



## Um levantamento sobre o uso das teorias sócio-histórico-culturais para o ensino e a aprendizagem em Matemática

Profa. Dra. Edna Maura **Zuffi**

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo  
Brasil

[edna@icmc.usp.br](mailto:edna@icmc.usp.br)

Daniel Lavandoski **Bento**

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo  
Brasil

[daniel.bento@usp.br](mailto:daniel.bento@usp.br)

### Resumo

O objetivo deste estudo é realizar um levantamento bibliográfico de pesquisas ou relatos de experiências brasileiras que apresentam uma perspectiva sócio-histórico-cultural como referencial, que sejam baseados nos estudos de Vygotsky e seus colaboradores, e destacar quais deles possuem a característica específica de tratar desses aspectos para atividades no ensino e a aprendizagem em Matemática. Foram encontrados oitenta e sete trabalhos que usam o referencial Vygotskiano, dentre os quais, apenas treze vão à direção aqui apontada. Porém, os resultados mostram que somente quatro dos relatos analisados realmente trazem atividades de ensino que levem em conta as experiências socioculturais dos sujeitos nele envolvidos, de modo a dar maior significado a, e ampliar os conceitos matemáticos desses sujeitos. Assim, este levantamento aponta para a necessidade de novas pesquisas em que sejam verificadas as reais possibilidades dessas propostas e sua efetividade para as escolas brasileiras.

*Palavras chave:* teorias sócio-histórico-culturais, Vygotsky, Matemática.

### Introdução

Segundo Knijnik e Duarte (2010), diversos estudos do campo educacional têm enunciado sobre a *importância de se trazer a “realidade” do aluno para as aulas de Matemática* e este acaba por produzir efeitos de verdade no discurso da Educação Matemática Escolar. Entretanto, o que temos observado quanto a essa questão, nas práticas e vivências pedagógicas relatadas em vários estudos (por exemplo, em Moysés (1997), Zuffi (1999), Zuffi e Pacca (2000), Fonseca (2004)) e

em nossas experiências, é que a escola ainda sofre do fenômeno de “encasulamento” ou “encapsulamento” do ensino, segundo o qual não há continuidade entre o que se aprende ali e o que se vive fora dela. Devido a isso, ainda encontramos constantes questionamentos por parte dos alunos de por que aprender determinados conteúdos curriculares da Matemática.

Constatamos, também, que as abordagens tradicional ou tecnicista de ensino, ainda presentes na grande maioria das salas de aula brasileiras, são desprovidas de reflexão teórica e consideram os alunos como “tabulas rasas” (Freire, 1987), onde o conhecimento epistemológico (*lógos* ou *epistémé* (Machado, 1997), numa concepção clássica, organizado e racionalizado pelas ciências e a Matemática, deve ser transmitido sem levar em consideração os saberes cotidianos e práticos do alunos, ou mesmo sem a preocupação de que estes possam vir a empregá-los para transformar sua realidade, integrando o saber com o fazer. Não advogamos, aqui, que o respeito e a atenção à cultura do aluno e suas vivências cotidianas devam atrelar o conhecimento escolar exclusivamente a estes aspectos, mas justamente enfatizamos que eles podem ser muito relevantes para se promover uma relação mais significativa entre o conhecimento matemático local, espontâneo ou cotidiano, e aquele sistematizado pela escola. Mediante uma prática educativa que forneça ao educando, o acesso à cultura humana, de modo a enfrentar uma realidade cada vez mais complexa e que demanda a apropriação e trocas de um saber sistematizado pelo gênero humano, é preciso gerar mais significados para quem aprende, a fim de se obter ferramentas para poder transformar essa realidade. Desse modo, entendemos que a educação escolar deve se constituir numa atividade mediadora entre o saber cotidiano e aqueles resultantes da apropriação de aspectos essenciais do saber científico, da sensibilidade artística, da postura filosófica, da análise política, já historicamente organizados pelos seres humanos (Giardinetto, 2006, p. 90-91).

Como relatado por Knijnik e Duarte (2010), no campo da Etnomatemática, é comum que seja considerada essa preocupação com aspectos sócio-histórico-culturais presentes na “realidade” dos alunos para se ensinar Matemática, porém os estudos dessas pesquisadoras já indicavam que isto não se restringe a ele. É notável de se registrar que as preocupações com a influência desses aspectos na educação brasileira, sob um olhar diferente da proposta da Etnomatemática, passaram a ser mais evidentes com as propostas de Paulo Freire (1987), de uma pedagogia libertadora, a qual propunha que se partisse de temas geradores, socialmente significativos para aqueles que aprendem, para, somente então, se alcançar o conhecimento organizado, de modo a se obter uma compreensão crítica da realidade, a fim de transformá-la. Porém, também não se pode deixar de ressaltar a contribuição, para isso, das teorias de Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934) e seus colaboradores, que passaram a ser incorporadas em estudos acadêmicos na Educação Brasileira, principalmente a partir de finais da década de 1980 (Oliveira, 1995, p.14-15), e que têm fortes bases sobre o social e o cultural. Consideramos, então, que seja relevante, não apenas levantar esses aspectos sob uma perspectiva Freireana, ou dos referenciais da Etnomatemática, mas também em que medida os referenciais Vygotskianos estão associados a eles. Desse modo, o objetivo deste estudo foi o de realizar um levantamento de algumas pesquisas ou relatos de experiências brasileiras, que apresentam uma perspectiva sócio-histórico-cultural como referencial, e que sejam baseados nos estudos de Vygotsky e seus colaboradores (Luria e Leontiev), e destacar quais deles apresentam a característica específica de tratar dos aspectos socioculturais para atividades propostas para o ensino e a aprendizagem em Matemática.

### Referencial teórico

Podemos dizer que a psicologia histórico-cultural teve início com as obras de Vygotsky, o qual desenvolveu seu trabalho sobre fundamentos marxistas, que enfatizam que mudanças na sociedade e na vida material produzem mudanças na consciência e no comportamento humanos. Segundo Shuare (1990, apud Facci (2004, p. 65)), existe um desenvolvimento histórico dos fenômenos psíquicos, portanto a psique humana não é imutável ou invariável no decorrer do desenvolvimento histórico.

As relações entre desenvolvimento e aprendizagem são aspectos de suma importância na teoria de Vygotsky, devido a um de seus postulados básicos, de que o desenvolvimento humano se daria de fora para dentro, ou seja, do social para o subjetivo, pela importância da cultura e da imersão do sujeito no mundo humano à sua volta, através da mediação por instrumentos e dos signos. Para ele, a aprendizagem é que promove o desenvolvimento: o sujeito aprende porque faz coisas no mundo e, assim, se desenvolve. Isto também está atrelado à ideia de que o caminho do desenvolvimento está em aberto. É a cultura, em grande medida, que vai definir os procedimentos microgenéticos no sujeito e a reconstrução interna do conhecimento (Oliveira, 1995, p.63) e o fato de aprender é que vai definir por que caminhos se dará o desenvolvimento.

São os processos mentais superiores (a abstração, o comportamento volitivo, a atenção consciente e a memória voluntária) que, mesmo tendo uma base biológica, têm origem em processos sociais e, segundo Vygotsky, são a conversão de relações sociais em funções mentais, intrapsicológicas, internalizadas através de signos e da linguagem, mediadores destes processos. Assim, esses sistemas simbólicos é que promovem a formação dos conceitos, que se aprendem e se vão internalizando por uma série de processos nos quais têm importância as características dos sujeitos, mas também o social, o contextual e as representações que guiam as ações. Davidov & Shuare (1987, apud Facci (2004)) esclarecem que no desenvolvimento psíquico do homem há primazia do princípio social sobre o princípio natural-biológico e o desenvolvimento ontogenético da psique é determinado pelos processos de apropriação das formas históricas e sociais da cultura.

A *linguagem* é o sistema simbólico básico de todos os grupos da espécie humana. Ela possui a função de *intercâmbio social*, surgida com a necessidade de comunicação com os semelhantes, e também a do *pensamento generalizante*, ao ordenar o real e agrupar objetos, eventos e situações, em classes ou categorias conceituais. É esta última que torna a linguagem um instrumento de pensamento: ela fornece os conceitos e as formas de organização do real que constituem a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

O pensamento e a linguagem, na teoria vygotskiana, possuem origens diferentes e desenvolvem-se com trajetórias distintas, antes que ocorra sua estreita ligação. Inicialmente, ambos seguem trajetórias independentes. Em um determinado momento do desenvolvimento filogenético (evolução da espécie), essas duas trajetórias se unem e o pensamento se torna verbal e a linguagem racional. Essa associação é atribuída à necessidade de intercâmbio no trabalho, o qual é atividade especificamente humana, que exige, por um lado, a utilização de instrumentos para a transformação da natureza e, por outro lado, o planejamento, a ação coletiva e, portanto, a comunicação social e a abstração/antecipação. O surgimento do pensamento verbal e da linguagem racional é, aí, crucial, porque nesse momento, o biológico torna-se sócio-histórico. Na ontogênese (desenvolvimento do indivíduo) ocorre um processo semelhante àquele descrito para a filogênese: a criança tem fases pré-verbais do pensamento e pré-intelectuais da linguagem,

de modo semelhante com aos animais. Porém, no caso da ontogênese, a associação entre linguagem e pensamento não é dada mais pelo trabalho, e sim, pela inserção do indivíduo num grupo cultural.

Para Vygotsky<sup>1</sup> (2001), os conceitos cotidianos e os conceitos científicos diferem entre si e, no processo de desenvolvimento, seguem caminhos dirigidos em sentido contrário, porém estão internamente e da maneira mais profunda inter-relacionados. Não existe, entre ambos, uma relação direta de dependência, mas uma relação de movimento. Movem-se e influem-se mutuamente, de tal forma que os conceitos científicos descem em direção às propriedades mais elementares, ao concreto que representam, e os cotidianos movem-se para cima, em direção às propriedades mais complexas, à abstração.

Quando estudamos o desenvolvimento de uma criança, buscamos compreender até onde ela é capaz de chegar, atribuindo seu desenvolvimento àquilo que ela já sabe fazer sozinha. Vygotsky denomina essa capacidade de realizar tarefas de forma independente, de *nível de desenvolvimento real*. Este é o resultado de desenvolvimentos já completados, já consolidados. Define também o *nível de desenvolvimento potencial*, isto é, a capacidade de desempenhar tarefas, sendo auxiliado por quem é mais capaz, ou através da observação de um exemplo. É a partir da postulação desses dois níveis, que é definida a *zona de desenvolvimento proximal (ZDP)*, como sendo a distância entre o nível de desenvolvimento real e o potencial. Seria aí que a interferência de outros indivíduos se torna a mais transformadora. Processos já consolidados, por um lado, não necessitam da ação externa para serem desencadeados e aqueles não iniciados, mesmo com a interferência da ação externa, nem sempre serão acionados. O processo de ensino e aprendizagem deve ser construído tomando com ponto de partida os níveis de desenvolvimento real e potencial da criança, e como ponto de chegada, os objetivos da escola. O único bom ensino, afirma Vygotsky, é aquele que se adianta ao desenvolvimento. Neste processo, o professor tem papel destacado como mediador entre o aluno e o conhecimento, cabendo a ele intervir na ZDP dos alunos, ao conduzir a prática pedagógica.

Diante destas ideias da ZDP e dos conhecimentos espontâneos/científicos, surge assim, uma nova tendência na educação: ***a preocupação com a contextualização do ensino***, em suas relações com a realidade social, histórica e cultural dos alunos. Na base desta, situa-se o enfoque sócio-histórico da psicologia, na qual podemos constatar a influência do pensamento de Vygotsky, para quem a aprendizagem dos conceitos deveria ter suas origens nas práticas sociais. Isso pode ser comprovado pela pesquisa de Moysés (1997), que investigou a resolução de problemas sobre proporções para trabalhadores e estudantes. A maior parte de trabalhadores (mestres de obras, serventes, pescadores, etc), que em sua rotina trabalham com medidas e quantidades, mesmo sem o uso de algoritmos, conseguia resolver determinados problemas, enquanto os estudantes erravam com mais frequência, por erros na aplicação dos algoritmos, os quais não faziam sentido para eles. A autora concluiu que os estudantes aprenderiam mais se fossem levados a lidar com situações dessa natureza, que um trabalho constante nesses moldes *“poderia eventualmente levar a introdução do algoritmo, tornando-se a sua lógica mais transparente para o estudante”* (*ibidem*, p.123). É preciso, portanto, ligar os signos matemáticos, no caso, com o concreto, o contextual, para que os estudantes possam se utilizar do conhecimento espontâneo que possuem e aprimorar o conhecimento científico. Segundo Moysés

---

<sup>1</sup> Adotamos a grafia internacional para o nome desse autor, mas a referência no Brasil pode ter grafias diferentes (ver Vigotski (2001)).

(1997), os algoritmos não devem ser descartados, mas devem ser compreendidos, contextualizados, e não apenas aqueles que envolvem notações simbólicas e convenções formais. Assim podemos demonstrar o que há no contexto que favorece a aprendizagem: podemos afirmar que ele é que permite que não se perca o fio do raciocínio ao se resolver um problema matemático. Mantendo-se o sentido do todo e de cada operação mental, em particular, está-se mais apto a resolver adequadamente o problema, como também a transferir para novas situações o conhecimento construído na prática.

Cotejando-se as análises feitas com o desafio de se dar um ensino de qualidade nas nossas escolas de ensino fundamental, Moysés (1997, p.54) chega à conclusão de que é preciso: i) *contextualizar o ensino da matemática*, fazendo com que o aluno perceba o significado das operações que faz; ii) levar o aluno a relacionar os significados particulares com o sentido geral da situação envolvida; iii) nesse processo, levá-lo a avançar para a compreensão dos algoritmos envolvidos; iv) propiciar meios para que o aluno perceba, na prática, possibilidades de aplicação desses algoritmos; v) reconhecer que é a riqueza das representações mentais que o aluno faz que permitirá ir além da simples memorização do assunto estudado. Assim, concordamos que o que se deve buscar como um dos produtos da educação, é a formação de pessoas que possam ajudar a resolver problemas em sua comunidade, concretos e reais, sejam eles sociais ou individuais, os quais poderiam ser a matéria-prima com a qual a escola pudesse trabalhar e desenvolver competências complexas em seus alunos, nas quais se mesclam conhecimento abstrato e experiência (Aguerrondo, 2010, p. 25-26).

Também nos PCNEM (Brasil, 2000, p. 46), no que diz respeito às *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*, com relação às competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática, e no que diz respeito especificamente ao contexto sociocultural, este documento recomenda: “i) desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real; ii) aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento; iii) relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade; iv) utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades”.

Inspirados no trabalho de Moysés (1997) e nas recomendações desses documentos oficiais, propusemo-nos, então, a investigar se os pesquisadores brasileiros vêm tomando o referencial Vygotskiano, sob uma perspectiva sócio-histórico-cultural do desenvolvimento e da aprendizagem, para propor situações de ensino da Matemática, e suas análises, que envolvam a “realidade” ou o contexto sociocultural dos alunos.

### **Procedimentos metodológicos**

O material de pesquisa selecionado para nosso levantamento foi composto por anais dos principais eventos brasileiros e latino-americanos em Educação Matemática e alguns em Educação, como os EPEM- Encontros Paulistas de Educação Matemática<sup>2</sup>, os ENEM – Encontros Nacionais de Educação Matemática, SIPEM – Seminários Internacionais de Pesquisa em Educação Matemática, CIBEM- Congresso Iberoamericano de Educação Matemática, CIAEM- Conferência Interamericana de Educação Matemática, além do ENDIPE- Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino (2002), e a base de dados *Scielo – Scientific Electronic*

---

<sup>2</sup> Embora seja um evento regional, o EPEM congrega educadores de quase todo o país. Por isso a sua inclusão.

Library Online ([www.scielo.org](http://www.scielo.org)), nos anos de 2001-2010. Também foram analisados os livros de Mendonça e Miller (2006) e de Frota e Nasser (2009), este último para o ensino superior, e a revista BOLEMA.

Em todos esses materiais, o objetivo foi selecionar as pesquisas que envolvessem aspectos do ensino e aprendizagem em Matemática e que tivessem por base um referencial Vygotskiano, citado diretamente no texto. A partir dos 87 (oitenta e sete) trabalhos selecionados, no total, procuramos destacar aqueles que envolvessem alguma proposta prática no ensino da Matemática e, dentre estes, os que traziam aproximações com o contexto cultural e a realidade social dos alunos envolvidos. Desse modo, o levantamento apresenta uma metodologia quantitativa, à medida que quantifica os trabalhos inseridos em cada categoria de uso da teoria Vygotskiana, mas também apresenta um caráter qualitativo, ao propor um exercício analítico de alguns artigos em que aparecem questões do ensino e aprendizagem em Matemática, ligadas à importância que se atribui aos aspectos socioculturais aí envolvidos. Para tanto, como já mencionados anteriormente, inspiramo-nos no trabalho de Moysés (1997) e também nos PCN – *Parâmetros Curriculares Nacionais*, os quais valorizam enfaticamente esses aspectos.

### Resultados e Exercício da Análise

Através do levantamento realizado no Brasil, durante todo o ano de 2010, selecionamos 87 artigos que relacionavam a educação matemática e a teoria Vygotskiana. Não pretendemos que estes artigos representem a totalidade efetiva dessas pesquisas, mas esperamos traçar algumas tendências observadas no uso desse referencial, dentre aqueles que nos foi possível acessar e que foram publicados no período recente de 2001 a 2010.

Apresentamos na tabela seguinte, as respectivas bases de buscas, nas quais foram destacados trabalhos que possuem propostas de intervenção prática, isto é, aqueles que mostram alguma aplicação da teoria Vygotskiana na prática escolar, ou que seguem a linha da proposta realizada por Moysés (1997).

Tabela 1

*Artigos Localizados referentes Vygotsky e Educação Matemática*

<i>Base de Busca</i>	<i>Quantidade de Artigos Localizados</i>	<i>Possuem proposta de intervenção prática</i>
<i>BOLEMA</i>	10	5
<i>IX EPEM</i>	22	17
<i>VII ENEM</i>	4	1
<i>IX ENEM</i>	5	4
<i>II SIPEM</i>	4	4
<i>III SIPEM</i>	5	4
<i>IV SIPEM</i>	3	2
<i>IV e V CIBEM</i>	21	16
<i>XI ENDIPE</i>	7	4
<i>SCIELO</i>	6	0
<i>Total de Artigos</i>	87	57

Analisando todos os artigos selecionados, separamos os seus principais enfoques teóricos, dentro de oito categorias demonstradas a seguir:

Tabela 2

Artigos separados em categorias diferentes

<i>Categorias</i>	<i>Artigos</i>
1) <i>Pensamento e Linguagem</i>	25
2) <i>Aprendizado e Desenvolvimento</i>	20
3) <i>Formação de Professores</i>	22
4) <i>Conceitos (Espontâneos/Prévios e Científicos)</i>	11
5) <i>Questões Socioculturais</i>	13
6) <i>Jogos</i>	7
7) <i>TICs</i>	9
8) <i>Outras linhas</i>	11

Podemos notar, nessa tabela, que a soma total dos artigos ultrapassa o número 87, devido ao fato de que vários deles abordaram mais de um enfoque no uso da teoria Vygotskiana. Na categoria “pensamento e linguagem” encaixam-se aqueles em que um dos focos centrais da teoria está nessa linha. Os artigos que focam o aprendizado e o desenvolvimento se encaixam na segunda categoria. Vários deles usaram como base a teoria Vygotskiana para tratar de questões relativas à formação de professores; daí a proposta da terceira categoria. A quarta enfoca a distinção entre conceitos espontâneos e científicos, que também aparece na proposta de Vygotsky e seus seguidores. As categorias (6) e (7) envolvem os artigos que tem foco no uso de jogos e das TIC’s para o ensino de Matemática, e nelas foram classificados os trabalhos que usam a teoria Vygotskiana para embasar o aspecto motivador que o contexto dos jogos pode trazer às aulas de Matemática, porém não há uma preocupação com aspectos sociais e culturais dos alunos, propriamente, num sentido mais estrito da comunidade em que eles estão inseridos. Na categoria (8), classificamos os artigos que não deixam claro quais são os enfoques centrais, ou que citam vagamente a referência de Vygotsky, juntamente com outros teóricos. Já a categoria (5) é aquela em que é citada explicitamente a questão do contexto e do enfoque sociocultural da teoria Vygotskiana. É nesta que está o nosso interesse para o exercício de análise qualitativa, que será relatado adiante.

Quanto aos dois livros analisados, em Mendonça e Miller (2006), já pelo título da obra, dentro das implicações pedagógicas citadas, esperávamos encontrar propostas concretas para a escola, baseadas nas teorias Vygotskianas. Porém, todos os artigos têm um cunho de discussão teórica e geral e não trazem relatos de experiências, ou pesquisas, que proponham aplicações para o ensino e aprendizagem e que tratem das questões socioculturais da comunidade envolvida nesse processo. O artigo de Poloni, intitulado *Educação Matemática e a psicologia sócio-histórica* (in Mendonça e Miller, 2006, p. 149-167), traz considerações pedagógicas gerais e sobre o papel da escola, toca levemente na questão das práticas cooperativas para a resolução de problemas em aulas de Matemática, porém não apresenta dados que corroborem suas considerações. Em Frota e Nasser (2009), encontramos apenas dois artigos que tratam, respectivamente, da integração de ambientes tecnológicos no ensino, sob uma perspectiva instrumental e colaborativa (p. 239-252), e das tecnologias da informação e comunicação (TIC’s) na universidade (p.253-265). Estes situam o contexto sociocultural no qual os

instrumentos têm papel essencial na mediação da ação do homem sobre o ambiente e nas trocas sociais, porém também não apresentaram nenhum caso em que os aspectos socioculturais mais amplos da comunidade envolvida no processo de ensino e aprendizado, para além do próprio contexto escolar, fossem considerados para o ensino da Matemática.

Com relação aos trabalhos dos eventos brasileiros analisados dentro da categoria (5), vamos agrupá-los em três subcategorias, com relação ao tipo de uso que fazem dos aspectos sócio-histórico-culturais da teoria de Vygotsky. **A primeira** engloba aqueles que argumentam explicitamente sobre a importância de um enfoque sociocultural para o ensino, porém não tratam diretamente de atividades possíveis para isso, nas salas de aula ou em outros ambientes de aprendizagem referidos. Aí incluímos Giardinetto (2008), que faz importantes reflexões teóricas e levanta um debate acerca da produção matemática em contextos sociais diversos, tecendo argumentos sobre a importância da matemática escolar e a defesa da realização de relações entre a Matemática presente nos diversos contextos sociais e a escolar, com conhecimentos sistematizados historicamente pela cultura humana. Também Giardinetto (2010) traz reflexões teóricas complementares às anteriores, sobre a relação entre humanização e alienação, no decorrer do desenvolvimento histórico-social do gênero humano, a partir das quais valoriza a Matemática como elemento humanizador, via atividade de ensino, no âmbito da pedagogia histórico-crítica. Para isto, discute sobre o que se ensinar em Matemática, diferenciando o “clássico” do “tradicional”, segundo as ideias de Demerval Saviani (1995). Já Carvalho e Conti (2009) investigam quais são os indícios de letramento presentes em aulas de Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), mediadas por uma prática exploratório-investigativa em Estatística, através de um projeto sobre “gravidez”, com o qual foram passados diversos questionários em salas de aula da escola, desenvolvidos por grupos de alunos. Porém, esse estudo não traz detalhes do desenvolvimento desse projeto, focando-se num episódio de análise sobre “letramento” e a palavra “estatística”. Moraes e Moura (2009) trazem uma análise que visava avaliar o movimento de aprendizagem docente de conhecimentos matemáticos, tendo como subsídio a teoria histórico-cultural. Falcão (2010) trata da desconexão entre a escola e o mundo extraescolar como possível causa da representação negativa da escola por parte dos alunos, que a mencionam como “chatices”, e sugere que a ênfase no concreto, como base necessária para a construção de conhecimentos abstratos, é apenas uma dentre as perspectivas disponíveis em psicologia. É um artigo teórico, que enfatiza como aspectos do contrato didático podem tornar o ensino mais agradável, sem necessariamente passar pelo uso do “concreto” na sala de aula.

Todos os artigos anteriores foram aí agrupados por não trazerem referências diretas ou discussões detalhadas sobre *como* aspectos da realidade sociocultural dos alunos, ou outros sujeitos diretamente envolvidos com a aprendizagem, poderiam ser incorporados nas atividades de ensino e de sua avaliação, intencionalmente planejadas para tal.

**A segunda subcategoria** foi assim agrupada com os textos que podemos classificar como intermediários, ou seja, que valorizam o uso da realidade sociocultural dos alunos, porém utilizam um contexto escolarizado com alguma referência às experiências dos alunos. Não são contextos reais, mas situações com enunciados escolares que têm alguma possibilidade de se reportarem a esses contextos, em alguns casos. Por exemplo, Gurgel (2003) usa o referencial sócio-histórico-cultural e o defende para a formação de professores de Matemática, mas o texto tem um caráter mais teórico-reflexivo. Porém, em um momento mais específico, cita um estudo realizado com alunos da segunda série do Ensino Médio, com o propósito de ver se eles



reconheciam, a partir de fotos e imagens, a presença da Matemática em situações habituais do mundo social, identificando aí, os conceitos matemáticos apreendidos até aquele nível de ensino. Em geral, a autora afirma que os alunos identificaram apenas figuras geométricas e as quatro operações aritméticas básicas, de forma bastante limitada e com quase nenhuma referência a outros conceitos. Já em Lozada et al (2008), encontramos um relato de experiência em que os autores usam modelagem matemática, em turmas de EJA equivalentes ao Ensino Médio, para o ensino de Matemática e Física. Defendem perspectivas socioculturais em práticas pedagógicas relativas à EJA, principalmente ao se relacionar a Física com a realidade de trabalho dos alunos adultos desse segmento de ensino. Porém, neste caso, utilizaram uma contextualização própria da experiência escolar, através de atividades interdisciplinares dessas duas disciplinas, baseadas na interpretação de textos escolares com referência a possíveis situações do contexto social urbano, sobre velocidade. Também Lozada (2008) traz considerações sobre as relações entre a resolução de problemas e a modelagem matemática. Num estudo de caso com alunos da 3ª série do Ensino Médio, argumenta que as práticas em modelagem ainda estão mais agregadas ao caráter instrumentalizador da resolução de problemas e à aquisição de conceitos matemáticos, do que propriamente à formação cidadã de um aluno crítico e reflexivo. Defende uma visão sócio-crítica para a modelagem, porém utiliza situações-problemas retiradas de um livro didático, que eram consideradas pela autora como próximas da realidade do aluno. Considera que a observação de sua rota ao resolver esse tipo de problema, que conduz à elaboração de um modelo matemático, permite constatar, não apenas os conhecimentos previamente assimilados pelos alunos, mas também a influência sociocultural que trazem para a escola, evidenciada em suas argumentações (Lozada, 2008, p. 12). Em Meneghetti (2009), encontramos uma análise da constituição do saber matemático em relação às concepções de conhecimento matemático após a crise fundamentalista do início do séc. XX, e também ao contexto educacional da Matemática. A autora apresenta uma proposta de elaboração de materiais didáticos e os resultados de uma experiência de aplicação dos mesmos, para o que foi considerado que o contexto sociocultural é fundamental na constituição do conhecimento matemático. Utilizou a experiência de professores de Matemática para a construção desses materiais, o que gerou entre eles, maior identificação com o material utilizado. No mais, a análise segue com a aplicação desses recursos e jogos aos alunos, já num contexto escolarizado. Aqui, a teoria Vygotskiana é também usada para fundamentar a ideia de conceitos como generalizações.

**A terceira subcategoria** engloba os casos que consideramos de maior aproximação com as realidades socioculturais para o ensino de Matemática, numa visão mais crítica e transformadora, em que essas realidades são utilizadas para construir conceitos e conhecimentos sistematizados, os quais, posteriormente, podem ser novamente retornados e incorporados a essas realidades. Em Batistti e Nehring (2007), os autores investigam sobre como ocorre o processo de apropriação do conceito de superfície e sua medida, e sobre qual é o papel das interações nesse processo, mediante a análise microgenética de aulas de Matemática. No episódio apresentado, o professor iniciou sua aula com a problematização de uma situação concreta da vivência dos alunos na quadra esportiva da escola, levando-os, através de inúmeros questionamentos, a perceber significações já apropriadas de complexos e/ou de conceitos cotidianos relacionados ao conceito científico de superfície, que estavam em processo de significação, possibilitando, assim, a tomada de consciência deste. Já Ferreira (2008) apresenta um relato de experiência em que faz uso de atividades sensoriais a partir de percepções da natureza, para acessar elementos da Geometria, partindo da decomposição do espaço para chegar à ideia de ponto e a figuras humanizadas, de maneira que o conhecimento formalizado chegue ao

aluno significativamente. Segundo essa autora, a experiência sensorial é necessária como meio de contato do homem com o mundo exterior e os resultados desse contato são interpretados sob a forma de juízos, tornando-se fontes do conhecimento (p.3) e isso também é essencial na escola. Ela utiliza atividades orientadoras do ensino, intencionalmente planejadas, para “disparar um conceito”, realizadas pelos alunos das primeiras séries do Ensino Fundamental, trabalhando objetos tridimensionais e suas representações no plano. Desse modo, através da exploração sensorial em diversos níveis, usa experiências socioculturais dos alunos para desenvolver conhecimento sistematizado pela matemática, do espaço, das formas e das dimensões.

Alonso e Moraes (2007) aplicam a ideia do contexto sociocultural para o ensino de funções no Ensino Médio, através da resolução de problemas ampliados envolvendo temas político-sociais, com a finalidade de contribuir para a formação de cidadãos. Embasam-se na teoria Vygotskiana e na pedagogia histórico-crítica (Saviani, 1995). Segundo essas autoras, em sala de aula, percebem-se posições dicotômicas dos professores, que “ora desconsideram totalmente o cotidiano do aprendiz, ora o supervalorizam” (p.54). Nesse trabalho, propõem que se supere essa dicotomia, de modo que o educador possa considerar, de início, as situações do dia-a-dia de seus alunos, mas também que não perca de vista que o cotidiano é fragmentado, que não garante a superação do senso comum. Para tanto, eles elaboraram atividades com problemas matemáticos ampliados a partir de uma discussão de um tema emergencial, de interesse dos alunos e da sociedade em geral, que foi desenvolvido em grupos cooperativos, regidos por um contrato de trabalho e avaliado segundo o mesmo. Estas foram aplicadas em uma escola estadual do interior do Estado de São Paulo, em uma sala do Ensino Médio. Em anos anteriores, nessa mesma escola, os professores constatavam que os alunos estavam desmotivados e apresentavam indisciplina e baixo aproveitamento. A partir da intervenção, foi gerado um inventário sobre a nova maneira de se trabalhar, com o qual ela foi avaliada. A partir daí, as autoras constataram que houve uma mudança de postura dos alunos, com melhorias nas relações de sala de aula e com contribuições efetivas para o desenvolvimento do conteúdo de funções, proposto para aquela série. Além disso, os alunos passaram a adotar uma postura crítica e a média das notas obtidas nas avaliações em grupo foram superiores às individuais, mas se aproximaram significativamente no último bimestre. Segundo as autoras, os alunos foram capazes, no decorrer do trabalho, de tomar decisões baseadas em conhecimentos matemáticos escolares para situações práticas de suas vidas, como por exemplo, ao criticarem a forma irregular como é feito o cálculo do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) sobre a conta de energia elétrica no Estado de São Paulo, tendo até mesmo escrito uma carta questionando a companhia elétrica sobre isso. Desse modo, essa pesquisa traz atividades que efetivamente utilizam o contexto sociocultural dos alunos para a aproximação do saber sistematizado, para então relacioná-lo a novas experiências na sociedade atual, num movimento dialético entre o saber espontâneo, ou o da experiência, e o saber culturalmente organizado pela Matemática escolar.

Pamplona e Carvalho (2009) investigam formas de abordar problemas de Estatística na formação do professor de Matemática e a inserção dos licenciandos na *comunidade de prática dos professores de Matemática*. Procuram promover a análise do contexto social a partir do qual os problemas foram gerados para validar suas soluções e argumentam que a abordagem estatística de um problema não pode abandonar tal contexto, pois o significado que uma determinada variável assume na sociedade não é fixo. Citam um exemplo de problema em que a análise do contexto social interfere na solução apresentada e valorizam a alusão ao contexto social para o ensino de Estatística.

Vemos que esta terceira subcategoria inclui experimentações e análises sobre atividades que se aproximam da realidade dos alunos, trazendo seus conceitos espontâneos e experiências prévias do contexto em que vivem à baila, para somente a partir delas, propor a sistematização matemática dos conceitos aí envolvidos. Esta é numa linha muito própria do pensamento Vygotskiano, em que os conceitos espontâneos e os científicos vão se interferindo dialeticamente, sempre num crescendo, para o desenvolvimento e a generalização cada vez maiores. Não se trata, pois, de advogar pelo uso ingênuo de aspectos sócio-histórico-culturais para o ensino, mas um uso crítico, em que se faça configurar uma maior aproximação dos educandos às significações dos conceitos matemáticos em diversos contextos, inclusive no escolar.

### Conclusões

Os resultados de nossa análise mostram que o referencial Vygotskiano é bastante utilizado, sob diversas perspectivas, na pesquisa em Educação Matemática no Brasil. Porém, no que fiz respeito ao seu uso para embasar propostas de atividades de ensino que levem em conta as experiências socioculturais dos sujeitos nele envolvidos, e de modo a dar maior significado a ampliar os conceitos matemáticos desses sujeitos, ainda são poucos os trabalhos encontrados. Dentre as treze investigações avaliadas, apenas quatro vão nesta direção.

Infelizmente, por uma questão de limitação de espaço neste texto, já o concluímos, com a breve consideração de que novas práticas pedagógicas, coerentes com os discursos que valorizam o uso de aspectos sócio-histórico-culturais no ensino, precisam ser ainda testadas e analisadas com rigor. É necessário que sejam verificadas suas reais possibilidades para as escolas brasileiras, se aí quisermos incorporar a inter-relação entre os conhecimentos das práticas socioculturais e os conhecimentos sistematizados, pela escolarização e pelo saber matemático historicamente organizado. Caso contrário, correremos o risco de continuarmos, para sempre, com discursos não realistas na Educação Matemática de nosso país.

### Bibliografia e referências

- Alonso, E.P. & Moraes, M.S.S. (2007). Uma Abordagem Político-Social para o Ensino de Funções no Ensino Médio. *Bolema*, Rio Claro (SP), Ano 20, n.27, 53-70.
- Aguerrondo, I. (2010). La escuela inteligente en el marco de la gestión del conocimiento. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília. v.91, n.227, 11-28.
- André, M.E.D.A. (1995). *Etnografia da Prática Escolar*, Campinas, SP: Papirus.
- Batistti, I.K. & Nehring, C.M. (2007). *Significação de conceitos matemáticos: uma abordagem histórico-cultural*. Anais do IX ENEM. Belo Horizonte: SBEM, 1-16.
- Brasil. MEC.(2000). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)*. Acesso em: <http://portal.mec.gov.br> (ver em Publicações/ Ensino Médio).
- Carvalho, D.L. & Conti, K.C. (2009). *A inclusão de alunos da Educação de Jovens e Adultos em atividades letradas: o papel da Estatística*. Anais do VI CIBEM. Puerto Mont, Chile: FISEM, 2249-2254.
- Facci, M.G.D. (2004). A periodização do desenvolvimento psicológico individual na perspectiva de Leontiev, Elkonin e Vigostski. *Cad. Cedes*, Campinas, vol. 24, n. 62, 64-81.
- Falcão, J.T.R. (2010). Acerca da “chatice” do Ensino Fundamental e Médio no Brasil. *Bolema*, Rio Claro (SP), v.23, n.36, 639-656.
- Ferreira, E.S.M. (2008). *O ensino de Geometria com prazer e significado*. Anais IX EPDM. Bauru: SBEM/SBEM-SP, 1- 9.
- Fonseca, M.C.F.R. (org.) (2004). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas: reflexões a partir do*

- INAF 2002. São Paulo: Global - Instituto Paulo Montenegro.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Frota, M.C.R. e Nasser, L. (orgs). (2009). *Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates*. Recife: SBEM (Coleção Biblioteca do Educador Matemático, v.5).
- Giardinetto, J.R.B. (2006). Sujeitos, escola e produção de conhecimento: a pedagogia histórico-crítica subsidiando a reflexão da questão cultural na educação escolar. In Mendonça, S.G.L. e Miller, S. (orgs). *Vigotski e a escola atual: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas*. Araraquara, SP: Junqueira & Marin.
- Giardinetto, J.R.B. (2008). *Reflexões sobre a necessidade de apropriação da matemática escolar diante da valorização da matemática presente em contextos sociais diversos*. Anais do IX EPEM, Bauru: SBEM/SBEM-SP, 1-13.
- Giardinetto, J.R.B. (2010). O conceito de saber escolar “clássico” em Demerval Saviani: implicações para a Educação Matemática. *Bolema*, Rio Claro (SP), v.23, n.36, 753-773.
- Gurgel, C.M.A. (2003). *A dimensão sociocultural como linha de pesquisa em Matemática: contribuições da investigação etnográfica*. Anais do II SIPEM. Santos-SP: SBEM, GT07-T13, 1-21.
- Knijnik, G. & Duarte, C.G. (2010). Entrelaçamentos e dispersões de enunciados no discurso da Educação Matemática Escolar: um estudo sobre a importância de trazer a “realidade” do aluno para as aulas de Matemática. *Bolema*, Rio Claro (SP), v.23, n.37, 863-886.
- Lozada, C.O.; Lozada, A.O. & Rozal, E.F. (2008). *Contribuições para o numeramento em turmas de EJA*. Anais do IX EPEM. Bauru: SBEM/SBEM-SP, RE08, 1-14.
- Lozada, C.O. (2008). *Um estudo de caso sobre a resolução de problemas e a modelagem matemática*. Anais do IX EPEM. Bauru: SBEM/SBEM-SP, 2008, CC60, 1-17.
- Machado, N.J. (1997). *Ensaio Transversais: cidadania e educação*. São Paulo: Escrituras.
- Mendonça, S.G.L. e Miller, S. (orgs). (2006). *Vigotski e a escola atual: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas*. Araraquara, SP: Junqueira & Marin.
- Meneghetti, R.C.G. (2009). O intuitivo e o lógico no conhecimento matemático: análise de uma proposta pedagógica em relação a abordagens filosóficas atuais e ao contexto educacional da matemática. *Bolema*, Rio Claro (SP), v.22, n.32, 161-188.
- Moraes, S.P.G. & Moura, M.O. (2009). Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em Matemática: contribuições da teoria histórico-cultural. *Bolema*, Rio Claro (SP), v.22, n.33, 97-116.
- Moysés, L. (1997). *Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática*, Coleção Magistério, Campinas, SP: Papirus.
- Oliveira, M.K. (1995). *Vygotsky - aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*, 2ª.ed., São Paulo: Ed. Scipione.
- Pamplona, A.S. e Carvalho, D.L. (2009). O ensino de Estatística na Licenciatura em Matemática: a inserção do licenciando na comunidade de prática dos professores de Matemática. *Bolema*, Rio Claro (SP), v.22, n.32, 47-60.
- Saviani, D. (1995). *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*. 5ª.ed. S. Paulo: Cortez. Campinas: Autores Associados. Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, 40.
- Vigotski, L. V. (2001). *A Construção do pensamento e da linguagem*. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes.
- Zuffi, E.M. (1999). *O tema ‘funções’ e a linguagem matemática de professores do Ensino Médio – por uma aprendizagem de significados*, Faculdade de Educação, USP, Tese de doutorado (307p.)
- Zuffi, E.M. & Pacca, J.L.A. (2000), Sobre Funções e a Linguagem Matemática de Professores do Ensino Médio, Zetetiké, Campinas, SP: UNICAMP-FE-CEMPEM, v.8, n.13/14, 7-28.