir dados sobre a produção escrita de comunidades científicas de outros países que utilizam revistas próprias da área ou outros meios de difusão. Os dados reunidos permitiriam estender a análise focando a procedência dos artigos e tendências de pesquisa em cada país ou ainda continuar a análise verificando a frequência das temáticas, anualmente, em cada revista considerada, para se verificar quando um tema passa a ter maior relevância. Mas tal extensão da análise extrapola o interesse principal com a revisão das revistas.

No Quadro 2 estão reunidas as classificações feitas por diferentes autores, incluindo-se a que foi utilizada neste estudo para os artigos de periódicos para que se possa contrastá-las e verificar temas comuns, aqueles que permanecem ou os que perdem interesse ao longo do tempo. Deve-se considerar que se tratam de aproximações, uma vez que as fontes são diversas e os critérios podem variar entre os autores.

Quadro 2: Resumo contendo as diferentes aproximações de temática de investigação em Educação Matemática (Fontes pesquisadas no período 1969-2001)

Fonte	Categorias	Focos
Romberg (1969)	<ul style="list-style-type: none"> - Aprendizagem por associação - Aprendizagem ativa - Resolução de problemas e comportamento criativo - Ensino - Efetividade dos programas de instrução - Características da aprendizagem associadas com os resultados - Atitudes - Avaliação do rendimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprendizagem como mudança de comportamento - Avaliação de rendimento
Kilpatrick (1994)	<ul style="list-style-type: none"> - Mudanças curriculares - Prática docente - O processo de aprendizagem - Uso de tecnologia - Prática de avaliação - Desenvolvimento profissional - O contexto social 	<ul style="list-style-type: none"> - Currículo do professor
PME (1996/2000)	<ul style="list-style-type: none"> - Aspectos culturais no (ensino e) aprendizagem da Matemática - Aspectos sociais da Educação Matemática - Investigação em sala de aula - Desenvolvimento do professor de Matemática - Fundamentos do ensino e aprendizagem da Matemática - O professor como pesquisador - Avanços do pensamento matemático - Ensino e aprendizagem da Estatística - Ensino e aprendizagem da Álgebra - Ensino e aprendizagem da Geometria - Compreensão de conceitos multiplicativos - Uso de novas tecnologias 	<ul style="list-style-type: none"> - Fatores socioculturais - Novas tecnologias - Pesquisa da sala de aula - Fundamentos teóricos da EM
CERME (1998/2001)	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de estruturas matemáticas - Ferramentas e tecnologias em Didática da Matemática - Formação inicial e continuada do professor de Matemática - Interação social em situações de aprendizagem Matemática - Pensamento e aprendizagem matemática como processos cognitivos - Avaliação e currículo - Papel das metáforas e imagens na compreensão e 	<ul style="list-style-type: none"> - Novas tecnologias - Formação inicial e continuada do professor - Fundamentos teóricos da EM

	<ul style="list-style-type: none"> aprendizagem da Matemática - Fundamentos da Educação Matemática 	
Periódicos (1995/2001)	<ul style="list-style-type: none"> - Ensino de conteúdos específicos, processos e métodos de abordagem – ECE - Aprendizagem de conteúdos específicos e processos que intervêm na aprendizagem – ACE - Conhecimento, formação e desenvolvimento profissional do professor e futuro professor de matemática – CP - Novas tecnologias e ensino de Matemática – NT - Contextos ambiental, sócio-cultural e Educação matemática/Transversalidade- CS/T - Fundamentos da Ed. Matemática/Paradigmas de ens. Aprendizagem – FEM - Avaliação e Mudança curricular – AMC - Avaliação e aproveitamento em Matemática - AAM - Outras – O 	<ul style="list-style-type: none"> - Ensino e aprendizagem de conteúdos específicos - Formação e desenvolvimento profissional do professor - Novas tecnologias - Fatores ambientais e socioculturais - Fundamentos teóricos da EM

Esse quadro favorece uma visão de certos aspectos (alguns dos quais anteriormente) presentes no panorama da Educação Matemática nas quatro últimas décadas. Por exemplo, a identificação de certos temas com a investigação educativa, a permanência (avaliação, formação de professor), a emergência (novas tecnologias, fatores ambientais e socioculturais) de temas não-cogitados em outras épocas e o “desaparecimento” ou incorporação de outros (resolução de problemas) em problemas mais amplos de investigação.

Os *Handbooks* de English et al (2002), de Bishop et al (2003) e os temas da programação do ICME (2008) foram examinados com o intuito de verificar a tendência de desaparecimento ou emergência de temáticas, tendo em vista o movimento mundial da Educação Matemática, e as regularidades observadas que revelam interesses convergentes, considerando também a diversidade cultural e as diferenças sócio-políticas que marcam a produção examinada.

Quadro 3: Resumo contendo as diferentes aproximações da temática e tendências de investigação em Educação Matemática (Fontes pesquisadas no período 2002-2008)

Fonte	Categoria	Foco
Handbook English et al (2002)	<ul style="list-style-type: none"> - Relação Matemática e sociedade: diversidade e equidade - Equidade do currículo e acesso à aprendizagem da Matemática - Articulação entre ensino e aprendizagem - Formação e desenvolvimento profissional do professor - Avaliação do ensino e aprendizagem - A qualidade da pesquisa em Educação Matemática 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do ensino e aprendizagem: equidade, interações e recursos didáticos - Matemática acessível a todos - Formação de professores e a sua atuação - Relação entre pesquisa, ensino e aprendizagem da Matemática - Currículo
Handbook Bishop et al (2003)	<ul style="list-style-type: none"> - Matemática e sociedade: aspectos políticos - Perspectivas de alfabetização Matemática - Tecnologias, currículo e ensino de Matemática - Investigação em Educação Matemática e o ensino aprendizagem - A formação e a prática do professor 	<ul style="list-style-type: none"> - Equidade no ensino de Matemática - Papel das tecnologias no ensino de Matemática - Relação pesquisa, ensino e aprendizagem da Matemática - Formação e prática do professor
ICME (2008)	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa em EM e políticas - Pesquisa em EM e sala de aula - Equidade e qualidade no ensino de Matemática - EM e multiculturalismo - Formação, desenvolvimento profissional e prática do professor - Ensino de conteúdos específicos - Educação Matemática e sociedade - Aprendizagem e ensino colaborativo - Tecnologias e ensino de Matemática - Recursos para ensino e aprendizagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Educação Matemática e sociedade - Formação e prática do professor - Diferença e equidade no ensino de Matemática - EM e multiculturalismo - Pesquisa em EM, ensino e aprendizagem

Este quadro, elaborado a partir de publicações e debates recentes, traz alguns elementos que merecem uma reflexão sobre os campos de interesse em Educação Matemática que permanecem e ganham projeção na atualidade.

Passadas três décadas da ruptura com a perspectiva de ensino de Matemática fundada no Movimento Matemática Moderna e que praticamente estabelecia um “currículo global de Matemática” para o ensino básico, nos diferentes países, faz-se necessário um

exame reflexivo sobre o que ocorre com a Educação Matemática hoje e o que revelam as temáticas que são objetos de interesse da comunidade de educadores matemáticos. A Educação Matemática como prática social e como campo de conhecimento ganha impulso tanto pelos aspectos que motivaram tal ruptura como pelas respostas que seriam necessárias à realização do ensino de Matemática e à formação de professores, num contexto de mudança social e educacional, e ao próprio processo, referido anteriormente e abordado por Godino (2006) de institucionalização da Educação Matemática como área acadêmica e profissional, no cenário internacional e em cada país.

Os aspectos apresentados no Quadro 3 e as ênfases apontadas indicam que há a permanência de temas que mobilizavam interesses em períodos anteriores, como a Formação dos professores de Matemática, O uso de tecnologias, Ensino e aprendizagem de conteúdos específicos, Produção de conhecimento em Educação Matemática, mas, a meu ver, com três preocupações que configuram uma espécie de agenda com um denominador comum de natureza social e política, para onde todos os temas devam convergir: 1) exame reflexivo dos fins da pesquisa em Educação Matemática e sua relação com o ensino e aprendizagem; 2) atenção à questão do acesso de todos à Matemática, tendo em vista as diferenças sociais, étnicas e culturais dos povos; 3) atenção à formação do professor e ao modo como atua. O denominador comum pode ser identificado como a dimensão política da relação entre Educação Matemática e sociedade, que se desdobra em aspectos como a equidade no currículo e na aprendizagem, fins da pesquisa em EM e a função social do professor de Matemática, que tem estreita relação com a temática Contextos ambiental, sociocultural e Educação Matemática/Transversalidade (CS/T), identificada no conjunto de artigos dos periódicos analisados e que, no período mais recente, se expande e ganha novos contornos.

Considero como elemento simbólico que os processos macroavaliatórios de Matemática nacionais ou internacionais equalizam, quando não poderiam, sujeitos diferentes, com diferentes condições sociais ou cognitivas. Avaliam um processo de aprendizagem e ensino que não promove o acesso de todos à Matemática, quando deveriam. Nesse descompasso, identificam-se dívidas contraídas pela comunidade de educadores matemáticos e a pesquisa em Educação Matemática que realizam. Esse fato ganha grandes proporções num contexto global, de desigualdades e de pressões sociais para

a equalização de direitos, em que se inclui a aprendizagem da Matemática.

Conforme foi discutido antes, a evidência de que o conhecimento, o ensino e a aprendizagem em Matemática estão circunscritos às condições dos sujeitos que aprendem e ensinam, a condições sociais e culturais determinadas, abrem-se possibilidades para o aprofundamento de várias questões que, entre outros fatores, colocam em pauta a reflexão sobre as bases em que se apoiam o currículo de Matemática e as configurações que ele pode assumir.

Tomando como referência a caracterização do campo da Educação Matemática, as temáticas, focos de interesse e perspectivas atuais, passo a apresentar, situar e discutir a temática das Dificuldades de ensino e aprendizagem da Matemática como um dos focos de interesse que venho pesquisando.