

A CONSTRUÇÃO DE LIVROS-OBJETOS A PARTIR DE TEMAS MATEMÁTICOS

Márcio Rolo⁶

O ensino da matemática moldado pela razão pragmática

Num momento em que a educação matemática vem sofrendo profundas transformações – algumas, de ordem interna, provocadas pelo aporte de novas áreas de conhecimento na delimitação de seu objeto; outras, de ordem externa, motivadas pela reforma educacional –, cabe fazer o relato de uma experiência envolvendo a matemática e as artes plásticas e tecer comentários sobre a inserção do ensino dessa disciplina num horizonte mais amplo de possibilidades culturais.

A finalidade e, por conseguinte, os métodos e os objetivos do ensino da matemática foram, passo a passo, definidos de acordo com o projeto, de inspiração iluminista, de produzir e transmitir o saber visando à intervenção do homem sobre a natureza e sobre o próprio homem. A educação matemática, conforme a entendemos hoje, esteve, desde sempre, associada à necessidade crescente de racionalização e controle dos processos produtivos, mediante as exigências diretas da produção industrial, do desenvolvimento da própria ciência ou de atividades ligadas à gestão e ao controle de empresas.

Nessa articulação entre conhecimento e processo produtivo não é difícil entrever a importância que a matemática viria a protagonizar nos currículos escolares: garantir a fundamentação da ciência como tecnologia. Apartando-se da tradição contemplativa aristotélica para inscrever-se no âmbito do conhecimento do mundo físico, grande parte do conhecimento matemático é criada tendo em vista um aumento de sua operatividade e de sua capacidade de intervenção nos processos da vida. A matemática é o saber que reúne as técnicas e as ferramentas capazes de analisar as informações provenientes da experiência, é capaz de identificar problemas e conceber estratégias de resolução, identificar padrões, prever regularidades, deter o controle de dados e informações; em suma, a matemática é o saber que adapta os métodos próprios de produção de conhecimento aos métodos próprios de produção de tecnologia.

A potência que a matemática tem mostrado na formulação do conhecimento dos processos físicos naturais é traduzida, na concepção escolar, como a essência mesma do conhecimento matemático. O objeto anistórico sobre o qual o sujeito do conhecimento intervém – a natureza – só se revela ao instrumental teórico que com ele compartilha desta mesma atemporalidade. Daí, a hegemonia de uma visão nos currículos que sublinha as relações estritamente formais e tecnicistas do conhecimento matemático, desconsiderando todo o movimento oscilante e errático de sua história.

⁶ Professor de Matemática e mestre em Ciência da Arte. Professor-pesquisador da EPSJV-FIOCRUZ/FAPERJ.

A solidariedade estreita entre conhecimento e tecnologia marcou irremediavelmente a natureza das relações que a cultura educacional moderna mantém com a matemática. Quem não conhece professores que se gabam por passar extensas séries de exercícios aos alunos, todos eles mecânicos, repetitivos, enfadonhos e pouco criativos? Longe, portanto, das motivações mais profundas que dão origem à criação matemática. Este quadro mais geral circunscreve hoje as várias concepções que têm orientado o ensino da disciplina.

Faremos a seguir uma breve digressão que tenta situar o problema da mentalidade tecnocrática no quadro mais recente do ensino da matemática em nosso país, e a partir daí buscaremos delinear algumas possibilidades metodológicas alternativas à instrumentalização no ensino da matemática do nível médio.

Nos anos 1960, a reforma educacional brasileira, inspirada nas reformas americana e européia, adotou as concepções do movimento conhecido como Matemática Moderna, que propugnava a necessidade de se substituir o ensino até então excessivamente apoiado na memorização de teoremas e fórmulas por uma abordagem mais formal e lógica, ao cabo da qual emergiria uma compreensão mais unificadora de suas estruturas. Insistia-se na necessidade de abordar a matemática como um objeto formal, um campo epistemológico com características estruturais específicas... o que resultou, em todo o mundo, num enorme fracasso. A linguagem excessivamente formalizada – estéril para a maioria dos estudantes – não promoveu a compreensão desejada, resultando em altos índices de reprovação e evasão.

É interessante sublinhar a afinidade entre as diretrizes da Matemática Moderna e a linha tecnicista adotada pela reforma educacional da década de 1970, que evidencia o esforço de modernização empreendido pelo regime militar. Se a reforma educacional privilegia, então, como método, uma abordagem extremamente formal dos conteúdos matemáticos, ela acentua, como finalidade, a instrumentalização do aluno. Evidencia a matemática como o conjunto dos instrumentos capazes de produzir e difundir bens tecnológicos, um cabedal de ferramentas a auxiliar o controle de processos, dissociando o ensino das técnicas de resolução de problemas da discussão que levaria o aluno a perceber a matemática como uma forma de pensar produzida culturalmente.

A emergência do neoliberalismo a partir da década de 1980 coincide com o surgimento de um novo estágio do desenvolvimento tecnológico responsável pelo processo de reestruturação das forças produtivas mundiais e pela complexificação dos processos de trabalho. Esta mudança demanda da Escola um novo tipo de formação estreitamente associado aos interesses imediatos do mercado. No Brasil, o cumprimento do ideário neoliberal – desregulamentação, privatização, flexibilização e estado mínimo – motivou a reforma educacional de 1996, que instituiu a *pedagogia das competências*, um modelo centrado na individualização dos processos de aprendizagem que leva em conta não só saberes cognitivos mas também atitudes, comportamentos e valores socioafetivos. O sistema produtivo, fundado nos novos paradigmas de organização e gestão flexível do trabalho, é a grande matriz do currículo. Ele imprimirá as suas demandas, o seu ritmo e seus interesses à seleção dos conhecimentos que serão tratados em sala de aula. Tanto a dinâmica sócio-histórica que deu origem às diversas áreas do saber quanto a própria lógica

que preside a construção científica são preteridas em função dos conhecimentos complexos que dão sustentação ao cenário técnico-científico da reprodução do capital.

Essa complexificação, no entanto, como têm mostrado diversos autores, não se dá sob o signo de uma libertação do trabalho mas, pelo contrário, significa um novo estágio de exploração do capital e novas formas de expropriação da subjetividade do trabalhador. Este contexto coincide com a crise provocada pela adoção das proposições da Matemática Moderna em todo o mundo. As Diretrizes Curriculares Nacionais, expressão do ideário liberal na educação brasileira, vão se apropriar das pedagogias construtivistas, isto é, do discurso que enfatiza as interações do aluno com o meio, para preparar o futuro trabalhador para “conviver com as incertezas” do mundo técnico-científico moderno: desemprego, substituição rápida de mão-de-obra em função das mudanças tecnológicas, desregulamentação das leis do trabalho. Aqui, o desenvolvimento tecnológico é uma instância determinante em si mesma, em vez de um resultado do desenvolvimento do capital: o mundo das relações sociais, dos contratos históricos, do capital e das relações deste com o trabalho desaparecem para dar lugar a esta instância de determinação avassaladora. Nesse projeto de sociedade, a matemática é convocada a desempenhar um papel de há muito conhecido: mera auxiliadora do pensamento pragmático e operativo.

Torna-se necessário propor outros enfoques que dêem conta da importância da matemática como um saber histórico estreitamente articulado com as motivações mais profundas da cultura na qual emerge. Um curso de matemática no nível médio deve propor uma série de estratégias que levem o aluno não só a uma prolongada atividade na resolução de problemas – fundamental para o aumento de sua capacidade de argumentação e para o processo de formalização de conhecimentos matemáticos –, mas também a atividades fundadas em outros modelos, que não o conhecido enunciado rígido/resposta única. A qualificação do seu ensino acha-se intimamente relacionada ao desenvolvimento de uma visão interdisciplinar, capaz de enfatizar a interdependência entre a matemática e as outras áreas do conhecimento – o científico, o artístico, o poético e o filosófico –, de modo a desenvolver no aluno o valor da matemática como um bem cultural.

A construção dos livros-objetos

Temos, pois, que estender o olhar à nossa volta. E extasiar... O professor de matemática brasileiro tem, ao seu redor, um vasto campo de relações plásticas, riquíssimo e, no entanto, pouco explorado, passível de ajudá-lo a construir conceitos numa sala de aula. De fato, ao lado de nossa arte barroca e expressionista, sempre pulsou uma “vontade construtiva” em nossa cultura. Para ficar nos exemplos mais evidentes, o elaborado vocabulário formal expresso como complexos padrões geométricos presente na cerâmica, na cestaria, nos desenhos corporais da cultura indígena; o refinado espaço plástico, hierarquizado, da arte brasileira de origem africana ou da arte moderna construtivista na

qual emergem os gênios de Lígia Clark, Hélio Oiticica, Willis de Castro e Raymundo Colares.⁷

No entanto, pouca ou nenhuma atenção temos dado a estas manifestações que pululam ao nosso redor, o que reforça velhos preconceitos que nutrimos a respeito de nossa capacidade de investigar e produzir conhecimento. Um exemplo disso: o pesquisador da Unicamp Eduardo Sebastini estudou a matemática dos índios Tapiraré (MT) e descobriu que eles tinham um conhecimento prático do teorema de Pitágoras, do cálculo de áreas, do conceito e propriedades das diagonais do retângulo. Muitas outras investigações têm sido realizadas pela Etnomatemática, uma linha nova de investigação que enfoca processos cognitivos a partir de um enfoque cultural. Apesar disso, os livros didáticos recém-editados continuam a ignorar estas pesquisas, apresentando a matemática como um saber integralmente importado. O professor de matemática há de reconhecer que trabalha com um saber acumulado em situações diversas, e é isso, precisamente, o que torna seu aprendizado tão interessante. Não custa, porém, ao lado disso, reafirmar nossa comunhão com este saber universal. Cabe reforçar, ao longo de todo o curso de matemática, esta vocação construtiva de nossa cultura.

Munidos desse espírito, os alunos do Curso Técnico de Nível Médio em Saúde (CTNMS) da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV) da Fundação Oswaldo Cruz visitaram a exposição *Trajelórias* de Raymundo Colares (1944-1986), no Centro Cultural Light, em julho de 1997.⁸ Na exposição de Colares nos interessava, sobretudo, a série de livros-objetos – denominados por ele de *gibis* – de inspiração neoconcreta, surpreendentes pela beleza e pelo rigor formal. Vimos nessa série a possibilidade de trabalhar com os alunos conceitos matemáticos, enfatizando, ao mesmo tempo, a autonomia dos conceitos estéticos. Nossa tarefa foi facilitada pela desenvoltura que os alunos demonstraram na manipulação dos gibis. A beleza, as inúmeras possibilidades visuais resultantes da manipulação deles, a riqueza das construções geométricas do artista neoconcreto, capturaram alunos e o professor. Propusemo-nos ali a

⁷ De maneira sumamente sintética, podemos chamar de construtivistas as linguagens que, a partir do rompimento do espaço visual renascentista, centrado na perspectiva, abandonam o empirismo e rompem com todas as formas de representação, situando a pesquisa artística no âmbito mais específico de uma investigação dos processos de produção em arte e dos meios que a arte coloca em ação enquanto linguagem. É importante assinalar, neste artigo, a estreita solidariedade de uma vertente da linguagem construtiva com a matemática: procurando orientar-se por princípios racionais, o objeto artístico passa a incorporar radicalmente processos matemáticos. No Brasil, o movimento construtivista foi influenciado por um dos representantes máximos internacionais, Max Bill, que ganhou, em 1951, o prêmio da Bienal de São Paulo com sua *Unidade tripartida*. Aqui, as primeiras experiências com a linguagem construtiva deram-se na poesia, com a publicação do *Plano piloto da poesia concreta* (Décio Pignatari, os irmãos Haroldo e Augusto de Campos, Wladimir Dias Pino), e se estenderam às artes plásticas, com Waldemar Cordeiro, Luis Sacilotto, Lothar Charoux, entre outros. Em 1959, artistas cariocas, liderados por Ferreira Gullar, negando o caráter extremamente cientificista e positivista do concretismo, rompem com seus colegas de São Paulo, repondo no interior da linguagem construtiva o problema da expressão. Desse movimento participam Lígia Clark, Amílcar de Castro, Lígia Pape, Reinaldo Jardim, entre outros. (BRITO, R. *Neoconcretismo: vértice e ruptura*. Rio de Janeiro: Funarte, 1985.)

⁸ O artista, natural de Grão-Mogol (MG), é considerado um dos mais expressivos artistas da geração 1960-70. Sua obra sintetiza, de modo admirável, a herança construtiva da década de 1950 e a sensibilidade pop e minimalista em sedimentação na época de sua atuação.

estabelecer um diálogo com aquela obra. Decidimos que cada aluno construiria um gibi a partir de um tema matemático. 1

A primeira noção a ser delineada na construção dos livros-objetos era a de lei de formação e de regularidade. Queríamos com isso enfatizar que o trabalho deveria surgir de uma determinada forma de ordenação, ligada a uma variação geométrica e/ou quantitativa, o que deu margem a muitas dúvidas dos alunos. Várias vezes, durante as semanas que se seguiram e nas quais discutíamos as possibilidades de construção do trabalho, ouvi a pergunta “o que é lei de formação”? Cumpre lembrar que a noção em questão perpassa, ou mesmo fundamenta, o saber matemático. Cumpre lembrar também que a tarefa foi desenvolvida simultaneamente por alunos das primeira e segunda séries, e que todos já “dominavam” o conceito de função. 2 Bastou uma simples inversão na seta de enunciação do problema para mostrar quão frágeis são as construções de conceitos a partir do modelo pedagógico que hoje vigora em sala de aula. Os alunos achavam-se devidamente preparados para “operar” com o conceito de função, isto é, resolver problemas nos quais de antemão se encontrava explicitada uma determinada lei de formação, mas absolutamente despreparados para utilizar ou recriar o conceito de acordo com a exigência do trabalho.

Seguiu-se, pois, um trabalho que melhor definisse o que é uma “lei de formação”, e uma discussão da viabilidade dessa lei em termos geométricos. Pela novidade que a tarefa representava para os alunos e também pela falta de referências a experiências anteriores, não quisemos delimitar rigidamente o prazo de entrega do trabalho. Optamos por acompanhar a certa distância seu processo de maturação. Assim, por volta de três semanas, começaram a aparecer os primeiros esboços – modelos reduzidos ou desenhos de situações possíveis. 3 Esta fase do trabalho foi extremamente rica, pois todos os alunos, sem exceção, quiseram discutir o trabalho antes de sua execução, o que configura uma situação pedagógica rica e quase nunca conseguida numa aula tradicional, dado o caráter passivo que marca a relação entre o aluno, o professor e o conhecimento. Nessa fase da execução, o professor tem um papel fundamental a cumprir, incentivando e discutindo o uso de relações matemáticas mais complexas. 4

Finalmente, ao cabo de um intenso processo de maturação – processo que envolve desde a recordação de conteúdos matemáticos, o estudo de sua viabilidade na construção de um artefato visual e o resgate da confiança do aluno –, soluções brilhantes começam a surgir. Cabe notar que, a exemplo dos livros-objetos de Raymundo Colares, os trabalhos quase nunca são compostos por uma única lei de formação, mas sim pela conjugação de duas ou mais leis. É importante assinalar também que o desenvolvimento da atividade levou alguns alunos a compreender que a definição de uma determinada lei de ordenação condiciona, na construção dos gibis, outras leis de ordenação. Por exemplo, a variação do número de lados de um polígono condiciona uma variação de seus ângulos internos, e, portanto, a enunciação de uma variação ou de outra é indiferente na construção do gibi. 5

Os temas trabalhados abrangem a quase totalidade dos conteúdos aprendidos pelos alunos à época de sua realização. Dentre eles, destacaria:

- A função afim $f(x) = ax + b$, trabalhada a partir de uma variação de sua inclinação (rotação) ou de seu coeficiente linear (translação);
- A função quadrática, trabalhada a partir das variações provocadas por transformações em $f(x)$, como: $c \cdot f(x)$, $f(x) + b$, $f(x+a)$;
- A função exponencial $f(x) = ax$, $a > 0$ e $a \neq 1$, através de variações provocadas pela mudança do valor de a ;
- Curvas logarítmicas;
- Semelhança entre polígonos;
- Polígonos inscritos em um círculo;
- O conceito de ângulo central e de radiano no círculo trigonométrico;
- Triângulo de Pascal;
- Relações métricas no triângulo retângulo;
- Teorema de Pitágoras.

Cabe observar uma diferença quanto ao processo de elaboração do livro-objeto. Alguns alunos partiram de uma definição da lei de ordenação para então realizá-lo geometricamente; outros partiram da “visão” do gibi e só depois concluíram quais leis de ordenação se achavam implícitas em sua construção.

Foi pedido também aos alunos, num segundo momento da atividade, que escrevessem um pequeno texto sobre o processo de trabalho, abordando fundamentalmente as leis de ordenação que o organizaram. Esta etapa do trabalho mostrou ser uma ferramenta poderosa, por ajudar a compreender os processos cognitivos envolvidos na construção do livro-objeto. Destaco a seguir algumas das conclusões a que chegamos ao longo desse processo:

PRIMEIRA – O desafio de construir o livro-objeto conduz o aluno a uma recordação dos conteúdos matemáticos. A definição do gibi é uma ótima oportunidade para o aluno fazer uma imersão nos vários temas matemáticos aprendidos anteriormente, desafio central para qualquer bom curso, levando em conta a importância que tem na aprendizagem a recorrência de conceitos e a necessidade de revisitar os conteúdos conhecidos depois de cada nova aquisição conceitual. A construção possibilita o que Cazden (1988) chama de reconceitualização, isto é, o processo de alargamento de conceitos conhecidos, dando-lhes novos significados; 6

SEGUNDA – O desafio de construir o livro-objeto conduz o aluno a uma reorganização dos conceitos, de forma a se adaptar a uma nova exigência. Recorreremos à teoria sócio-histórica da psicologia no intuito de subsidiar esta discussão. Vygotsky (1896-1934) diferencia dois tipos de atividade no homem: a reprodutiva e a criativa. A primeira é fundamental na vida do homem; ela se dá a partir de uma armazenagem de experiências anteriores e se adapta e se reproduz, sem despender grandes esforços nas situações cotidianas do mundo. Já a atividade criativa é usada quando se trata de lidar com algo novo ou inusitado; nesse caso, é preciso lançar mão da experiência prévia que a nossa pessoa armazena no cérebro e recombina-la, de modo criativo, no intuito de se adaptar à nova situação. Nesse percurso, quanto mais ricas forem as experiências prévias acumuladas, tanto mais ricas serão as possibilidades de combinação. 7 Ao longo do processo de

construção dos livros-objetos era evidente a presença de alguns dos mecanismos de formação da imaginação criativa. Os alunos submetiam toda sua experiência acumulada em matemática a uma reorganização, de forma a se adaptarem à nova exigência de encontrar uma expressão visual para uma determinada situação matemática. A recordação dos conteúdos se dava a partir de um novo pressuposto – a expressão visual –, levando a uma situação pedagógica na qual se procurou dissociar conceito de operação; abrindo novas possibilidades de síntese e significação na construção do artefato estético. Os alunos descobrem que uma determinada seqüência numérica ou um polinômio, até então relegados à cinza realidade de quadro-negro, podem gerar um mundo de formas, de cores, de movimento infinito; 8

TERCEIRA – A construção dos livros-objetos redefine a noção clássica do que é um problema de matemática. Todo o processo ligado à construção dos gibis vinha redefinir e ressignificar não só os vários conteúdos matemáticos, mas também – e isto é o mais importante desde o ponto de vista de uma crítica à razão pragmática – redefinir a concepção do que constitui um problema. A noção de problema, trabalhada na concepção da construção do gibi, não envolve somente a resolução de equações ou de demonstrações de teoremas, mas pode ser percebida como uma motivação que exige diferentes estratégias e não exige resposta ou solução única. Estas estratégias envolvem a introdução da subjetividade, do afeto, dos valores simbólicos. Em suma, exigem uma adesão muito maior de nossas vivências do que requer o modelo do ensino tradicional; 9

QUARTA – A construção dos livros-objetos leva ao reconhecimento de que um conceito matemático comporta várias representações equivalentes. A reelaboração dos conteúdos a partir de um novo parâmetro, a saber, a transposição da linguagem simbólica matemática para um conjunto de signos plásticos, leva o aluno ao reconhecimento de que um conceito comporta várias representações equivalentes, situação fértil para se discutir a questão da representação e comunicação em matemática. A compreensão de que a matemática é uma das linguagens construídas pelo homem – instrumento de expressão e de raciocínio – pode levar o aluno a uma reflexão sobre a estreita solidariedade da matemática com as determinações históricas e culturais;

QUINTA – A redefinição do que é um problema de matemática a partir da construção dos livros-objetos muda o contexto e o cenário em que se dá a aprendizagem, flexibilizando e qualificando o diálogo entre o aluno e o professor. A teoria sócio-histórica da psicologia introduziu uma série de novas variáveis nas pesquisas em educação que passaram, a partir de então, a se centrar não mais nos aspectos eminentemente epistemológicos dos conteúdos, mas sim nas situações complexas que envolvem o domínio vivencial do aluno, nas interações na sala de aula, nas relações simbólicas em curso no processo ensino-aprendizagem. As ações cognitivas não são mais tomadas como universais, isto é, elas não obedecem a certos princípios de estrutura que seriam inerentes à espécie como um todo. Nessa perspectiva, adquire relevância o estudo dos contextos em que se dá o processo de construção do conhecimento. Pesquisas posteriores, seguindo esta linha de raciocínio, centraram-se naquilo que seria o núcleo básico do processo de ensino-aprendizagem – a tríade composta pelo professor, pelo aluno e pelo cenário cultural particular no qual estão imersos – e

passaram a considerar a construção do conhecimento matemático como um processo de negociação de significações (Cole, 1971). Esta negociação, um aspecto central do processo, consiste no estabelecimento de acordos graduais e crescentes entre o aluno e o professor sobre os significados que procuram compartilhar. 10

Outros estudos têm tentado mostrar a importância que a fala e todas as linguagens mediadoras – linguagem materna, linguagens visuais etc. – têm no desenvolvimento do raciocínio lógico e do processo dedutivo em sala de aula. A qualidade do diálogo que o professor mantém com o aluno, incentivando-o a argumentar, a defender idéias, a construir justificações, é essencial no processo de negociação de significações. Na base desse acordo acha-se a questão afetiva: a passagem do plano externo para o intrapsicológico, no processo de internalização do conceito, se dá mediante uma motivação de cunho afetivo.

Acreditamos que todo o processo de construção do gibi foi permeado por novas motivações de cunho afetivo, as quais não se evidenciam na aula de matemática tradicional. O fato de não ter confrontado o aluno com uma sistemática fria e cientificamente aprimorada na construção dos conceitos; mas, ao contrário, lançado mão de sua história, de sua sensibilidade estética, enfim, de toda sua complexidade vivencial, gerou uma motivação raramente vista numa aula de matemática.

Conclusão

Gostaríamos de ratificar que, como qualquer outra atividade social, a matemática é uma obra produzida pelos homens, e que se desenvolve em determinado contexto cultural, dentro de certos tipos de organizações e instituições. Por isso mesmo ela enfeixa sonhos, ambições, utopias, visões de mundo e desejos humanos, demasiadamente humanos. Em nossos cursos, quando deixamos de enfatizar os modos como a matemática é produzida, sua estreita solidariedade com os determinantes culturais, privamos o aluno de um aspecto essencial da sua formação. Negamos-lhe a visão, essencial para sua formação, do valor da matemática como uma construção humana, dotada de sentido por ser capaz, como a filosofia e a arte, de criar idéias sem necessariamente procurar intervir no real. Acredito que só assim, libertando o ensino da matemática da estreiteza a que a razão pragmática a condenou, estaremos prontos para entendê-la em toda a sua riqueza, utilizando-a, em sua plenitude, para a qualificação da vida humana, provendo o homem de aventuras intelectuais, profissionais e existenciais mais significativas.

Referências

- ADORNO, T.W. e HORKHEIMER, M. *Dialética do esclarecimento*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.
- BRITO, R. *Neoconcretismo: vértice e ruptura*. Rio de Janeiro: Funarte, 1985.
- CAZDEN, C. *Classroom Discourse: the Language of Teaching and Learning*. Portsmouth: Heinemann, 1988.

- COLE, M. *et al.* *The Cultural Context of Learning and Thinking*. London: Basic Book, 1971.
- FERREIRA, M.L.K. *Com quantos paus se faz uma canoa*. Informativo do MEC, 1994.
- KLINE, M. *O fracasso da Matemática Moderna*. São Paulo: Ibrasa, 1976.
- MOURA, M.L.S., CASTRO, R. *et al.* Livro de resumos do 1º e do 2º EEMAT. Rio de Janeiro: SBEM, 1997 e 1999.
- MOYSÉS, L. *Aplicações de Vygotsky à educação matemática*. Campinas: Papirus, 1997.
- PITOMBEIRA, J.C. e SZTAJNI, P. “As habilidades básicas em Matemática”. *Presença Pedagógica*. Belo Horizonte: Editora Dimensão, 1997, vol.3, nº 15.
- COLARES, R. Catálogo da Exposição *Trajetórias*. Rio de Janeiro: Centro Cultural Light, 1997.
- VYGOTSKY, L. S. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem escolar*. São Paulo: Ícone, 1988.
- ZAIDAN, S. “A educação matemática em movimento”. *Presença Pedagógica*. Belo Horizonte: Editora Dimensão, 1997, vol. 3, nº 16.