

EU TRABALHO PRIMEIRO NO CONCRETO

Adair Mendes Nacarato

Quem de nós, formadores de professores da Educação Infantil e das séries iniciais do Ensino Fundamental, já não ouviu ou leu afirmações desse tipo? Nos últimos anos parece haver disseminado entre os professores polivalentes um discurso que enaltece a importância de se trabalhar com o ‘concreto’ para se ensinar Matemática. Quando nos propomos a entender o que está por trás desse discurso, descobrimos que, na verdade, esse ‘concreto’ refere-se ao uso de materiais manipuláveis. Em contrapartida, o discurso da maioria dos professores especialistas pauta-se na pouca ou nenhuma valorização do uso de materiais manipuláveis para se ensinar Matemática, sendo tal uso considerado como perda de tempo.

Qual posição assumir? É importante utilizar materiais manipuláveis em sala de aula? De que tipo? Em quais conteúdos?

O que é possível constatar nesse contexto é que há poucas discussões sobre o assunto. Atuando como formadora de professores, em processos de formação continuada ou como professora de Metodologia do Ensino de Matemática no curso de Pedagogia e de Didática no curso de Licenciatura em Matemática, ao buscar subsídios teóricos para uma reflexão e problematização com os professores e graduandos, tenho constatado a pouca existência de discussões teóricas na área de Educação Matemática. Seria então uma temática já superada e, portanto, não mereceria ‘perda’ de tempo no investimento em pesquisas sobre a forma como os autores de materiais didáticos, os formadores e os professores vêm concebendo a utilização de materiais manipuláveis em sala de aula?

Essa discussão se fez presente no início dos anos de 1990. Naquela época já se discutia sobre o mito do material manipulável, ou seja, a crença de que “a manipulação de material concreto garantiria a aprendizagem da matemática” (SCHLIEMANN; SANTOS e COSTA, 1992, p. 99). Em seus estudos, essas autoras apontavam que o material concreto, da forma como utilizado pelos professores em nada estava contribuindo para uma melhor Educação Matemática. Discussões como essa ocorreram há mais de uma década, mas, no entanto, os professores continuam acreditando nos ‘milagres’ do material concreto.

Não há como desconsiderar que o incentivo à utilização de materiais manipuláveis se faz presente na maioria dos atuais livros didáticos e, talvez, em decorrência disso, o professor venha incorporando um discurso sobre a sua importância. Mas de que forma os livros didáticos incentivam tal utilização? Quais materiais são os mais comumente utilizados? Esse incentivo aparece em todas as séries ou é preponderante nas séries iniciais?

Evidentemente não tenho a pretensão de responder a todas as questões. Quero apenas trazer alguns elementos para reflexão, tomando como referência minha experiência de 18 anos como professora da Educação Básica e de 17 anos atuando como formadora de professores.

Uma breve contextualização do uso de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática

O uso de materiais manipuláveis no ensino foi destacado pela primeira vez por Pestalozzi, no século XIX, ao defender que a educação deveria começar pela percepção de objetos concretos, com a realização de ações concretas e experimentações. No Brasil o discurso em defesa da utilização de recursos didáticos nas aulas de Matemática surgiu na década de 1920. Esse período foi marcado pelo surgimento de uma tendência no ensino de Matemática que ficou conhecida como *empírico-ativista*, decorrente dos ideais escolanovistas que se contrapunham ao modelo tradicional de ensino no qual o professor era tido como elemento central do processo de ensino. Segundo Fiorentini (1995), na concepção empírico-ativista o aluno passa a ser considerado o centro do processo e os métodos de ensino – tendo como pressupostos a descoberta e o princípio de que ‘aprende-se a fazer fazendo’ – se pautavam em atividades, valorizando a ação, a manipulação e a experimentação. O ensino seria baseado em atividades desencadeadas pelo uso de jogos, materiais manipuláveis e situações lúdicas e experimentais.

No entanto, esses ideais em nada influenciaram o ensino de Matemática, naquela época, quer pelo despreparo dos professores, quer pelas poucas inovações que foram introduzidas pelos livros didáticos.

Esse ideário empírico-ativista, segundo Fiorentini (1995) é retomado, com certa força, a partir da década de 1970, em decorrência de uma discussão mundial pautada pelos questionamentos ao Movimento da Matemática Moderna, cujo fracasso se evidenciava. Assiste-se, assim, a um grande movimento nacional de produção de novos materiais para o ensino de Matemática. Muitos grupos são constituídos ou alguns constituídos anteriormente, durante o movimento modernista, acabaram produzindo vários materiais, principalmente nos finais dos anos de 1970² e início dos anos de 1980. Muitas das discussões que ocorriam no interior desses grupos foram incorporadas pelos autores de livros didáticos e paradidáticos. No caso do estado de São Paulo, houve um investimento muito grande da Secretaria da Educação na produção de materiais didáticos – como Atividades Matemáticas, por exemplo – e documentos curriculares – subsídios e propostas.

Paralelamente a esse movimento de produção e divulgação de novos materiais, há todo o incentivo governamental quanto ao livro didático. Em 1968, durante o Regime Militar, foi criada a Fundação Nacional de Material Escolar (FENAME), que passa a assumir a coordenação e distribuição do livro didático a estudantes de baixa renda. Inicia-se a era dos livros descartáveis. Mas, é a partir de 1980, que se constata uma proliferação de títulos de livros didáticos e, considerando as condições de trabalho do professor, que já vinha num processo de intensificação de suas atividades (baixos salário e, conseqüentemente, aumento de jornadas de trabalho para sobrevivência), o livro didático como afirmam Freitag, Costa e Motta, (1997, p. 108), “não serve aos professores como simples fio condutor de seus trabalhos, mas passa a assumir o caráter de “critério de verdade” e “última palavra” sobre o assunto”.

Nesse movimento de produção não há como desconsiderar as contribuições advindas, principalmente, da área de Psicologia. Post (1981)³ destaca as contribuições de Piaget, Bruner e Dienes para o caso da Matemática. Para o autor:

Talvez a proposição mais importante que o professor pode tirar do trabalho de Piaget e seu uso na classe é que as crianças, especialmente as mais novas, aprendem melhor com atividade concreta. Essa proposição, se acompanhada de sua conclusão lógica, alteraria substancialmente o papel do professor de expositor a auxiliar, aquele que propicia e orienta a manipulação e a interação das crianças com os vários aspectos do meio ambiente. (POST, 1981, p. 6)

Ainda, segundo o autor, Dienes e Bruner se apoiaram nas idéias de Piaget, mas trouxeram contribuições próprias. Dienes – que talvez tenha sido o pesquisador que maiores contribuições e influências tenha exercido nos anos de 1970

quanto ao uso de materiais didáticos – dedicou-se a estudar e propor atividades e materiais para o ensino de Matemática. Tinha como princípio de que a experiência deveria preceder a análise, ou seja, as experiências cuidadosamente escolhidas pelo professor sustentariam o fundamento sobre o qual estaria baseado o aprendizado matemático. Bruner, ao propor um modelo de instrução⁴, com forte ênfase na necessidade de interação direta do aluno com o meio ambiente, afirma: “o que é mais importante para ensinar um conceito básico é que a criança seja ajudada a passar gradativamente do pensamento concreto à utilização de métodos de pensar mais adequados conceitualmente” (1960, apud POST, 1981, p.11).

As contribuições desses autores, bem como de outros estudos provindos da Psicologia Cognitiva, sem dúvida, influenciaram fortemente as produções curriculares nas décadas de 1970 e 1980 e, conseqüentemente, foram incorporadas pelos materiais didáticos destinados ao professor. A tendência construtivista passa a ser muito forte no ensino de Matemática – pelo menos em nível de discurso e, muitas vezes, com leituras totalmente equivocadas.

A partir dos anos de 1990 vários recursos didáticos vêm sendo sugeridos para o ensino de Matemática. Além dos materiais manipuláveis, destaca-se também o uso de calculadoras e de computador – embora esses recursos ainda estejam bastante distantes da maioria das salas de aula.

A ampliação da comunidade de educadores matemáticos e as produções na área vêm apontando outras tendências para o ensino de Matemática e, provavelmente, em decorrência disso, a discussão sobre a importância ou não da utilização de materiais manipuláveis tenha ficado em um plano secundário. A ênfase vem sendo posta em outras questões, como por exemplo: resolução de problemas, o uso de jogos, trabalho com projetos, a interdisciplinaridade, a contextualização, os processos de significação para a aprendizagem matemática, a Modelagem Matemática, as questões culturais, o uso da história, as investigações matemáticas, dentre outras. No entanto, o professor em sua prática de sala de aula, na maioria das vezes, contando apenas com o livro didático como suporte para o seu trabalho depara, cada vez mais, com livros repletos de desenhos de materiais manipuláveis – a maioria deles não disponíveis nas escolas ou quando existentes, não são utilizados ou por desconhecimento em como lidar com eles ou por faltas de condições de trabalho (classes superlotadas, principalmente). Os sentimentos de impotência e os conflitos vividos pelos professores, preocupados que estão com a aprendizagem de seus alunos, acabam se explicitando nos cursos de formação que freqüentam. Muitas vezes, incorporam um discurso a favor do ‘concreto’, sem uma reflexão do que seria concreto em Matemática. Assim, frases como a que usei no título deste artigo ou outras como as destacadas a seguir, proferidas por professoras polivalentes⁵ são freqüentes.

Elas (as crianças) têm a necessidade de perceberem e sentir de forma concreta o que está ocorrendo com a posição dos números.

As crianças vão visualizando os algarismos, mas não é significativo para elas, pois precisam manusear estas quantidades de números, construir os conceitos matemáticos.

Assim, o grande dilema que venho enfrentando como formadora de professores diz respeito ao como superar essa visão empírica de ensino de Matemática, respeitando o saber docente desses professores, mas problematizando-o de forma que possam construir uma visão mais crítica sobre a utilização de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática.

Pretendo destacar, a seguir, as possibilidades e limites desses materiais que vêm se fazendo presente nas práticas escolares de Matemática.

Materiais manipuláveis para o ensino de Matemática: facilitador ou complicador?

Vou me apropriar da definição dada por Reys (1971, apud MATOS e SERRAZINA, 1996, p. 193) para materiais manipuláveis: “objectos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objectos que são usados para representar uma idéia”.

Um dos elementos que dificultam a aprendizagem com base em materiais manipuláveis diz respeito a sua não relação com os conceitos que estão sendo trabalhados. Para Matos e Serrazina (1996, p. 194), muitos materiais são utilizados pelos professores porque na visão deles – adultos e professores – tais materiais têm relações explícitas com o conceito. “Contudo, não há nenhuma garantia que os alunos vejam as mesmas relações nos materiais que vemos”. Os autores apontam ainda duas características das atividades envolvendo materiais concretos que podem trazer resultados negativos: 1) a distância entre o material concreto e as relações matemáticas a serem representadas; 2) o material “toma as características de um símbolo arbitrário em vez de uma concretização natural” (Hiebert e Carpenter, 1992, apud MATOS e SERRAZINA, 1996, p. 197); e 2). Muitas vezes, segundo os autores, os professores utilizam os materiais para introduzir uma noção, mas, uma vez se chegando a ela (cálculo, propriedade, algoritmo), já não interessa o contexto no qual o material foi utilizado e passa-se a trabalhar apenas no nível abstrato. Nesse sentido, afirmam os autores:

É como se a situação que serviu para os introduzir funcionasse como um andaime que se retira quando se acaba o prédio. Não queremos com isto dizer que se tenha de estar sempre a trabalhar com materiais, mas que as concretizações que serviram para elaborar as noções matemáticas podem ser situações

importantes para os alunos verificarem algumas propriedades ou compreenderem outras. Isto só se consegue se, desde o início, houver uma verdadeira acção por parte da criança e não uma simples reprodução do que foi dito pelo professor. (MATOS e SERRAZINA, 1996, p. 197-198)

Vou considerar, como exemplo, dois materiais estruturados bastante utilizados nas salas de aula de Matemática: o material dourado e a escala Cuisenaire. No caso do material dourado – também conhecido como material Montessori ou multibase 10 – este vem sendo amplamente representado nos livros didáticos, principalmente de 1ª a 4ª série e é indicado para se trabalhar o sistema de numeração decimal e o valor posicional. Por ser um material estruturado – manter um isomorfismo com as propriedades do sistema de base 10 – sua utilização restringe-se aos conceitos relacionados ao sistema decimal. No entanto, esse é um tipo de material que só fará significado ao aluno se houver, como destacam Matos e Serrazina (1996, p. 196), uma interpretação dessas relações, bem como a possibilidade de uma interação dos estudantes com o material, pois

ao interaccionar com os materiais e com os outros sobre os materiais, é mais provável que os alunos construam as relações que o professor tem em mente. De facto, a linguagem usada para conversar com os outros sobre os materiais pode ser crucial para os alunos na construção de relações.

O que tenho observado tanto em algumas práticas de professores quanto em alguns livros didáticos é o uso bastante equivocado do material. Destacarei alguns desses equívocos: total falta de interação dos alunos com o material no sentido de perceber quais as relações entre as suas peças; solicitação ao aluno para que faça a representação – via desenho – de quantidades usando as peças do material. Assim, o aluno perde um longo tempo desenhando os cubinhos, barras e placas do material. Ou ainda, o fato de o livro trazer a representação – por meio do desenho – do cubinho, por exemplo, como sendo bidimensional (representação de um quadrado) e continuar a chamá-lo de ‘cubo’. No que diz respeito às operações com números naturais, raramente há registros que possibilitem ao aluno relacionar as ações realizadas no material e o algoritmo que se está introduzindo. Serrazina (1999) relata um episódio bastante comum também com professoras brasileiras: usar o material dourado para que a criança compreenda os mecanismos de trocas e ‘destrocas’ para o algoritmo da subtração; no entanto, no momento de formalização do mesmo, acaba-se introduzindo o algoritmo da compensação, desconsiderando que as lógicas dos dois algoritmos são diferentes.

No caso da escala Cuisenaire – também conhecido como material ou barras Cuisenaire – é um material também

estruturado que consiste de 10 barras coloridas, variando o comprimento em 1 unidade. Como afirma Mansutti (1993, p. 24), ao destacar esse material:

Em sua concepção original, trata o número relacionado à idéia de medida a partir da representação com grandezas contínuas; explora as relações de dobro e triplo entre números de 1 a 10 e propõe um interessante trabalho sobre a produção de escrita com números e letras. Essas possibilidades quase nunca são exploradas, certamente por serem desconhecidas daqueles que o utilizam.

A essas possibilidades do material Cuisenaire acrescento ainda o trabalho com frações e volumes. Por ser um material que representa grandezas contínuas, ele possibilita explorar a fração em seu significado de medida, bem como a representação dos algoritmos das operações com frações e, no caso de volume, é possível, com o uso das peças compor e decompor poliedros convexos e não-convexos de diversos volumes. No entanto, muitas dessas potencialidades do material são desconhecidas dos professores que as reduzem apenas ao trabalho com numeração na Educação Infantil e 1ª série do Ensino Fundamental.

Um uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem matemática. O problema não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los.

No caso da Geometria, há vários materiais sugeridos e utilizados pelos professores, como: conjunto de sólidos geométricos, tangram, geoplano e poliminós. Em momento algum, questiono a utilização desses materiais; pelo contrário, considero-a fundamental em todas as séries e níveis de ensino, uma vez que podem contribuir para o desenvolvimento da visualização. Estudos na área da Geometria apontam a importância dos processos de visualização.

A visualização pode ser considerada como a habilidade de pensar, em termos de imagens mentais (representação mental de um objeto ou de uma expressão), naquilo que não está ante os olhos, no momento da ação do sujeito sobre o objeto. O significado léxico atribuído à visualização é o de transformar conceitos abstratos em imagens reais ou mentalmente visíveis. (NACARATO e PASSOS, 2003, p. 78)

O desenvolvimento dos processos de visualização depende da exploração de modelos ou materiais que possibilitem ao aluno a construção de imagens mentais.

Pode-se situar o início da grande ênfase na utilização de materiais manipuláveis no ensino de Geometria na década de 1980, quando se constata a existência de um movimento nacional de resgate desse ensino que, de certa forma, ficou

bastante ausente das salas de aula durante o período do Movimento da Matemática Moderna. Como aponta Andrade (2004, p. 199), o retorno a um enfoque empírico-ativista no ensino de Geometria pode “ter sido uma forma de motivação para que a mesma voltasse aos currículos em sala de aula”.

Concordo com Pais (2000, p.14) quando este, ao discutir a utilização dos recursos didáticos no ensino da Geometria, destaca a existência de duas posturas redutoras dos valores educativos dessa área do conhecimento:

uma consiste no entendimento de que os conceitos geométricos são entidades platônicas puramente racionais, pertencentes a um suposto mundo abstrato de idéias prontas, acabadas e acessíveis somente através do método axiomático em seu aspecto formal; a outra expressa-se pela visão de que o ensino da geometria pode ser reduzido ao nível de um conhecimento essencialmente sensitivo, trabalhado somente no aspecto experimental através da manipulação estrita de modelos materiais e de desenhos.

Tanto os estudos de Pais (2000), quanto os de Andrade (2004) apontam para um movimento de superação dessa tendência mais ativista para uma que aborda a Geometria de forma mais exploratória e num movimento dialético entre a experimentação e a conceitualização/abstração. Em um trabalho anterior, Pais (1996) analisa a epistemologia do pensamento geométrico, destacando quatro elementos essenciais: objeto real (modelos) – que dá o suporte de materialidade e funciona como uma representação dos conceitos geométricos; desenhos – constituem uma segunda forma de representação, com complexidade maior que os modelos, pois exigem interpretação para o seu significado; imagens mentais – que são estimuladas pelos objetos e desenhos e estão mais próximas da abstração; e, finalmente, os conceitos de natureza geral e abstrata.

Essa análise do autor, de certa forma, reforça a importância dos modelos e desenhos no ensino de Geometria. Talvez, em decorrência desse fato, haja tanto desenho e sugestões de materiais manipuláveis nos atuais livros didáticos. No entanto, o risco existente, como apontado por Pais (2000), reside na forma como esses desenhos são utilizados, ou seja, apresentam-se numa configuração particular, como por exemplo, o quadrado ser desenhado com os seus lados paralelos às margens do papel, dificultando a construção de outras imagens mentais no aluno que o deixa de considerar como quadrado se estiver em outra posição. Nesse sentido, o uso de materiais manipuláveis como as peças do tangram, por exemplo, possibilitam diferentes rotações, composições e decomposições, ampliando o repertório de representações possíveis não apenas para a do quadrado, como também para a de outros polígonos. Mas, novamente um alerta do autor: o risco da ‘inversão didática’. A inversão “ocorre quando

o material passa a ser utilizado como uma finalidade em si mesmo em vez de ser um instrumento para a aquisição de um conhecimento específico” (PAIS, 2000, p.5). Para exemplificar, o autor cita o tangram e o geoplano quando estes “são indevidamente tratados como objetos de estudo em si mesmo em detrimento da ênfase aos conceitos geométricos correspondentes” (Ibidem, p. 6).

Então qual seria o caminho pedagógico para o uso de materiais didáticos no ensino de Geometria? Novamente partilho do pensamento de Pais (2000) quando este afirma:

O uso de materiais didáticos no ensino de geometria deve ser sempre acompanhado de uma reflexão pedagógica para que, evitando os riscos de permanência em um realismo ingênuo ou de um empirismo, contribua na construção do aspecto racional. Uma compreensão inicial pode induzir um aparente dualismo entre as condições concretas e particulares dos recursos didáticos em oposição às condições abstratas e gerais das noções geométricas. Mas esta dualidade não deve ser vista como pólos isolados do processo de construção conceitual, deve ser superada pela busca de um racionalismo aberto, dialogado e dialetizado. Em suma, devemos sempre estimular um constante vínculo entre a manipulação de materiais e situações significativas para o aluno. (PAIS, 2000, p. 14-15).

As posições destacadas acima reforçam o argumento de que não é o simples uso de materiais que possibilitará a elaboração conceitual por parte do aluno, mas a forma como esses materiais são utilizados e os significados que podem ser negociados e construídos a partir deles. Reforçam também a importância da utilização de materiais, principalmente para o ensino de Geometria. Nesse sentido, é importante destacar que tenho constatado uma certa resistência do professor especialista – que atua de 5ª a 8ª série e Ensino Médio – na utilização até mesmo dos materiais que são sugeridos pelos livros didáticos adotados. Essa resistência talvez seja decorrente de uma não vivência – quer como estudantes, quer como licenciandos – com propostas didático-pedagógicas que incluam o uso de materiais didáticos.

O uso de materiais manipuláveis produzindo significados para o aluno

Espero que os argumentos até aqui utilizados tenham sido suficientes para uma reflexão sobre a importância da forma de utilização de materiais manipuláveis para o ensino de Matemática. Em momento algum critiquei ou defendi que não se devam usar materiais manipuláveis. Procurei chamar a atenção para alguns equívocos que podem ocorrer quando não se tem clareza das possibilidades e dos limites dos materiais utilizados.

Destaquei alguns materiais de maior utilização – por seus aspectos pedagógicos e/ou comerciais – principalmente, pelos autores de livros didáticos, embora saiba da existência de outros.

Nenhum material didático – manipulável ou de outra natureza – constitui a salvação para a melhoria do ensino de Matemática. Sua eficácia ou não dependerá da forma como o mesmo for utilizado. “Não é o uso específico do material concreto, mas, sim, o significado da situação, as ações da criança e sua reflexão sobre essas ações que são importantes na construção do conhecimento matemático” (SCHLIEMANN; SANTOS; COSTA, 1992, p. 101).

Atualmente, a ênfase para o ensino de Matemática vem sendo posta nos processos de significação e, conseqüentemente, no significado matemático:

O significado matemático é obtido através do estabelecimento de conexões entre a idéia matemática particular em discussão e os outros conhecimentos pessoais do indivíduo. Uma nova idéia é significativa na medida em que cada indivíduo é capaz de a ligar com os conhecimentos que já tem. As idéias matemáticas formarão conexões de alguma maneira, não apenas com outras idéias matemáticas como também com outros aspectos do conhecimento pessoal. Professores e alunos possuirão o seu próprio conjunto de significados, únicos para cada indivíduo. (BISHOP e GOFREE, 1986, apud PONTE et al., 1997, p. 88)

Há várias tendências didático-pedagógicas para se trabalhar em contextos de significação: projetos interdisciplinares, tarefas exploratórias e investigativas, resolução de problemas, Modelagem Matemática, tecnologias de informação, uso de jogos, de história, dentre outras. Nesses contextos, a utilização de materiais manipuláveis pode perpassar qualquer uma dessas tendências.

Não há como desconsiderar a complexidade da sala de aula, bem como a impossibilidade da adoção de uma única tendência para o ensino de Matemática. Assim, muitas vezes, o professor precisa utilizar uma diversidade de materiais, podendo transitar por diferentes tendências.

No caso do livro didático, é possível constatar que muitos deles – principalmente os das séries iniciais – vêm incentivando o uso de materiais manipuláveis, muito embora, na maioria das vezes, as orientações encontram-se no Manual do Professor e o livro se restringe a apresentar os desenhos de tais materiais. Compete assim, ao professor, incrementar ou não suas aulas com a utilização desses materiais. No entanto, minha experiência com professores vem revelando que poucos sabem fazer uso desses materiais estruturados e até mesmo nunca tiveram a oportunidade de manipulá-los. Limitam-se, muitas vezes, aos desenhos apresentados nos livros.

Se os materiais constituirão ou não uma “interface mediadora para facilitar na relação entre o professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber” (PAIS, 2000, p.2-3) vai depender da forma como for utilizado, bem como das concepções pedagógicas do professor. Nesse sentido, entendo que o papel do formador de professores seja de trazer essas questões para reflexão, problematizando o uso de materiais didáticos nas aulas de Matemática e discutindo alguns significados do que seja ‘trabalhar no concreto’ com alunos da Educação Básica, em qualquer um de seus níveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, José Antonio Araújo. **O ensino de Geometria: uma análise das atuais tendências, tomando como referência as publicações nos anais dos ENEM’S**. Dissertação (Mestrado em Educação). Itatiba, SP: Universidade São Francisco, 2004, 252p.
- FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. **Zetetiké**, FE/Unicamp, Campinas, SP, Ano 3, número 4, novembro de 1995, p. 01-37.
- FREITAG, Bárbara; COSTA WANDERLEY F.; MOTTA, Valéria R. **O livro didático em questão**. São Paulo: Cortez, 1993, 159p.
- MATOS, José M.; SERRAZINA, Maria de Lurdes. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996, 304p.
- MANSUTTI, Maria Amabile. Concepção e Produção de Materiais Instrucionais em Educação Matemática. **Revista de Educação Matemática**. São Paulo: SBEM, Ano 1, Número 1, setembro de 1993, p. 17-29.
- NACARATO, Adair M.; PASSOS, Cármen Lucia B. **A geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores**. São Carlos: EdUSFCar, 2003, 151p.
- PAIS, Luiz Carlos. Intuição, experiência e teoria geométrica. **Zetetiké**, FE/Unicamp, Campinas, SP, v.4, n. 6, jul./dez.1996, p. 65-74.
- _____. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da Geometria. www.anped.org.br/23/textos/1919t.pdf, 23ª Reunião, Caxambu, 2000.
- PONTE *et al.* Didática da Matemática: Ensino Secundário. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento do ensino secundário, 1997. 134p
- POST, Thomas R. O Papel dos Materiais de Manipulação no aprendizado de conceitos matemáticos. In: LINDQUIST, Mary Montgomery **Selected Issues in Mathematics Education**. Tradução: Elenisa T. Curti e Maria do Carmo Mendonça, 1981. (Texto mimeo).
- SCHLIEMANN, Analúcia Dias; SANTOS, Clara Melo dos; COSTA, Solange Canuto da. Da compreensão do sistema decimal à construção de algoritmos. In ALENCAR, Eunice Soriano de (Org.). **Novas Contribuições da Psicologia aos Processos de Ensino e Aprendizagem**. São Paulo: Cortes, 1992, p.97-117.
- SERRAZINA, Lurdes. Reflexão, conhecimento e práticas lectivas em matemática num contexto de reforma curricular no 1º ciclo. **Quadrante: Revista teórica e de investigação**. Lisboa, vol. 8, 1999, p. 139-167.
-
1. Universidade São Francisco; adamn@terra.com.br. Agradeço a Cármen Lúcia B.Passos, com quem tenho compartilhado as idéias aqui presentes, pela leitura e sugestões ao presente texto.
 2. Destaca-se os materiais produzidos no Projeto PREMEM/MEC/IMECC-UNICAMP. Esse projeto, sob direção do Prof. Ubiratan D’Ambrosio e coordenação de Almerindo Marques Bastos, produziu alguns materiais didáticos para sala de aula.
 3. Esse autor discute o papel dos materiais de manipulação no aprendizado da Matemática. No texto aqui utilizado, ele faz um panorama das pesquisas realizadas – até o final dos anos de 1970 – sobre o uso de materiais manipuláveis e as contribuições ou não para o aprendizado matemático.
 4. Em sua obra “The process of Education” (1960).
 5. Essas falas se fizeram presente na análise de um caso de ensino, no qual a docente, numa concepção empirista de ensino de Matemática, utilizava cartões com os algarismos de 0 a 9, para ensinar – por meio da composição dos algarismos dos cartões – o valor posicional.