

Aula 7

O MATERIAL DOURADO

META

Apresentar o Material Dourado como um material didático que pode ser utilizado na aula de Matemática.

OBJETIVOS

Ao final da aula, o aluno deverá:

identificar as características do Material Dourado - também conhecido como Material Montessori ou multibase 10;

elaborar atividades didáticas, utilizando o Material Dourado e livros paradidáticos como materiais para ensinar Matemática.

PRÉ-REQUISITOS

Temas tratados nas aulas sobre as tendências metodológicas da Educação Matemática, bem como na aula sobre os materiais didáticos.



Desenho mostrando a utilização do material dourado na escola.

INTRODUÇÃO

Nesta aula, discutiremos sobre as potencialidades da utilização do Material Dourado como um recurso didático que pode ser empregado no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Em seguida, vamos compor uma proposta de ampliação do uso do Material Dourado nas aulas de Matemática, organizando atividades didáticas que envolvam conteúdos matemáticos do bloco Números e Operações (BRASIL, 1998). Tais atividades deverão ser subsidiadas pelo Material Dourado e o livro *Aventura Decimal*.

Na disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, você já conheceu alguns livros paradidáticos e verificou como eles podem contribuir para o planejamento do professor de Matemática.

Mas, pressuponho que se você ainda não conhece o Material Dourado, neste momento esteja curioso em relação às características físicas, bem como dos benefícios que este recurso didático pode proporcionar. Por outro lado, se você já conhece o Material Dourado talvez conjecture sobre como o livro paradidático enfatizou o uso desse material.

Espero que, ao final desta aula a troca de experiências e as atividades propostas proporcionem excelentes reflexões a todos nós. Vamos lá!



O material dourado faz parte de um conjunto de materiais idealizados pela médica e educadora italiana Maria Montessori, que se dedicou a educação de crianças excepcionais. Ela percebeu que as crianças respondiam com rapidez e entusiasmo aos estímulos para realizar tarefas, exercitando as habilidades motoras e experimentando autonomia, através de experiências e matérias.
(Fontes: <http://lojaswessel.com.br>).

O MATERIAL DOURADO

O Material Dourado é um recurso didático composto por peças que são figuras geométricas. Este material foi concebido pela médica e educadora italiana Maria Montessori (1870 - 1952) para o trabalho com Matemática. Desde sua idealização, foi elaborado para auxiliar em atividades relacionadas à aritmética. No entanto, seguiu os mesmos princípios de outros materiais montessorianos, em especial o da educação sensorial.

De acordo com Cardoso (1998), o Material Dourado permite:

- _ desenvolver na criança a independência, confiança em si mesma, a concentração, a coordenação e a ordem;
- _ gerar e desenvolver experiências concretas estruturadas para conduzir, gradualmente, a abstrações cada vez maiores;
- _ fazer a criança, por ela mesma, perceber os possíveis erros que comete ao realizar uma determinada ação com o material;
- trabalhar com os sentidos da criança. (CARDOSO, 1998, p. 18).

Inicialmente o Material Dourado era conhecido como “Material das Contas Douradas” devido ao fato de ser composto por contas douradas soltas. Atualmente, em analogia às contas o material apresenta sulcos em forma de quadrados (figura 1):



Figura 1 – Material Dourado
(Fonte: <http://www.doaluno.com.br>).

Desde a sua criação, o objetivo do Material Dourado é auxiliar o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais.

Este recurso, geralmente, é confeccionado em madeira (figura 1), mas

também existem exemplares em E.V.A. (emborrachado), acrílico, entre outros. Independentemente do tipo de material que é produzido, este recurso deve ser estruturado de modo a manter um isomorfismo entre sua estrutura e os agrupamentos lógico-matemáticos das propriedades da base 10. Por este motivo, usualmente, o Material Dourado é utilizado de modo a relacionar a representação geométrica de cada peça com a unidade, a dezena, a centena e a unidade de milhar, conforme mostra a figura 2:

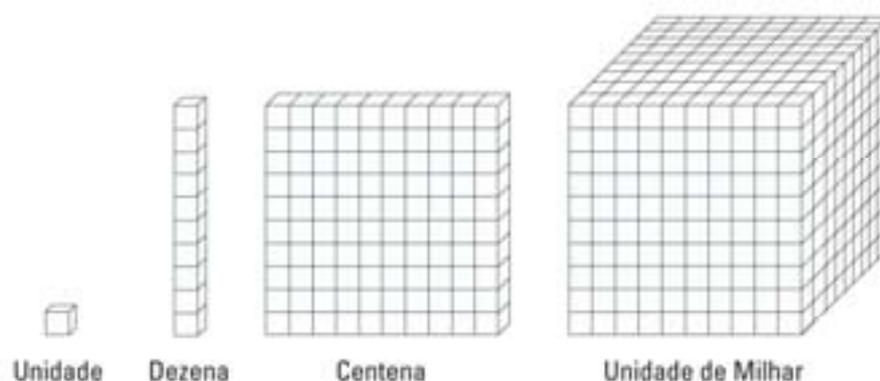


Figura 2 – Material Dourado
Fonte: BRASIL, 2007, p. 79

O Material Dourado pode ser adaptado para uma versão planejada em papel. Neste caso, não possui o cubo grande, o que é uma desvantagem, pois não possibilita representar a unidade de milhar (CARDOSO, 1998).

Neste momento você deve estar se questionando: de que forma este material pode ser utilizado nas aulas de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, se os conteúdos relacionados à noção de número natural e suas respectivas operações geralmente são desenvolvidos nos anos iniciais?

Como tal recurso pode ser empregado para auxiliar o ensino de outros conceitos matemáticos? Que conceitos seriam estes?

Pois bem, convido você a realizar a primeira atividade, uma procura sobre informações em relação ao Material Dourado. No Laboratório de Ensino de Matemática de seu polo constam alguns exemplares desse recurso. Vá até o laboratório e analise-o, mas procure buscar outras informações sobre este recurso.

ATIVIDADES

Produza um texto a partir da realização de uma investigação sobre o Material Dourado, para tanto, busque identificar, entre outros aspectos que achar relevante:

- Por que a forma inicial do Material Dourado, composto por contas, foi alterada para a que observamos nas figuras 1 e 2? Quem propôs esta mudança?
- Quais foram as vantagens ou desvantagens desta alteração?
- Quais são as características das peças do Material Dourado nos dias atuais?
- Analise livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental e observe quais conteúdos matemáticos recorrem à utilização do Material Dourado como recurso. Cite dois deles, destacando o conteúdo matemático e o respectivo nível de ensino.



COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Como foi a sua pesquisa e o seu contato com o Material Dourado? Seguramente, você encontrou muitas informações sobre o Material Dourado, seja com o professor de Matemática, em livros didáticos ou em sítios de busca, pois este é um dos recursos didáticos mais utilizados nas aulas desta disciplina.

O alto índice de aceitação do Material Dourado nos dias atuais, principalmente no ensino fundamental, deve-se, em grande parte, à alteração que Lubienska de Lenval, seguidor de Montessori, fez ao substituir as contas douradas por madeira. Uma vez que agora é possível representar com precisão composição e decomposição de cubos, barras e placas.

Desta forma, o Material Dourado pode ser um recurso didático utilizado para subsidiar na exploração dos seguintes conteúdos matemáticos: sistema de numeração decimal, representação decimal dos números racionais, números fracionários, operações aritméticas, volume, área, conceitos geométricos entre outros.

Mas esses são apenas alguns comentários em relação àquela série de “provocações” sobre o Material Dourado, pois estou aguardando o resultado de sua pesquisa na plataforma, principalmente no que se refere à forma como o Material Dourado é abordado nos livros didáticos de Matemática.

Enquanto espero sua produção textual convido você a ter uma experiência com o Material Dourado.

POSSIBILIDADES DO USO DO MATERIAL DOURADO E DE UM LIVRO PARADIDÁTICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Você já leu o livro paradidático Aventura Decimal (figura 3), de autoria de Luzia Faraco Ramos, publicado pela editora Ática e pertencente à coleção A Descoberta da Matemática?

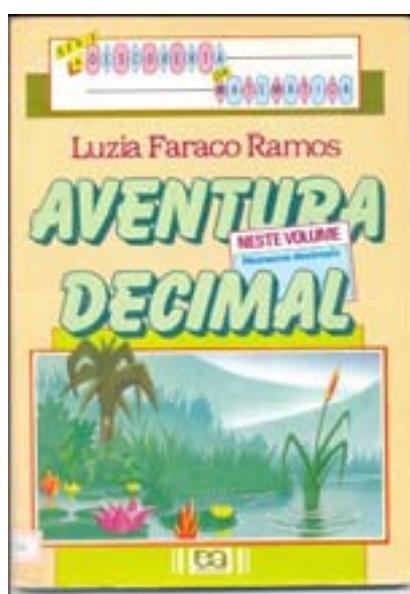


Figura 3 - Livro paradidático Aventura Decimal
(Fonte: <http://www.cidadaopg.sp.gov.br>).

Recomendo que, se você ainda não leu, faça a leitura do livro Aventura Decimal e, se já leu, releia-o, pois gostaria que você identificasse como o Material Dourado é apresentado neste livro paradidático.

E então, gostou de ler esse livro paradidático?

Você observou que a escolha deste livro não foi aleatória, pois nesta obra o Material Dourado é utilizado como uma representação geométrica do sistema de base 10, conforme idealizou Montessori, mas, agora, considerando a unidade como sendo o cubo grande e as demais peças como seus submúltiplos?

Desta forma, o Material Dourado pode ser utilizado para auxiliar na formação do conceito de número decimal, conteúdo esse que compõe o currículo escolar da disciplina de Matemática nos anos finais do ensino

fundamental. E, portanto, como professor de Matemática, logo você poderá organizar e desenvolver atividades didáticas com este conteúdo, com o Material Dourado e com o livro paradidático Aventura Decimal.

No entanto, antes de elaborar atividades com este livro paradidático, é preciso identificar como o conceito de número decimal e os conceitos envolvendo as operações com os números decimais são apresentados na obra Aventura Decimal e são relacionados com o Material Dourado.

Observe que você pode fazer uma análise semelhante com os livros didáticos que utilizou na primeira atividade desta aula, no entanto, neste momento proponho restringir tal análise ao paradidático Aventura Decimal. Para tanto, procure responder as seguintes indagações:

- Por meio da observação do livro Aventura Decimal é explícita a relação existente entre o conceito de número decimal e as peças do Material Dourado? Por quê?
- No seu ponto de vista, quais foram os aspectos positivos e negativos expostos durante a organização do livro paradidático que contribuem para que o aluno associe o Material Dourado ao conceito de número decimal?
- Para melhor compreensão, analise os capítulos 2, 3 e 5. Qual o objetivo destes três capítulos?
- Quais conceitos foram trabalhados nos capítulos 2, 3 e 5?
- Em quais capítulos foram organizadas as noções de operações com números decimais? De que forma ocorreu?
- Para todas as operações, inicialmente, foi utilizado o Material Dourado ou com o passar dos capítulos do livro este recurso não foi mais sendo empregado?
- Em quais operações isso não ocorreu? Você concorda com este tipo de abordagem? Por quê?

A partir desses questionamentos, busquei identificar elementos para discutir com você sobre dois aspectos: o primeiro se refere à relação entre o Material Dourado e o livro didático. O segundo se refere à utilização do Material Dourado no livro paradidático Aventura Decimal.

1.A relação entre o Material Dourado e o livro paradidático Aventura Decimal

Você acredita que somente com a leitura do livro paradidático o aluno pode estabelecer a relação existente entre o Material Dourado e o conceito de número decimal?

Para responder a esta questão me aproprio, inicialmente, das ideias de Ewbank (1977 apud PASSOS, 2006) que destaca que o livro-texto não ensina conceitos matemáticos. Os manuais didáticos apenas tentam explicar certas regras, procedimentos. Uma vez que conceitos matemáticos são aprendidos somente por experiência, como: “o perfume de uma rosa ou a dissonância de sons não podem ser aprendidos lendo descrições verbais sobre eles em um livro. Você tem que experimentá-los. É o mesmo com idéias matemáticas.” (1977 apud PASSOS, 2006, p. 90).

Além disso, para Matos e Serrazina (1996), é preciso ter muito cuidado na escolha e no encaminhamento das atividades que utilizam materiais didáticos, como o Material Dourado, pois muitos recursos são utilizados porque sob o ponto de vista do professor tais materiais têm relações explícitas com o conceito. “Contudo, não há nenhuma garantia que os alunos vejam as mesmas relações nos materiais que vemos.” (p. 196).

Para se estabelecer as relações entre o conceito matemático e o material didático torna-se imprescindível que os recursos didáticos sejam manipulados e que, sob a orientação do professor, sejam promovidas discussões de modo a atender as dúvidas dos alunos e promover novos encaminhamentos.

Além disso, 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.” (MATOS; SERRAZINA, 1996, p. 196).

Neste sentido, o livro paradidático pode ser utilizado como mais um recurso para que o aluno compreenda as relações existentes entre o Material Dourado e o conceito de número decimal e suas operações. Mas, apesar de poder ser utilizado separadamente defendendo que um melhor resultado será obtido se ele for acompanhado pelo Material Dourado, como uma construção física que possibilita a ação do aluno orientada pelo professor como um mediador e não um expositor.

A UTILIZAÇÃO DO MATERIAL DOURADO NO LIVRO AVENTURA DECIMAL

Para discutir esta questão recorro, em um primeiro momento, aos resultados de uma pesquisa desenvolvida por Nacarato (2005), que investigou como o Material Dourado é utilizado tanto em algumas práticas de professores quanto nos livros didáticos das séries iniciais do Ensino Fundamental. A autora constatou que alguns equívocos como: “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” (p. 3). Como você pode perceber, este equívoco não consta nesse livro paradidático, pois tanto as representações figurais (desenhos) quanto a linguagem que os participantes da história utilizam são apresentadas adequadamente.

No entanto, ao tratar da divisão de números decimais, introduzida no capítulo 10 com continuação no capítulo 13, o texto da obra Aventura Decimal não utiliza o Material Dourado. Cabe destacar que este recurso havia sido empregado para determinar a noção de número decimal e a apresentação inicial dos algoritmos relacionados às operações de adição, subtração e multiplicação.

Matos e Serrazina (1996) destacam que muitas vezes, ao determinar alguns algoritmos ou propriedades, o contexto no qual o material manipulável foi utilizado passa a não interessar mais e trabalha-se apenas com atividades no nível abstrato.

Os autores, ainda complementam que:

"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". (MATOS e SERRAZINA, 1996, p. 198).

Nesta perspectiva, é necessário que o professor organize atividades didáticas que não se restrinjam somente a leitura e observação de como o Material Dourado pode ser utilizado na representação dos números decimais, seja nos livros paradidáticos ou nos livros didáticos.

Por este motivo, lhe proponho um desafio: Quais os encaminhamentos e mediações que você realizaria após a leitura do livro paradidático *Aventura Decimal*?

ATIVIDADES

Organize duas atividades didáticas em sequência que explorem um conteúdo matemático do bloco Números e Operações (BRASIL, 1998).

Cada atividade deve ter aproximadamente 2 horas-aula de duração. A distribuição do tempo, a seleção dos conteúdos, a escolha da metodologia de ensino e o nível a que se destinam estas atividades ficam ao seu critério. No entanto, no decorrer das duas atividades didáticas gostaria que fossem utilizados como recursos didáticos o Material Dourado e o livro paradidático *Aventura Decimal*.

Título:

Conteúdo(s) explorado(s):

Ano/série:

Objetivo(s):

Recurso(s):

Procedimentos:

Referências bibliográficas:



COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Você já decidiu qual o conteúdo matemático que vai trabalhar em suas atividades didáticas?

Se você tiver dúvidas em relação à escolha do conteúdo a ser trabalhado recorra aos livros didáticos que analisou na primeira atividade. Eles podem fornecer boas pistas.

Depois da escolha do conteúdo vem o momento mais importante, a determinação dos encaminhamentos. Neste momento você deve estar atento para que os recursos que você disponibiliza, ou seja, o livro paradidático e o Material Dourado, não “orientem” as suas atividades, pois eles são meios auxiliares. O caminho que você deve seguir tem que estar de acordo com a abordagem metodológica que você acredita ser a mais adequada. E falando nisso, qual foi a abordagem metodológica que você selecionou para estas atividades?

Estou aguardando a sua resposta na plataforma. Bom trabalho!

CONCLUSÃO

Nesta atividade busquei apresentar o Material Dourado como um recurso didático que, acompanhado pelo livro paradidático Aventura Decimal, apresenta uma possibilidade de ampliação do uso do Material Dourado para ensinar conteúdos matemáticos.

Ao analisar o livro Aventura Decimal procurei identificar elementos para discutir com você sobre dois aspectos: a relação entre o Material Dourado e o livro paradidático e a utilização do Material Dourado no livro Aventura Decimal.

Em relação ao segundo item, ainda é possível realizar uma investigação sobre quais representações foram utilizadas a partir do recurso didático Material Dourado, ou seja, por meio do objeto físico Material Dourado como podem ser representados os objetos (conteúdos) matemáticos que, por natureza, são abstratos.

Os objetos matemáticos não estão perceptíveis diretamente, não estão no material didático, mas nas abstrações elaboradas pelos alunos. Para estabelecer estas abstrações é necessário fazer uso e apreender diferentes representações do mesmo objeto matemático, no caso os números decimais e as quatro operações com números decimais.

Você pode observar que no livro paradidático Aventura Decimal, para atingir o objeto matemático número decimal e suas operações foram mobilizados os registros: figural (desenho do Material Dourado); da língua natural (escrita do número de acordo com a forma como se lê); numérico

fracionário (na forma de fração); numérico decimal (na forma de número decimal).

De acordo com pesquisadores da Educação Matemática, como Duval (2003), a aquisição do conhecimento matemático só ocorrerá quando o aluno apreender diferentes formas de representação do mesmo objeto matemático e identificar estas distintas formas como sendo representações do mesmo objeto.

No decorrer das próximas aulas, vamos empregar esta concepção de aprendizagem matemática, aliando recursos didáticos, metodologias de ensino e distintas representações de objetos matemáticos para promover o ensino da Matemática.

RESUMO

Maria Montessori idealizou o Material Dourado embasada no princípio do aprendizado pela ação, acreditando que, inicialmente, deve-se apresentar ao aluno uma situação concreta que demande ação, pensamento, experimentação, descoberta e, por fim, abstração. Inicialmente, o Material Dourado era conhecido como “Material de Contas Douradas”, por ser confeccionado por contas amarelas. Posteriormente, este recurso foi adaptado e atualmente é formado por quatro peças: cubo, barra, placa, cubo grande ou bloco. A principal característica desse material é a relação que pode ser estabelecida entre as peças, por meio de composições e decomposições. Desta forma, o Material Dourado pode ser um recurso didático utilizado para auxiliar na exploração dos seguintes conteúdos matemáticos: sistema de numeração decimal, representação decimal dos números racionais, números fracionários, operações aritméticas, volume, área, conceitos geométricos, e outros. No entanto, para que o Material Dourado seja utilizado como um recurso para ensinar Matemática é fundamental que o professor selecione atividades didáticas adequadas e acrescente outros recursos didáticos como, por exemplo, os livros paradidáticos ou os livros didáticos. Além disso, as escolhas e os encaminhamentos de tais atividades devem ser tomados a partir da determinação de uma metodologia de ensino que vai orientar os possíveis caminhos a serem seguidos.





PRÓXIMA AULA

Na próxima aula vamos utilizar o recurso didático FRAC-SOMA 235 para abordar outro conteúdo matemático do bloco Números e Operações (BRASIL, 1998).



AUTOAVALIAÇÃO

Como será a minha postura, em relação à utilização do Material Dourado, como professor de Matemática?

Será que vou conseguir explorar as diferentes representações dos conteúdos matemáticos quando utilizar recursos didáticos nas minhas aulas?

REFERÊNCIAS

- BRASIL, **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar: Gestar I Matemática Atividades de apoio à aprendizagem 2**. FNDE/MEC, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CARDOSO, V. C. **Materiais Didáticos para as quatro operações**. 4. ed. São Paulo: Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática/IME/USP, 1998.
- DUVAL, R. Registros de Representação Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: Machado, S. D. A. (org). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica**. Campinas: Papirus, 2003.
- 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.
- PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. (org): **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.