PRÁTICAS ESCOLARES DE MOBILIZAÇÃO DE CULTURA MATEMÁTICA

Antonio Miguel*
Denise Silva Vilela**

RESUMO: Neste artigo, temos como propósito situar o leitor na complexa discussão contemporânea relativa a práticas escolares de mobilização de cultura matemática. Para isso, numa primeira parte, procuramos caracterizar algumas perspectivas teóricas bastante difundidas relativas ao modo de se compreender e explicar essas práticas. Numa segunda parte, consideramos perspectivas mais recentes e menos ressonantes que vêm levantando novos e pertinentes elementos para a consideração do problema aqui em foco.

Palavras-chave: Práticas culturais escolares; Educação Matemática escolar.

School practices of mathematical culture mobilization

ABSTRACT: The intention of this article is to insert readers in the complex contemporary discussion related to school practices of mathematical culture mobilization. For such, in the first part, we try to briefly characterize some theoretical perspectives that have been standing out for the way these practices are explained and understood in our country. The second part of the article considers more recent perspectives related to these practices. Even though these perspectives have not been standing out in a significant way in schools,

* Doutor em Educação e professor do Departamento de Ensino e Práticas Culturais da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). *E-mail*: miguel@unicamp.br

** Doutora em Educação Matemática e professora da Universidade São Marcos (USM). *E-mail*: dvilela@sigmanet.com.br

they raise new and relevant elements for the consideration of the problem focused here.

Key words: School cultural practices. School mathematics education.

É preciso decretar, definitivamente, a falência do grande projeto psicológico, de ampla circulação e valorização na década de 1970, de produção de teorias gerais da aprendizagem que pudessem funcionar como camisa-de-força – ou mesmo como mera referência – para as práticas escolares de ensino e aprendizagem ou, como preferimos denominar, para as práticas escolares situadas de mobilização cultural realizadas por professores e estudantes. Sabemos, hoje, que tais práticas são complexas e multicondicionadas. Isso significa que o esclarecimento e a realização de tais práticas requerem a consideração conjugada e simultânea de um conjunto nem sempre identificável de condicionantes sociais, tais como: aqueles relacionados aos sujeitos diretamente envolvidos nessas práticas (professores e estudantes); à natureza, características e singularidades do objeto cultural (as matemáticas) que está sendo por elas mobilizado; às características comuns e singulares das instituições escolares e dos contextos geopolíticos em que tais práticas se realizam (os sistemas educacionais dos diferentes países); às naturezas diversificadas dessas práticas (que se manifestam nas atividades escolares consideradas matemáticas); etc.

Desse modo, o nosso propósito neste artigo é tentar situar o leitor na complexidade de um dos eixos da discussão contemporânea relativa às práticas escolares de mobilização de cultura matemática. Expressarmos este propósito através de expressões tais como "práticas escolares" e "mobilização cultural", em vez de "ensino" e "aprendizagem", reflete, talvez, mais do que um desejo, a necessidade de orientarmos nossa discussão com base em perspectivas procedentes da teoria da comunicação, combinando-as com outras provenientes da antropologia cultural e da filosofia da linguagem. Menos do que um ecletismo, o diálogo com tais perspectivas parece sintonizar-se melhor, como veremos, com resultados de pesquisas relativas às práticas escolares de mobilização de cultura matemática nos últimos 30 anos. Além disso, o fato de, ao longo desses anos, o termo *aprendizagem* ter sido adjetivado de muitíssimas maneiras – aprendizagem *mecânica*, aprendizagem *significativa*, aprendizagem *algorítmica*, aprendizagem *compreensiva*, aprendizagem *situada*, aprendizagem *crítica* etc. –, o mesmo ocorrendo com o termo *ensino*, pode estar nos sugerindo certo esvaziamento e esgotamento da potencialidade desses termos para um esclarecimento qualitativo mais profundo dos elementos que interferem e condicionam a realização de práticas escolares de mobilização de cultura matemática. Ou, menos radicalmente, essa necessidade de adjetivação poderia sugerir que *ensinar* e *aprender* pode significar coisas distintas para perspectivas distintas.

Passemos, então, a considerar inicialmente três perspectivas didático-pedagógicas que parecem ter modificado discursos e práticas escolares de mobilização de cultura matemática em nosso país: as perspectivas mnemônico-mecanicistas, as perspectivas empírico-intuitivas e as perspectivas construtivistas. Num segundo momento, vamos nos concentrar em perspectivas mais recentes que, ainda que não tenham tido ressonância na escola, levantam novos e pertinentes elementos para a consideração do problema aqui em foco.

As perspectivas mnemônico-mecanicistas parecem ter predominantemente orientado os processos escolares de mobilização de cultura matemática na escola primária, em nosso país, durante toda a fase imperial. Embora a memória – aqui entendida não como uma faculdade ou processo mental, mas como uma característica inerente aos processos de comunicação humana e resultante do aperfeiçoamento desses mesmos processos na história – seja imprescindível para a realização de todas as atividades humanas, sabemos, entretanto, que o seu papel foi e continua sendo superdimensionado nos processos escolares de mobilização de cultura matemática. De certo modo, essa supervalorização da memória nos processos de aprendizagem humana parece remontar a Platão.

Segundo a perspectiva platônica clássica, seria mesmo inadequado se falar em uma *cultura* matemática, uma vez que objetos matemáticos não são vistos, a rigor, como produções propriamente humanas, mas como objetos pré-existente em um mundo inteligível – perfeito e imutável –, ao qual os seres humanos só teriam acesso mediante a atividade da memória, concebida como faculdade mental. Contudo, talvez tenha sido menos Platão, e mais a comunidade de autores europeus de aritméticas comerciais algoristas – as quais começaram a ser escritas desde pelo menos o século XIII – que teriam contribuído para a constituição e valorização escolares de perspectivas mnemônico-mecanicistas até, pelo menos, o início do século XX. De fato, segundo Souza (1996, p. 19), com essas aritméticas comerciais,

> (...) assistiu-se ao surgimento de uma orientação que romperia com os aspectos visuais, manipulativos e concretos no ensino de número natural. (...) as técnicas algoristas de realização das operações fundamentais com os números naturais, por permitirem operar diretamente sobre os próprios símbolos ou numerais do sistema, acabaram por tornar supérfluo o uso de fichas e pedras no ábaco, como também o próprio ábaco. (...) [E daí], o ensino da aritmética foi adquirindo gradativamente algumas características totalmente verbalistas e mecanicistas ao nível didático-metodológico tais como: memorização visual da seqüência numérica dos símbolos ou numerais do sistema hindu-arábico, memorização auditiva da seqüência das palavras numéricas correspondentes a esses numerais (contagem ou recitação mecânica sem a presença de objetos contáveis), escrita dos símbolos do sistema de numeração dissociada das quantidades representadas pelos mesmos e realização mecânica dos algoritmos das operações fundamentais.

Essa mobilização propriamente escolar de cultura numérica – por meio de autores de aritméticas algoristas –, exclusivamente condicionada por práticas culturais comerciais e financeiras, não estava, a rigor, intencionalmente baseada em quaisquer tipos de argumentos de natureza psicológica. Isso porque nem a Psicologia estava ainda constituída como um campo científico autônomo e nem a especificidade da infância em relação ao mundo dos adultos havia ainda sido invocada como um argumento pedagógico. Então, a justificação do modo escolar de mobilização de cultura matemática, segundo perspectivas mnemônico-mecanicistas, parecia estar unicamente baseada em argumentos pragmáticos tais como a rapidez, a comodidade, a precisão dos resultados obtidos nos cálculos, bem como a eficácia das técnicas algorítmicas de cálculo escrito, com base no sistema numérico hindu-arábico em relação ao cálculo realizado com o auxílio de ábacos ou dedos.

O mesmo não se poderia dizer, entretanto, dos processos escolares de mobilização de cultura matemática baseados em perspectivas empírico-intuitivas. Como extensão e desenvolvimento de idéias pedagógicas burguesas, que já haviam sido sugeridas em obras de Comênio e Locke, as perspectivas empírico-intuitivas começaram a aflorar no século XIX – sobretudo na obra de filósofos como John Stuart Mill (1806-1876) e de pedagogos românticos como Pestalozzi e Fröbel – e continuaram a se desenvolver no século XX, como, por exemplo, na obra de Maria Montessori. Pode-se afirmar, então, que essas perspectivas empírico-intuitivas foram, em grande parte, produzidas sob o condicionamento direto de uma educação escolar que, cada vez mais, era vista e reconhecida como necessária na formação do cidadão por parte de quase todos os sistemas escolares de ensino, e cujas características foram concisamente expressas, respectivamente, pelas seguintes palavras de Diesterweg e Rein (apud Aebli, 1974, p. 8):

> Tu partirás da intuição, e dela passarás ao conceito, do particular ao geral, do concreto ao abstrato, não inversamente.
>
> Da intuição viva deve o aluno tirar seus conceitos abstratos, pois nada há na inteligência que não tenha estado, antes, nos sentidos.

O livro de Allison Norman Calkins, intitulado *Primeiras lições de coisas*: manual de ensino elementar para uso dos pais e professores, o qual, segundo Lourenço Filho, foi oficialmente aprovado para uso nas escolas normais brasileiras até por volta do ano de 1916, nos atesta que perspectivas empírico-intuitivas já haviam começado a participar da formação de professores primários desde, pelo menos, o ano de 1886 (Souza, 1996, p. 131). No prefácio da primeira edição brasileira do livro de Calkins (1886, grifos nossos), o seu tradutor – Ruy Barbosa –, grande entusiasta do *ensino intuitivo*, isto é, das *lições de coisas*, assim se dirige aos pais e professores:

> *Não pela descripção oral*, mas pela *inspecção real dos objetos*, há de começar o ensino. Por essa inspecção é que se adquire o conhecimento certo das coisas. *O que efetivamente se vê, mais depressa se imprime na memória*, do que verbalmente expendido ou enumerado cem vezes. (...) Outrossim, disse, ao cerrar do século dezoito, o grande educador suísso Pestalozzi: – A *observação* é absolutamente a base de todo o conhecimento. O que antes de tudo, pois, se deve ter em mira, na educação, é habituar o menino a *observar exacta*, e depois a *exprimir correctamente o resultado do que observar*.

Calkins (1886, p. 296, grifos nossos), por sua vez, na seção denominada "Do número" da mesma obra, nos esclarece acerca do modo como concebia o processo escolar de mobilização desse objeto cultural matemático:

> Habilitado o menino a discernir as coisas pela *forma* e pela *côr*, entra a advertir em dois ou mais objectos, e assim recebe a primeira noção de *mais de*

> *um*. É o ponto de partida no aprender a *numeração*. Em mui verdes anos se obtem essa idéa rudimentar do numero, a qual, até que a creança aprenda a contar, parece limitar-se a *um e mais de um*. Com o contar objectos se alargam essas idéas elementares, dando assim a creança os primeiros passos no conhecimento do *numero*. Desde as primeiras tentativas de enumerar os objectos, cumpre que comece, pois, a instrucção da infância nos elementos de arithmetica. As verdadeiras idéas de *numero*, como as de *forma* e *côr*, pertencem aos factos cuja concepção devemos principalmente ao *sentido da vista.* O bom êxito do ensino elementar, neste assumpto, depende da *exhibição real dos objectos.* Não ha theoria de números, nem decorar e reproduzir regras abstractas, que infundam jamais à phericia idéas justas do numero, e a preparem por meio de bases seguras para o conhecimento pratico da arithmetica.

Estes extratos de Ruy Barbosa e Calkins nos sugerem que, contrariamente às perspectivas mnemônico-mecanicistas, as empírico-intuitivas procuraram fundamentar-se em argumentos pedagógicos baseados em uma psicologia empírico-indutivista de cunho associacionista da aprendizagem matemática, e diretamente produzidos sob o condicionamento de práticas culturais propriamente escolares. O seguinte depoimento de John Stuart Mill (apud Aebli, 1978, p. 9, grifos nossos) é, nesse sentido, ainda mais explícito e convicto:

> As verdades fundamentais da ciência dos números repousam todas no *testemunho dos sentidos.* Provamo-las fazendo *ver e tocar* que um determinado número de objetos, dez bolas, por exemplo, podem, diversamente separadas e dispostas, oferecer a nossos sentidos todos os grupos de números cujo total é igual a dez (...). Hoje, quando se deseja fazer com que o espírito da criança participe do estudo da aritmética, quando se quer ensinar os números e não simplesmente algarismos, procede-se, como acabamos de dizer, pelo testemunho dos sentidos.

Como se percebe, neste ponto de vista empírico-indutivista e anti-platônico de Mill, percepção sensorial e experimentação – e não mais exclusivamente memorização – passam a constituir elementos básicos caracterizadores de processos de mobilização escolar de cultura matemática. De fato, em seu *Sistema de lógica dedutiva e indutiva*, de 1843, Mill procurou argumentar em favor do ponto de vista de que a matemática seria a mais geral das ciências naturais e, do mesmo modo como o botânico nos forneceria leis sobre as plantas, a matemática nos forneceria leis que seriam válidas para objetos de quaisquer naturezas.

Ponto de vista semelhante foi também apresentado por Pestalozzi (apud Manacorda, 1989, p. 264-265, grifos nossos), em uma obra denominada *Mãe e filho*:

> As relações de número e forma constituem a escala natural de referência para todas as *impressões que a mente recebe do exterior*, para todo o *mundo material e suas propriedades* (...). Como é possível fazer entender à criança que dois mais dois são quatro, se primeiro não se *mostra isso na realidade*? Querer começar com conceitos abstratos é irracional e prejudicial, antes que proveitoso.

Já na obra *Como Gertrudes educa suas crianças*, Pestalozzi (1936, p. 186, grifos nossos) detalha esse ponto de vista:

> Em meu trabalho começo dando às crianças, com o Livro das Mães, a *impressão mais firme das relações numéricas* consideradas como *variações reais* de adicionar e subtrair em que se apresentam os *objetos que estão à sua vista*. As primeiras tábuas desse livro contêm uma série de *objetos que apresentam à vista do aluno em intuições exatas*, o conceito de um, dois, três, etc., até dez.

Em síntese, para as perspectivas empírico-intuitivas, os objetos da matemática são concebidos como complexos sensório-perceptuais cujas propriedades ganhariam legitimidade e significação pelo testemunho dos sentidos e pela exploração experimental indutiva e, desse modo, a cultura matemática poderia ser assimilada à cultura científica em geral. Como decorrência desta forma de se conceber os objetos matemáticos, as práticas escolares de mobilização dos mesmos passaram a se pautar no programa do behaviorismo associacionista, para o qual palavras ou cadeias de palavras, tais como *exploração sensório-perceptual*, *associação*, *imagem mental* e *repetição*, desempenhariam papéis fundamentais.

Se as perspectivas empírico-intuitivas se insurgiram contra as mnemônico-mecanicistas, através da reivindicação do papel essencial que deveria ser desempenhado pela *percepção sensorial* em relação aos da *memorização* e *verbalismo*, a partir da década de 1970, começam a surgir as chamadas perspectivas construtivistas, reivindicando o papel fundamental da *ação* e da *operação* em relação ao da *percepção sensorial.*

A crítica construtivista, no que se referia, particularmente, às práticas escolares de mobilização do objeto *número natural*, centrou-se nos três seguintes pontos:

> 1 - o número natural não deveria ser visto como uma propriedade que se poderia abstrair de conjuntos concretos de objetos físicos que se apresentassem à nossa percepção, mas como uma propriedade da ação que decidiríamos impor aos conjuntos de objetos físicos e, neste sentido, deveria ser visto muito mais como fruto de uma abstração reflexiva do que de uma abstração propriamente empírica;
>
> 2 - o de que a compreensão do número natural não seria uma questão de percepção sensorial, mas, sobretudo, de *construção de operações cognitivas* (classificação, ordenação, abstração empírica, abstração reflexiva, inclusão hierárquica etc.) que estariam na base da construção histórica desse objeto cultural;
>
> 3 - o de que a construção dessas operações cognitivas suporia, sobretudo, a *ação* (concreta ou mental) da criança, e não a observação passiva de objetos concretos que se apresentassem à percepção sensorial.

Em relação à defesa do primeiro desses pontos, é ilustrativo o argumento invocado por Kamii (1984, p. 14-15), que se contrapõe, claramente, ao argumento empírico-indutivo de Mill, anteriormente referido:

> A cor e o peso de uma plaqueta são exemplos de propriedades físicas que estão *nos* objetos e podem ser conhecidas pela observação (...). Contudo, quando nos apresentam uma plaqueta vermelha e uma azul, e notamos a diferença, esta diferença é um exemplo de pensamento lógico-matemático. As plaquetas são realmente passíveis de observação, mas a diferença entre elas não. A diferença é uma relação criada mentalmente pelo indivíduo que relaciona os dois objetos. A diferença não está nem *em* uma plaqueta e nem *em* outra. Se a pessoa não colocasse os objetos dentro desta relação, para ela não existiria a diferença (...). É tão correto dizer que as plaquetas vermelhas e azuis são parecidas, quanto dizer que elas são diferentes. A relação na qual uma pessoa coloca os objetos é uma decisão sua (...). Se a pessoa deseja comparar o peso das duas plaquetas, é provável que diga que os objetos são iguais (em peso). Se, contudo, quiser analisar os objetos numericamente, dirá que são dois. As duas plaquetas são observáveis, porém sua natureza dual não é.

Já em relação à defesa do segundo e terceiro pontos da crítica construtivista, é ilustrativa a seguinte argumentação de Legrand (1974, p. 98 e p. 103, grifos do autor):

> *Compreender um número não é vê-lo, mas* "*concebê-lo*" – sendo que esta concepção supõe a possibilidade da abstração, do engendramento e da seriação. (...) Compreender um número supõe (...) um ultrapassamento da aparência e a produção da identidade quantitativa para além da diversidade das aparências percebidas. (...) o essencial, para compreender um número, não é de maneira alguma o reconhecimento de uma coleção individual percebida, mas, em presença dessa percepção, *a memória da operação que a engendrou e a imaginação da operação que poderá transformá-la em outra coleção*. Psicologicamente, assim como logicamente, *o essencial do número é portanto operação e não percepção*.

Em síntese, para as perspectivas construtivistas piagetianas, a história da cultura matemática é vista como uma história *universal*, *etapista*, *progressiva* e *cognitivista* dos objetos matemáticos. *Universal*, porque a própria cultura matemática é vista como possuidora de uma unidade interna que, embora passível de transformação histórica, tende a sê-lo segundo uma orientação pré-estabelecida e definida para todos os indivíduos, não tendo os fatores contextuais (geopolíticos, econômicos, institucionais e situacionais) qualquer poder de alterar esta rota pré-estabelecida. *Etapista*, porque, em sua história (no singular), a cultura matemática (no singular), freqüentemente assimilada à cultura matemática dos matemáticos profissionais, passaria, inevitavelmente, pelos estágios seqüenciados. *Progressiva*, porque subsistiria, entre esses estágios, uma relação hierárquica organizada segundo uma noção de progresso que valoriza as categorias epistemológicas de sistematização, estruturação formal, rigor e generalidade no processo de construção da cultura matemática. E *cognitivista*, porque uma '*história construtivista*' da cultura matemática visaria, sobretudo, à constituição das operações cognitivas que *tiveram de ser* produzidas em cada uma das etapas desse processo evolutivo (ainda que não linear ou contínuo) da cultura matemática.

A seguir, vamos caracterizar os novos rumos que vêm tomando os estudos relativos a essas práticas.

O problema da origem e natureza das funções psíquicas, do modo como foi investigado e explicado pelo construtivismo piagetiano, é abordado de uma maneira diferente pelas perspectivas neo-vigotskianas contemporâneas, para as quais essas funções são vistas como tendo uma origem social e como sendo histórico e culturalmente referenciadas.

Nas formulações de Vigotski sobre o desenvolvimento cognitivo, o signo é concebido como um instrumento mental constitutivo do sujeito e os mecanismos psicológicos deixam de estar restritos à esfera orgânica, passando também a operar na esfera do simbólico.

Entretanto, para alguns pesquisadores que investigam a educação matemática na atualidade, essa perspectiva não permitiria compreender porque uma pessoa bem sucedida em lidar com certo tipo de conhecimento em uma prática social teria dificuldades em lidar com esse mesmo conhecimento em outras. Ela não explicaria, especificamente, a dificuldade de se estabelecer "pontes" entre a matemática escolar e outras matemáticas mobilizadas em atividades não-escolares. Por exemplo, a obra *Na vida dez, na escola zero* (Carraher & Schiliemann, 1988) apresenta uma investigação sobre o descompasso entre o desempenho matemático de crianças na escola, na rua, ou em ambientes profissionais (marcenaria, feiras, construção civil, comércio itinerante). Com base nos resultados das investigações apresentadas, seus autores se perguntam por que aquelas crianças que realizam operações diversas em suas situações de trabalho são mal sucedidas na escola quando realizam operações aritméticas semelhantes. A hipótese que surge é que isso ocorreria devido aos diferentes propósitos, regras e valores específicos associados a cada situação. Alguns pesquisadores tentam lidar com essa aparente contradição sugerindo que o desempenho em matemática não se explicaria, pelo menos não exclusivamente, por meio da recorrência a estágios fixos e ordenados de desenvolvimento cognitivo e tampouco poderia ser melhorado trazendo-se "problemas reais" para a escola. Tais pesquisadores procuram voltar a sua atenção para a natureza dos sistemas usados como mediadores no ato de realização de operações aritméticas, por uma mesma pessoa, nas diferentes práticas sociais em que esses cálculos são requeridos, bem como para os propósitos e valores envolvidos em cada uma dessas práticas.

Abreu (1995, p. 29), por exemplo, propõe considerar a matemática, não como um conjunto único, coerente e unificado de conhecimentos, visto de modo uniforme por todos, e em todas as situações, mas como um conjunto variável de conhecimentos que pode ser representado de diferentes maneiras, por diferentes indivíduos, nas diferentes práticas em que esses conhecimentos são utilizados. Nesta perspectiva, esta autora procura, por meio do conceito sociológico de *representação social*, integrar os aspectos cognitivos, afetivos e axiológicos envolvidos na atividade matemática em diferentes práticas sociais. Assim, para ela, os valores seriam indissociáveis da cognição e o desempenho na aprendizagem matemática dependeria não só de elementos mediadores, mas também de propósitos, valores e regras que a eles sempre se agregariam. E no que diz respeito aos significados que se constituem em diferentes práticas de mobilização escolar de cultura matemática, poderíamos dizer que não são necessariamente únicos, nem definitivos ou convergentes.

Já para Walkerdine (2004, p. 113-114), teorias genéricas do desenvolvimento cognitivo, que estipulam estágios em uma seqüência fixa que leva do raciocínio pré-lógico ao raciocínio lógico matemático, funcionariam muito bem em contextos específicos como aquele em que tais teorias se desenvolveram, quais sejam, os de famílias européias aristocráticas ou burguesas. Contudo, para esta autora, justamente aqueles que são acusados de não serem capazes de alcançar certo estágio de desenvolvimento cognitivo – como, por exemplo, crianças de classe trabalhadora, pobres, negros, índios etc. –, levariam a questionar este quadro de interpretações e a sugerir que as questões de valores de diferentes classes sociais, a influência da pobreza e da riqueza no modo de compreensão de um problema matemático e o tipo de opressão e exploração a que as crianças são submetidas influiriam diretamente no aprendizado.

Pensamos que, quando significados, valores e práticas passam a ocupar o cenário dos estudos educacionais, a consideração do problema das práticas escolares de mobilização de cultura matemática não pode mais ficar restrita à dimensão cognitiva:

> Aparentemente, *aprendemos na escola não somente a resolver operações aritméticas, mas também atitudes e valores relativos ao que é apropriado em matemática.* A matemática, aprendemos implicitamente, é uma atividade que se pratica por escrito, é algo para aqueles que vão à escola. E esta é uma forma apropriada de resolver problemas. *Esta ideologia não apenas inibe o cálculo oral, mas também desvaloriza esse tipo de saber popular que não tem lugar na escola e também não pode ser reconhecido num sistema de promoção em que todas as avaliações são feitas por escrito*. (Carraher & Schiliemann, 1988, p. 65 e 66, grifos dos autores)

Chervel (1990, p. 184) questiona abordagens que não consideram o papel disciplinador da escola. A função da escola de transmitir conteúdos científicos, além de ocultar a criação de conteúdos próprios, mascararia, segundo este autor, seus aspectos disciplinadores mais amplos:

> (...) desde que se reconheça que uma disciplina escolar comporta não somente as práticas docentes da aula, mas também as grandes finalidades que presidiram sua constituição e o fenômeno de aculturação de massa que ela determina, então, a história das disciplinas escolares pode desempenhar um papel importante não somente na história da educação, mas na história cultural.

Muitas das reflexões educacionais baseadas na perspectiva sócio-cultural podem ser pensadas tomando-se como referência o pensamento filosófico do segundo Wittgenstein.[1] Esta relação se justifica porque as perspectivas de mobilização cultural escolar associadas ao referencial sócio-cultural se mostram críticas em relação: a uma concepção de apropriação cultural escolar como derivando-se diretamente de uma impressão sensorial; à linguagem como um sistema de signos ligados a princípios universais de raciocínio; à linguagem como representação do pensamento que, por sua vez, seria a representação do mundo. Além disso, a suposta falta de significado da matemática escolar para os estudantes vem sendo considerada um problema central da aprendizagem, e a abordagem wittgensteiniana da questão da significação, por sua vez, nos parece elucidativa para pensar esse tema.

Para argumentarmos em favor da potencialidade de tomar conceitos de Wittgenstein para se pensar a questão da mobilização escolar de cultura matemática, vamos nos centrar, sobretudo, na concepção de *aprendizagem situada* de Lave, que se inspirou em perspectivas teóricas de diversas áreas. Santos (2004, p. 13-22; 198-220) sugere associar algumas noções relativas à concepção de *aprendizagem situada*, tais como as de *prática*, *usos* e *significados*, a conceitos de Wittgenstein, tais como os de *jogos de linguagem*, *semelhanças de família* e *formas de vida*.

No âmbito da filosofia, associado ao que costuma ser denominado de *virada-lingüística*, pode ser identificado um movimento de desconstrução da universalidade e eternidade dos fundamentos do conhecimento. O fundamento para o conhecimento não é mais buscado nem no *objeto* e nem no *sujeito*, mas nas práticas semióticas, ou melhor, nos *jogos de linguagem*. Na perspectiva filosófica de Wittgenstein, o pensamento não é visto como uma entidade mental ou abstrata, mas como um conjunto de proposições que são projetadas na realidade (Glock, 1998), de modo que o que costumamos denominar *realidade* é algo indissociável dos jogos de linguagem e só perceptível por práticas semióticas:

> (...) nosso conhecimento não consiste num espelhamento imediato das coisas externas, mas na construção de "narrativas" e "interpretações" que são, por sua vez, sistemas de símbolos que ordenam e categorizam a experiência. Estas versões são plurais, prestam conta a formas diversas de construção e se esgotam com a mesma freqüência com que se corrigem e renovam. (Silva Filho, 2003, p. 2)

Essa mudança de referencial é fundamental para se compreender as matemáticas como construções sociais de grupos que possuem suas práticas específicas de linguagem e atividades e usam-nas para organizar suas experiências no mundo. Para Wittgenstein, a estrutura da linguagem estrutura a realidade. Nessa concepção, as matemáticas, como parte dos repertórios *gramaticais* de diferentes comunidades de prática, indicariam as condições de sentido ou, como diz Barton (1998, p. 13-14), os sistemas de comunicação e significados dessas diferentes comunidades, ou seja, aquilo que lhes é inteligível. Por um lado, os jogos de linguagem organizariam as experiências; por outro, nesses diferentes jogos, estaria expresso o que é significativo em diferentes *formas de vida*: 'o que existe' está expresso na linguagem.

A idéia de *norma*, isto é, de *seguir uma regra*, em Wittgenstein, é importante para se entender a sua concepção normativa das atividades matemáticas. Sobre isso, Glock (1998) explica que, apesar de sua aparência descritiva, o papel das matemáticas é normativo: nada que contrarie as regras pode ser considerado uma descrição inteligível da realidade. Essas regras estão profundamente enraizadas no que Wittgenstein chamou de *formas de vida.* As regras conduzem, de certa maneira, os modos de proceder, sem que seja preciso uma decisão consciente. É importante observar que essas regras não são fixas, únicas, definitivas ou eternas. O emprego de uma palavra, por exemplo, pode ser ou não limitado por uma regra. Não somos obrigados pelas regras, mas agimos em conformidade com elas: "Uma regra se apresenta como um indicador de direção", diz Wittgenstein (1979, p. 21, §29). A força das regras nos impulsiona a manifestar o caráter *necessário* da matemática. A *necessidade lógica* indica que não podemos conceber uma nova visão por força do hábito ou da *inutilidade* que situações contrárias teriam em nossas formas de vida:

> A necessidade é, antes, o resultado de convenções a respeito dos usos das expressões lingüísticas quando esses usos têm raízes profundas em nossas formas de vida – e quando, por razões circunstanciais e empíricas, não foram previstos usos para as expressões que lhe são contrárias. (Moreno, 1993, p. 36-7)

Orientados por regras, fazemos diversos usos de uma mesma palavra, isto é, uma palavra pode ser usada com significados muito diferentes em situações diferentes. É dentro dos *jogos de linguagem* que as palavras adquirem significados, quando operamos com elas numa situação determinada, e não quando simplesmente as relacionamos às imagens que fazemos delas:

> Qual o significado de uma palavra?, pergunta-se, então, Wittgenstein. Essa pergunta, diria ele, é mal formulada, uma vez que sugere uma única e definitiva resposta; na verdade há várias respostas para ela, sendo que cada uma tomará como apoio uma situação determinada de emprego das palavras, isto é, aquilo que Wittgenstein denomina um "jogo de linguagem". Essa expressão procura salientar, com a palavra "jogo", a importância da *praxis da* linguagem, isto é, procura colocar em evidência, a título de elemento *constitutivo,* a multiplicidade de atividades nas quais se insere a linguagem; concomitantemente, essa expressão salienta o elemento essencialmente dinâmico da linguagem – por oposição, como vemos, à fixidez da forma lógica. (Moreno, 2000, p. 55)

Então, a idéia não é procurar o significado em alguma realidade independente de uma palavra, mas no seu uso: "É só na aplicação das palavras que se mostra o uso que é feito do conceito e, por conseguinte, seu sentido" (Gottschalk, 2004, p. 315).

Assim como os *jogos de linguagem* são constituídos por atividades guiadas por regras, também governam o funcionamento dessas atividades e as constituem. Uma palavra da linguagem, por exemplo, *jogo,* não é um termo unívoco, mas com significados diferentes, ainda que relacionados (Glock, 1998). Os diferentes significados de *jogo* se relacionam pelo conceito wittgensteiniano de *semelhanças de família*, conceito este que se opõe a um sentido essencialista e referencial da linguagem. Na diversidade desses significados pode não haver algo comum em todos os usos. Entretanto, se houver algo comum, as semelhanças não convergem para uma essência do termo, para um único traço definidor comum, mas para uma "complexa rede de semelhanças que se sobrepõem e se entrecruzam, do mesmo modo que os membros de uma família se parecem um com os outros sob diferentes aspectos (compleição, feições, cor dos olhos)" (Glock, 1998, p. 325).

Os usos são aprendidos, eles não emergem naturalmente e, assim como as regras, a gramática e a linguagem não são fixas, nem rígidas e nem eternas. Num aforismo de Wittgenstein (1980, p. 110), ele coloca essas diversas possibilidades de *resposta* em analogia com a idéia de jogo: "Numa conversa: uma pessoa atira uma bola; a outra não sabe se deve atirá-la de volta ou atirá-la a uma terceira pessoa, ou deixá-la no chão, ou apanhá-la e pô-la no bolso etc.".

Assim como devemos conhecer *qual é o jogo* para então jogar a bola conforme a regra, o desempenho escolar de uma criança no cálculo mental ou escrito depende não só dela *saber fazer* as operações, mas de *conhecer o jogo de linguagem* no qual se requer que essas operações sejam realizadas e as *regras definidas pela forma de vida* instauradora desse jogo. Só assim é possível que a criança produza a resposta correta,[2] entre as diversas possíveis.

Na discussão acerca dos significados associados a práticas escolares de mobilização de cultura matemática, Lins e Gimenez (1997, p. 17, grifo nosso) tomam como questão de fundo a desconexão e a ausência de diálogo entre a matemática que se aprende na escola e a que denominam *matemática da rua*:

> A breve olhada para as diferenças entre a aritmética da rua e a escolar sugere que cada uma delas envolve seus próprios significados e suas próprias maneiras de proceder e avaliar os resultados desses procedimentos, e sugere que essas diferenças acabam constituindo *legitimidades*, pois do mesmo modo que a escola proíbe os métodos da rua – em geral chamados de informais, e dizendo que são de aplicação limitada –, a rua proíbe os métodos da escola, chamando-os de complicados e sem significados, e dizendo que não são necessários na rua.

Segundo esses autores, essa desconexão poderia ser amenizada trazendo-se, para a escola, a *matemática da rua* e os significados a ela associados. Sugerem que a escola poderia se apropriar da matemática "das coisas reais" produzida *na rua* para garantir maior significado à matemática escolar: "O certo é que possuímos experiências de pesquisas suficientes para afirmar que é *possível chegar a conteúdos com base em* experiências *cotidianas* bem organizadas pela atividade escolar" (Lins & Gimenez, op. cit., p. 57, grifo do original).

Essa tentativa de estabelecimento de diálogo entre a escola e a *rua* parece também ser recomendada por Schliemann (apud Carraher & Schliemann, 1988, p. 99):

> Quando a experiência diária é combinada com a experiência escolar é que os melhores resultados são obtidos. Isto não significa que os algoritmos, fórmulas e modelos simbólicos devam ser banidos da escola, mas que a educação matemática deve promover oportunidades para que esses modelos sejam relacionados a experiências funcionais que lhes proporcionem significado.

Entendemos, no entanto, que os significados matemáticos associados a esses dois contextos – o escolar e o da rua –, por estarem ancorados em diferentes jogos de linguagem, não convergem para uma essência. Mantêm, entretanto, no máximo, como diria Wittgenstein, *semelhanças de família*. Para ele, através da linguagem, é possível realizar descrições gramaticais dos conceitos, a fim de se ter presente outros modos possíveis desses conceitos operarem em diferentes jogos de linguagem:

> A descrição gramatical cumpre uma função terapêutica, enquanto, por meio de comparações com outras expressões lingüísticas tomadas de jogos de linguagem muito diferentes, mostra e esclarece as semelhanças de conjunto e de detalhe entre os diversos usos das palavras; evita, assim, a "dieta unilateral" de imagens exclusivistas. Passamos a ver, claramente, que a verdade e a necessidade dos enunciados matemáticos não exprimem fatos nem essências matemáticas. Exprimem, pelo contrário, nossa "atitude" (Einstellung) em face de técnicas de cálculo e ao uso que fazemos dos números. (Moreno, 1993, p. 39)

Essa descrição gramatical afasta a concepção wittgensteiniana de matemática de outras que a consideram em uma perspectiva absolutista: "Por que eu não deveria dizer que o que chamamos de matemática é uma família de atividades com uma família de propósitos?" (Wittgenstein, 1980, p. 228).

Nessa perspectiva que nos tem inspirado, quando falamos em processos de mobilização de cultura matemática, deixamo-nos de nos referir à matemática como um corpo homogêneo e universal de conhecimentos e passamos a falar em *matemáticas* no plural. E tais matemáticas passam a ser vistas como aspectos de atividades humanas realizadas com base em um conjunto de práticas sociais, tais como aquelas realizadas pelos matemáticos profissionais, pelos professores de matemática, pelas diferentes comunidades constituídas com base em vínculos profissionais, bem como pelas pessoas em geral em suas atividades cotidianas. Exemplos de estudos nessa direção são aqueles que vêm sendo realizados por Jean Lave e seus colaboradores.

Em oposição à concepção de que algumas formas de conhecimento poderiam ser universalmente mobilizadas em qualquer situação de aprendizagem, assim como em oposição à idéia de que em uma situação definida de aprendizagem as demais situações e atividades estariam radicalmente separadas, não relacionadas e inacessíveis, Lave defende que a aprendizagem matemática está condicionada não só pelas situações em que efetivamente ocorre, como também pelo fato de uma mesma situação ser subjetivamente experienciada de formas diversas pelos diferentes sujeitos:

> As diferentes situações, inclusive as variadas ocasiões subjetivamente experienciadas como a "mesma", são, em vez disso, consideradas aqui como *transformações* de meios de estruturação, que assumem uma forma concreta pela articulação mutuamente constitutiva, e cujo peso relativo varia de lugar para lugar e de tempo a tempo. (Lave, 2002, p. 97, grifo da autora)

A *teoria da aprendizagem situada* de Lave tem como ponto de partida resultados de pesquisas que indicam não haver transferência cultural entre práticas situadas distintas, nelas incluídas as práticas escolares mobilizadoras de cultura matemática:

> (...) praticamente nenhum problema em uma loja ou na cozinha foi resolvido sob forma do algoritmo escolar. As regras de transformação (que eliminam aproximações algorítmicas para frações e decimais) não são transferidas, como também não o são as notações de posições fixas (já que lápis e papel não são utilizados), os cálculos, a trigonometria, a álgebra etc. De fato, a questão deveria ser: "existe algo que é transferido?". (Idem, ibid., p. 66)

Não só o que se aprende na escola não é transferido para práticas situadas não-escolares, como também, inversamente, matemáticas mobilizadas por práticas não-escolares não são transferidas para a escola.

Segundo os resultados apresentados em *Na vida dez, na escola zero*, por exemplo, os sujeitos ligados às atividades profissionais em questão, mesmo não tendo escolaridade, realizaram, com sucesso e eficiência, em seus ambientes profissionais, práticas que envolviam matemática, ao mesmo tempo em que alunos do ensino regular freqüentemente apresentavam dificuldades para resolver, com seus conhecimentos escolares, um problema constituído em situações extra-escolares.

A não transferência cultural entre situações é explicada por Lave pelo conceito de *meio de estruturação*, entendido como a forma específica que uma prática mobilizadora de cultura matemática adquire na atividade situada da qual participa:

> (...) as atividades situadas proporcionam campos para a ação que se estruturam mutuamente. De fato, tais recursos podem provir não só da memória da atuação pessoal, mas da própria atividade, em relação com a situação, tomando forma na interseção de múltiplas realidades produzidas no conflito e criando valores. (Lave, 2002, p. 67)

A aprendizagem situada ressalta o fato de que o processo de aprendizagem seria regulado pelo meio que estrutura a prática, em uma situação específica. Isto é, na perspectiva de Lave, a cultura se constituiria no agir *in situ* (idem, 1996, p. 111).

É interessante destacar ainda, no que diz respeito à forma como Lave concebe a aprendizagem situada, a oposição entre, por um lado, *matemática como produto* – a qual, no contexto da obra desta autora, se associa à matemática acadêmica, formal e normativa ou, então, à matemática como *domínio de conhecimento* – e, por outro lado, *matemática como processo*, a qual se manifesta nas atividades matemáticas do professor, do acadêmico ou do leigo em situações cotidianas, isto é, matemática tal como é mobilizada por diferentes práticas associadas a diferentes atividades situadas:

> Inicialmente, uma distinção deve ser feita entre matemática usada na prática e a matemática concebida como um sistema de proposições e relações (um "domínio de conhecimento"). O termo "domínio de conhecimento" conota um corpo de conhecimento estruturado *enquanto tal*, um "espaço conceitual" limitado. De fato, essa abstração permitiu e legitimou as análises de processos de solução de problemas, como se eles fossem versões insuficientemente realizadas ou simplificadas de uma suposta estrutura de conhecimento. (Lave, 2002, p. 66, grifos da autora)

Além das especificidades que caracterizam a aprendizagem situada, importa aqui destacar que a aprendizagem em Lave não é encarada como um processo de adquirir saber, de memorizar procedimentos ou fatos, mas é considerada como uma *forma evolutiva de pertença*, de *ser membro*, de se *tornar como* (Santos, 2004, p. 27). Neste sentido, aprender está intimamente ligado à idéia de *comunidade*:

> Ao situar o conhecimento (e a aprendizagem) em comunidades de prática – "uma comunidade de prática é uma condição intrínseca para a existência de conhecimento" (Lave & Wenger, 1991) – evidencia-se a ação como inseparável da vida da comunidade que a desenvolve, tornando possível ligar os indivíduos às comunidades, assim como o cognitivo ao social. (Idem, ibid., p. 323-324)

A expressão *comunidade de prática* foi cunhada por Jean Lave e Etienne Wenger para designar um sistema de atividades realizadas por um grupo de pessoas que compartilham compreensões sobre aquilo que fazem e sobre os significados dessas ações no âmbito da comunidade (Wenger, 2001). É importante observar a ressalva feita por Wenger, ao juntar os termos *comunidade* e *prática* para gerar a expressão *comunidade de prática*, de que nem toda comunidade pode ser definida pela prática ou realiza uma prática que lhe seja específica, assim como nem toda prática pode ser caracterizada como sendo a propriedade de uma comunidade claramente especificável. A fim de preservar este autor de qualquer tentativa de aproximá-lo de perspectivas pragmáticas ou de uma concepção pragmática de prática, é importante ainda especificar o modo como ele concebe esse termo na cunhagem da expressão *comunidade de prática*:

> O conceito de prática conota fazer algo, mas não simplesmente fazer algo em si mesmo e por si mesmo; é fazer algo em um contexto histórico e social que outorga uma estrutura e um significado ao que fazemos. Em termos gerais, o emprego que faço aqui do conceito de prática não pertence a nenhum dos lados das dicotomias tradicionais que separam a ação do conhecimento, o manual do mental, o concreto do abstrato. O processo de participar em uma prática sempre implica que toda pessoa atue e conheça ao mesmo tempo. Na prática, a chamada atividade manual não é irreflexiva e a atividade mental não é incorpórea. E nenhuma delas é o concreto solidamente evidente, nem o abstrato transcendentalmente geral (...). Algumas comunidades se especializam na produção de teorias, mas isso também é uma prática. Portanto, a distinção entre o teórico e o prático se refere a uma distinção entre empreendimentos e não a uma distinção fundamental entre as qualidades da experiência e o conhecimento do ser humano. (Wenger, 2001, p. 71-72)

Sempre com ressalvas, é possível estabelecer uma relação entre alguns conceitos de Wittgenstein aqui apresentados e aqueles presentes na noção de *aprendizagem situada*, no que diz respeito à noção de regra e do foco nas práticas, em detrimento de um domínio de conhecimento independente dos usos, associados a essências fixas pré-determinadas. Na idéia de aprendizagem como um processo de *ser membro*, de *tornar-se como*, percebemos duas características importantes, distinguíveis no plano teórico, quais sejam, a de *compartilhar regras* e a de *identidade coletiva*. É neste primeiro aspecto que os conceitos wittgensteinianos nos parecem especialmente elucidativos. Isso porque, para ele, não importa o que está por trás das aparências e das determinações independentes das práticas, como, por exemplo, supostos processos mentais que acompanhariam a aprendizagem. Importa, sim, o que está manifesto, o que pode ser analisado nas diferentes mobilizações, isto é, nos diferentes usos de expressões lingüísticas. Quanto à *identidade coletiva*, ligações mais sutis poderiam ser pensadas. A princípio, a idéia de comunidade pode ajudar mais na tematização deste conceito.

A idéia de comunidade traz explícita a noção de aprendizagem como um fenômeno de um grupo social, e não simplesmente como um processo individual de conhecimento. Isso significa que, para Lave, as práticas de mobilização de cultura matemática são sempre vistas como referenciadas e condicionadas por atividades sociais situadas no tempo e no espaço, realizadas por comunidades de prática determinadas.

Ainda que os estudos realizados por Lave incidam sobre práticas não-escolares que mobilizam cultura matemática, eles nos parecem de grande valia para se entender também as práticas tipicamente escolares. Além disso, eles nos abrem a possibilidade de se investigar os processos escolares a partir de novos elementos quase sempre ausentes nos estudos de natureza psicológica acerca da aprendizagem escolar e também aqueles relativos à formação de professores, quais sejam, os referentes a valores, a identidades e a relações de poder.

Finalizando, percorrendo diferentes perspectivas relativas às práticas de mobilização de cultura matemática que procuramos pôr em evidencia neste artigo, observamos que cada uma delas enfatiza determinados aspectos, tais como: a memorização; o papel dos sentidos; o papel da ação efetiva ou reflexiva sobre objetos concretos ou abstratos; o papel da interação dialógica no enfrentamento de uma situação-problema; a produção de significados às formas simbólicas associadas à cultura matemática; o caráter normativo dos objetos da cultura matemática; a natureza cultural dos elementos mediadores no processo de produção de significados aos objetos da cultura matemática; o papel dos valores associados às práticas de mobilização de cultura matemática; o caráter situado dessas práticas etc.

Estas diferentes perspectivas não são aqui vistas nem como complementares, nem como incomensuráveis, nem como constituindo um processo evolutivo e nem como passíveis de serem substituídas uma pela outra. Elas nos sugerem que as práticas escolares de mobilização de cultura matemática constituem fenômenos complexos, o que significa que elas podem ser estudadas em diferentes aspectos, concebendo-se cada um deles de diferentes maneiras. Mas essa complexidade não se esgota nisso. Ela significa ainda que o estudo de um aspecto não deveria ser realizado desconsiderando-se o fato dele ser condicionado e também condicionar os demais elementos que envolvem esses processos. Assim, não seria conveniente estudar práticas de mobilização escolar de cultura matemática por parte de estudantes desconsiderando-se o fato de serem tais práticas também condicionadas pelas práticas correspondentes de seus professores e vice-versa. Além disso, os aspectos mutuamente condicionadores dessas práticas estão todos, e sempre, em processo de transformação e não estão dados *a priori* e definitivamente. Isso significa que, em cada época e contexto, alguns deles se tornam supérfluos, outros se manifestam e outros, ainda, mudam as suas características ou passam a ser vistos de outra forma. É por isso que objetos da cultura matemática ora são vistos como sendo de natureza mnemônica, ora perceptiva, ora operatória, ora simbólico-cultural, ora normativa etc., o mesmo ocorrendo com as suas práticas escolares ou não-escolares de mobilização. Nesse sentido, um dos fatores que não chegamos aqui a destacar, mas que começa a se manifestar em alguns estudos contemporâneos, é o que diz respeito à importância da consideração das *relações de poder* como um elemento constitutivo dos processos escolares e não-escolares de mobilização cultural. Essas relações de poder se manifestariam em todos os níveis e momentos das relações interpessoais, intra e interinstitucionais. Outro fator que costuma ser pouco enfatizado pela maior parte das perspectivas aqui apresentadas, mas que, cada vez mais, aparece como um elemento condicionador significativo é a *natureza e as finalidades sociais da instituição* na qual esses processos ocorrem. Nesse sentido, falar em matemática *escolar*, em vez de simplesmente matemática, ou em educação matemática *escolar*, em vez de simplesmente educação matemática ou, ainda, em práticas *escolares* mobilizadoras de cultura matemática, em vez de simplesmente práticas mobilizadoras de cultura matemática, começa a se tornar um fator imprescindível para a identificação e interpretação da diversidade e da identidade culturais e, conseqüentemente, para a análise de práticas culturais situadas.

Recebido em dezembro de 2007 e aprovado em março de 2008.

Notas

1. Ao segundo Wittgenstein estão associadas as obras do filósofo posteriores ao *Tratactus Logico-Philosophicus.*
2. "As palavras 'certo' e 'errado' são usadas no ensino do proceder segundo uma regra. A palavra 'certo' faz o estudante seguir, a palavra 'errado' fá-lo voltar atrás" (Wittgenstein, 1978, p. 343).

Referências

ABREU, G. A teoria das representações sociais e a cognição matemática. *Quadrante*, Lisboa, v. 4, n. 1, 1995.

AEBLI, H. *Didática psicológica*: aplicação à didática da psicologia de Jean Piaget. São Paulo: Nacional, 1974.

BARTON, B. The philosophical background to D'Ambrosio conception of ethnomathematics. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ETHNOMATHEMATICS, 1., 1998, Granada. Proceedings of... Granada, 1998.

CALKINS, N.A. *Primeiras lições de coisas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1886.

CARRAHER, T.; SCHILIEMANN, A.L. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez, 1988.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, Porto Alegre, n. 2, p. 177-229, 1990.

FERREIRA, M.K.L. *Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos*. São Paulo: Global, 2002.

GLOCK, H-J. *Dicionário de Wittgenstein*. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

GOTTSCHALK, C.M. A natureza do conhecimento matemático sob a perspectiva de Wittgenstein. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, Campinas, v. 14, n. 1, p.1-32, 2004.

KAMII, C. *A criança e o número*. Campinas: Papirus, 1984.

LAVE, J. A selvageria da mente domesticada. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, Coimbra, n. 46, p. 109-134, 1996

LAVE, J. Do lado de fora do supermercado. In: FERREIRA, M.K.L. *Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos*. São Paulo: Global, 2002. p. 65-98..

LEGRAND, L. *Psicologia aplicada à educação intelectual*. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.

LINS, R.; GIMENEZ, J. *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. Campinas: Papirus, 1997.

MANACORDA, M.A. *História da educação*: da Antigüidade aos nossos dias. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1989.

MORENO, A. *Wittgenstein:* através das imagens. Campinas: UNICAMP, 1993.

MORENO, A. *Wittgenstein:* os labirintos da linguagem. São Paulo: Moderna: Campinas: UNICAMP, 2000.

PESTALOZZI, J. H. *Como enseña Gertrudis a sus hijos*. Madrid: Espasa-Calpe, 1936.

SANTOS, M.P. *Encontros e esperas com os Ardinas de Cabo Verde*: aprendizagem e participação numa prática social. 2004. Tese (Doutorado) – Departamento de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa.

SILVA FILHO, W.J. Pragmatismo, verdade e objetividade. In: *Portal Brasileiro de Filosofia*. Disponível em <(http://www.filosofia.pro.br/waldomiro.htm)>. Acesso em: 30 jan. 2003.

SOUZA, E.S. *Um estudo histórico-pedagógico das crenças de futuros professores acerca do ensino-aprendizagem da noção de número natural.*

1996. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

WALKERDINE, V. Diferença, cognição e educação matemática. In: KNIJNIK, G. *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 109-123.

WENGER, E. *Comunidades de práctica*: aprendizaje, significado e identidad. Barcelona: Paidós, 2001.

WITTGENSTEIN, L. *Cultura e valor*. Lisboa: Edições 70, 1980.

WITTGENSTEIN, L. *Investigações filosóficas*. Trad. José Carlos Bruni. São Paulo: Abril Cultural, 1979. (Os pensadores).