

Aula

6

OS MATERIAIS DIDÁTICOS

META

Iniciar um debate sobre a importância e a utilização dos materiais didáticos para o ensino de Matemática.

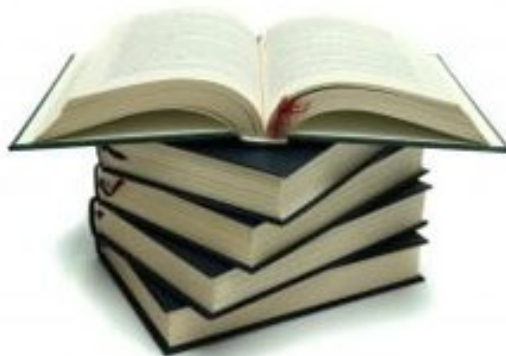
OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

- caracterizar os materiais didáticos;
- identificar as potencialidades e os limites do emprego destes recursos no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

PRÉ-REQUISITOS

Temas abordados na aula sobre Laboratório de Ensino de Matemática, bem como nas aulas sobre as tendências metodológicas da Educação Matemática.



(Fontes: <http://www.cursointerseccao.com.br>).

INTRODUÇÃO

Nas aulas anteriores, relembramos temáticas relacionadas às tendências metodológicas da Educação Matemática e você, possivelmente, percebeu que recorremos a livros didáticos, paradidáticos, jogos e problemas heurísticos empregados como instrumentos auxiliares no encaminhamento das atividades propostas. Tais instrumentos são alguns exemplos dos possíveis materiais didáticos que podem compor o planejamento do professor de Matemática.

Vale ressaltar que estudos sobre o uso de materiais didáticos destacando, cada um ao seu modo, a influência do apoio visual ou do visual-tátil sobre a aprendizagem, já foram desenvolvidos por educadores como: Comenius (século XVII); Pestalozzi (século XVII); Rousseau (século XVIII); Froebel (século XIX); Dewey (século XIX/XX); Montessori, Freinet, Piaget e Vygotsky (século XX). Em específico, no ensino da Matemática, é pertinente destacar as contribuições dos brasileiros que, no século XX, valorizaram e divulgaram o uso de materiais didáticos como recursos auxiliares às aulas de Matemática, dentre eles: Euclides Roxo, Júlio César de Mello e Souza (Malba Tahan) e Manuel Jairo Bezerra. (LORENZATO, 2006).

Por meio de alguns materiais didáticos, é possível desenvolver atividades manipulativas e visuais que podem tornar-se um suporte para atividade cognitiva do aluno, contribuindo para a formação dos conceitos. Entretanto, a escolha do material didático adequado vai depender da opção metodológica adotada pelo professor.



Bezerra (1962, p. 8) adota o termo Material Didático e o identifica em todo e qualquer acessório usado pelo professor para realizar a aprendizagem. São pois, materiais didáticos: o quadro-negro, o giz, o apagador, os livros, instrumentos, os aparelhos e todo meio áudio-visual usado pelo professor ou aluno, durante a aprendizagem...

(Fontes: <http://www.planetaeducacao.com.br>).

RETORNANDO PARA UMA AULA DE MATEMÁTICA

No primeiro encontro da disciplina Metodologia do Ensino da Matemática, você foi convidado a realizar uma descrição de uma aula de Matemática. Por meio dessa atividade, analisou aspectos relacionados ao aluno, ao professor, ao conhecimento matemático, à metodologia de ensino e à avaliação. Convido você a refletir, novamente, sobre “uma aula de Matemática”, mas agora centrando-se nos materiais didáticos que o professor e os alunos geralmente mobilizam para acessar o conhecimento.

Assim, a partir de suas experiências como aluno ou mesmo de sua atuação como professor, solicito que realize uma descrição de uma aula de Matemática do Ensino Fundamental ou Médio que aborde algum tema vinculado ao ensino de Geometria. Exponha, além do papel do professor e do aluno em relação ao conhecimento matemático, os materiais didáticos presentes nesta aula.

ATIVIDADES

A partir de sua descrição, responda as questões apresentadas a seguir.

1. Quais são os materiais didáticos que você indicou?
2. Você indicou algum material didático distinto do giz, do livro didático, do retroprojetor ou do projetor multimídia?
3. Qual foi a forma de utilização desses materiais de acordo com a sua descrição? Por quê?
4. Quais seriam os motivos que conduzem o professor de Matemática a optar pelos materiais didáticos que você indicou?
5. Independentemente de sua descrição, você acredita que a escolha por outro material diferente do giz, do quadro e do livro didático pode interferir no rendimento escolar do aluno? De que maneira?
6. É possível identificar uma homogeneidade em relação às escolhas metodológicas dos professores que optam pela utilização de um mesmo recurso distinto do giz, do quadro e do livro didático, como, por exemplo, o Tangram?



COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Então, você observou que a seleção de materiais didáticos e o seu emprego em sala de aula envolvem muitos fatores?

A natureza das questões que relacionam materiais didáticos e metodologias de ensino é realmente abrangente uma vez que abarca a infraestrutura do ambiente escolar, a formação e as escolhas

metodológicas do professor, o interesse do aluno, o nível escolar e o conteúdo matemático a ser abordado.

Mas antes de analisar as possibilidades e os limites da utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática, é preciso esclarecer algo. Afinal, o que são materiais didáticos?

OS MATERIAIS DIDÁTICOS

Para tratar sobre materiais didáticos, de pronto recorro a Lorenzato (2006) e Bezerra (1962) e, posteriormente a Reys (1971, apud MATOS; SERRAZINA, 1996) que se refere, exclusivamente, aos materiais didáticos manipuláveis.

Para Lorenzato (2006, p. 18), o termo material didático se refere aos materiais concretos, considerando material didático como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”.

Bezerra (1962), por sua vez, destaca que o material didático é “todo e qualquer acessório usado pelo professor para realizar a aprendizagem. São, pois, materiais didáticos: o quadro-negro, o giz, o apagador, os livros, instrumentos, os aparelhos e todo meio áudio-visual usado pelo professor ou aluno durante a aprendizagem [...]” (p. 8).

De acordo com REYS, (1971 apud MATOS; SERRAZINA, 1996, p. 193) os materiais manipuláveis são: “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 [...]”.

Lorenzato (2006) corrobora com esta ideia na medida em que afirma que os materiais didáticos são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos com o objetivo de promover a aprendizagem, uma vez que o contato com esses recursos permite ao estudante, inicialmente, utilizar os sentidos relacionados ao tato (manipulação), à visão (imagens, desenhos e representações gráficas), à audição e à fala (verbalização na língua natural), possibilitando uma reelaboração do interpretado. Em seguida, é possível estabelecer o registro escrito do que foi experimentado, podendo ocorrer por meio de registros figurais ou da língua natural para, finalmente, utilizar a linguagem matemática, com seus símbolos próprios.

Diante dessas concepções conclui-se que os materiais didáticos são todos os objetos que solicitam o uso dos sentidos e que podem ser empregados para ensinar conteúdos de Matemática.

Você percebeu que as etapas mencionadas por Lorenzato (2006) são semelhantes aos momentos do jogo designados por Grandó (2000), indicadas na aula anterior, que abordou os jogos como uma tendência metodológica da Educação Matemática? Este fato ocorre porque os jogos são um tipo de material didático.

A partir deste entendimento sobre material didático é necessário buscar elementos para refletir sobre a inserção e utilização desses recursos nas aulas de Matemática. Em específico, vamos tomar como recorte inicial o ensino da Geometria, uma vez que, posteriormente, será promovido um debate no fórum de discussão na plataforma sobre a descrição que você realizou sobre “uma aula de Geometria”.

Carneiro e Déchen (2007) realizaram uma investigação que pode contribuir no esclarecimento desse tema. Estas pesquisadoras fizeram um levantamento nos Anais do Encontro Paulista de Educação Matemática (EPEM) com o intuito de identificar quais as tendências apontadas pelos trabalhos apresentados e, assim, tentar compreender como está ocorrendo o ensino de Geometria nas escolas, visto que esses encontros têm como público alvo os professores, tanto da rede pública quanto da particular de ensino e que muitos dos trabalhos são desenvolvidos em sala de aula.

De acordo com Carneiro e Déchen (2007), dos 117 trabalhos relacionados à Geometria que constam nos oito Anais do EPEM, de 1989 a 2006, é possível concluir que três tendências são discutidas com maior destaque: 51,6% das pesquisas publicadas referem-se à perspectiva empírico-ativista, que atribui à Geometria uma visão mais lúdica, com exploração de materiais manipuláveis e atividades, enquanto que 17,6% enfocaram o ensino com ambientes computacionais que contemplam alguma linguagem como, por exemplo, o LOGO e os softwares de Geometria dinâmica Cabri Géomètre e o Geometricricks e 16,5% dedicaram-se ao ensino e à aprendizagem da Geometria na perspectiva de seus fundamentos teórico-epistemológicos, enquanto que apenas 4,4% dos trabalhos enfatizaram provas e argumentações/refutações.

É claro que estes são os resultados de uma única pesquisa relacionada à produção científica na área de Educação Matemática de uma região do país, mas você já deve ter observado a partir de sua experiência como aluno ou mesmo como professor que existe um grande interesse por parte dos educadores matemáticos em participarem de congressos e eventos em que são realizadas oficinas ou conferências direcionadas à utilização de materiais manipuláveis ou jogos, não só para o ensino da Geometria como para outras áreas da Matemática.

Fiorentini e Miorim (1990) confirmam estas observações na medida em que afirmam que a participação dos professores em encontros e eventos é cada vez mais crescente. “É nesses eventos que percebemos o grande interesse dos professores pelos materiais didáticos e jogos. As atividades programadas que discutem questões relativas a esse tema são as mais procuradas.” (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 1).

Mas você deve estar se perguntando: por que, então, no ambiente escolar, o emprego de materiais como geoplano, Tangram, material dourado, blocos lógicos ainda é reduzido? Quais são os argumentos que defendem

ou criticam este tipo de prática?

Um primeiro argumento pode estar relacionado à forte influência do movimento da Escola Nova e, em decorrência ao surgimento de uma tendência no ensino de Matemática que ficou conhecida como empírico-ativista, na década de 1920. De acordo com Fiorentini (1995), na concepção empírico-ativista o aluno passa a ser considerado o centro do processo e, deste modo, os métodos de ensino enfatizam a descoberta e o princípio de que “aprende-se a fazer fazendo”. Assim, na maioria das vezes as atividades didáticas valorizam a ação, a manipulação e a experimentação e envolvem o uso de jogos, materiais manipuláveis e situações lúdicas e experimentais.

Posteriormente, de acordo com Nacarato (2005, p. 2) vieram as contribuições provindas da Psicologia Cognitiva, que “influenciaram fortemente as produções curriculares nas décadas de 1970 e 1980 e, conseqüentemente, foram incorporadas pelos materiais didáticos destinados ao professor.”

De acordo com Matos e Serrazina (1996) em pesquisas desenvolvidas por Bruner (1960), Dienes (1970) e Reys (1974) é possível observar que os “ambientes onde se faça uso de materiais manipuláveis favorecem a aprendizagem e desenvolvem nos alunos atitudes mais positivas” (p. 193). Entretanto, os autores destacam que existem investigações não conclusivas sobre a eficácia dos materiais didáticos nas aulas, e os resultados negativos obtidos com o uso deste recurso podem estar ligados à distância existente entre o material concreto e as relações matemáticas que os professores têm a intenção que os alunos representem, bem como à seleção dos materiais na sala de aula.

Um segundo argumento pode estar associado à crença de que os materiais didáticos podem propiciar um caráter “motivador”, tornando as aulas “mais alegres” e fazendo com que os alunos passem a “gostar de matemática”. (FIORENTINI; MIORIM, 1990). No entanto, os mesmos autores ressaltam que é preciso superar esta expectativa, pois, “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.” (p. 2).

Desta forma, Fiorentini e Miorim (1990) afirmam que os professores não podem “subjugam 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.” (p. 6), pois antes de optar por algum material o professor deve refletir sobre a “proposta político-pedagógica [...] sobre o tipo de alunos que queremos formar, sobre qual matemática acreditamos ser importante para esse aluno.” (p. 6).

Por meio dessas reflexões é possível determinar como e qual material didático pode perpassar uma ou várias das tendências metodológicas da Educação Matemática, tais como: resolução de problemas, modelagem matemática, tecnologias de informação, uso de jogos, de história da Matemática, pois: “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.” (NACARATO, 2005, p. 5).

Cabe, então, destacar que o uso do material didático pode sim, entre outros aspectos, proporcionar aos alunos a participação ativa em atividades manipulativas e visuais se este servir de suporte para sua atividade cognitiva. Para tanto, é necessário promover atividades didáticas em que o aprendiz elabore pensamentos mais complexos, como formulação de hipóteses, análise e síntese, contribuindo para o processo de ensino e promovendo a compreensão de conceitos e propriedades matemáticas.

No entanto, para que isso ocorra “o professor deve considerar que o objetivo a ser atingido não está no material em si, mas nas ações que são desenvolvidas através dele, isto é, no modo como o mesmo será explorado”. (ARAUJO, 2004, p. 8), pois a simples manipulação não implica na apreensão dos conceitos matemáticos.

Lorenzato (2006) ainda destaca que a mediação e a diretividade do professor são fundamentais, pois ele precisa saber utilizar corretamente os materiais didáticos uma vez que “o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor” (p.18) a “eficiência do MD depende mais do professor do que do próprio MD”. (p. 25).

A partir da afirmação de Lorenzato (2006) em relação à importância do papel do professor, um ponto de partida para a orientação das escolhas e dos encaminhamentos do professor que objetiva elaborar atividades didáticas que envolvam materiais didáticos pode ser a busca por “características positivas” nestes materiais.

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS EM UM MATERIAL DIDÁTICO

As características positivas de um material didático podem ser embasadas no que foi exposto por Reys (1971, apud Matos e Serrazina, 1996), em relação aos materiais manipuláveis.

1. Os materiais devem possibilitar uma verdadeira personificação dos conceitos matemáticos a serem explorados.
2. Os materiais devem representar claramente o conceito matemático.
3. Os materiais devem ser motivadores.
4. Os materiais, se possível, devem ser adequados para serem utilizados em diferentes anos de escolaridade e em diferentes níveis de formação de conceitos.
5. Os materiais devem possibilitar uma base para a abstração.
6. Os materiais devem proporcionar manipulação individual.

Diante dos aspectos apontados, proponho que você, como professor, realize algumas reflexões sobre as seguintes questões.



ATIVIDADES

1. Se por um lado existem argumentos que justificam o uso de materiais didáticos, em contrapartida existem outros, principalmente por parte de professores especialistas que atuam nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio, que consideram essas atividades como brincadeiras ou como perda de tempo. Qual é o seu posicionamento em relação a este tema? Você concorda com as afirmações apresentadas anteriormente? Você verificou que todas elas apresentam possibilidades de limites para a utilização dos materiais manipuláveis? Você possui outros aspectos a serem considerados? Justifique.
2. Faça um levantamento dos diferentes materiais didáticos que você conhece. Procure selecionar recursos distintos dos livros didáticos, paradidáticos, e dos recursos tecnológicos, selecione quatro deles e analise se contemplam as características que o material didático deve ter para ser considerado um aliado nas aulas de Matemática. Mesmo que você desconheça, selecione quatro dentre: geoplanos, ábaco, material dourado, Tangram, torre de Hanói, pentaminós, jogos, escala de Cuirsenaire, FRAC-SOMA 235, quadrados mágicos...
3. Identifique quais são os conceitos matemáticos apropriados para serem trabalhados com cada um destes quatro recursos, bem como o nível de escolaridade e os procedimentos de manipulação que ele possibilita.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Espero que os argumentos até aqui apresentados tenham sido suficientes para iniciar um debate sobre a importância da forma de utilização de materiais didáticos no ensino de Matemática. Em nenhum momento procurei assumir uma posição favorável ou contrária ao uso destes recursos. Busquei, sim, chamar a atenção para alguns equívocos que podem ocorrer quando não se tem clareza das possibilidades e dos limites dos materiais utilizados.

Para você conhecer pesquisas e propostas de atividades que estão sendo desenvolvidas com diferentes materiais didáticos, procure produções na área de Educação Matemática. Uma sugestão é que você acesse os Anais do XIII e do IX Encontro Brasileiro de Educação Matemática, no sítio da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), cujo endereço eletrônico é www.sbem.com.br.

CONCLUSÃO

Por meio da caracterização de materiais didáticos, como todos os objetos que solicitam o uso dos sentidos, e que podem ser utilizados para ensinar conteúdos de Matemática, é possível concluir que, antes de o professor optar por um material didático, ele deve refletir sobre as características do aluno que deseja formar, sobre qual matemática considera relevante para esse aluno.

Desta forma, a metodologia de ensino do professor irá orientar as escolhas e os encaminhamentos, pois os materiais didáticos por si só não garantem a aprendizagem. Além disso, de nada vale empregar materiais didáticos de modo inadequado, apenas como uma motivação ocasional ou como uma demonstração expositiva do recurso, tomando o aluno como um mero espectador.

RESUMO

Os materiais didáticos podem intervir, de forma positiva, no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, desde que o seu emprego seja orientado por uma tendência metodológica da Educação Matemática que possibilite explorar as potencialidades do recurso didático e atender aos objetivos do professor. Para tanto, é necessário que o professor esteja ciente do conteúdo a ser enfatizado e do tipo de aprendizagem que se espera promover. Com isso é possível concluir que o material didático não está isolado no contexto escolar, pois a opção e a forma como este recurso é empregado revela a concepção que cada professor tem de ensino e de educação.



PRÓXIMA AULA

Na próxima aula será realizado um debate sobre o Material Dourado como um recurso didático que pode ser utilizado para ensinar Matemática.



AUTOAVALIAÇÃO

Concordo com a forma como foram descritas as potencialidades e as limitações da utilização dos materiais didáticos manipuláveis em uma aula de Matemática?

Como será a minha postura, em relação à utilização dos recursos didáticos, como professor de Matemática?



REFERÊNCIAS

- ARAUJO, E. A. O Jogo “**O Meu e o Teu**” para auxiliar a formação do Pensamento Algébrico. Anais do VIII ENEM: Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife, julho de 2004.
- BEZERRA, M. J. **O material didático no ensino da matemática**. Rio de Janeiro: MEC/CADES, 1962.
- CARNEIRO, R. F.; DECHEN, T. **Tendências no Ensino de Geometria: um olhar para os anais dos Encontros Paulista de Educação Matemática**. In: 16º Congresso de Leitura do Brasil: no mundo há muitas armadilhas e é preciso quebrá-las. Campinas, São Paulo, julho de 2007.
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. Boletim da SBEM-SP. São Paulo, ano 4, n. 7, jul-ago de 1990.
Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/.../files/Umareflexao_sobre_o_uso_de_materiais_concretos_e_jogos_no_ensino_da_Matematica.doc>. Acesso em: 20 ago. 2009.
- LORENZATO, S. (org). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. São Paulo: Autores Associados, 2006.
- MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. L. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.
- NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**. São Paulo, SBEM, ano 9, n. 9 e 10, 2005.