

Alves, C. & Morais, C. (2006). Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca & P. Canavarro (Orgs.), *Números e álgebra: na aprendizagem da matemática e na formação de professores*, pp. 335-349. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação – Secção de Educação Matemática.

Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática

Carla Alves, cmca@ipb.pt

Escola Superior de Educação de Bragança

Carlos Mesquita Morais, cmmm@ipb.pt

Escola Superior de Educação de Bragança

1. Introdução

A didáctica da matemática é uma área científica com enorme interesse para o ensino e a aprendizagem da Matemática, que envolve conceitos e ferramentas de diagnóstico e de análise e tratamento de problemas que se apresentam na aprendizagem da matemática no contexto escolar.

Para conceber o processo de ensino e aprendizagem, Chamorro (2003), são necessários os seguintes intervenientes: o aluno, o saber e o professor.

O aluno deve aprender o que foi previamente estabelecido socialmente, segundo a sua idade, o seu nível etário e o tipo de estudos que a instituição escolar considera como projecto a desenvolver.

O saber, neste caso a matemática, deve ser proporcionado às novas gerações como património da humanidade e como objecto de aprendizagem.

O professor é responsabilizado, pela sociedade e pela instituição onde se insere, por levar a cabo o projecto de ensino e para fazer funcionar todo o sistema.

No processo de ensino e de aprendizagem produzem-se, entre estes três pólos, múltiplas interacções que condicionam o sistema didáctico. A didáctica da matemática pode modelar e estudar as interacções aluno-aluno, professor-aluno, aluno-saber e professor-saber.

Neste trabalho desenvolveremos os conceitos de recursos didácticos e materiais didácticos, e uma breve apreciação do uso e das características de alguns recursos materiais, nomeadamente ábaco, blocos lógicos e barras de Cuisenaire.

2. Recursos didácticos

Recursos didácticos, Chamorro (2003), são os meios que o professor utiliza para ensinar dentro e fora da sala, ou seja como apoio à sua leccionação. Estes recursos criam-se, produzem-se e aplicam-se apenas na acção educativa e para o desenvolvimento do processo cognitivo. Sem se recorrer a uma definição, pode-se dizer que, os recursos didácticos constituem todas as formas de apresentação de algum tema. Assim os recursos didácticos podem ser esquemas, instrumentos e mecanismos, sendo essencialmente traduzidos pela atitude que o professor mostra perante os alunos no seu acto de ensinar. No ensino da matemática por vezes os recursos didácticos confundem-se com os materiais didácticos. Consideramos que os recursos didácticos são, por vezes, a forma materializada daquilo que se utiliza como apoio didáctico ao processo de ensino e aprendizagem, os quais são criados pelo professor à medida que sente necessidade da sua utilização na sala de aula.

Um recurso didáctico não é em si o conhecimento, mas sim um auxiliar que ajuda a sua construção, facilitando a sua aceitação e compreensão.

Por vezes um recurso é uma analogia que se usa para, através da comparação, conseguir que o aluno entenda os conceitos abordados pelo professor. Outras vezes é o gesto, a ênfase que se põe na explicação, e na maioria dos casos, a combinação de vários destes factores de forma a concretizar-se a compreensão dos conceitos.

Os recursos didácticos têm várias funções. A mais importante é a de criar uma orientação no sentido de facilitar a aquisição do conhecimento.

Uma forma de utilização dos recursos didácticos é o uso de designações para os objectos matemáticos que estão mais próximos das formas de comunicação dos jovens, a fim de os fazer entender o que se deseja, isto é, aproximá-los dos objectos matemáticos usando os seus recursos de comunicação e não apenas os dos professores.

A utilização de nomes sugestivos, por vezes intuitivos, utiliza-se na fase de introdução aos conceitos, mas após o processo de conceptualização e o professor ter a percepção que esse objecto se tornou em aprendizagem significativa deve-se utilizar o nome científico e preciso para cada conceito.

No que respeita à Matemática, os novos programas previam um conjunto de recursos para a sua concretização, desde os materiais manipuláveis às calculadoras e aos computadores.

A ideia de que a Matemática é uma disciplina árida, abstracta, de giz e quadro, permaneceu presente quer na administração central, quer entre os órgãos de direcção pedagógica das escolas e tem-se sobreposto às orientações previstas nos programas. Esta imagem, que a sociedade, em geral, também tem da Matemática, faz com que as reivindicações relativas a condições de trabalho e recursos para a sala de aula desta disciplina sejam ainda reduzidas e pouco consequentes.

Apesar dessa situação, têm-se desenvolvido desde há vários anos, em muitas escolas, projectos de inovação que incluem a utilização de recursos diversificados associados aos materiais manipuláveis e às tecnologias de informação e comunicação, bem como a criação de espaços facilitadores do desenvolvimento de projectos, como é o caso de Clubes e Laboratórios de matemática.

No contexto formal do estudo da matemática por vezes é difícil fazer com que a criança explore o mundo à sua volta, porque as noções matemáticas nem sempre são identificadas com clareza nas situações do quotidiano. Por isso, procura-se criar um mundo artificial que a criança possa explorar e que facilite a sua familiarização com os conceitos matemáticos. Neste sentido, o laboratório de matemática, convenientemente equipado, permite aos alunos poderem aprender matemática de uma forma divertida, motivando-os para encontrarem na matemática o que tem de divertido e de útil.

Esse mundo artificial suportado por recursos laboratoriais é constituído, em grande parte, por materiais concretos que a criança pode manipular, criando modelos que podem facilitar a aproximação da matemática ao mundo real. São objectos ou conjuntos de objectos que podem representar as relações matemáticas que os alunos devem compreender. Frisa-se que as relações matemáticas não estão nos objectos em si, mas nas ligações criadas entre os vários objectos e situações particulares dos diversos contextos de aprendizagem.

Segundo Barderas (2000, p.101), hoje em dia é enorme o esforço que se dedica a “inventar” e a “descobrir” recursos que permitam a certo tipo de alunos intuir e apreender o conhecimento fora do contexto formal.

Embora existam recursos de elevada qualidade, existem outros que será de toda a conveniência, para os alunos, serem completamente ignorados. Pensamos que o grande desafio deve ser construir recursos que ajudem a compreender e a desenvolver os conceitos matemáticos e não serem os próprios recursos fontes de dificuldades e o início do insucesso, em matemática, dos alunos.

Constata-se que muitos alunos nem sempre entendem conceitos ou propriedades aritméticas ou geométricas. Este facto leva à necessidade de enfatizar mais os conceitos do que os recursos em que se possa apoiar o seu ensino e aprendizagem.

A forma como trabalhamos as propriedades, as relações e os conceitos com os alunos é determinante para que eles os façam seus. Utilizamos o apoio pedagógico que comumente se reconhece como recurso didáctico, que se materializa por meio de uma adenda, um gesto, uma atitude, uma evocação, mas que, no geral, materializamos por meio de um esquema, um quadro, um filme, um vídeo, um artefacto mecânico ou por meio de outras formas.

O uso de recursos didácticos como apoio ao processo de ensino e aprendizagem dá-se quando o professor entra em contacto com os alunos e observa quais os temas e os conceitos em que têm dificuldade. Para melhorar essa percepção surge a necessidade de recorrer a algo mais do que ao conhecimento científico do professor para dar ênfase, claridade e objectividade às aulas no sentido de serem úteis para os alunos.

Consideramos, ainda, como recurso didáctico todo o acto do professor que promova a difusão do conhecimento e o torne compreensível na acção de ensinar. Assim, um recurso didáctico não é o conhecimento em si, mas o acto que ajuda a sua legitimidade, facilitando a sua intuição, aceitação e compreensão pelo aluno.

3. Contextualização e exemplos de recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem

A Lei de Bases do Sistema Educativo, capítulo V (Recursos materiais) refere:

“1 – Constituem recursos educativos todos os meios materiais utilizados para conveniente realização da actividade educativa.

2 – São recursos educativos privilegiados, a exigirem especial atenção:

- a) Os manuais escolares;
- b) As bibliotecas e mediatecas escolares;
- c) Os equipamentos laboratoriais e oficinais;
- d) Os equipamentos para educação física e desportos;
- e) Os equipamentos para educação musical e plástica;
- f) Os centros regionais de recursos educativos.

3 – Para o apoio e complementaridade dos recursos educativos existentes nas escolas e ainda com o objectivo de racionalizar o uso dos meios disponíveis será incentivada a criação de centros regionais que disponham de recursos apropriados e de meios que permitam criar outros, de acordo com as necessidades de inovação educativa.” (http://www.educare.pt/Legislacao/Legislacao_Lei46Cap5.asp).

Alguns exemplos de recursos didácticos, traduzidos por material concreto usados na aprendizagem da matemática são: o ábaco, os blocos lógicos e as barras de Cuisenaire.

Apesar da importância dos materiais na aprendizagem e da quantidade de escritos teóricos sobre eles, os materiais em si podem ser muito simples, fáceis de construir e substituíveis. No entanto o professor deve estar atento a alguns elementos importantes na utilização de materiais concretos, pois, as noções matemáticas são construídas pela criança e não estão no material. É facilmente aceite que o material favorece a aprendizagem desde que seja bem utilizado e para dar resposta à concretização de objectivos educacionais concretos.

Uma das preocupações na utilização de materiais didácticos é a de saber qual a melhor forma de utilização para dar resposta a situações concretas de aprendizagem. Apresentam-se em seguida algumas sugestões:

- O material deve ser oferecido às crianças antes das explicações teóricas e do trabalho com lápis e papel. É preciso que os alunos tenham tempo e liberdade para explorar o material, brincar um pouco com ele, fazer descobertas sobre a sua estrutura e organização. Após algum tempo de trabalho livre, o professor pode intervir, propondo questões e estimulando os alunos a manifestarem a sua opinião. São essenciais, neste início, a acção e o raciocínio do aluno, pois, só o próprio aluno pode construir as noções matemáticas que são objecto de aprendizagem;

- A partir da observação e manipulação de materiais educativos, da troca de ideias entre alunos e entre estes e o professor é que as relações matemáticas podem ser mais facilmente enunciadas e percebidas. O professor deve então, aos poucos, ir organizando o conhecimento, que pretende que os alunos adquiram.

Dos aspectos que levam à utilização dos recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, salientamos:

- Crença que os materiais facilitam a aprendizagem da Matemática;
- Necessidade de mudança;
- Princípios orientadores dos programas;
- Natureza e organização das actividades de aprendizagem e o papel do professor;
- Interesse da utilização de materiais na aquisição e construção de conceitos;
- Desenvolvimento do poder matemático dos alunos, nos aspectos: resolução de problemas, comunicação na aula de matemática, raciocínio matemático, linguagem matemática no mundo que nos rodeia.

Pensamos que a atitude adequada do professor, em relação ao uso de material concreto, decorre de considerar o ensino da matemática nas fases iniciais, como um convite à exploração, à descoberta e ao raciocínio.

3.1. Utilização do Ábaco

Não se sabe ao certo em que altura apareceu o ábaco mas pensa-se que se desenvolveu, independentemente, em diferentes países, sendo um destes países, a China.

O ábaco é um dispositivo de cálculo aritmético que consiste, geralmente, num quadro de madeiras com cordas ou arames transversais, correspondentes cada um a uma posição digital (unidades, dezenas, ...) e nas quais estão os elementos de contagem (fichas, bolas, contas, ...) que podem fazer-se deslizar livremente, como se apresenta nos exemplos seguintes.

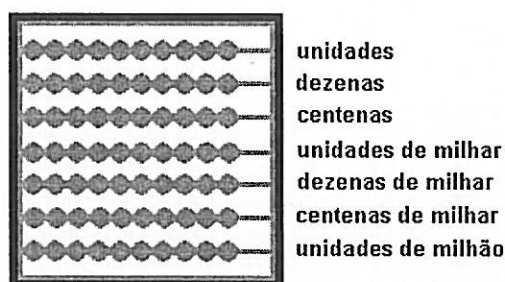


Figura 1: Constituição do ábaco (adaptada de <http://educar.sc.usp.br/matematica/12t3.htm>)

Existem vários tipos de ábacos, entre os quais, o ábaco com 10 ordens, o ábaco com 5 ordens soltas, o ábaco multibásico e o ábaco chinês.

Apresenta-se de seguida um exemplo da utilização de um ábaco chinês que emprega o sistema de numeração de base cinco. A moldura deste ábaco está dividida em dois sectores separados por uma barra transversal.

Cada vareta fica separada em duas secções, uma com duas contas em cada corda e outra com cinco. Na secção superior deslizam duas contas representando cada uma o valor cinco e na secção inferior deslizam cinco contas representando cada uma o valor um. A coluna mais à direita é a coluna das unidades, a coluna adjacente à sua esquerda é a coluna das dezenas, a seguinte a das centenas e assim sucessivamente. É de salientar assim o sentido posicional da representação numérica através do ábaco.

Como exemplo, vamos executar a operação $6325 + 134$ utilizando as imagens identificadas com as figuras 2 a 5, obtidas no site <http://matematica.com.sapo.pt>. Atendendo a que $134 = 4 + 30 + 100$, procede-se do seguinte modo:

- marca-se o número 6325;

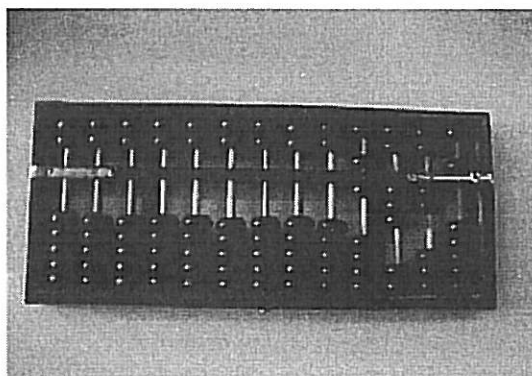


Figura 2: Ábaco chinês. Processo de execução de cálculos

- soma-se 4;

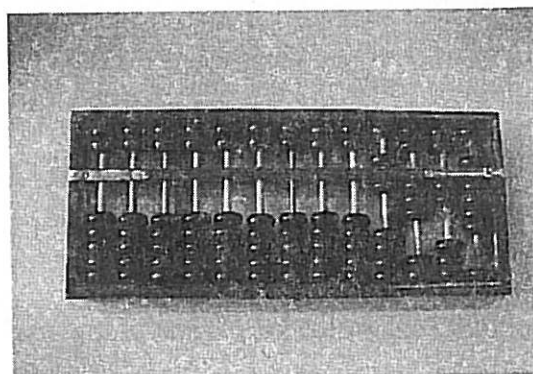


Figura 3: Ábaco chinês. Processo de execução de cálculos

- soma-se 30;

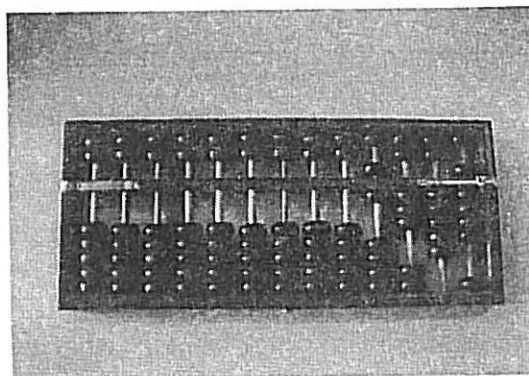


Figura 4: Ábaco chinês. Processo de execução de cálculos

- finalmente, soma-se 100 e obtém-se o resultado;

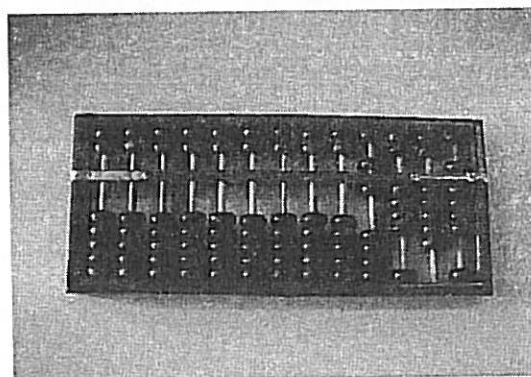


Figura 5: Ábaco chinês. Processo de execução de cálculos

- obtém-se assim o número 6459 que é o resultado da adição de 6325 com 134.

Este exemplo, para além de especificar possíveis utilizações do ábaco, pode motivar os alunos a conhecer melhor este recurso e de um modo geral a compreenderem a importância das regras matemáticas, numa perspectiva de evolução da matemática,

quase sempre partindo da necessidade de executar, com alguma brevidade, tarefas que envolvem o dia a dia das pessoas em sociedade.

3.2. Utilização de Blocos Lógicos

As peças geométricas blocos lógicos foram criadas na década de 50 pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes e são consideradas bastante eficientes para que os alunos exercitem a lógica e para que evoluam no raciocínio abstracto. Com os blocos lógicos é possível, por exemplo, ensinar operações básicas para a aprendizagem da Matemática, como a classificação e a correspondência. Essa ajuda certamente vai facilitar a vida dos alunos nos futuros encontros com números, operações, equações e outros conceitos matemáticos.



Figura 6: Blocos lógicos (adaptada de <http://www.brinquedoteca.com.br>)

Uma criança entenderá melhor os números e as operações matemáticas se puder torná-los palpáveis. De facto, materiais concretos como pedrinhas, barras e blocos lógicos, fazem com que as crianças iniciem o raciocínio abstracto. Particularmente, os blocos lógicos não ensinam a fazer contas, mas exercitam a lógica. A sua principal função é dar às crianças a oportunidade de realizar as primeiras operações lógicas, como correspondência e classificação de objectos que para os adultos é automático. A importância atribuída aos materiais concretos tem raiz nas pesquisas do psicólogo suíço Jean Piaget (1896-1980). Segundo Piaget, a aprendizagem da Matemática envolve o conhecimento físico e o lógico-matemático. No caso dos blocos lógicos, o conhecimento físico ocorre quando a criança pega, observa e identifica os atributos de cada peça (<http://novaescola.abril.uol.com.br>).

Alguns exemplos de actividades que se podem realizar utilizando os blocos lógicos são: identificar formas geométricas, estabelecer relações entre tamanhos, discriminar as cores primárias, formar sequências lógicas e classificar as peças que os constituem.

Em relação às formas, desprezando a sua espessura, os conceitos que se podem abordar são: quadrado, triângulo e círculo. Dos possíveis modos de utilização destacamos:

- Manusear livremente os blocos lógicos no chão;
- Deixar que a criança separe livremente os blocos lógicos de acordo com um ou mais dos seus atributos (cor, forma, tamanho, espessura);
- Fazer com que a criança separe os blocos lógicos de acordo com a forma, por exemplo, pedir para que separe os quadrados de acordo com a cor. Pode-se repetir a mesma actividade, pedindo-lhes para separar os círculos ou os triângulos.

Actividades idênticas às mencionadas podem ser desenvolvidas com outros materiais diversos, como por exemplo: dados, caixas de fósforos, botões, palitos de sorvete, tampinhas e copinhos de plástico.

O manuseamento dos blocos lógicos permite também desenvolver o raciocínio lógico e a percepção táctil e visual, reconhecer as formas, coordenação motora, percepção de espessura e tamanho, atenção e concentração. Os blocos lógicos são de grande utilidade para as crianças, auxiliando-as na elaboração do raciocínio, passando gradativamente do concreto para o abstracto.

Com o auxílio dos blocos lógicos, a criança organiza o pensamento, assimilando conceitos básicos, tais como cor, forma e tamanho, além de realizar actividades mentais de selecção, comparação, classificação e ordenação.

O aluno pode estimular a visão dos objectos e lidar com a sua imagem mental através de classificações dos atributos estabelecidos. (<http://www.educareaprender.com.br>).

"A conclusão a tirar da utilização dos blocos lógicos depende do modo como eles são utilizados. Podem ser usados em actividades de classificação e de seriação, mas também podem ser usados em actividades mais complexas como "dominós de diferenças" (Lurdes Serrazina, <http://www.apm.pt/pa>).

3.3. Barras de Cuisenaire

O idealizador do material Cuisenaire foi o professor belga chamado Georges Cuisenaire Hottélet, que, durante 23 anos, o estudou e o experimentou antes da sua divulgação

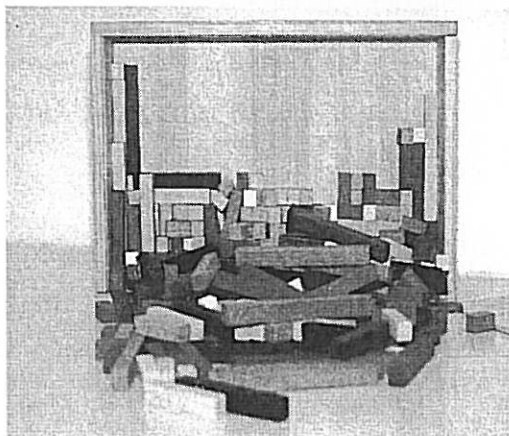


Figura 7: Material Cuisenaire

Feito originalmente de madeira, o material Cuisenaire é constituído de prismas rectangulares pintados em 10 cores diferentes e de comprimentos diferentes. As cores foram seleccionadas após várias pesquisas e de acordo com algumas relações com os números. O comprimento de cada barra é representado por um número natural, conforme se indica na tabela seguinte:

Cor da barra	Comprimento
Branco (ou natural)	1
Vermelho	2
Verde-claro	3
Lilás (ou rosa)	4
Amarelo	5
Verde-escuro	6
Preto	7
Marrom	8
Azul	9
Laranja	10

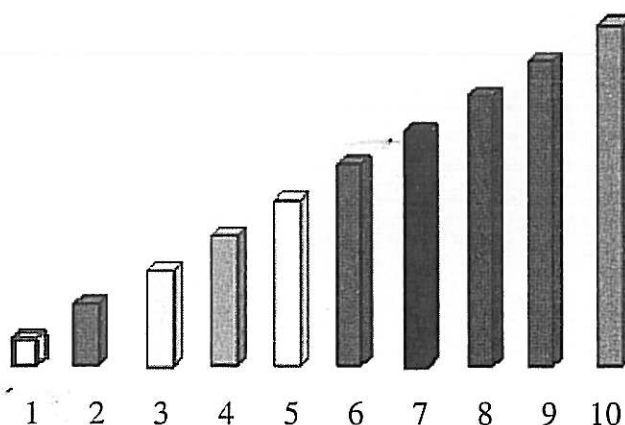


Figura 8: Relação cor/comprimento no material Cuisenaire

É interessante que os alunos possam desenvolver a escrita aditiva e construir os factos fundamentais da adição com material concreto.

Como exemplo de conteúdos que podem ser mais facilmente estudados, utilizando as barras de Cuisenaire como recurso de apoio, salientamos os números e as operações.

Dos objectivos do uso das barras de Cuisenaire na aprendizagem da matemática destacamos:

- Utilizar adequadamente o vocabulário fundamental da Matemática;
- Relacionar a ordem crescente ou decrescente das barras, com sequências numéricas ou outras propriedades numéricas.

É interessante que os alunos possam desenvolver a escrita subtractiva e construir os factos fundamentais da subtracção com material concreto. A ideia da subtracção possui aspectos muito subtis que devem ser trabalhados na sala de aula. Das questões que podem ser trabalhadas na aula com recurso às barras de Cuisenaire, referimos: "quanto falta para", "quanto sobrou", "qual é a diferença".

A subtracção não é fácil de compreender pelos alunos, principalmente pelos alunos do ensino básico. Por isso, trabalhar esse conceito e as suas relações é fundamental para a sua compreensão. Desenvolver as actividades através de situações-problema e utilizar material concreto auxilia os alunos na visualização de suas acções e, portanto, na compreensão de conceitos matemáticos.

A multiplicação não traz muita dificuldade aos alunos. Para o professor, a maior dificuldade é trabalhar com a construção dos factos fundamentais como por exemplo a tabuada. É interessante que, ao longo dos quatro anos do ensino básico, os alunos memorizem os factos fundamentais, mas o mais importante é que eles construam e compreendam os resultados. Para isso recorrer ao material Cuisenaire, pode ser uma boa ajuda.

As crianças quando chegam à escola já trazem muitos conceitos de divisão interessantes que devem ser utilizados: a distribuição um a um, ou dois a dois mostra a preocupação em dividir igualmente. As ideias associadas à divisão: repartição em partes iguais e medida podem ser mais facilmente compreendidas pelos alunos quando utilizam

o material Cuisenaire. É importante que os alunos compreendam o conceito dessa operação antes da compreensão do seu algoritmo. Aproveitando o tema divisão, pode-se trabalhar também o conceito de divisor de um número e algumas noções com ele relacionadas.

Os conteúdos trabalhados na aula utilizam algumas palavras que fazem parte do vocabulário da criança: maior, menor, antes, depois, entre, etc. A matemática possui linguagem própria, isto é, para algumas palavras, há significados diferentes dos usuais.

Deve-se aproximar o conhecimento que o aluno possui do conhecimento matemático, valendo-se de recursos como o material Cuisenaire. A utilização de material concreto requer certos cuidados que facilitam a compreensão de determinados conteúdos. Como esse material não faz parte da realidade da criança, precisa de ser compreendido por ela antes de se iniciarem as actividades. Não é fácil, por exemplo, uma criança compreender que os conceitos de maior ou de menor dependem do que está a ser comparado. O facto de A ser maior do que B, não está em A ou em B, mas sim na relação entre A e B. Os conceitos trabalhados nas actividades devem ser retomados em diversos contextos, utilizando as próprias crianças e outros recursos.

Para trabalhar os conceitos de “maior do que” e de “menor do que” é importante que os alunos percebam que, um objecto pode ser ao mesmo tempo maior e menor, dependendo dos objectos com os quais está a ser comparado.

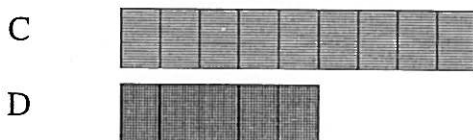
O material Cuisenaire também pode ajudar o aluno na compreensão da subtracção nos aspectos de completar, comparar e retirar. Por exemplo para obter resposta a:

- Quanto falta à barra B para ficar do mesmo tamanho que a barra A?



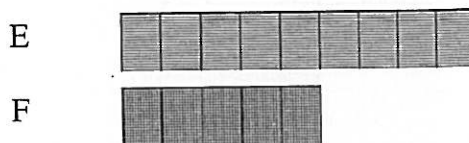
$9 - 5 = 4$ (Tipo Completar).

- Quanto é que a barra C é maior que a barra D?



$9 - 5 = 4$ (Tipo Comparar).

- Se ao tamanho da barra E retirar o tamanho da barra F, quanto sobra?



$9 - 5 = 4$ (Tipo Retirar).

Essas ideias não aparecem apenas quando se utilizam as operações. Por isso, defende-se que se trabalhem a partir de situações-problema, com auxílio de materiais concretos.

Outros exemplos poderiam ser trabalhados com as barras de Cuisenaire, nomeadamente no estudo das operações adição, multiplicação e divisão. No entanto, mais interessante do que apresentar mais exemplos será motivar o gosto pela utilização destes recursos, ou outros, que possam contribuir para a melhoria do processo, do ensino e da aprendizagem da matemática.

4. Considerações Finais

Dada a grande importância que a matemática tem no dia a dia das pessoas e considerando o grande insucesso dos alunos em matemática é necessário criar estratégias diversificadas de modo a proporcionar aos alunos o gosto pela matemática, pelo que tem de interessante e de útil e contribuir para diminuir o insucesso. Assim, uma das medidas que pode vir a contribuir para atingir esses objectivos é criar e introduzir no contexto de ensino e aprendizagem recursos adequados que possam motivar os alunos a tornar a aprendizagem da matemática cada vez mais atraente e efectiva. Daí este trabalho ter incidido na reflexão acerca de alguns recursos, destacando-se algumas das suas características e defendendo-se a sua introdução como elementos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Nesta reflexão consideramos como recurso didáctico tudo o que pode ser utilizado para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem e, como material didáctico todo o material que pode ser manipulado e trabalhado para obter resultados finais acerca da actividade que está a ser tratada no contexto de sala de aula.

Apresentamos, ainda, como exemplos de materiais didáticos associados à matemática o ábaco, os blocos lógicos e as barras de Cuisenaire.

Após o trabalho realizado constatamos que este não passa de um pequeno contributo que alerta para alguns exemplos, entre vários, que poderiam ser destacados, que poderão enriquecer o ambiente de ensino e aprendizagem da matemática. No entanto, estamos convictos que a grande mudança no ensino da matemática não depende do material utilizado, mas das teorias subjacentes à sua aprendizagem e do modo como os recursos digitais, materiais ou humanos dão forma a essas teorias nos contextos reais de ensino e de aprendizagem.

Bibliografia

- Barderas, S. (2000). *Didáctica de la matemática – El libro de los recursos*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A..
- Chamorro, M. (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Madrid: Pearson Educación.
- Palhares, P. (2004). *Elementos de matemática para professores do ensino básico*. Lousã: Lidel.
- <http://educar.sc.usp.br/matematica/l2t3.htm> (acedido em 12-01-05).
- <http://matematica.com.sapo.pt/abaco.htm> (acedido em 12-01-05).
- <http://novaescola.abril.com.br> (acedido em 12-01-05).
- http://novaescola.abril.uol.com.br/ed/111_abr98/html/matematica.htm (acedido em 8-03-05).
- <http://semanal.expresso.clix.pt/1caderno/pais.asp?edition=1682&articleid=ES162375>. (acedido em 25-01-05).
- <http://www.apm.pt/pa/index.asp?accao=showtext&id=2514> (acedido em 8-03-05).
- <http://www.brinquedoteca.com.br/index.asp?Script=Detalhes&Categoria=1&Produto=366> (acedido em 12-01-05).
- <http://www.educare.pt/Legislacao> (acedido em 06-01-05).
- <http://www.pisa.oecd.org> (acedido em 27-01-05).