

Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática

*Dario Fiorentini e
Maria Ângela Miorim
Docentes da Faculdade de Educação da UNICAMP*

Publicado no **Boletim SBEM-SP**
Ano 4 - nº 7

As dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino-aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades em utilizar o conhecimento "adquirido", em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância.

O professor, por outro lado, consciente de que não consegue alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos e tendo dificuldades de, por si só, repensar satisfatoriamente seu fazer pedagógico procura novos elementos - muitas vezes, meras receitas de como ensinar determinados conteúdos - que, acredita, possam melhorar este quadro. Uma evidência disso é, positivamente, a participação cada vez mais crescente de professores nos encontros, conferências ou cursos.

São nestes eventos que percebemos o grande interesse dos professores pelos materiais didáticos e pelos jogos. As atividades programadas que discutem questões relativas a esse tema são as mais procuradas. As salas ficam repletas e os professores ficam maravilhados diante de um novo material ou de um jogo desconhecido. Parecem encontrar nos materiais a solução - a fórmula mágica- para os problemas que enfrentam no dia-a-dia da sala de aula.

O professor nem sempre tem clareza das razões fundamentais pelas quais os materiais ou jogos são importantes para o ensino-aprendizagem da matemática e, normalmente são necessários, e em que momento devem ser usados.

Geralmente costuma-se justificar a importância desses elementos apenas pelo caráter "motivador" ou pelo fato de se ter "ouvido falar" que o ensino da matemática tem de partir do concreto ou, ainda, porque através deles as aulas ficam mais alegres e os alunos passam a gostar da matemática.

Entretanto, será que podemos afirmar que o material concreto ou jogos pedagógicos são realmente indispensáveis para que ocorra uma efetiva aprendizagem da matemática?

Pode parecer, a primeira vista, que todos concordem e respondam sim a pergunta. Mas isto não é verdade. Um exemplo de uma posição divergente é colocado por Carraher & Schilemann (1988), ao afirmarem, com base em suas pesquisas, que "não precisamos de objetos na sala de aula, mas de objetivos na sala de aula, mas de situações em que a resolução de um problema implique a utilização dos

princípios lógico-matemáticos a serem ensinados" (p. 179). Isto porque o material "apesar de ser formado por objetivos, pode ser considerado como um conjunto de objetos 'abstratos' porque esses objetos existem apenas na escola, para a finalidade de ensino, e não tem qualquer conexão com o mundo da criança" (p. 180). Ou seja, para estes pesquisadores, o concreto para a criança não significa necessariamente os materiais manipulativos, mas as situações que a criança tem que enfrentar socialmente.

As colocações de Carraher & Schilemann nos servem de alerta: não podemos responder sim aquelas questões sem antes fazer uma reflexão mais profunda sobre o assunto.

Com efeito, sabemos que existem diferentes propostas de trabalho que possuem materiais com características muito próprias, e que os utilizam também de forma distinta e em momentos diferentes no processo ensino-aprendizagem.

Qual seria a razão para a existência desta diversidade?

Na verdade, por trás de cada material, se esconde uma visão de educação, de matemática, do homem e de mundo; ou seja, existe, subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica.

O avanço das discussões sobre o papel e a natureza da educação e o desenvolvimento da psicologia, ocorrida no seio das transformações sociais e políticas contribuíram historicamente para as teorias pedagógicas que justificam o uso na sala de aula de materiais "concretos" ou jogos fossem, ao longo dos anos, sofrendo modificações e tomando feições diversas.

Até o séc. XVI, por exemplo, acreditava-se que a capacidade de assimilação da criança era idêntica à do adulto, apenas menos desenvolvida. A criança era considerada um adulto em miniatura. Por esta razão, o ensino deveria acontecer de forma a corrigir as deficiências ou defeitos da criança. Isto era feito através da transmissão do conhecimento. A aprendizagem do aluno era considerada passiva, consistindo basicamente em memorização de regras, formulas, procedimentos ou verdades localmente organizadas. Para o professor desta escola - cujo o papel era o de transmissor e expositor de um conteúdo pronto e acabado - o uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe. Os poucos que os aceitavam e utilizavam o faziam de maneira puramente demonstrativa, servindo apenas de auxiliar a exposição, a visualização e memorização do aluno. Exemplos disso são: o flanelógrafo, as réplicas grandes em madeira de figuras geométricas, desenhos ou cartazes fixados nas paredes... Em síntese, estas constituem as bases do chamado "Ensino Tradicional" que existe até hoje em muitas de nossas escolas.

Já no séc. XVII, este tipo de ensino era questionado. Comenius (1592-1671) considerado o pai da Didática, dizia em sua obra "Didática Magna" (1657) que "...ao invés de livros mortos, por que não podemos abrir o livro vivo da natureza? Devemos apresentar à juventude as próprias coisas, ao invés das suas sombras" (Ponce, p.127).

No séc. XVIII, Rousseau (1727 - 1778), ao considerar a Educação como um processo natural do desenvolvimento da criança, ao valorizar o jogo, o trabalho

manual, a experiência direta das coisas, seria o precursor de uma nova concepção de escola. Uma escola que passa a valorizar os aspectos biológicos e psicológicos do aluno em desenvolvimento: o sentimento, o interesse, a espontaneidade, a criatividade e o processo de aprendizagem, as vezes priorizando estes aspectos em detrimento da aprendizagem dos conteúdos.

É no bojo dessa nova concepção de educação e de homem que surgem, primeiramente, as propostas de Pestalozzi (1746 - 1827) e de seu seguidor Froebel (1782 - 1852). Estes foram os pioneiros na configuração da "escola ativa". Pestalozzi acreditava que uma educação seria verdadeiramente educativa se proviesse da atividade dos jovens. Fundou um internato onde o currículo adotado dava ênfase à atividades dos alunos como canto, desenho, modelagem, jogos, excursões ao ar livre, manipulação de objetos onde as descrições deveriam preceder as definições; o conceito nascendo da experiência direta e das operações sobre as coisas [4, pp. 17 - 18].

Posteriormente, Montessori (1870 - 1952) e Decroly (1871 - 1932), inspirados em Pestalozzi iriam desenvolver uma didática especial (ativa) para a matemática.

A médica e educadora italiana, Maria Montessori, após experiências com crianças excepcionais, desenvolveria, no início deste século, vários materiais manipulativos destinados a aprendizagem da matemática. Estes materiais, com forte apelo a "percepção visual e tátil", foram posteriormente estendidos para o ensino de classes normais. Acreditava não haver aprendizado sem ação: "Nada deve ser dado a criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração" (Azevedo, p. 27)

Entre seus materiais mais conhecidos destacamos: "material dourado", os "triângulos construtores" e os "cubos para composição e decomposição de binômios, trinômios".

Decroly, no entanto, não põe nada na mão da criança materiais para que ela construa mas sugere como ponto de partida fenômenos naturais (como o crescimento de uma planta ou a quantidade de chuva recolhida num determinado tempo, para por exemplo, introduzir medições e contagem). Ou seja, parte da observação global do fenômeno para, por análise, decompô-lo.

Castelnuovo (1970) denomina o método Decroly de "ativo - analítico" enquanto que o de Montessori de "ativo - sintético" (sintético porque construtivo). Em ambos os métodos falta, segundo Castelnuovo, uma "certa coisa" que conduz a criança à indução própria do matemático. é com base na teoria piagetiana que aponta para outra direção: A idéia fundamental da ação é que ela seja reflexiva..."que o interesse da criança não seja atraído pelo objeto material em si ou pelo ente matemático, senão pelas operações sobre o objeto e seus entes. Operações que, naturalmente, serão primeiro de caráter manipulativo para depois interiorizar-se e posteriormente passar do concreto ao abstrato. Recorrer a ação, diz Piaget, não conduz de todo a um simples empirismo, ao contrário, prepara a dedução formal ulterior, desde que tenha presente que a ação, bem conduzida, pode ser operatória, e que a formalização mais adiantada o é também" [4, pp. 23-28].

Assim interpreta Castelnuovo, o 'concreto' deve ter uma dupla finalidade : "exercitar

as faculdades sintéticas e analíticas da criança" ; sintética no sentido de permitir ao aluno construir o conceito a partir do concreto; analítica por que, nesse processo, a criança deve discernir no objeto aqueles elementos que constituem a globalização. Para isso o objeto tem de ser móvel, que possa sofrer uma transformação para que a criança possa identificar a operação - que é subjacente [4, pp. 82 - 91]

Resumindo, Castelnuovo defende que "o material deverá ser artificial e também ser transformável por continuidade" (p. 92). Isto porque recorrermos aos fenômenos naturais, como sugere Decroly, nele há sempre continuidade, porém, são limitados pela própria natureza e não nos levam a extrapolar, isto é, a idealizar o fenômeno por outro lado, podem conduzir à idéia de infinito, porém lhes faltam o caráter de continuidade e do movimento (p. 92).

Para contrapor ao que acabamos de ver, gostaríamos de dizer algumas palavras sobre outra corrente psicológica: o behaviorismo, que também apresenta sua concepção de material, e principalmente, de jogo pedagógico. Segundo Skinner (1904), a aprendizagem é uma mudança de comportamento (desenvolvimento de habilidades ou mudanças de atitudes) que decorre como resposta a estímulos externos, controlados por meio de reforços. A matemática, nesta perspectiva, é vista, muitas vezes, como um conjunto de técnicas, regras, fórmulas e algoritmos que os alunos tem de dominar para resolver os problemas que o mundo tecnológico apresenta.

Os Métodos de ensino enfatizam, além de técnicas de ensino como instrução programada (estudo através de fichas ou módulos instrucionais) o emprego de tecnologias modernas audiovisuais (retroprojeter, filmes, slides ...) ou mesmo computadores.

Os jogos pedagógicos, nesta tendência, seriam mais valorizados que os materiais concretos. Eles podem vir no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades.

Para Irene Albuquerque (1954) o jogo didático "...serve para fixação ou treino da aprendizagem. é uma variedade de exercício que apresenta motivação em si mesma, pelo seu objetivo lúdico... Ao fim do jogo, a criança deve ter treinado algumas noções, tendo melhorado sua aprendizagem" (p. 33)

Veja também a importância dada ao jogo na 'formação educativa' do aluno "... através do jogo ele deve treinar honestidade, companheirismo, atitude de simpatia ao vencedor ou ao vencido, respeito as regras estabelecidas, disciplina consciente, acato às decisões do juiz..." (Idem, p. 34)

Esta diversidade de concepções acerca dos materiais e jogos aponta para a necessidade de ampliar nossa reflexão.

Queremos dizer que, antes de optar por um material ou um jogo, devemos refletir sobre a nossa proposta político-pedagógica; sobre o papel histórico da escola, sobre o tipo de aluno que queremos formar, sobre qual matemática acreditamos ser importante para esse aluno.

O professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material

porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. Os materiais e seu emprego sempre devem, estar em segundo plano. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina.

É freqüente vermos em alguns professores uma mistificação dos jogos ou materiais concretos. Até mesmo na Revista "Nova Escola" esta mistificação, pode ser percebida como mostra o seguinte fragmento: "Antes a matemática era o terror dos alunos. Hoje ... as crianças adoram porque se divertem brincando, ao mesmo tempo que aprendem sem decoreba e sem traumas..." Mariana Manzela (8 anos) confirma isto : "é a matéria que eu mais gosto porque tem muitos jogos" [No.39, p. 16].

Ora, que outra função tem o ensino de matemática senão o ensino da matemática? É para cumprir esta tarefa fundamental que lançamos mão de todos os recursos que dispomos.

Ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um 'aprender' mecânico, repetitivo, de fazer sem saber o que faz e por que faz. Muito menos um 'aprender' que se esvazia em brincadeiras. Mas um aprender significativo do qual o aluno participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade.

O material ou o jogo pode ser fundamental para que isto ocorra. Neste sentido, o material mais adequado, nem sempre, será o visualmente mais bonito e nem o já construído. Muitas vezes, durante a construção de um material o aluno tem a oportunidade de aprender matemática de forma mais efetiva.

Em outros momentos, o mais importante não será o material, mas sim, a discussão e resolução de uma situação problema ligada ao contexto do aluno, ou ainda, à discussão e utilização de um raciocínio mais abstrato.

Bibliografias

1. ALBUQUERQUE, Irene de. **Metodologia da Matemática**. Rio de Janeiro : Ed. Conquista, 1953
2. AZEVEDO, Edith D. M. **Apresentação do trabalho Montessoriano**. In: Ver. de Educação & Matemática no. 3, 1979 (pp. 26 - 27)
3. CARRAHER, T. N. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988.
4. CASTELNUOVO, E. **Didática de la Matemática Moderna**. México: Ed. Trillas, 1970
5. DIENNES, Z. P. **Aprendizado moderno da matemática**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1970
6. PONCE, Aníbal. **Educação e luta de classes**. São Paulo: Cortez, 1985.
7. SAVIANI, D. **Escola e democracia**. São Paulo: Cortez 1985.