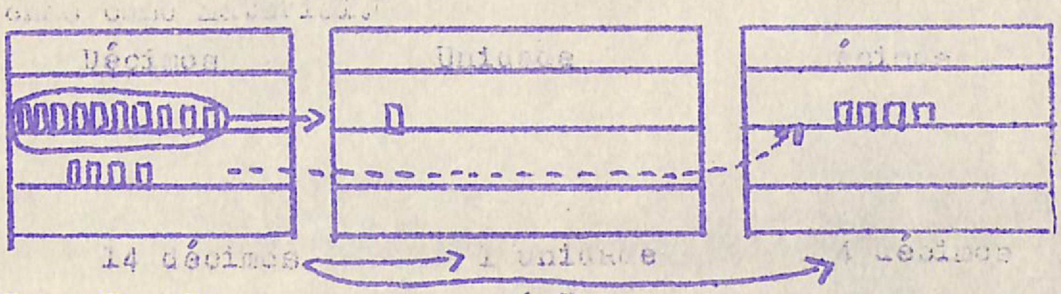
Processos de subtração e adição de decimais.

Para ter sucesso na adição e subtração de decimais, o aluno deve ter no mínimo dois conhecimentos essenciais: ser capaz de realizar essas operações com inteiro e compreender que sòmente quantidades iguais - podem ser somadas e subtraídas. A diferença entre a adição e subtração de decimais consiste na interpretação do resultado. Se a classe compreender o significado das decimais, não pode haver dúvida acêrca da colocação correta da vírgula.
Para introduzirmos adição de frações decimais pode ser usado o seguinte problema: " A distância entre a casa de Maria e a escola é de 0,7 Km . Quanto é trajeto caminhado indo e vindo da escola? "
Podemos representar êste problema em um quadro de bolsos, usando fichas como material.



$$\frac{7}{10} + \frac{7}{10} = \frac{14}{10}$$

$$\begin{array}{r} 0,7 \\ +\underline{0,7} \\ 1,4 \end{array}$$

A soma das 2 quantias é 14 décimos. Podem ser representados por um inteiro e quatro décimos. A seguir o aluno verificaria o resultado por meio das frações ordinárias. Finalmente, por aproximação ou seja, êle sabe que 0,7 é mais do que 1/2 e menos que 2; portanto 1,4 é resposta razoável.
Depois de somar um pequeno número decimal expresso em décimo e centésimo, os alunos fariam as seguintes generalizações:
"1) Somamos decimais exatamente como somamos números inteiros."
"2) Se as decimais são décimos, a soma é décimos ou uma casa decimal Se as decimais são centésimos, a soma é centésimo ou duas casas decimais"
"3) A soma de duas ou mais decimais também pode ser encontrada pelo uso das frações ordinárias. Não se deve usar sòmente regras para dirigir a colocação da vírgula decimal."
Não se deve dizer aos alunos que conservem a vírgula decimal na mesma coluna, na qual é dada a razão do plano.
Deve-se usar a prática horizontal da adição que reduz o uso dos processos mecânicos.

Sugestões para uso social das decimais- adição e subtração.
Jôgo da receita e despesa

1) Um aluno enumera sua receita e suas despesas do seguinte modo:" Imaginem que eu me chamo Helena e sou filha de um homem rico. Papai me dá NCr$ 1,00 por semana. Ontem gastei NCr$ 0, 45, e além disso, hoje ganhei do tio Rogério NCr$1,50.

2) Os demais fazem as contas de Helena imediatamente, depois de haver ela declarado quanto recebe, quanto ganha, calculando quanto lhe resta no fim da semana.

3) A seguir, outro aluno imagina-se um rapaz ativo que consegue ganhar dinheiro de várias maneiras e declara as suas receitas e despesas semanais.

4) E os demais vão anotando os ganhos e gastos de cada um e calculando o saldo.

Graduação das dificuldades:

a) exercícios de adição cujas parcelas são frações decimais com o mesmo número de algarismos decimais.Ex:

54,8	1,56	5,86
13,4	5,84	4,23
+28,4	+7,13	+5,14

b) exercícios de adição cujas parcelas são frações decimais com número desigual de algarismos decimais.Ex:

0,284	0,38	0,64
0,83	1,175	9,56
0,9	0,56	1,7
+1,284	+3,342	+0,238

c) exercícios de adição de números inteiros com números decimais apresentando parte inteira e parte decimal.Ex:

48	97,5	6,084
2,35	1980	5,03
54	242	18
+9,387	+ 44,8	+27

d) exercícios de adição de números inteiros com números decimais apresentando apenas parte decimal (a parte inteira é representada pelo zero.)Ex:

0,47	47	0,49
0,40	0,138	15,2
+18	+0,2	+0,008

Subtração de números decimais (graduação de digiculdades):

Os exercícios de subtração de números decimais são apresentados paralelamente com os exercícios de adição.

1º caso: exercícios de subtração em que o minuendo e o subtraendo são números decimais com o mesmo número de algarismos decimais. Ex:

```
 28,6     2,79
-14,4    -1,45
```

2º caso : exercícios de subtração em que o minuendo e o subtraendo - são números decimais com número desigual de algarismos decimais. Ex:

```
 3,25     0,25
-5,654   -0,754
```

OBSERVAÇÃO: Para facilitar o cálculo, é aconselhavel que o aluno antes de dar início à operação, torne o minuendo e o subtraendo com igual número de algarismos decimais, preenchendo com zeros. Ex.

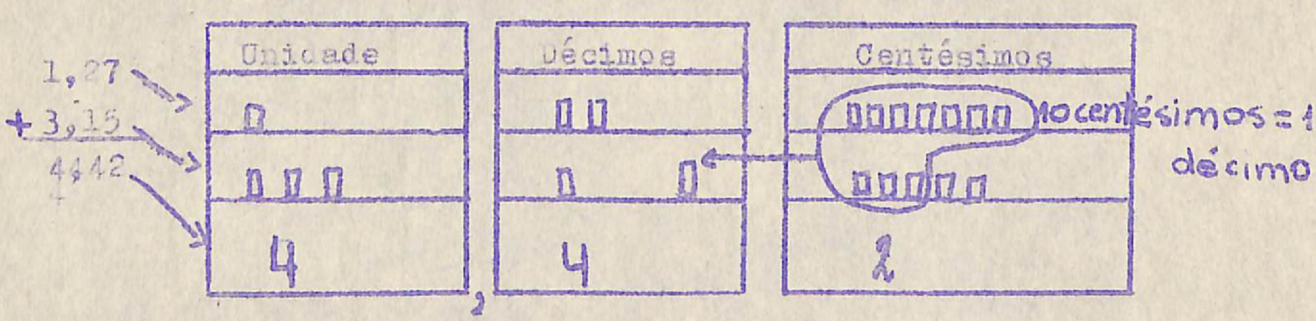
3º caso: exercícios de subtração em que o minuendo é número inteiro- e o subtraendo é número decimal apresentando parte inteira e parte - decimal. Ex:

```
 45      84
-38,9   -1,423
```

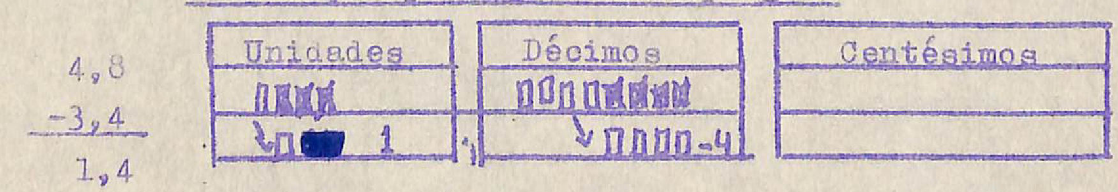
4º caso: exercícios de subtração em que o minuendo é número inteiro- e o subtraendo é número decimal apresentando apenas parte decimal. Ex:

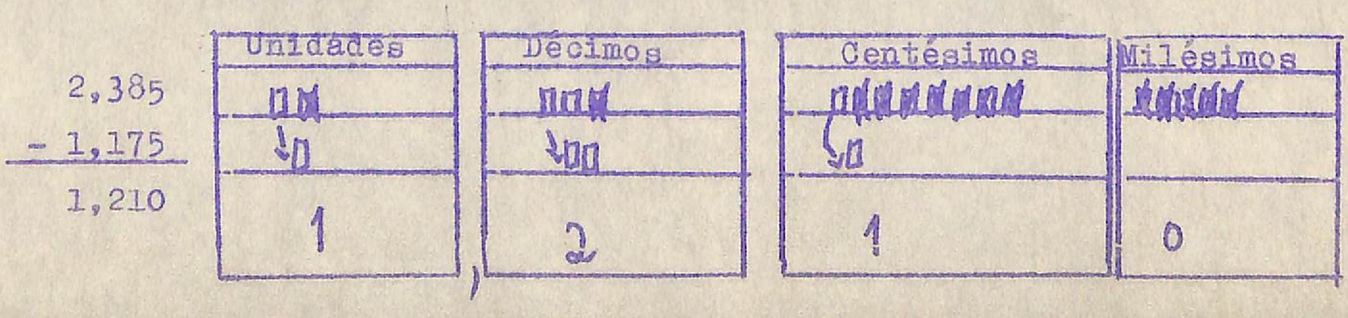
```
  9       18
-0,21   - 0,324
```

Adição com centésimos (quadro de pregas)



Subtração pelo quadro de pregas



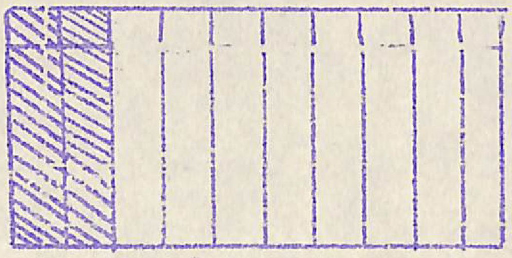


OBSERVAÇÃO: No quadro de pregas, quando efetuamos uma subtração, o m o subtraendo não aparece, só o minuendo e o resto. Porém não são to - dos os casos de subtração que podem ser resolvidos através do quadro de pregas. Ex:

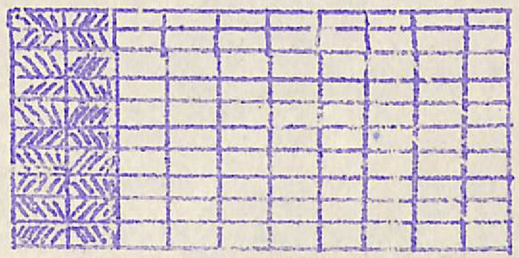
$$\begin{array}{r} 0{,}2 \\ \underline{-0{,}08} \end{array}$$

Nêste caso nós só podemos resolver através do flanelógrafo com os materiais de décimos e centésimos.

Em primeiro lugar devemos transformar os 2 décimos em centésimos a - fim de que possamos realizar essa operação. Isso será feito no flanelógrafo.



2 décimos



20 centésimos

$$\begin{array}{r} 0{,}20 \\ \underline{-0{,}08} \\ 0{,}12 \end{array}$$

Multiplicação de decimais

1º caso:Multiplicação de decimal por inteiro- O professor pode usar na classe um quadro de pregas para objetivar a resposta em um exemplo que envolva multiplicação de uma decimal por um número inteiro. O seguinte problema pode ser usado para introduzir o processo.
" João mora 2,7 Km da escola. Se êle dirige sua bicicleta, para ir e voltar da escola, que distância êle percorre?"
O diagrama mostra que a resposta é 5,4Km. Os 14 décimos obtidos pela multiplicação de0,7 por 2 podem ser reagrupados como 1,4. O aluno encontrará o resultado pela adição e prova que a resposta é 5,4Km. Finalmente êle verificaria a resposta pelo uso da aproximação. Êle pode ver que para ir e voltar João precisa mais do que 4Km e menos que 6Km . O aluno dêste modo está usando um método intuitivo que prova - ser o resultado da adição 5,4Km.Êle também pode mostrar pelo uso das frações ordinárias que 2,7X2 é o mesmo que 2x2,7 ou 54/10 ou ainda - 5,4 Km .
Agora o aluno teria de descobrir a razão matemática para a colocação da vírgula decimal no produto. Décimos são multiplicados por um número inteiro, assim o produto contém décimos ou uma casa decimal.

2º caso:Multiplicação de um inteiro por decimal- Da mesma maneira que a multiplicação de um decimal por um inteiro.

Os alunos podem agora generalizar as suas experiências e concluir que o número de casas decimais no produto é igual ao número de casas decimais do número multiplicado. Uma prova indutiva pode ser usada - para conduzir os alunos a descobrir que o produto obtido pela multiplicação de uma decimal por um inteiro ou de um inteiro por uma decimal, contém tantas casas decimais como o multiplicador ou o multiplicando.Ex:

0,3x4=1,2
0,o3x4=0,12
0,003x4=0,012

4x0,3=1,2
4x0,03=0,12
4x0,003=12

Estudando os exemplos êle encontra ou verifica que o produto contém o mesmo número de casas decimais se o próprio decimal é multiplicado ou se o decimal é usado como multiplicador.

3 3º caso:Multiplicação de um decimal por outro decimal- O seguinte exemplo pode ser usado para introduzir êste caso; 15,5x3,5=

Após a solução, a classe pode ver que pelo uso aproximado do re sultado êsre não poue ser 542,5 desde que 3x15 é 45. Por isso o resultado pode ser 54,25. A classe pode verificar a resposta trabalhando o exemplo em fração ordinária.

$$15\frac{5}{10} \times 3\frac{5}{10} = \frac{155}{10} \times \frac{35}{10} = \frac{5425}{100} = 54\frac{25}{100}$$

3º caso:Multiplicação por 10,100,1000- O aluno pode primeiro multiplicar uma decimal por uma potência de 10 na forma longa.Assim:

$$\begin{array}{r} 7,5 \\ \times 10 \\ \hline 75,0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 53,47 \\ \times 10 \\ \hline 534,7 \end{array}$$

Êle usará a forma lomga até que seja capaz de descobrir a relação existente entre o produto e o número multiplicado. Então êle formará a seguinte generalização:

"Multiplicar um decimal por 10,100,1000... é igual a movimentar-se a vírgula tantas casas para a direita como há zeros no multiplicádor, anexando zeros se necessário.

Para os exemplos a serem dados devemos seguir a seguinte graduação de dificuldades:

a) inteiro significativo com parte decimal.Ex:3,45x10= 34,5
b) parte inteira representada por um zero.Ex:0,369x100= 36,9
c) zero na parte final,Ex: 1,40x1000= 1400,0

Não sòmente pode o aluno aprender como multiplicar uma potência de 10, mas também, pode tornar-se apto a encontrar a menor potência de 10 para usar como multiplicador a fim de tornar um divisor decimal, um número inteiro. O divisor 3,9 contém décimos por isso o aluno veria que 10 é a menor potência de 10 que pode ser usada como multiplicador para transformar o divisor em um inteiro ou 39. Assim acontece também com referência a centésimos.

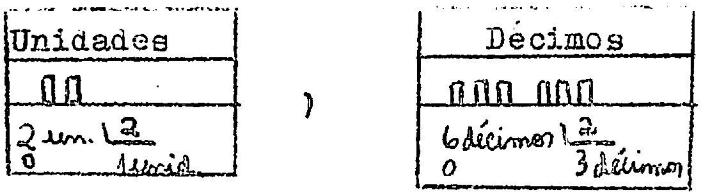
Divisão de decimais

Divisão é o processo mais difícil para ser efetuado com decimais:

1º caso: Número decimal por inteiro- Êste é o tipo de exemplo menos difícil na divisão de decimais. É fácil compreender que, se eu tenho inteiros e décimos de alguma coisa para distribuir por pessoas caberá inteiros e décimos a cada pessoa. O aluno tem experiência com essa espécie decimal quando êle divide um número representado cruzeiros e centavos em um dado número de partes iguais.

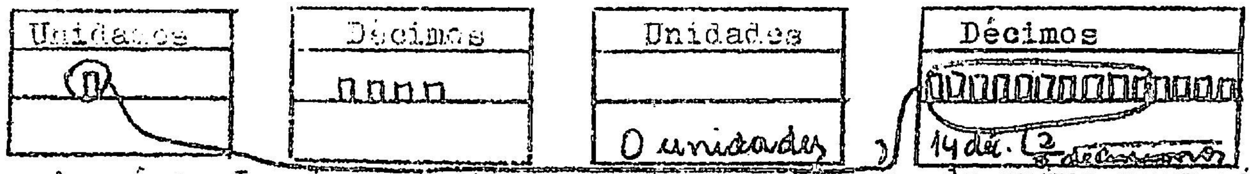
O uso de marcadores no quadro de pregas objetiva o processo e habilita o aluno a entender como dividir um decimal por um número inteiro. Os diagramas que seguem visualizam a divisão de um decimal por dois:

A)



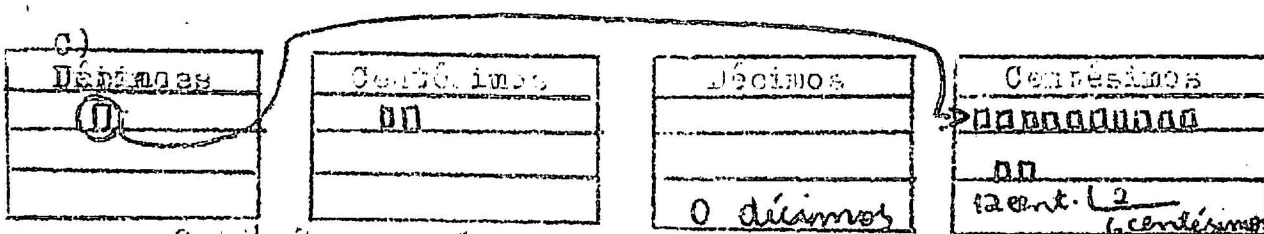
2,6 |2
0 6   1,3
0

B)



A avó de [illegible] partiu um [illegible] e 4 décimos de outro para distribuir entre seus dois netinhos. Quantos décimos de bolo coube a cada netinho? 1,4 |2
0   0,7

C)



0,12 |2
0   0,0[illegible]

No diagrama B a unidade não pode ser dividida para [illegible] uma i-dentidade [illegible]. Por conseguinte ela pode ser reagrupada como dez décimos fazendo um total de 14 décimos. Desde que 14 décimos são divididos em [illegible] coleções iguais, a quociente é [illegible] décimos. Por isso a resposta é [illegible] décimos ou 0,[illegible].

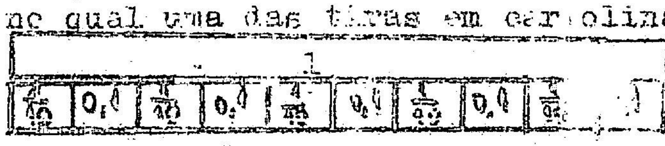
Em C um décimo não pode ser dividido por 2, assim êle pode ser reagrupado como 10 centésimos, fazendo um total de 12 centésimos. O diagrama mostra que o quociente não contém décimos, por isso o zero é escrito no [illegible] dos décimos na resposta. A representação visual capacita [illegible] que se deve escrever zero no quociente. O diagrama [illegible] ainda que o quociente [illegible].

[illegible] fazer [illegible] generalizações:

" Se o número dividido contém décimos o quociente será décimos; se o número dividido contém centésimos, o quociente será centésimos; se o número dividido contém milésimos o quociente será milésimos..."

2º caso- Divisão de inteiro por decimal: Êste é o tipo mais difícil em divisão de decimais.

Para introduzir o exemplo 1÷0,2 o professor pode usar um cartão-fração, no qual uma das tiras em cartolina é dividida em décimos.



Êle pode também encontrar a resposta por frações ordinárias:

$$1 \div \frac{2}{10} = \frac{1}{1} \div \frac{2}{10} = \frac{10}{10} \div \frac{2}{10} = 5$$

O próximo passo é a apresentação do símbolo numérico. O aluno sabe que a resposta é 5. Se o exemplo 1÷0,2 é mudado para 10÷ 2, o ~~qu~~ quociente dêste último exemplo é também 5. Mudando o exemplo de ~~xxxx~~ 1÷0,2 para 10÷2 o valor do quociente não se altera porque ambos os têrmos (dividendo e divisor) foram multiplicados por 10.

1x10= 10
0,2x10= 2

```
10|2        1|0,2
 0 5        0  5
```

Depois de executar vários exemplos a classe pode fazer as seguintes generalizações:

a) Para dividir um inteiro por uma decimal, multiplicamos dividendo e divisor por 10, se o divisor contém uma casa decimal.

b) Se o divisor contém duas casas decimais, multiplicamos dividendo e divisor por 100. Êste processo torna o divisor um número inteiro e facilita a realização da operação.

Outros exemplos: 6÷ 0,3 75|0,4 9|0,07 5|6,4

3º caso: Divisão de decimal por decimal- Dois processos poderão ser usados para calcular a posição da vírgula decimal no quociente : O 1º é o processo subtrativo baseado no seguinte princípio: " O número de casas decimais do dividendo menos o número de casas decimais do divisor, é igual ao número de casas decimais do quociente."

Ex: 0,35÷0,4= Procede-se como se o dividendo e o divisor fôssem números inteiros e dá-se ao quociente uma casa decimal, porque a diferença entre o número de algarismos decimais do dividendo e do divisor é 1:

```
0,35 |0,4
 32   0,8
 03
```

O 2º - multiplicar ambos os têrmos da divisão por 10 ou potência de 10, baseado no princípio de que multiplicando ambos os têrmos de uma fração pelo mesmo inteiro, êle não muda de valor. Ex:

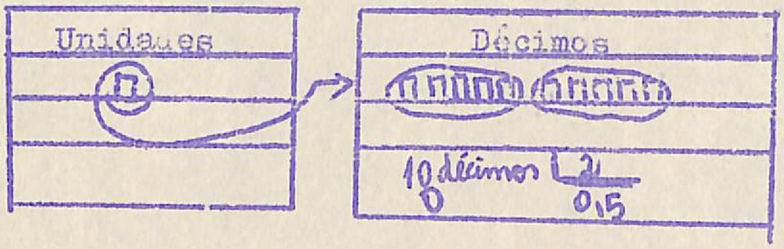
0,35÷0,4=
0,35x100= 35
0,4x100= 40

```
350|40
 30  0,8
```

Outros exemplos: 0,9÷0,3   0,915÷0,5

4º caso: Divisão de inteiros com decimais no quociente- O aluno já compreendeu que uma fração ordinária, como 1/2, representa uma divisão indicada. Por conseguinte é necessário dividir o numerador pelo denominador para expressar a fração 1/2 em seu valor decimal.

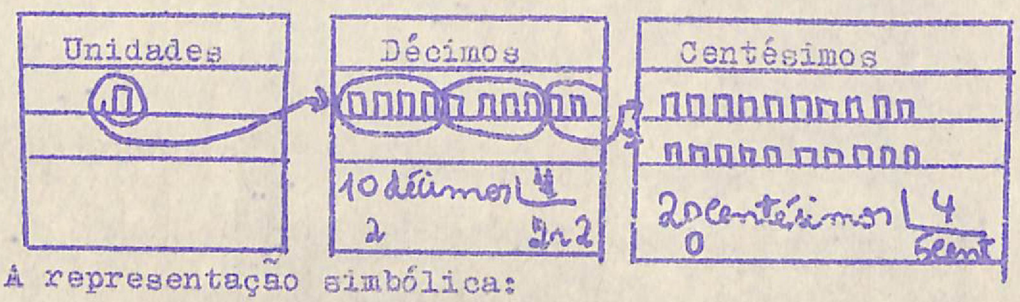
O diagrama mostra como é possível transformar 1/2 para 0,5. A visualização mostra que uma unidade não pode ser dividida como uma unidade total em duas partes iguais, então a unidade é expressa como 10 décimos ou 1,0. Agora é possível dividir êste número em duas partes iguais. O quociente é 5 décimos ou 0,5.



A representação simbólica de 1÷2 é

```
10 |2
 0  0,5
```

Outro exemplo: 1/4



A representação simbólica:

1÷4=0,25

```
10 |4
 8  0,25
 20
 20
  0
```