

## **MARIA MONTESSORI E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Rute de Lira Barreto; Vera Lia Marcondes Criscuolo de Almeida  
(FE/Unesp - Campus Guaratinguetá)

O objetivo deste trabalho é resgatar a vida de Maria Montessori; uma mulher de grandes idéias e muita vontade de revolucionar o meio educacional em que viveu. Iniciou sua formação na medicina, sendo a primeira médica mulher a se formar na Itália; e posteriormente buscou conhecimentos sobre a pedagogia. Mas foi a Casa Dei Bambini sua maior escola. Com essas crianças, ela desenvolveu um sistema de ensino, atualmente conhecido como Método Montessori. Este, focado no desenvolvimento da criança, que ocorrerá espontânea e tranqüilamente se respeitado for outros princípios do método.

### **Método Montessoriano**

Maria Montessori fez parte da geração de “médicos-educadores” que chegou à pedagogia via medicina, e que foi bem-sucedida na questão do desenvolvimento infantil, atuando no campo das psicologias, influenciada pelos estudos da biologia, das mensurações em laboratórios e do uso da linguagem matemática, ou seja, experimental.

Foi na Clínica da Universidade de Roma, onde se dedicou a examinar a relação entre as estruturas corpóreas e as funções mentais em crianças deficientes, que chegou à pedagogia científica embasada na observação e experimentação, segundo os métodos e teorias da medicina e da psicologia experimental (HILSDORF, 2005).

Muitas dessas crianças da Clínica eram submetidas aos exames escolares públicos, e obtinham resultados semelhantes, ou melhores, aos das crianças das escolas comuns, levando-a a concluir que a qualidade das escolas deixava a desejar. A partir daí, passa a se interessar pela educação em geral, dando início a sua proposta pedagógica basicamente científica, de forma mais extensa e sistematizada.

Com este novo sistema educacional, Montessori atendeu às demandas de seu tempo com o que havia de mais contemporâneo.

Para Montessori, a educação tem por objetivo desenvolver as energias.

Estas forças estão na própria criança e se desenvolvem sem o auxílio alheio, o que faz o método é ajudar a dirigir esse desenvolvimento espontâneo (MONTESSORI, 1957).

Um ambiente educacional deve ser um espaço acolhedor, que não impeça a atividade espontânea de cada um, onde sejam satisfeitas cada necessidade, para que assim ocorra o pleno desenvolvimento da criança.

Para isso, a proposta de Maria Montessori fundamenta-se na Liberdade, Atividade e Independência da criança:

- Liberdade: não se refere aos atos externos desordenados que as crianças realizam como evasão de uma atividade qualquer, mas a esta palavra damos um sentido profundo: trata-se de “libertar” a criança de obstáculos que impedem o desenvolvimento normal de sua vida. Do ponto de vista biológico, seu conceito na educação deve ser considerado como a condição mais favorável ao desenvolvimento tanto fisiológico quanto psíquico (MONTESSORI, 1965).
- Atividade: a disciplina deve ser necessariamente ativa. O Sistema Montessori almeja ajudar a criança em seu completo desenvolvimento para toda a vida e para isso é necessária a renúncia a atos impostos, que não sejam úteis a criança (MONTESSORI, 1957). A questão da atividade também está muito ligada à manipulação dos materiais e a preparação do ambiente.
- Independência: não se pode ser livre sem ser independente, as manifestações ativas da própria liberdade devem, pois, ser orientadas para a conquista da independência desde a mais tenra idade, quando se inicia certo desprendimento da própria mãe (MONTESSORI, 1965).  
Saber escolher/optar é também a competência que sustenta a autonomia – objetivo desejado pela educadora e qualidade essencial ao cidadão. A autonomia é complexa e não pode ser transmitida ou delegada. Autonomia se constrói do simples para o complexo, do particular para o genérico. Montessori vê no trabalho o melhor instrumento de conquista dessa competência (LIMA, 2005).

No sistema Montessori, podemos ainda considerar três realidades fundamentais, que estão intimamente relacionadas, e trabalhadas juntas,

garantem o bom êxito do método.

- A criança – educadora de si mesma;
- O ambiente educador;
- O educador – um elo de união entre a criança e o ambiente.

### **Materiais existentes no ambiente montessoriano**

Montessori criou um inteligente, delicado e completo material didático destinado a cultivar e aperfeiçoar a atividade através dos sentidos, visando estimular o desenvolvimento motor e o aumento do senso de observação e concentração da criança.

Auxilia também na aquisição dos conhecimentos intelectuais relevantes, bem como aqueles ligados à linguagem, às ciências físicas e biológicas, à matemática, à história, à geometria e às artes. Cada uma dessas áreas de estudo tem um conjunto de materiais que as crianças livremente escolhem manipular, quando o sabem fazê-lo, e quando não sabem recorrem ao auxílio de outras crianças ou até mesmo dos professores.

Organizado para “não enfatizar a aprendizagem através do falar e ouvir, mas a aprendizagem através do fazer e manipular sem interrupção”, Maria Montessori preparou um ambiente equipado com materiais que favorecem uma intensa atividade dirigida a fins bem determinados.

É um material de aparência atraente, pelo colorido, pela forma e por ser manipulável para a atividade pessoal da criança. Cada um deles apresenta uma finalidade, uma mensagem a transmitir e, por isso mesmo, deve ser usado de maneira adequada (MACHADO, 1986).

A maioria desses materiais foi idealizada e projetada por ela mesma, objetivando desenvolver habilidades ou conhecimentos específicos nas crianças. Estes materiais são agrupados no ambiente de acordo com a seguinte classificação:

- Materiais para as Atividades de Vida Prática;
- Materiais Sensoriais de Desenvolvimento;
- Materiais para a Aquisição da Cultura;

### **Os Materiais e a Matemática**

Montessori criou muitos materiais capazes de auxiliar no desenvolvimento da criança. Destacaremos neste capítulo alguns materiais úteis à aprendizagem de conceitos matemáticos.

Esses materiais associam a atividade mental a exercícios musculares, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio e da compreensão, sem esforço inútil. Foram todos criados em madeira maciça e possuem aparência agradável. São divididos em grandes grupos, os encaixes sólidos e a série dos blocos.

Maria Montessori, apesar de ser médica, teve uma forte tendência para as ciências exatas, o que a predispôs a elaborar uma cuidadosa metodologia, visando desenvolver a mente matemática ainda em potencial na criança. Propôs um material concreto a ser utilizado em situações matemáticas, associando a atividade mental a exercícios musculares, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio através da auto-atividade, do estímulo da atenção, da concentração, do gosto pela pesquisa e da manipulação de elementos concretos que permitem a percepção objetiva e a intuição dos conceitos. E são os materiais sensoriais de desenvolvimento, os grandes responsáveis pelo preparo da mente para as operações matemáticas.

Ao manipular esses materiais, as crianças tornam-se sensíveis, capazes de perceberem as formas, os tamanhos e as proporções dos mesmos, intuindo-lhes, assim, conceitos e deixando em seus subconscientes impressões que serão usadas durante o seu aprendizado.

Montessori separou alguns desses materiais em dois grandes grupos: os encaixes sólidos e os blocos.

- Os Encaixes Sólidos são quatro blocos maciços, de madeira natural, pintados com verniz reluzente; os quatro são iguais em forma com cinquenta e nove centímetros de comprimento, seis de altura e oito de largura. Cada um deles traz uma sequência de dez cilindros lisos com uma pequena haste, o que facilita a introdução dos cilindros nas cavidades dos blocos, que por sua vez, correspondem perfeita e exclusivamente a cada um dos cilindros. A seguir, apresentaremos a imagem de um bloco na Figura 1 retirada do site <http://www.thematerialscompany.com/collection/sensorial>.



Figura 1 – Encaixes Sólidos (de mesma secção circular, variando altura).

- Os Blocos são caracterizados por grandes pedaços de madeira envernizada, de cor viva, subdivididos em três sistemas. Todos compostos por dez peças, que graduam entre si em uma, duas e três dimensões.
- O Sistema de Barras e Comprimento conhecido como as Barras Vermelhas, é um material constituído por dez hastes de madeira de mesma base quadrada e de diferentes comprimentos: a maior possui cem centímetros e a menor dez centímetros.

A manipulação desses objetos obrigará a criança a mover todo o seu corpo, ajudando no seu desenvolvimento motor; e auxiliará no desenvolvimento de importantes conceitos que serão úteis no aprendizado da aritmética, como a hierarquia que estará presente ao colocar as peças em ordem de comprimento; e os conceitos de soma e igualdade ao juntar, por exemplo, a barra de cinco centímetros com a de um centímetro e obter uma barra do mesmo tamanho da barra de seis centímetros e fazendo operações inversas a esta para a subtração. Pintados todos na cor vermelha, têm a finalidade de acostumar os olhos a perceberem a graduação. E podem também ser pintados alternadamente em vermelho a azul, com o intuito de distinguir as unidades que cada barra representa, como mostra a Figura 2 retirada do site <http://www.bruinsmontessori.com>.

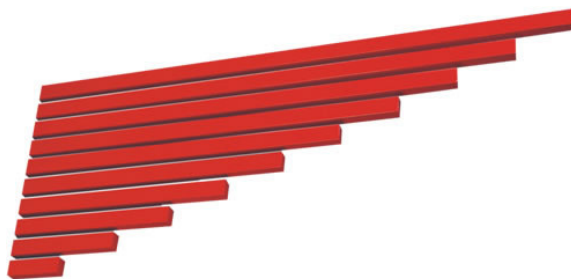


Figura 2 – Barras Vermelhas

- O Sistema dos Prismas ou Escada Marrom, é composto por dez prismas que mantêm o mesmo comprimento que é de vinte centímetros, mas se difere na altura e largura, tendo dez centímetros o lado maior e um centímetro o lado menor.

Sendo as peças dispostas gradualmente uma do lado da outra, se obtém uma espécie de escada em miniatura, como na Figura 3, ou uma em cima da outra, teremos torres bem altas.

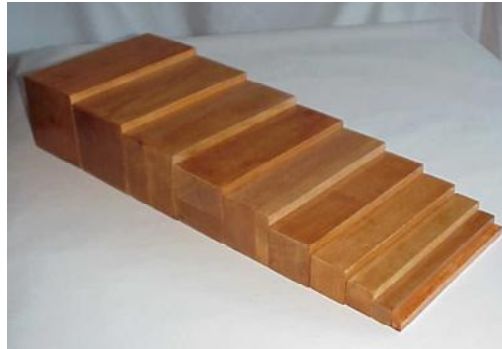


Figura 3 – Escada Marrom

(<http://www.thematerialscompany.com/collections/sensorial>)

- O Sistema dos Cubos também conhecido como a Torre Rosa, é uma série de dez cubos na cor rosa. Variam em suas três dimensões. O menor dos cubos possui um centímetro cúbico e o maior dez centímetros cúbicos. É possível construir uma torre colocando o maior cubo sobre o tapete, depois os outros nove, um em cima do outro, partindo sempre do maior como base até o menor, como na Figura 4, extraída do site: <http://www.thematerialscompany.com/collections/sensorial>.



Figura 4 – Torre Rosa

Alguns materiais montessorianos, apesar de estarem separados em grupos, podem ser utilizados em vários momentos da aprendizagem, desde que explorados de maneira correta, como o caso das barras vermelhas e os cubos, dos quais falaremos adiante, que, associados a outros materiais, auxiliam tanto no desenvolvimento sensorial como na aquisição de conceitos matemáticos.

É imprescindível inicialmente que a criança trabalhe com o material concreto, para depois alcançar as abstrações. Foi dessa maneira que aplicamos uma atividade em crianças da 5ª série da rede estadual de ensino.

Iremos apresentar alguns dos mais conhecidos materiais montessorianos que auxiliam no desenvolvimento da mente matemática, Figuras 5, 6, 7, 8 e 9.

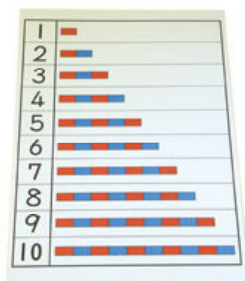


Figura 5 – Representação das Barras Vermelhas e Azuis  
([http://eiu.edu/~cfsjy/mts/math/\\_link.htm](http://eiu.edu/~cfsjy/mts/math/_link.htm)).



Figura 6 – Algarismos em lixa  
(<http://www.thematerialscompany.com/collections/mathematics>).

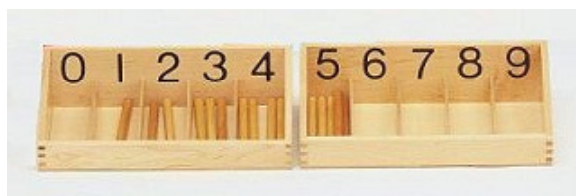


Figura 7 – Caixa de Fusos  
(<http://www.thematerialscompany.com/collections/mathematics>).



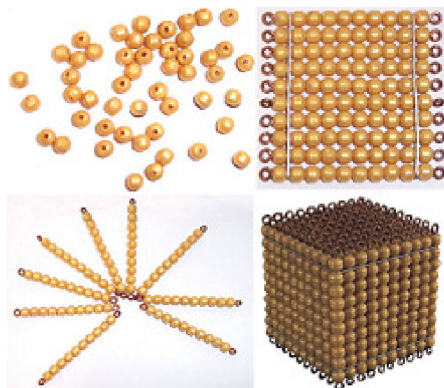


Figura 8 – Material de Contas

(<http://www.thematerialscompany.com/collections/mathematics>)



Figura 9 – Material Dourado em madeira

(<http://www.siscompar.com/catalogo/images/material%20dourado%203055.JPG>).

A seguir, vamos propor uma atividade, onde um material que já foi explorado sensorialmente também será muito útil para o ensino da aritmética. Partiremos da simples manipulação do material e chegaremos a dedução de uma fórmula para a soma dos números em uma série natural finita.

Esta foi a atividade aplicada a 15 alunos entre 11 e 12 anos da Escola Estadual Profª Ruth Coutinho Sobreiro, situada à Rua José Alves de Paiva, 530 – Jardim Santa Inês II, em São José dos Campos, São Paulo.

O professor poderá dispor as barras vermelhas e azuis uma do lado da outra para que a criança perceba que o material é gradativo, depois a disposição desse material será alterada: coloca-se a barra mais curta junta da penúltima, que é 9 vezes maior que a primeira, a segunda junta-se a outra barra seguinte, de modo que essas barras formem a barra 10.

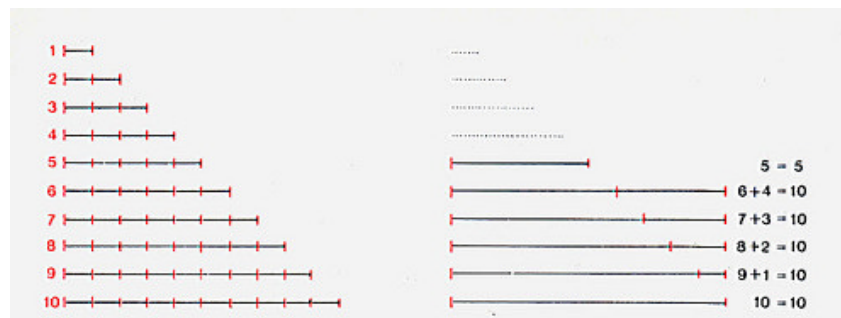
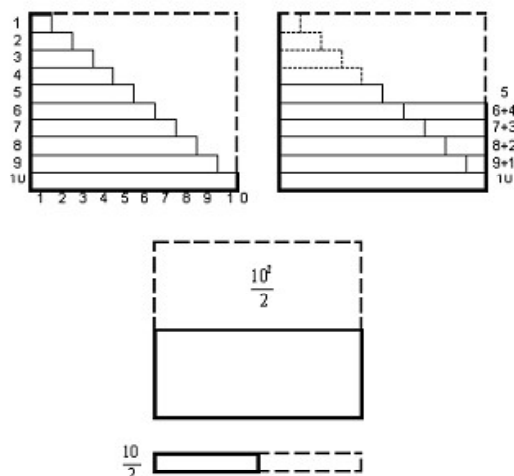


Figura 10 – Como se constrói o 10 (Montessori 1934).

A barra do 5 ficará sozinha, significando a metade de 10. Forma-se então 5 barras de 10 e uma de 5, assim, a contagem de todas as unidades contidas deste material será facilitada por semelhante disposição, convertendo-se a uma multiplicação de  $5 \times 10 = 50$  e uma soma de  $50 + 5 = 55$ .

Podemos representar isso através de um desenho em papel quadriculado. Faremos um quadrado de dimensões  $10 \times 10$ , organizaremos as barras de forma que fique uma fila de um quadrado, uma fila de dois quadrados e assim sucessivamente, até dez quadrados.



Se colocarmos a barra 1 junto da barra 9, a 2 junto da 8, a 3 junto da 7, a 4 junto da 6; formaremos a metade de um quadrado, ou seja, teremos 5 barras de 10 ou

$10^2 / 2$  ; e sobrar  a barra de 5 ou  $10 / 2$ .

Desta forma, obtemos que a soma da série natural dos números de 1 a 10   a metade do quadrado de 10 mais a metade de 10:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 10^2 / 2 + 10 / 2 = (10^2 + 10) / 2 = (100 + 10) / 2 = 55.$$

### Atividade proposta aos alunos

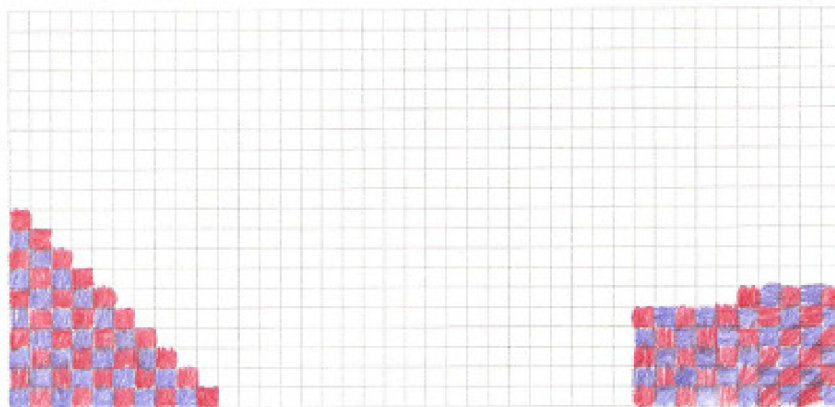
Seguem duas folhas de exercícios aplicadas às crianças da 5  Série da Escola Estadual Prof  Ruth Coutinho Sobreiro, situada a Rua José Alves de Paiva, 530 Jardim Santa Inês II em São José dos Campos, São Paulo; no dia 02 de dezembro de 2008.

Esta atividade baseou-se na manipulação das barras vermelhas e azuis e na realização da seguinte atividade por parte dos alunos:

Nome da Escola: E. G. Prof. "Ruth Goutinho Sobrinho"  
 Nome do Aluno (a): Camila Meneses Nêga  
 Série: 5ª A Idade: 11

Observação: Os exercícios 1 e 2 deverão ser resolvidos no espaço quadriculado abaixo.

- 1- Represente geometricamente as barras vermelhas e azuis apresentadas em sala:
- 2- Represente geometricamente a soma da sequência dos números naturais de 1 a 10:



- 3- Reescreva a fórmula que podemos usar para somar uma sequência natural:

$$\left( \frac{N}{2} \times N \right) + \frac{N}{2} = \frac{N^2}{2} + \frac{N}{2} = \frac{N^2 + N}{2}$$

- 4- Efetue a soma das seguintes sequências:

a)  $1+2+\dots+8=$   
 $\left( \frac{8}{2} \times 8 \right) + \frac{8}{2} = \frac{8^2}{2} + \frac{8}{2} = \frac{8^2 + 8}{2} = 36$

b)  $1+2+\dots+49+50=$   
 $\left( \frac{50}{2} \times 50 \right) + \frac{50}{2} = \frac{50^2}{2} + \frac{50}{2} = \frac{50^2 + 50}{2} = 1275$

c)  $1+2+\dots+118+119=$   
 $\left( \frac{119}{2} \times 119 \right) + \frac{119}{2} = \frac{119^2}{2} + \frac{119}{2} = \frac{119^2 + 119}{2} = 7140$

d)  $1+2+\dots+224+225=$   
 $\left( \frac{225}{2} \times 225 \right) + \frac{225}{2} = \frac{225^2}{2} + \frac{225}{2} = \frac{225^2 + 225}{2} = 25500$

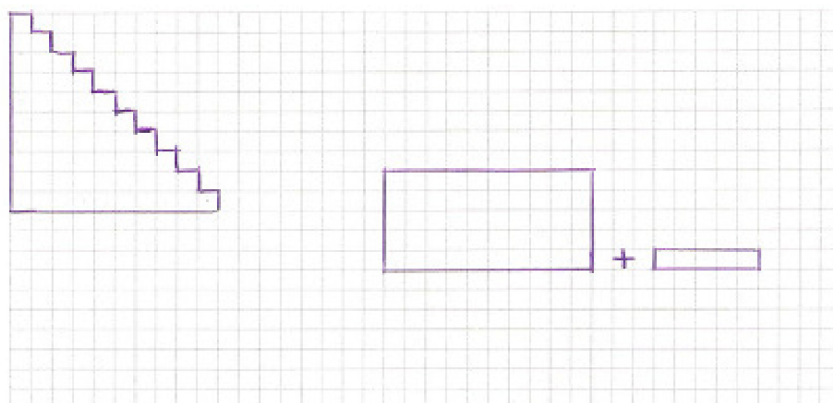
e)  $1+2+\dots+731+732=$   
 $\frac{732^2 + 732}{2} = 268278$



Nome da Escola: Am. Fátima de Oliveira  
 Nome do Aluno (a): 06.367.971 Ruth Coutinho Sobrinho  
 Série: 5ª Idade: 11

Observação: Os exercícios 1 e 2 deverão ser resolvidos no espaço quadriculado abaixo.

- 1- Represente geometricamente as barras vermelhas e azuis apresentadas em sala:
- 2- Represente geometricamente a soma da sequência dos números naturais de 1 a 10:



- 3- Reescreva a fórmula que podemos usar para somar uma sequência natural:

$$\left(\frac{n \times n}{2}\right) + \frac{n}{2} = \frac{n^2}{2} + \frac{n^2}{2} = \frac{n^2 + n}{2}$$

- 4- Efetue a soma das seguintes sequências:

a)  $1+2+\dots+8=$   
 $\frac{8^2+8}{2} = 64+8 = 72/2 = 36$

b)  $1+2+\dots+49+50=$   
 $\frac{50^2+50}{2} = 2500+50 = 2550/2 = 1275$

c)  $1+2+\dots+118+119=$   
 $\frac{119^2+119}{2} = 14.161+119 = 14.280/2 = 7.140$

d)  $1+2+\dots+224+225=$   
 $\frac{225^2+225}{2} = 50.625+225 = 50.850/2 = 25.425$

e)  $1+2+\dots+731+732=$   
 $\frac{732^2+732}{2} = 535.824+732 = 536.556/2 = 268.278$

## Comentários Finais

A realização deste trabalho proporcionou um estudo sobre a vida e ideais de Maria Montessori.

Serve-nos como exemplo, sua insatisfação com o modelo educacional de sua época, que a impulsionou a desenvolver um trabalho inovador na área da educação. Criando o que é conhecido hoje, como Método Montessori. Merecem destaque os materiais por ela criados, por auxiliarem na aprendizagem escolar.

## Bibliografia

[Hilsdorf 2005] Hilsdorf, Maria Lúcia Spedo. **Vida em expansão**. In Revista Coleção memória da pedagogia, n.3: Maria Montessori: o indivíduo em liberdade. Rio de Janeiro: Ediouro; São Paulo: Segmento Duetto, 2005.

[Lima 2005] Lima, Edimara. **O Exercício da autonomia**. In Revista Coleção memória da pedagogia, n.3: Maria Montessori: o indivíduo em liberdade. Rio de Janeiro: Ediouro; São Paulo: Segmento Duetto, 2005.

[Machado 1986] Machado, Izaltina de Lourdes. Educação Montessori: de um homem novo para um mundo novo. São Paulo: Pioneira, 1986.

[Montessori 1934] Montessori, Maria. **Psico-Aritmética**. Barcelona: Editorial Araluce, 1934.

[Montessori 1957] Montessori, Maria. **Ideas generales sobre mi método**. Buenos Aires: Editorial Losada S.A., 1957.

[Montessori 1965] Montessori, Maria. **Pedagogia Científica – A descoberta da criança**. São Paulo: Flamboyant, 1965.

**Internet:**

Imagens extraídas de:

[http://eiu.edu/~cfsjy/mts/math/\\_link.htm](http://eiu.edu/~cfsjy/mts/math/_link.htm)

<http://www.bruinsmontessori.com>

<http://www.thematerialscompany.com/collection/sensorial>

<http://www.thematerialscompany.com/collections/mathematics>