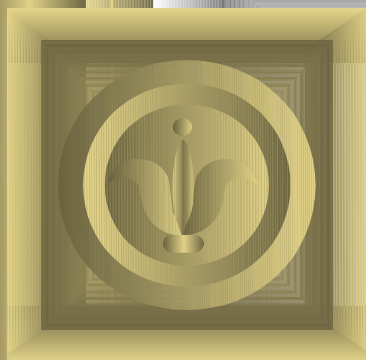




CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA (4º e 5º anos)

NÚMEROS DECIMAIS

Prof. Moysés Gonçalves Siqueira Filho
Universidade Federal do Espírito Santo
16 e 18 de junho de 2015

Penso que seja necessário o professor refletir a respeito de dois momentos:

História do conceito

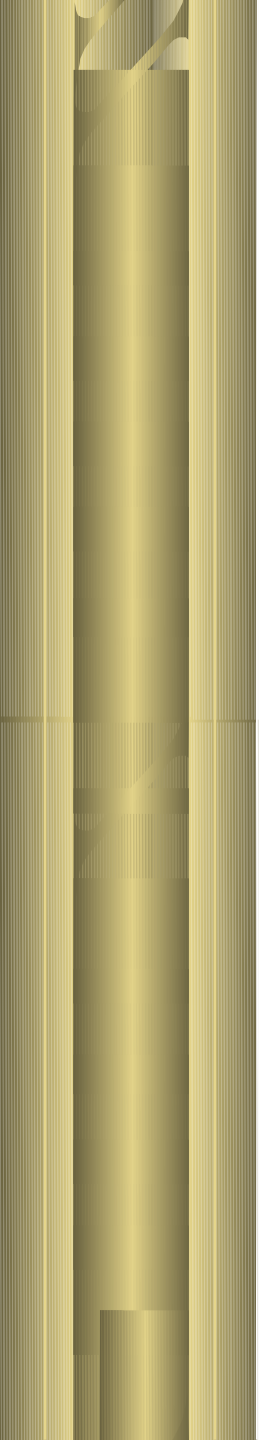
e

História do ensino desse conceito

História do Conceito

Problemas históricos

- ✓ Medir com uma unidade $\in \mathbb{N}$
- ✓ Dividir uma quantidade contínua de medida
- ✓ Criar números além de $\mathbb{N}$
- ✓ Como nomeá-los, compará-los, operar com eles


$$2 \times 3 = 3 + 3 = 6$$

$$5 \times 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$$

Mas

$$0,1 \times 0,2 = ?$$

História do Ensino do conceito

- ✓ **A fazer (pesquisas)**
- ✓ **Da análise de cadernos de alunos**
- ✓ **A partir de livros didáticos antigos
(segue exemplo)**

Arithmetica Escolar 1909

✓ **Ramon Roca Dordal**

✓ **Livraria Francisco Alves**

Exercício 3) Em dous mil milesimos quantas vezes está contida a unidade, e quanto ficará si tirarmos quinhentos milesimos?

Exercício 5) Tendo nove centesimos, quantos centesimos faltam para completar um decimo?

Práticas sociais de referência

- ✓ **Usos do conceito fora da escola**
- ✓ **Estratégias as mais usuais para ensiná-los**

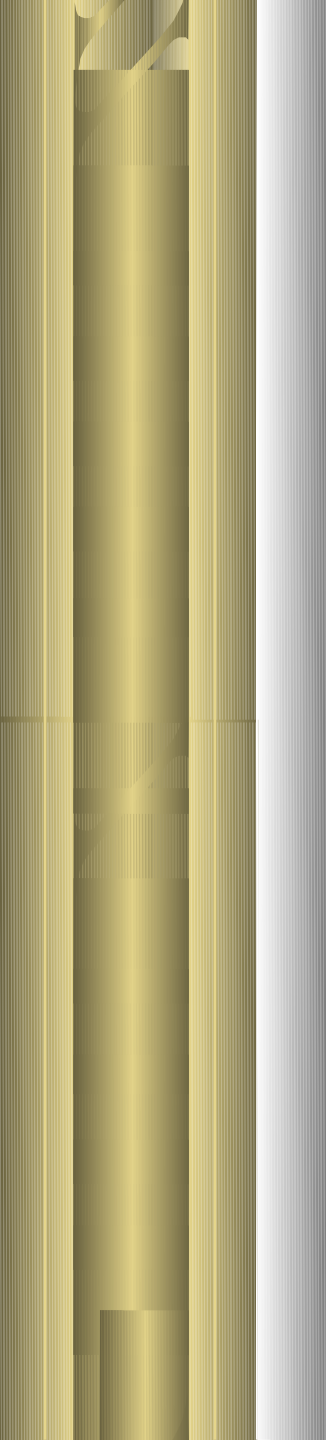
Nas ruas - Altura máxima: 4,4m

Nos jornais – Gasolina sobe 27,2%

Nos refrigerantes – 1,2 litros

Nas provas escolares – 7,5

**Nas balanças eletrônicas; nas calculadoras:
ponto no lugar de vírgula**

- 
- ✓ O que significa a inscrição 0.7 em uma lapiseira?
 - ✓ E 1.8; 2.0 nos carros?

Um pouco de história

François Viète, em sua obra publicada em 1579 - *Canon-Mathematicus* - defendeu o uso das frações decimais no lugar das sexagesimais.

99 946, 458 75 = 99,946/458,75 (a barra substituía a virgula; e a vírgula entrava nos lugares em que deixamos pequenos espaços

Simon Stevin (1585) escreveu um manual intitulado *O Décimo* - o que auxiliou na prática do comércio e na substituição das frações decimais

$$\begin{array}{cccc} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 9 \end{array} = 2,139 = 2 + \frac{1}{10} + \frac{3}{10^2} + \frac{9}{10^3}$$

John Napier (1617)

$$\begin{array}{cccc} 0 & I & II & III \\ 2 & 1 & 3 & 9 \end{array} = 2,139 = 2 + \frac{1}{10} + \frac{3}{10^2} + \frac{9}{10^3}$$

Henri Briggs (1624)

$$5,9321 = 5^{\underline{9321}}$$

John Johson (1623)

$$3,22916 = 3 \overset{1.}{|} \overset{2.}{2} \overset{3.}{2} \overset{4.}{9} \overset{5.}{1} 6$$

Willian Oughtred (1631)

$$2,5 = 2 \underline{)5}$$

Richard Balam (1653)

$$3,04 = 3:04$$

Schooten (1657)

$$58, 5 = 58,2 (1)$$

$$638,82 = 638,82 (2)$$

Isaac Newton (1728)

723,569 = 723, 569

Chelucci (1738)

$$5,8642 = 5.\overset{0}{8}\overset{I}{6}\overset{II}{6}\overset{III}{4}\overset{IV}{2}2$$

Concepções dos alunos, saberes privados

- ✓ **Um número decimal é um número natural, com uma vírgula**

- ✓ 3,10 é diferente de 3,1, pois 310 é diferente de 31
- ✓ 12,4 tem dois vizinhos: 12,3 e 12,5
- ✓ Entre 12,4 e 12,7, há apenas dois números: 12,5 e 12,6
- ✓ 3,74 é maior que 9,4
- ✓ 5 não é um número decimal, portanto não tem vírgula
- ✓ Para fazer operações, a gente não se preocupa com as vírgulas. Basta colocá-las depois de ter efetuado as operações

$$\begin{array}{r} 13,57 \\ + \underline{2,4} \\ 1,381 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13,57 \\ + \underline{2,4} \\ 13,8,1 \end{array}$$

Ou...

- ✓ ... As partes inteiras se combinam entre si, e as partes decimais também se combinam entre si

13,57

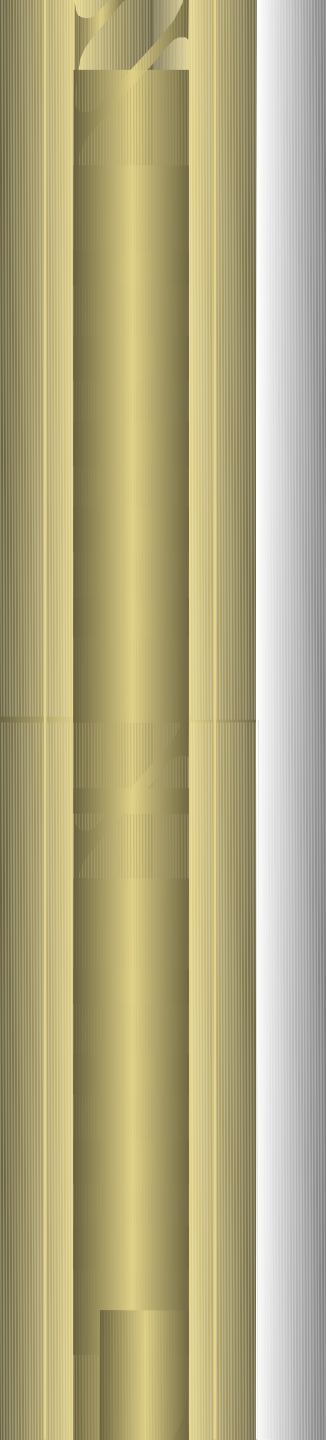
+2, 4

15,61

2,4

x 3,2

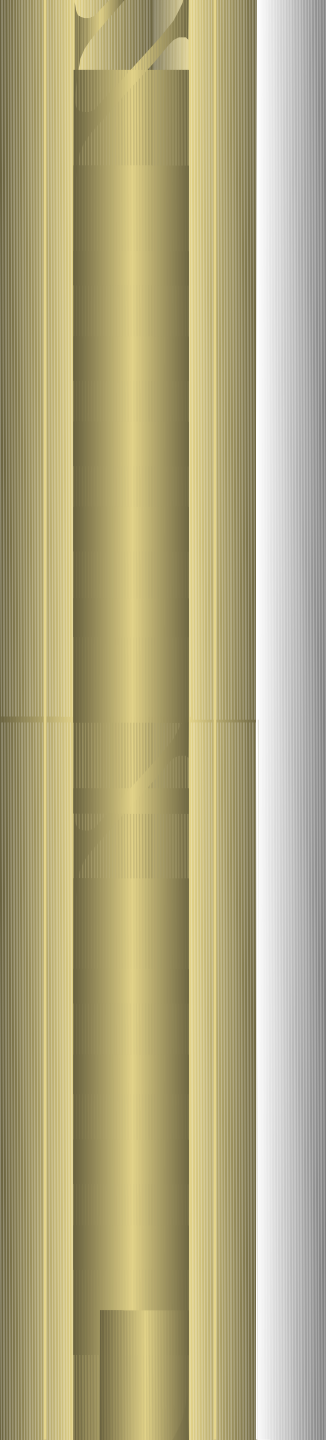
6,8



**✓ Um número decimal, é dois
números naturais, separados por
uma vírgula**

✓ **3,10 é diferente de 3,1, pois o primeiro número é o mesmo, mas 10 é diferente de 1**

✓ **4,12 > 4,3 pois 12 > 3**

- 
- ✓ **Utilizam-se os números decimais quando há duas unidades, e às vezes, não fala-se a segunda**

1h30min.....1,30h

Uma hora e cinco..... 1,5h

Um metro e cinco..... 1,5m

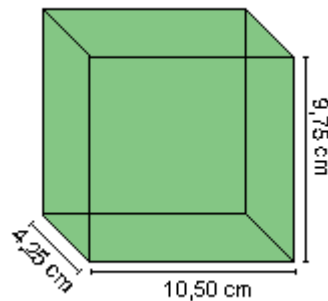
Um quilômetro e cinco.....1,5km

Um quilograma e cinquenta.....1,50kg

Um quilograma e quinhentos..1,500kg

$1,5\text{m}^2 = 1\text{m}^25\text{dm}^2$, pois cinco décimos de m^2 , são cinco decímetros quadrado

A figura nos mostra um paralelepípedo com suas principais dimensões em centímetros.



- **Essas dimensões são apresentadas sob a forma de notação decimal, que corresponde a uma outra forma de representação dos números racionais fracionários.**
- **A representação dos números fracionários já era conhecida há quase 3.000 anos, enquanto a forma decimal surgiu no século XVI com o matemático francês François Viète.**
- **O uso dos números decimais é bem superior ao dos números fracionários. Observe que nos computadores e nas máquinas calculadoras utilizamos unicamente a forma decimal.**

Leitura dos números decimais

- A primeira casa após a vírgula refere-se aos décimos, a segunda aos centésimos, a terceira aos milésimos, a quarta aos décimos de milésimos, e assim por diante, centésimos de milésimos, milionésimos, ...
- Assim no número 0,1 o símbolo 1 não tem o valor de um, mas sim o valor relativo de apenas um décimo.
- No número 0,02 o símbolo 2 equivale a dois centésimos.
- No número 0,003 o símbolo 3 equivale a três milésimos e em 0,0003 equivale a três décimos de milésimos.
- O número 0,25 pode ser lido como vinte e cinco centésimos ou ainda como dois décimos e cinco centésimos.
- Lê-se 7,123 como sete inteiros e cento e vinte e três milésimos, ou ainda como sete inteiros, um décimo, dois centésimos e três milésimos.
- 1,5 é lido como um inteiro e cinco décimos.
- 5,53: Leitura convencional: cinco inteiros e cinquenta e três centésimos; ou quinhentos e cinquenta e três centésimos; ou ainda, cinco inteiros, cinco décimos e três centésimos.

Todo número natural pode ser escrito na forma decimal, bastando colocar a vírgula após o último algarismo e acrescentar zero(s). Exemplos:

$$4 = 4,0 = 4,00$$

$$75 = 75,0 = 75,00$$

Comparação de números decimais

Comparar dois números decimais significa estabelecer uma relação de igualdade ou de desigualdade entre eles. Consideremos dois casos:

1º Caso: As partes inteiras

O maior é aquele que tem a maior parte inteira.

Exemplos:

$3,4 > 2,943$, pois $3 > 2$.

$10,6 > 9,2342$, pois $10 > 9$.

2º Caso: As partes inteiras são iguais

O maior é aquele que tem a maior parte decimal. É necessário igualar inicialmente o número de casas decimais acrescentando zeros.

Exemplos:

$0,75 > 0,7$ ou $0,75 > 0,70$ (igualando as casas decimais), pois $75 > 70$.

$8,3 > 8,03$ ou $8,30 > 8,03$ (igualando as casas decimais), pois $30 > 3$.

Em Síntese

U, décimo centésimo milésimo

Décimo de milésimo

Centésimo de milésimo

Milionésimo

Décimo de milionésimo

Centésimo de milionésimo

bilionésimo

...

“... por de trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação. O modo de ensinar sofre influências também de valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da Matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem” (FIORENTINI, 1995, p.4).

Categories Descriptive of Trends

Formalist Classic
Empiricist-Activist
Formalist Modern
Technicist
Constructivist
Socioethnocultural

O ensino da matemática na Tendência Formalista-Clássica, basicamente, apoiou-se nos princípios norteadores da matemática clássica, em especial no modelo euclidiano e na concepção platônica de matemática, considerada até o início do século XIX como a descrição perfeita e inquestionável do nosso mundo

A Tendência Empírico-Ativista desponta em contraposição à escola clássica tradicional, promovendo dessa forma, um deslocamento do eixo pedagógico, isto é, o professor tem como principais atribuições orientar e facilitar a aprendizagem e o aluno torna-se o centro do processo ensino-aprendizagem e passa a ser visto como um ser pensante.

Transformar as propriedades estruturais em conteúdo foi um dos grandes desvios da Matemática Moderna (Tendência Formalista Moderna). um bom exemplo disso está numa passagem do livro o fracasso da matemática moderna, de moris kline (1976, p. 17/18), que diz:

“(...) um pai perguntou ao filho de oito anos quanto era $5 + 3$. a resposta que recebeu foi que $5 + 3 = 3 + 5$ segundo a propriedade comutativa. espantado tornou a fazer a pergunta, dando-lhe outro fraseado:

mas quantas maçãs são 5 maçãs e 3 maçãs?

a criança não compreendeu bem que “e” significa “mais” e, portanto, perguntou:

o senhor quer dizer 5 maçãs mais 3 maçãs?

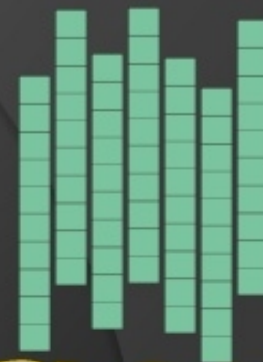
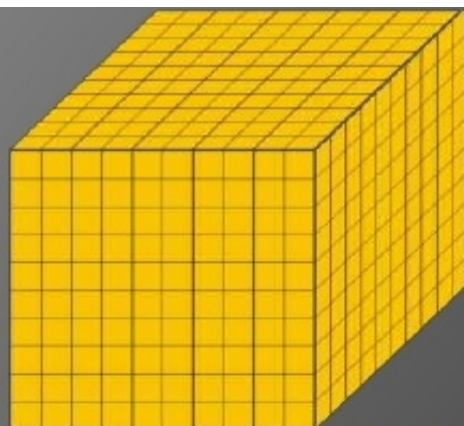
o pai apressou-se a dizer que sim e esperou ansioso a resposta.

oh, não tem importância se se fala sobre maçãs, peras ou livros – disse o filho; $5 + 3 = 3 + 5$ em qualquer dos casos”.

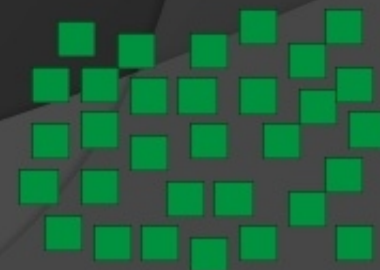
A Tendência Tecnista caracteriza-se por querer tornar a escola “eficiente” e “funcional”, admitindo ser possível resolver os problemas do ensino e da aprendizagem com o emprego de técnicas de ensino e de administração escolar. Fundamenta-se na corrente sóciofilosófica do funcionalismo, que interpreta a sociedade como um sistema organizado e funcional. O behaviorismo era sua base psicológica, para o qual a aprendizagem consiste em mudanças comportamentais por meio de estímulos.

Para a Tendência Construtivista, o conhecimento matemático se dá a partir da interação/reflexão do homem com o meio ambiente e/ou atividades. Nesse sentido, contrapõe-se às teorias racionalista e empirista, em razão de a primeira sustentar o conhecimento como uma elaboração puramente mental, levada a efeito da dedução e indução lógica, e a segunda por admitir o conhecimento só ser possível mediante recursos da experiência e dos sentidos.

De acordo com a Socioetnocultura, a validade e o significado da Matemática ganham prestígio quando avaliados no âmago de um grupo cultural como, por exemplo, uma comunidade indígena, uma classe de alunos, uma comunidade científica. Nessa tendência o processo ensino-aprendizagem se inicia a partir da identificação, feita pelos alunos e professores, dos problemas da realidade do grupo em questão. A relação professor-aluno se constitui mediada pelo diálogo, havendo portanto uma permuta de conhecimentos entre ambos. Dois importantes representantes devem ser citados ao se falar sobre Socioetnocultura: no âmbito das idéias pedagógicas, Paulo Freire; e no âmbito da Educação Matemática, Ubiratan D'ambrósio, principal idealizador da Etnomatemática.



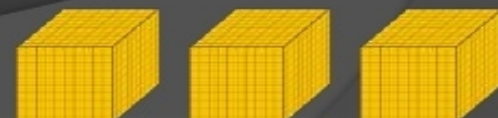
CONSTRUINDO NÚMEROS
DECIMAIS COM O
MATERIAL DOURADO



O Material Dourado Montessori

- O Material Dourado Montessori é destinado a atividades que auxiliam o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais (ou seja, os algoritmos).

O Material Dourado faz parte de um conjunto de materiais idealizados pela médica e educadora italiana Maria Montessori.



Quem foi Maria Montessori



Maria Montessori nasceu na Itália, em 1870, e morreu em 1952. Formou-se em medicina, iniciando um trabalho com crianças excepcionais na clínica da universidade, vindo posteriormente dedicar-se a experimentar em crianças sem problemas, os procedimentos usados na educação dos excepcionais.



A pedagogia Montessoriana relaciona-se a normatização (consiste em harmonizar a interação de forças corporais e espirituais, corpo, inteligência e vontade). O método Montessoriano tem por objetivo a educação da vontade e da atenção, com o qual a criança tem liberdade de escolher o material a ser utilizado, além de proporcionar a cooperação.



Segundo Maria Montessori, a criança tem necessidade de mover-se com liberdade dentro de certos limites, desenvolvendo sua criatividade no enfrentamento pessoal com experiências e materiais. Um desses materiais era o chamado *material das contas* que, posteriormente, deu origem ao conhecido *Material Dourado Montessori*.

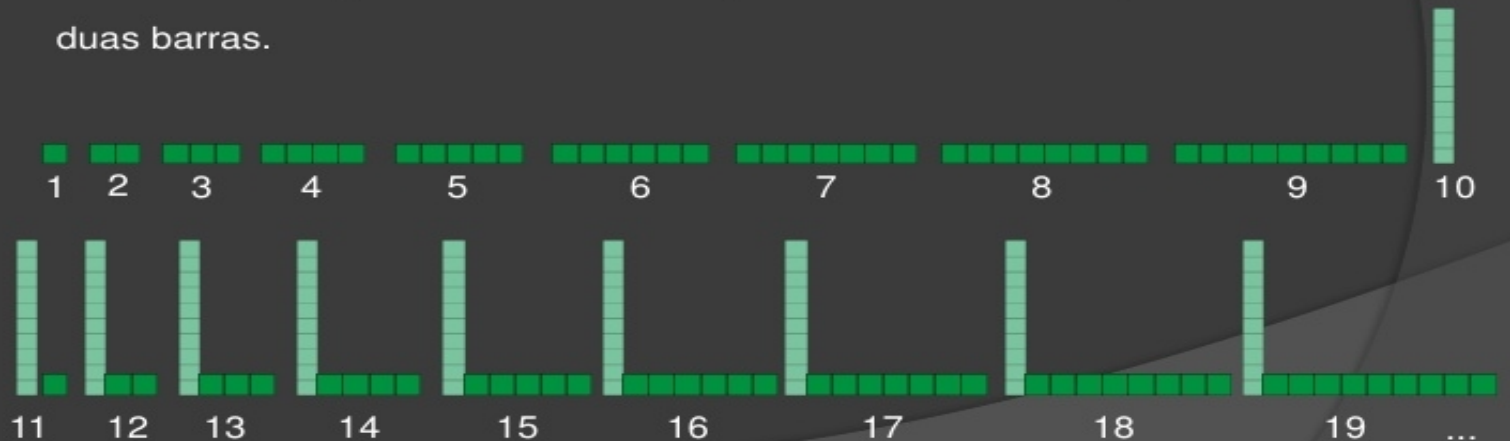
O material criado por Montessori tem papel preponderante no seu trabalho educativo pois pressupõem a compreensão das coisas a partir delas mesmas, tendo como função a estimular e desenvolver na criança, um impulso interior que se manifesta no trabalho espontâneo do intelecto.

Atividades com os alunos

VAMOS FAZER UM TREM?

O professor combina com os alunos:

— Vamos fazer um trem. O primeiro vagão é um cubinho. O vagão seguinte terá um cubinho a mais que o anterior e assim por diante. O último vagão será formado por duas barras.

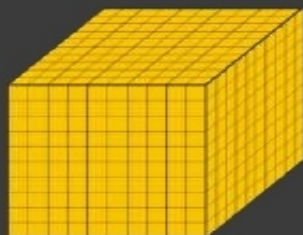


Como formaremos o 20?

Esta atividade leva à formação da idéia de sucessor. Fica claro para a criança o "mais um", na seqüência dos números. Ela contribui também para a melhor compreensão do valor posicional dos algarismos na escrita dos números.

Conhecendo o material dourado

- O material dourado é composto de 611 peças, sendo elas:



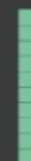
1 cubo

1 milhar ou
10 centenas ou
100 dezenas ou
1000 unidades



10 placas

1 centenas ou
10 dezenas ou
100 unidades



100 barras

1 dezenas ou
10 unidades

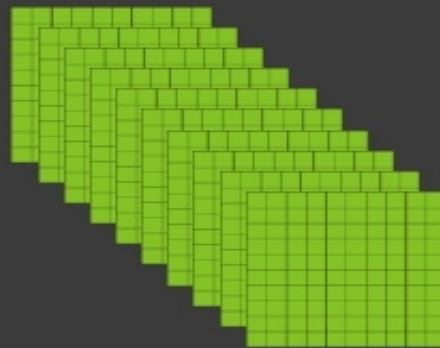


500 cubinhos

1 unidade

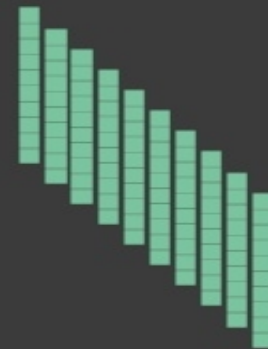
Familiarizando-se com o material dourado

Como é formado o cubo?



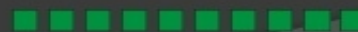
10 placas

Como é formada a placa?

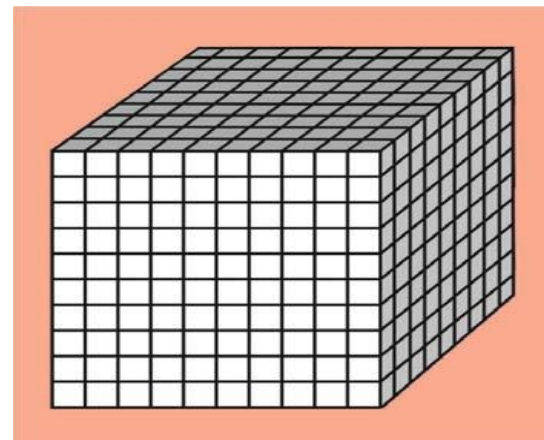
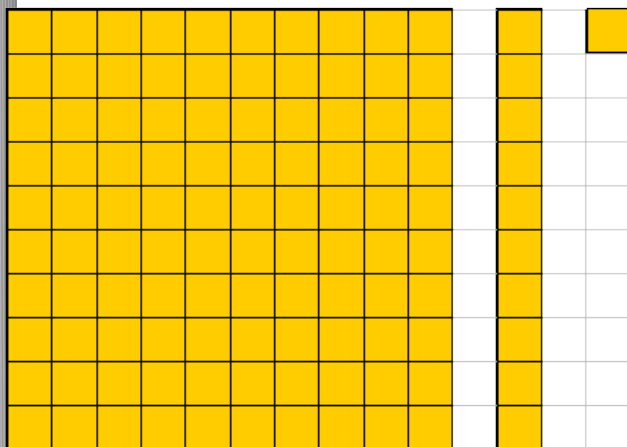


10 barras

Como é formada a barra?



10 cubinhos



Cubo = 1 unidade

1 Placa = 0,1 do cubo

1 Barra = 0,01 do cubo

1 Cubinho = 0,001 do cubo

Vamos agora ver como é possível construir números decimais utilizando esse mesmo material.

Pense nas ações a serem realizadas e complete as sentenças abaixo:

Para obtermos uma placa _____ um cubo em _____ partes iguais. Assim, a placa representa _____ do cubo.

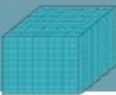
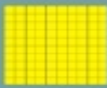
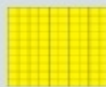
Para obtermos uma barrinha _____ um cubo grande em _____ partes iguais. Assim a barrinha representa _____ do cubo grande.

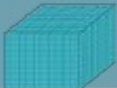
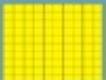
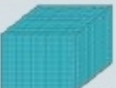
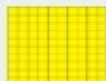
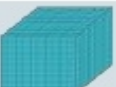
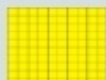
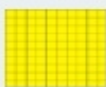
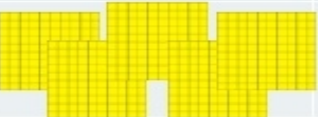
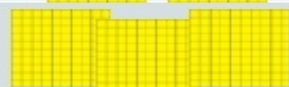
Para obtermos um cubinho _____ um cubo em _____ partes iguais.

Como podemos expressar as sentenças abaixo matematicamente? Lembre-se que o cubo ampliado representa a unidade.

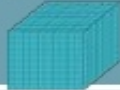
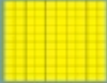
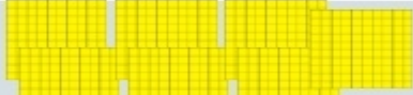
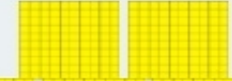
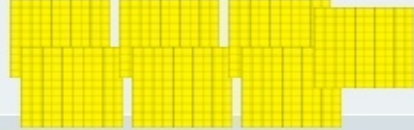
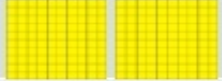
Cubo	Placa	Barra	Cubinho
1	0,1	0,01	0,001

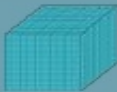
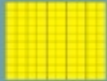
Utilize o material concreto para representar as quantidades abaixo, fazendo o registro das peças selecionadas:

	Cubo 	Placa 	Barra 	Cubinho 
2				
0,005				
0,123				...

	Cubo 	Placa 	Barra 	Cubinho 
1, 053				
0,153				
1,121				
2,112				
2,012				
2, 543				
2,345				
2,453				

Utilizando o material concreto, represente as operações abaixo. Reproduza em seu caderno o quadro abaixo e registre as operações realizadas:

	Cubo	Placa	Barra	Cubinho
$0,75 + 0,23$				
$0,75 + 0,28$				
$0,75 - 0,25$				
$0,75 - 0,48$				
$0,75 + 0,45$				
$0,23$				
Resultado 0,98				
$0,75$				
$+$				
$0,28$				
Resultado 1,03				

	Cubo 	Placa 	Barra 	Cubinho 
0,75				
-				
0,25				
Resultado				
0,75				
-				
0,48				
Resultado				
0,75				
+				
0,45				
Resultado				

Referências

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, n. 4, p. 1 - 37, 1995.

KLINE, Morris. **O fracasso da matemática moderna**. São Paulo : Ibrasa, 1976.

OLIVEIRA, Marcelo. **Construindo números decimais com o material dourado**. Universidade Severino Sombra. Rio de Janeiro: Vassouras. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/m1a9r8c1e/construindo-nmeros-decimais-com-o-material-dourado?related=1>>

SIQUEIRA FILHO, Moysés Gonçalves. **(Re)criando modos de ver e fazer Matemática**: as estratégias utilizadas por alunos adultos na Resolução de Problemas. 1999. 213f. Dissertação (Mestrado em Educação) - PPGE-UFES, Vitória, 1999.