

Operações aritméticas elementares

12 maio 2022

Maria Helena Martinho



FUNDAÇÃO
CALOUSTE GULBENKIAN



Universidade do Minho
Instituto de Educação

47 anos
IE UMinho

1975 | 2022



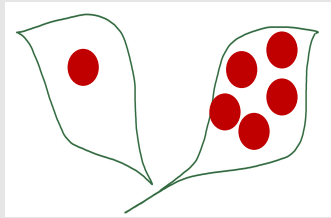
Operações e suas propriedades



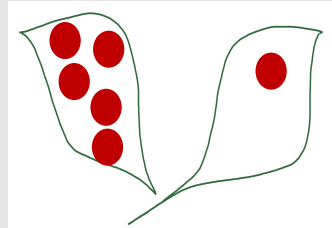
1. Tarefas e materiais

para a compreensão das operações

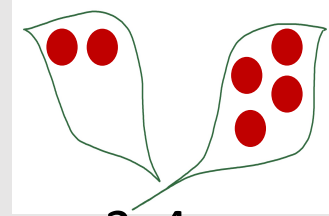
Problema 4 — Distribuição das joaninhas



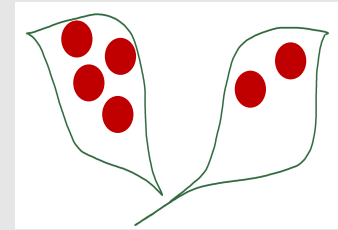
$1+5$



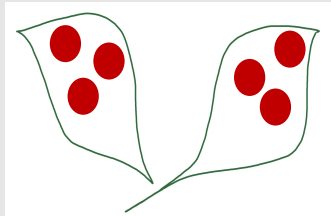
$5+1$



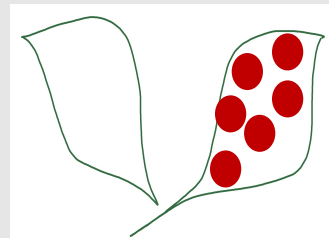
$2+4$



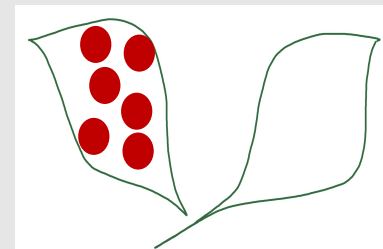
$4+2$



$3+3$



$0+6$

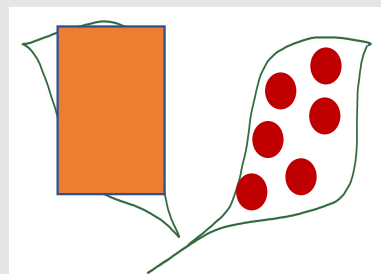


$6+0$

Continuar com o problema das joaninhas

Várias são as tarefas que podemos fazer em torno da mesma ideia:

- Será que conseguem prever o número de arranjos possíveis para outro número de joaninhas? Para 6 joaninhas foram 7 arranjos. E para 5 joaninhas? E para 3 joaninhas? E para 8 joaninhas?
- Como saber quantas joaninhas estão na outra folha?

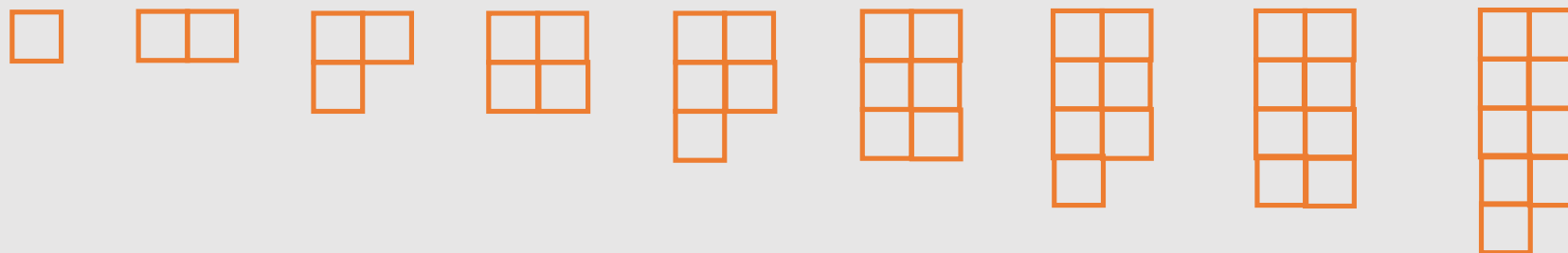


Por exemplo:

Se a Joana tinha 10 Joaninhas
quantas estarão na outra folha?

Outro desafio para a aprendizagem:

Se se pedir às crianças que representem os números com quadrados unidos aos pares, pode-se pedir que observem o que acontece



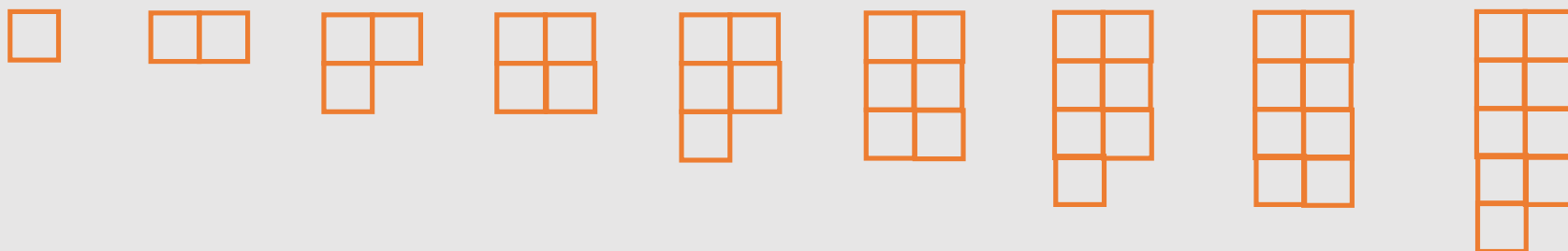
É natural que cheguem à conclusão que nem todos podem ficar ao pares. Quando acrescentam sucessivamente um quadrado vão alternando entre os que conseguem fazer pares e os que não conseguem.

Nessa altura o professor pode dizer que os que não conseguem colocar com dois quadrados lado a lado são os números ímpares, os restantes são os números pares.

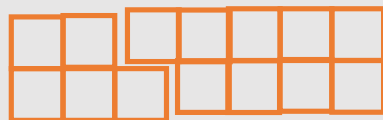
Esta descoberta convém que seja realizada pelas crianças.

Outro desafio para a aprendizagem, ainda:

O que acontece se juntarmos duas destas peças?



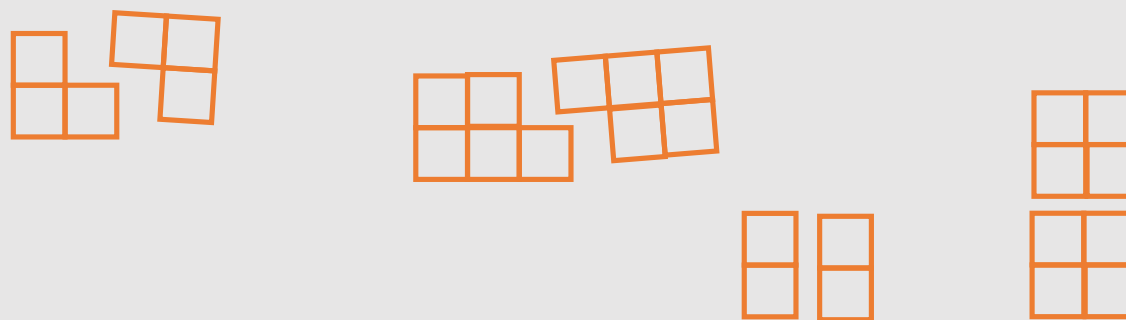
Vejam os:



As próprias crianças conseguem descobrir o que acontece se tentarmos juntar duas peças pares que representam números pares, duas que representam números ímpares, ou ainda, uma peça que representa um número par e outra um número ímpar.

Se se juntar duas peças iguais, que se pode concluir?

Vejamos alguns exemplos:



Mais uma vez, espera-se que conclua que a junção de duas peças iguais vai originar uma peça que representa um número par.

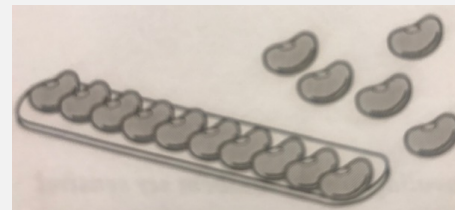
Estamos aqui a falar da junção de peças e esta junção representa a adição dos números representados por essas peças.

Folha de trabalho da adição

dezenas	unidades

Material: folha da adição, dez tiras de cartão e uma mão cheia de feijões

Em cada tira de cartão podem colar 10 feijões



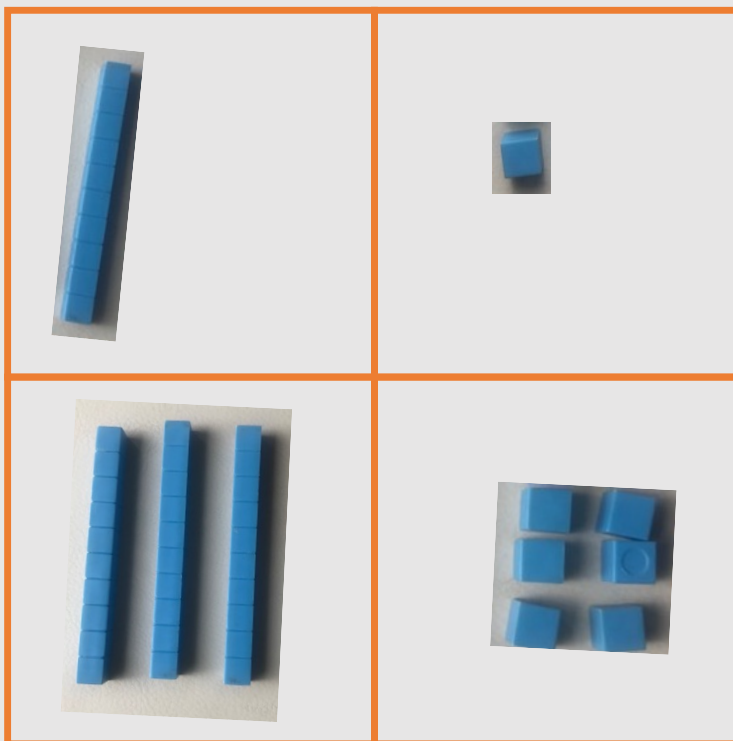
Cada tira representa uma dezena e o feijão representa uma unidade

Folha de trabalho para a adição



dezenas

unidades



Este material permite trabalhar com unidades e dezenas a adição e a subtração

Existe um material estruturado a que se chama material base-10




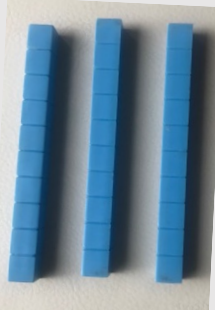




Folha de trabalho para a adição



dezenas

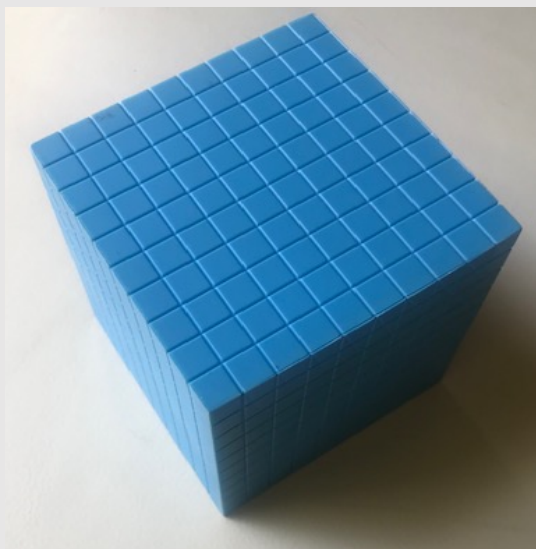
unidades

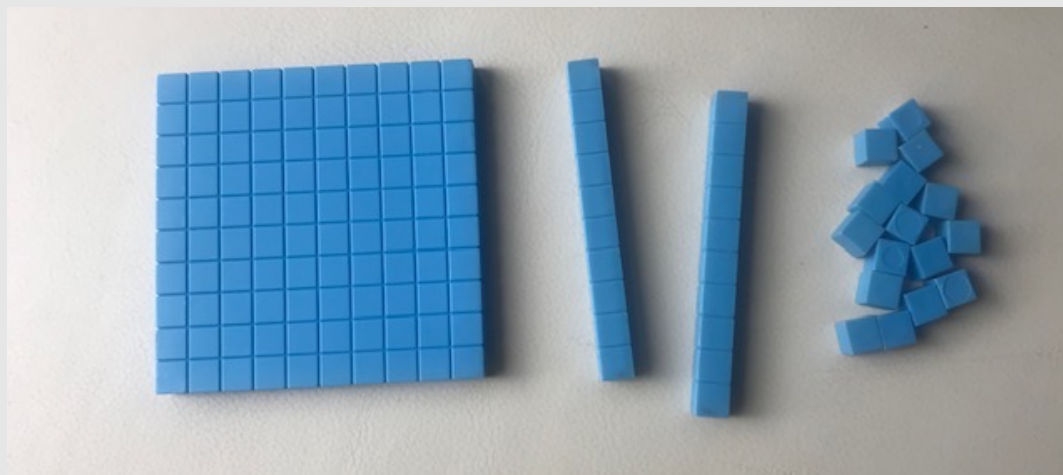


A caminho da
abstracção

Material base-10



Cubo
10x10x10 cubos
unitários

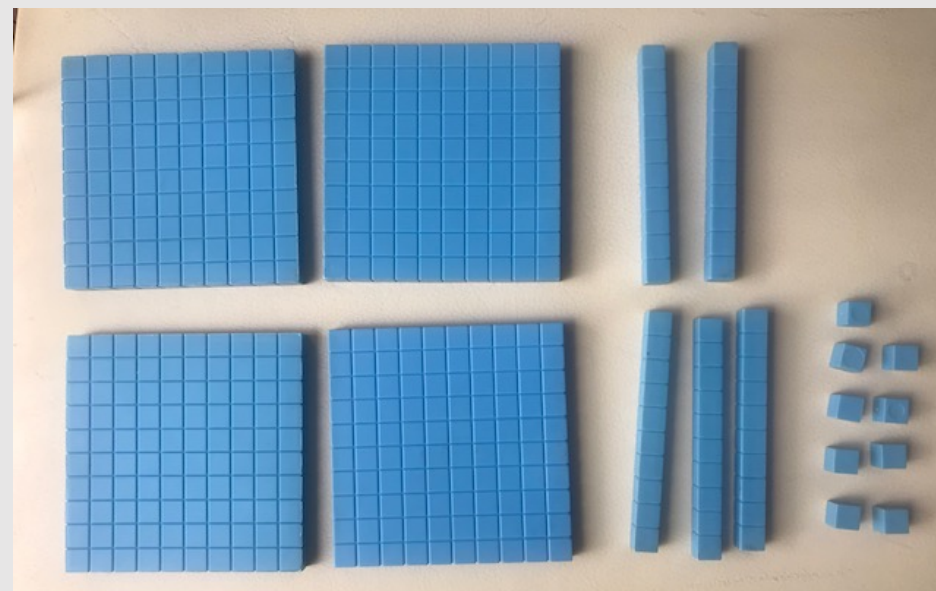


Placa
10x10 cubos
unitários

Barra
10 cubos
unitários

Cubo unitário

Representações de 459



4 5 9



2. Adição e suas propriedades

Propriedade comutativa da adição

Podemos trocar a ordem das parcelas que a soma é igual

Por exemplo:



Ou seja, $6 + 2 = 2 + 6 = 8$

Propriedade associativa da adição

Podemos associar quaisquer duas parcelas que a soma é igual

Por exemplo

The image shows two equations illustrating the associative property of addition using blue buttons on cardboard. The first equation shows $(3 + 4) + 2 = 3 + (4 + 2)$. In the first part, 3 buttons are in a row, 4 buttons are in a 2x2 square, and 2 buttons are in a vertical column. In the second part, 3 buttons are in a row, 4 buttons are in a 2x2 square, and 2 buttons are in a vertical column. In the final part, 9 buttons are arranged in a 3x3 grid, with 2 buttons in a vertical column to the right. The second equation shows $3 + (4 + 2) = 3 + (4 + 2)$. In the first part, 3 buttons are in a row, 4 buttons are in a 2x2 square, and 2 buttons are in a vertical column. In the second part, 3 buttons are in a row, 4 buttons are in a 2x2 square, and 2 buttons are in a vertical column. In the final part, 9 buttons are arranged in a 3x3 grid, with 2 buttons in a vertical column to the right.

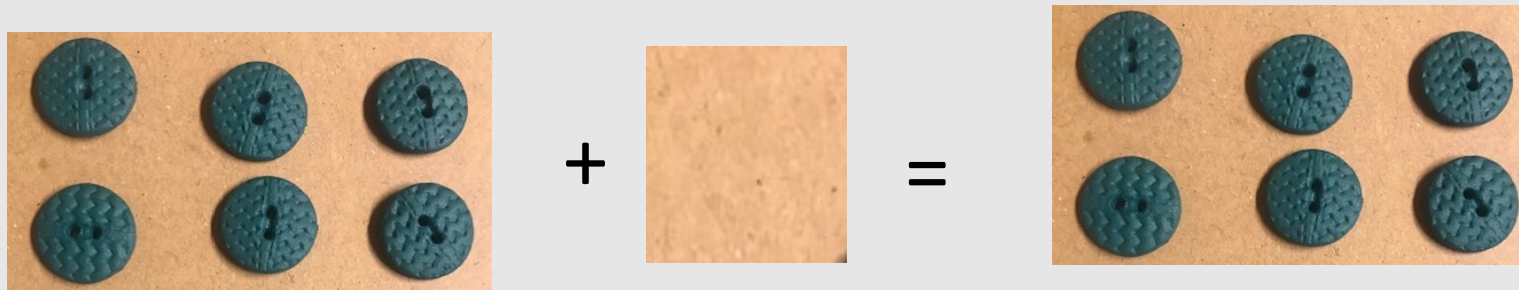
$$(3 + 4) + 2 = 3 + (4 + 2)$$
$$3 + (4 + 2) = 3 + (4 + 2)$$

Ou seja, $(3 + 4) + 2 = 3 + (4 + 2)$

Propriedade da existência do elemento neutro da adição

Qualquer número adicionado a zero, a soma é igual ao próprio número

Por exemplo:



Ou seja, $6 + 0 = 6$ bem como, $0 + 4 = 4$

3. Subtração

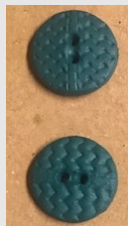
A subtração é a operação inversa da adição

Por exemplo:

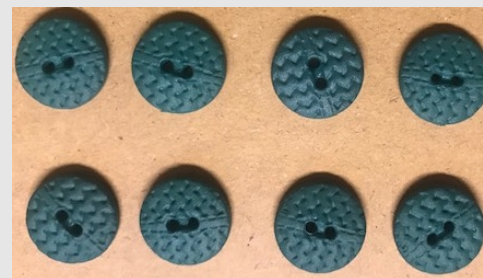
Se



+



=



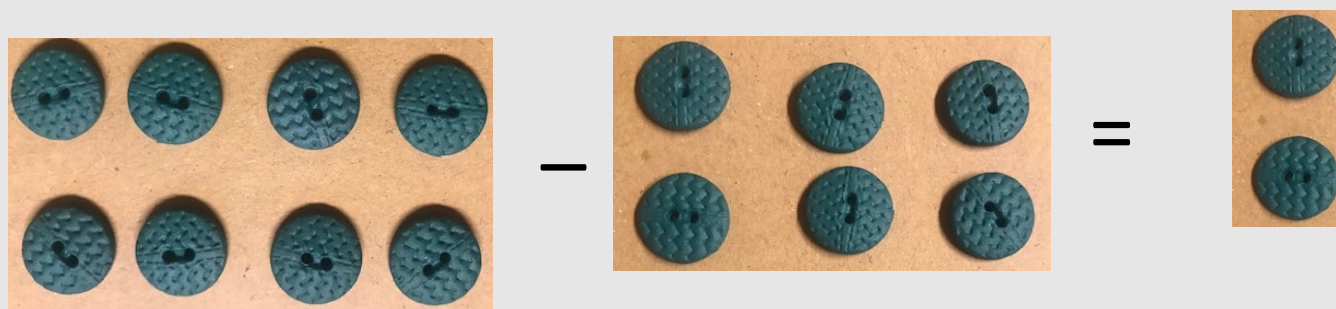
A subtração é a operação inversa da adição

Por exemplo:

Se



então,



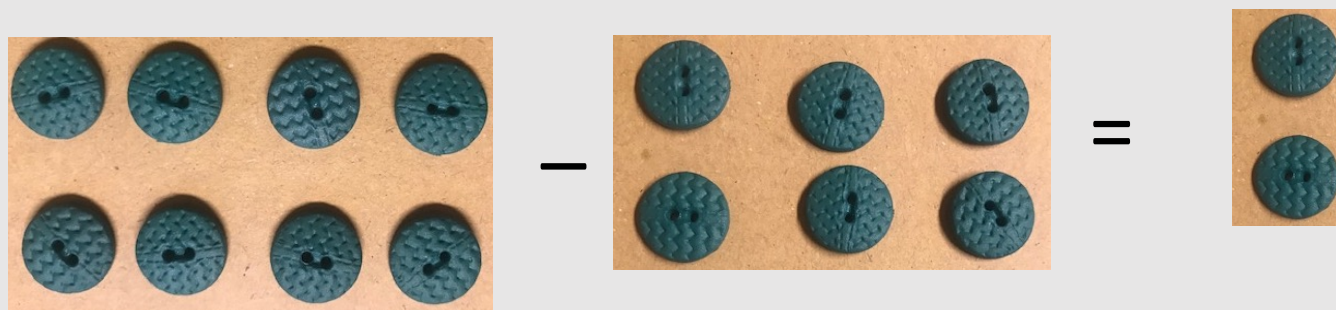
A subtração é a operação inversa da adição

Por exemplo:

Se



então,



Ou seja, $6 + 2 = 8$ então $8 - 6 = 2$ e também $8 - 2 = 6$

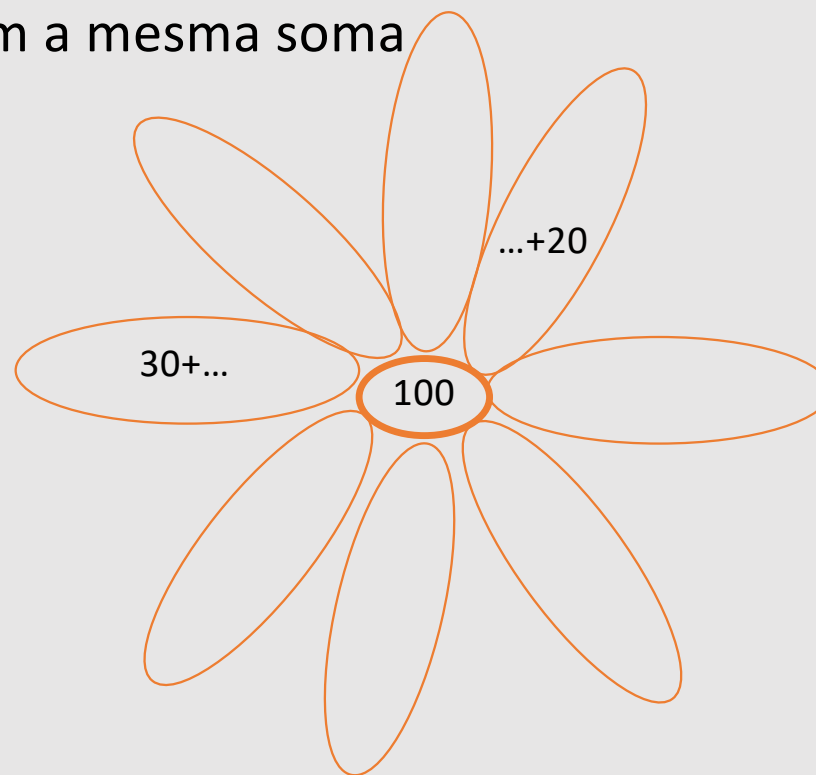
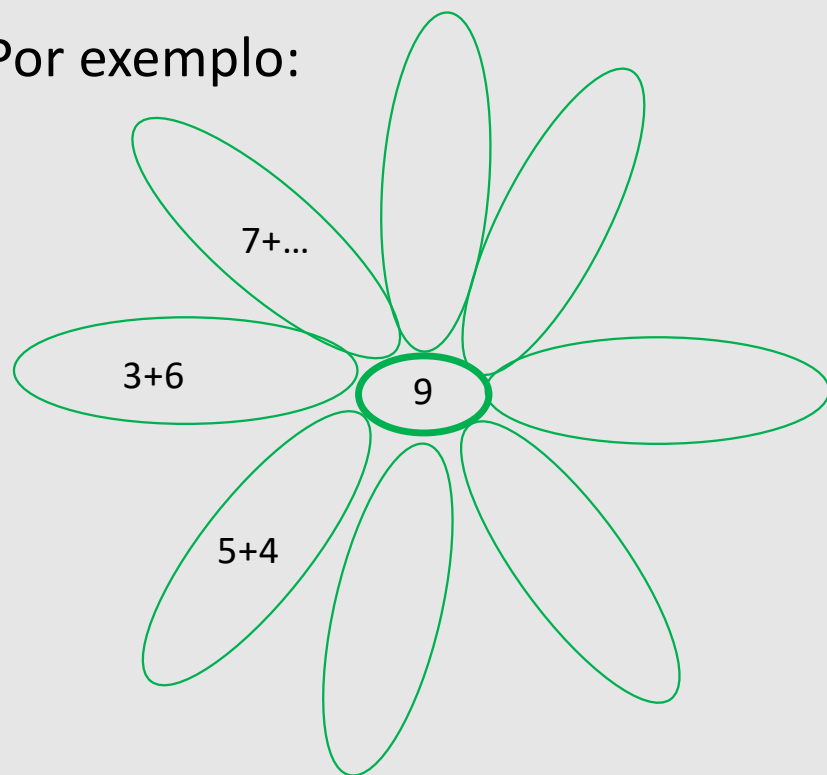
The background of the slide features a repeating pattern of overlapping squares. Each square is filled with a dense, diagonal hatching pattern of thin black lines. The squares are arranged in a staggered grid, creating a complex, textured visual effect.

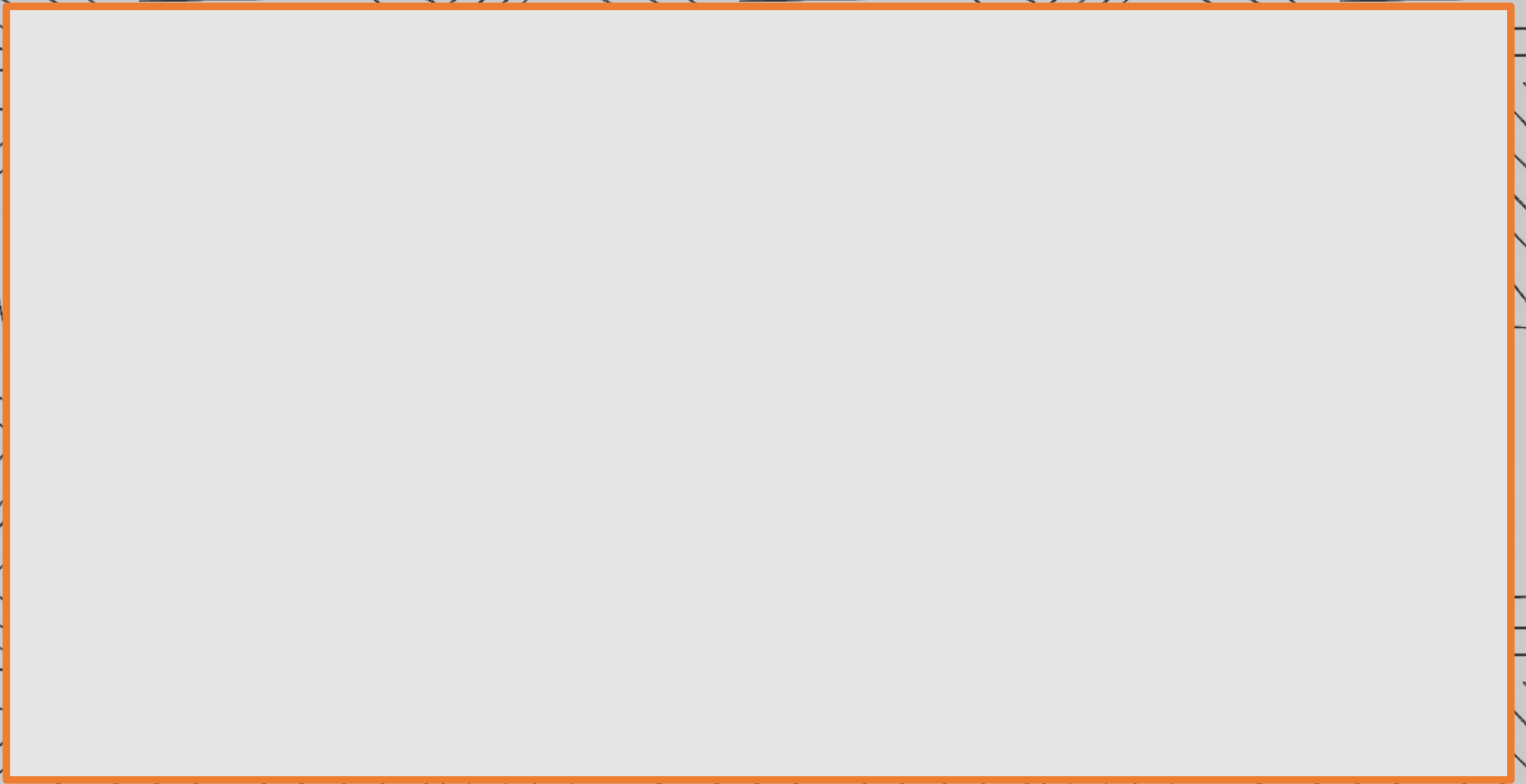
4. Mais tarefas

Números “amigos”

Procurar pares de números que tenham a mesma soma

Por exemplo:





Jogo dos dados

	1	2	3	4	5	6
1	X		X		X	
2		X		X		X
3	X		X		X	
4		X		X		X
5	X		X		X	
6		X		X		X

Cálculo mental

Calcule mentalmente e explique o seu raciocínio

a) $175 + 24$

b) $135 - 115$

c) $140 + 327$

d) $220 - 140$

e) $1402 + 128$

f) $728 - 130$

g) $453 + 2307$

h) $1000 - 320$

i) $928 - 888$

j) $600 - 557$

k) $1364 + 236$

l) $1730 + 2370$

Cálculo mental

Calcule mentalmente e explique o seu raciocínio

a) $175 + 24$

Exemplo de raciocínio seguido:

$$175 = 100 + 75$$

$$24 = 25 - 1$$

$$75 + 25 = 100$$

$$100 + 100 - 1 = 199$$

Outro exemplo seguido:

$$\begin{aligned} 175 + 24 &= 170 + 20 + 5 + 4 \\ &= 190 + 9 \\ &= 199 \end{aligned}$$

Outro exemplo seguido:

$$\begin{aligned} 175 + 24 &= 100 + 70 + 20 + 5 + 4 \\ &= 100 + 90 + 9 \\ &= 199 \end{aligned}$$

Cálculo mental

Calcule mentalmente e explique o seu raciocínio

b) $135 - 115$

Exemplo de raciocínio seguido:

$$135 - 115$$

$$135 - 100 = 35$$

Falta tirar ainda 15

$$35 - 15$$

(tiro primeiro 5)

$$35 - 5 = 30$$

(tiro finalmente 10)

$$30 - 10 = 20$$

Outro exemplo de raciocínio seguido:

$$\begin{aligned} 135 - 115 &= (135 + 15) - (115 + 15) \\ &= 150 - 130 \\ &= 20 \end{aligned}$$

Outro exemplo idêntico:

$$\begin{aligned} 135 - 115 &= (135 + 5) - (115 + 5) \\ &= 140 - 120 \\ &= 20 \end{aligned}$$

Outro exemplo:

$$135 - 115 =$$

$$100 - 100 = 0$$

$$5 - 5 = 0$$

$$30 - 10 = 20$$

Cálculo mental

Calcule mentalmente e explique o seu raciocínio

c) $140 + 327$

Exemplo de raciocínio seguido:

$$\begin{aligned}140 + 327 &= 100 + 300 + 40 + 20 + 7 \\ &= 400 + 60 + 7 \\ &= 460 + 7 \\ &= 467\end{aligned}$$

Outro exemplo:

$$\begin{aligned}1 + 3 &= 4, \text{ ou seja } 400 \\ 40 + 27 &= 67 \\ 400 + 67 &= 467\end{aligned}$$

Outro exemplo:

$$\begin{aligned}140 + 327 \\ 140 + 300 &= 440 \\ 440 + 20 &= 460 \\ 460 + 7 &= 467\end{aligned}$$

Cálculo mental

Calcule mentalmente e explique o seu raciocínio

d) $220 - 140$

Exemplo de raciocínio seguido:

$$220 - 140$$

$$220 - 100 = 120$$

Falta tirar 40, como $40 = 20 + 20$

Começo por tirar 20

$$120 - 20 = 100$$

Falta tirar os outros 20:

$$100 - 20 = 80$$

Outros exemplo:

$$220 - 140$$

$$220 - 100 = 120$$

$$100 - 40 = 60$$

$$60 + 20 = 80$$

Aqui, assumiram $220 = 100 + 100 + 20$

Tiraram a um dos 100 o 100 de 140

Ao outro 100 tiraram 40 que faltava tirar e ficou 60

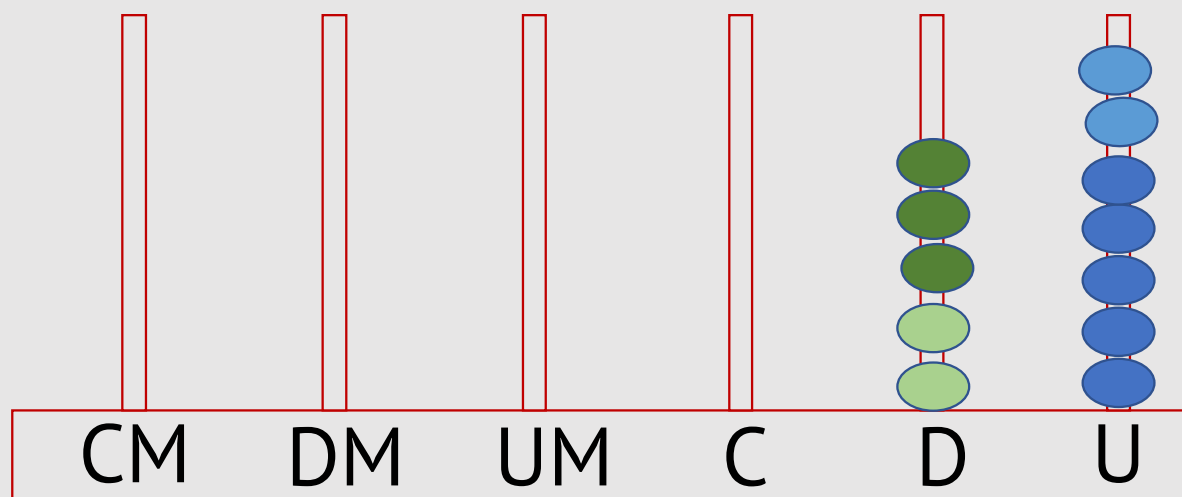
Ficaram com 20 e com esses 60



5. Operações com o ábaco

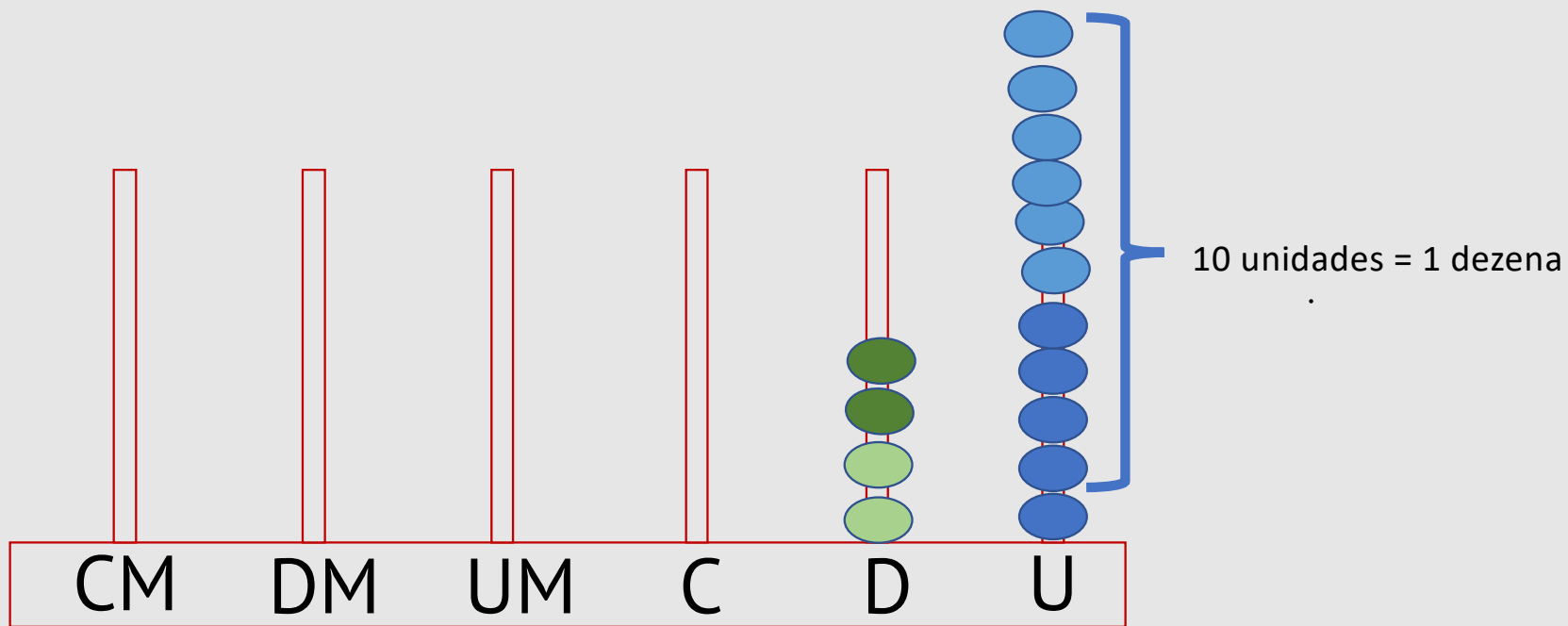
Adição

$$25 + 32 = 57$$



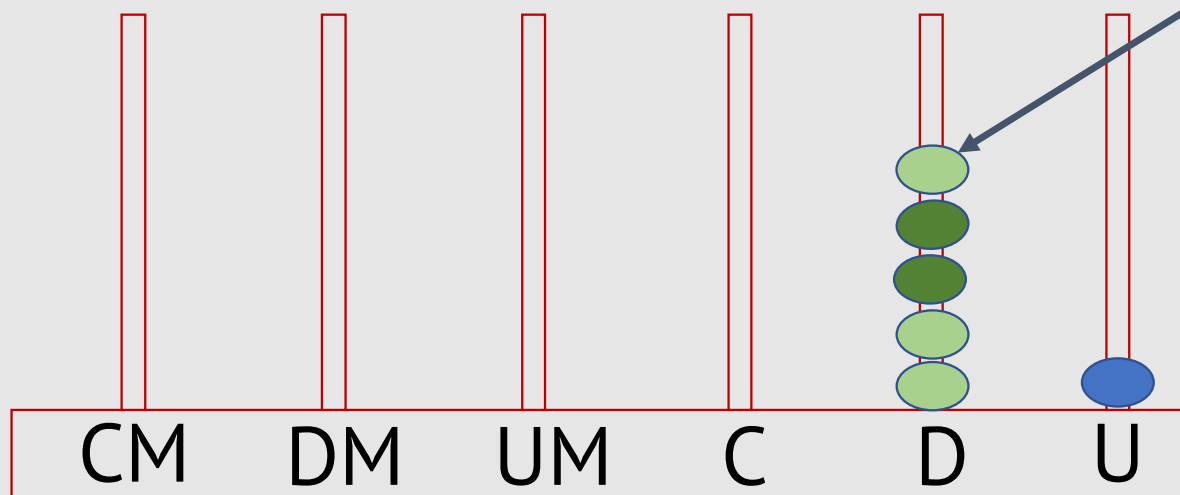
Adição

$$25 + 26$$



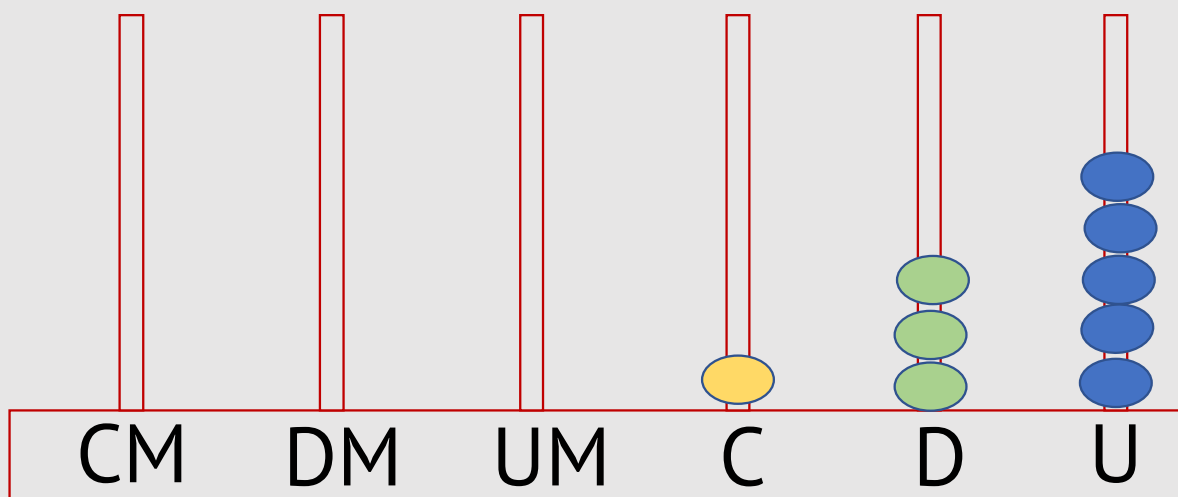
Adição

$$25 + 26 = 51$$



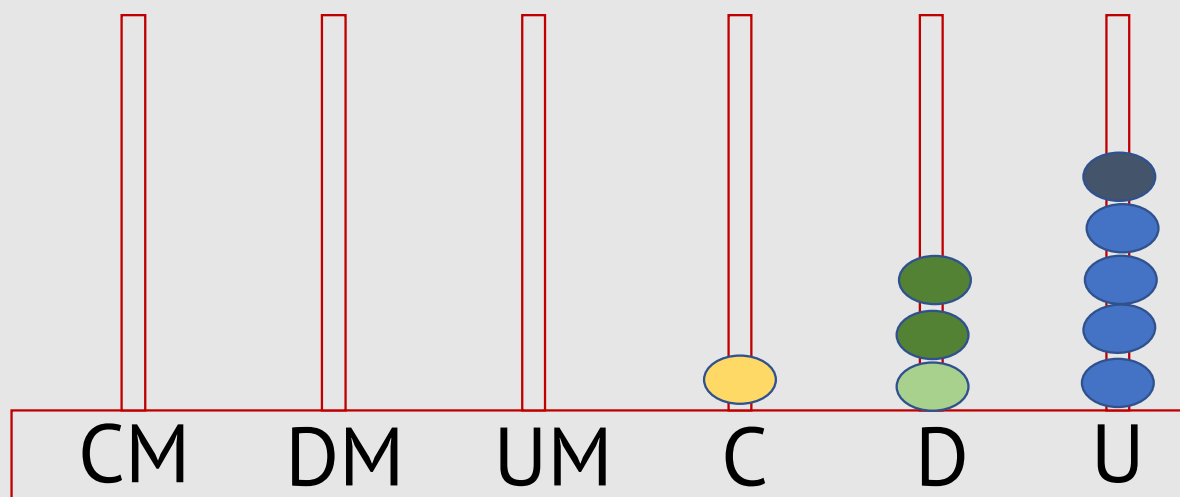
Subtração

$$135 - 21$$



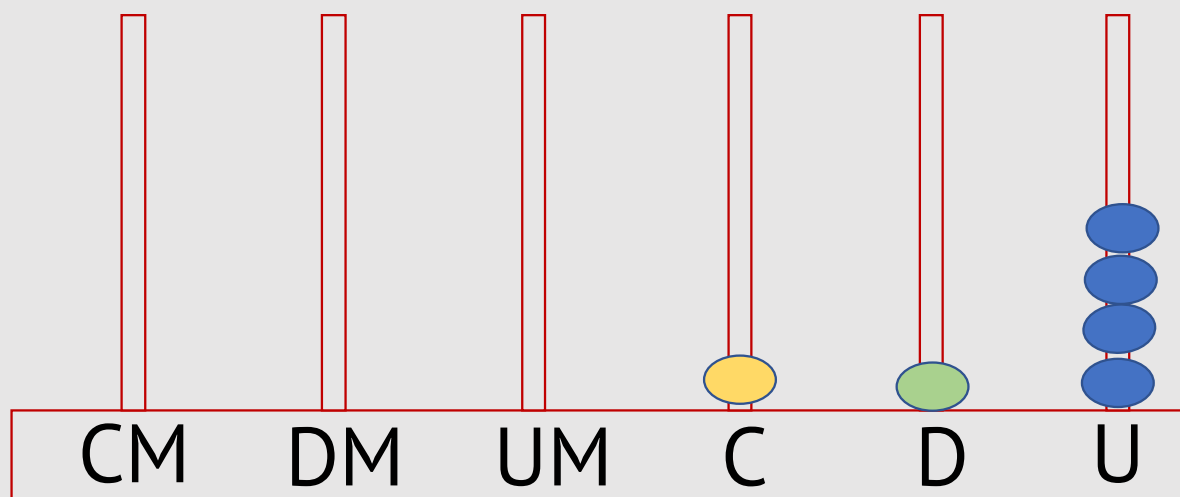
Subtração

$$135 - 21$$



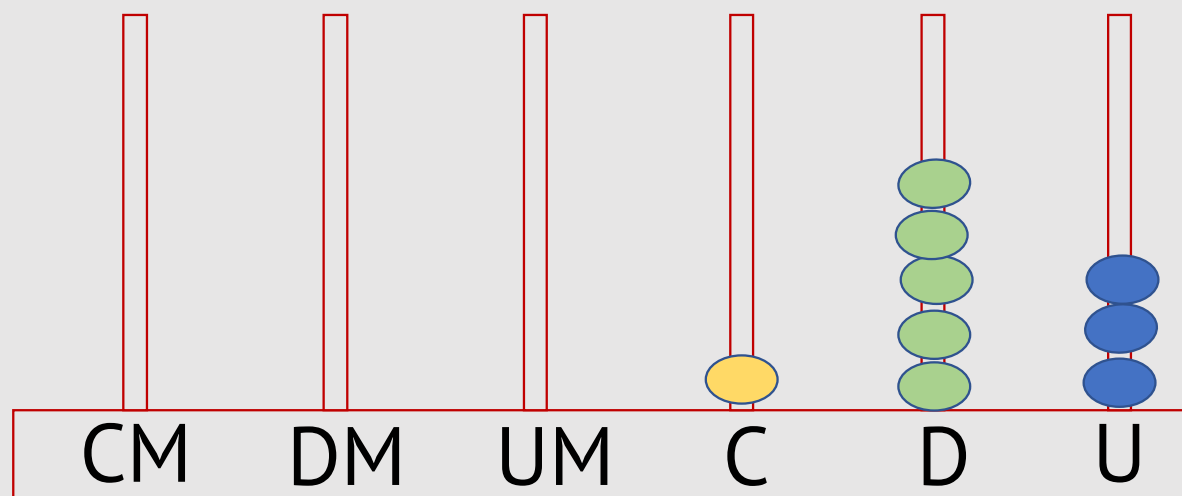
Subtração

$$135 - 21 = 114$$



Subtração

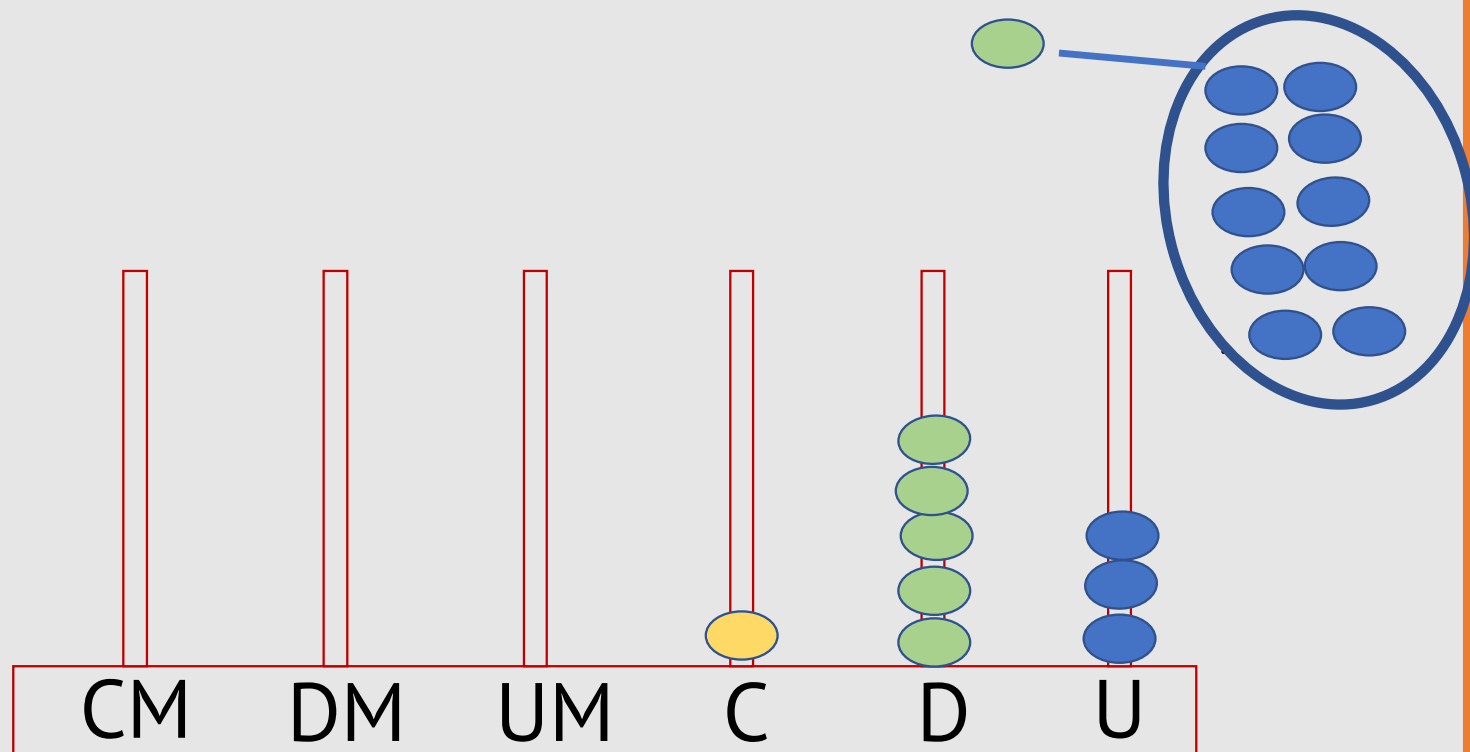
$$153 - 28$$



Como tirar 8 unidades?
Precisamos de mais contas azuis.

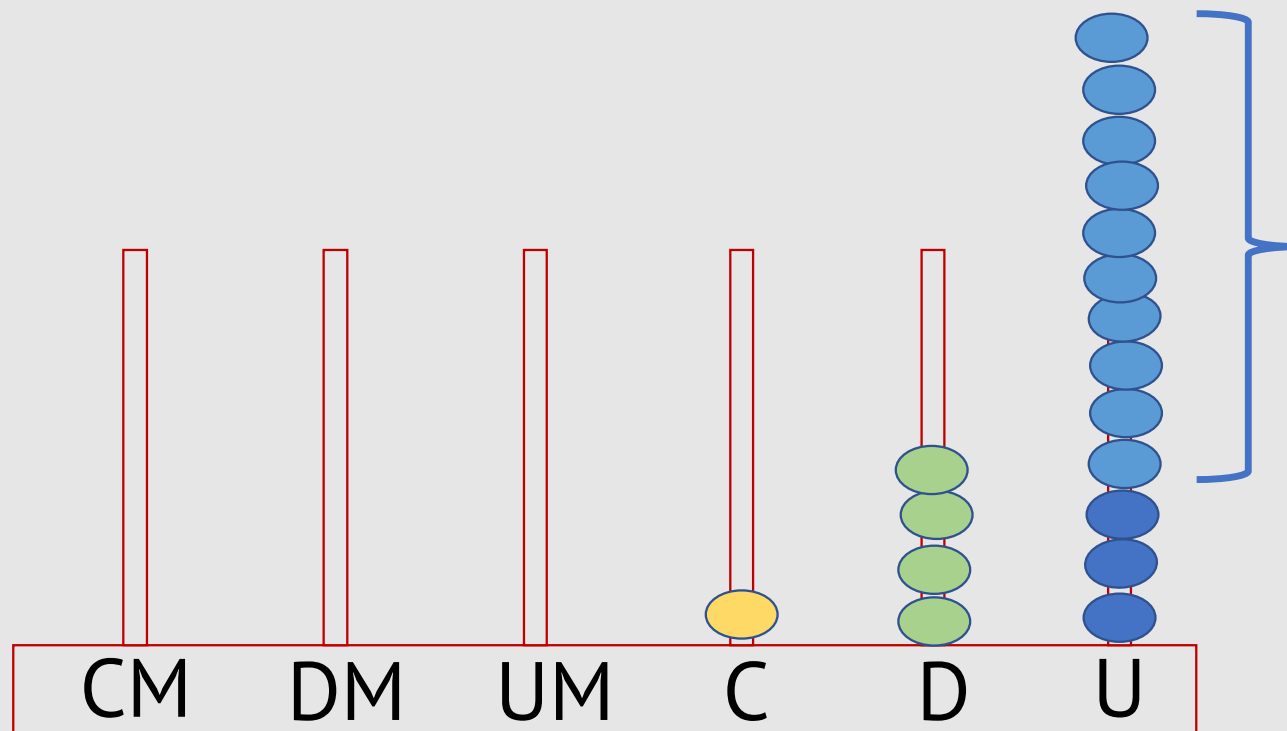
Subtração

$$153 - 28$$



Subtração

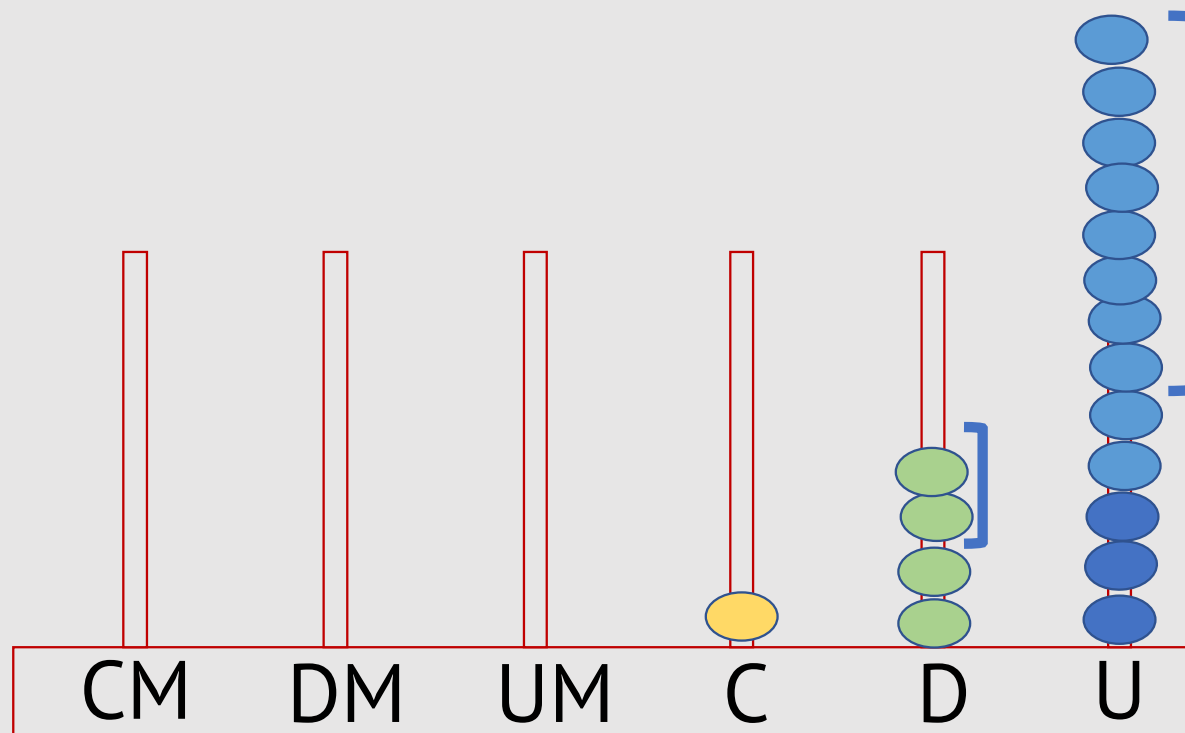
$$153 - 28$$



1 centena, 5 dezenas e 3 unidades =
1 centena, 4 dezenas e 13 unidades

Subtração

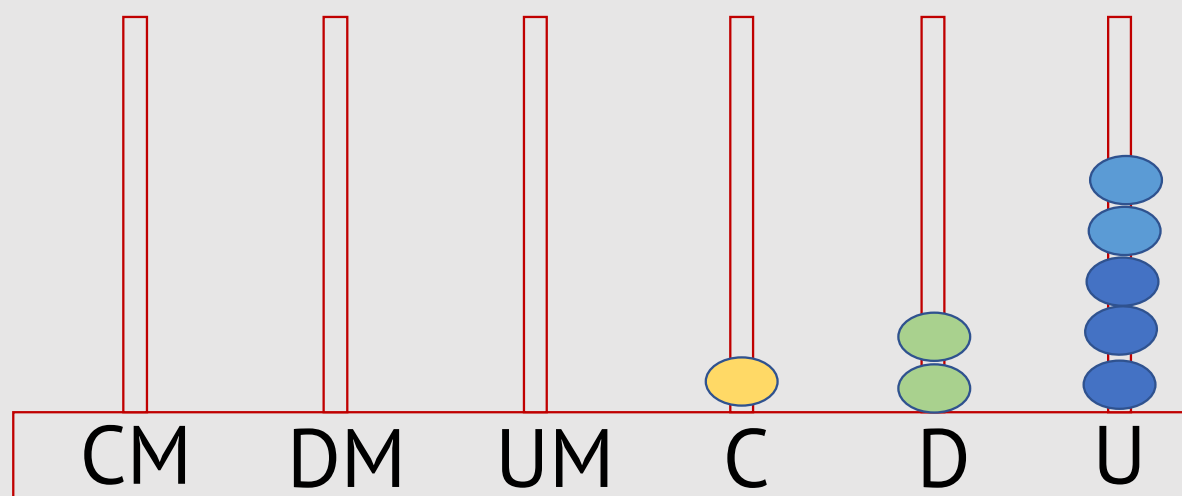
$$153 - 28$$



Agora sim,
podemos tirar 8 unidades e duas dezenas

Subtração

$$153 - 28$$



Agora sim,
podemos tirar 8 unidades e duas dezenas

Experimentem com o ábaco

a) $175 + 24$

b) $135 - 115$

c) $140 + 327$

d) $220 - 140$

e) $1402 + 128$

f) $728 - 130$

g) $453 + 2307$

h) $1000 - 320$

i) $928 - 888$

j) $600 - 557$

k) $1364 + 236$

l) $1730 + 2370$

Experimentem com o ábaco

Cálculos mais simples

a) $175 + 24$

b) $135 - 115$

c) $140 + 327$

d) $220 - 140$

e) $1402 + 128$

f) $728 - 130$

g) $453 + 2307$

h) $1000 - 320$

i) $928 - 888$

j) $600 - 557$

k) $1364 + 236$

l) $1730 + 2370$

Cálculos mais elaborados com compensação

Bibliografia

Barros, M. G., & Palhares, P. (1997). *Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância*. Porto Editora.

Boavida, A. M. R., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico*. DGIDC- ME.

Brocardo, J., Serrazina, L., & Rocha, I. (2008) (Org.). *O sentido do número: Reflexões que entrecruzam teoria e prática*. Escolar Editora.

Greeno, J. (1991). Numer sense as situated in a conceptual domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170-217.

Pimentel, T., Vale, I., Freire, F., Alvarenga, D., & Fão, A. (2010). *Matemática nos primeiros anos: Tarefas e desafios para a sala de aula*. Educação Hoje.

Serrazina, L. (2007) (Coord.). *Ensinar e aprender Matemática no 1º Ciclo*. Texto Editores.

Tavares, D. , Pinto, H., Menino, H., Rocha, I., Rodrigues, M., Rainho, N., Cadima, R., & Costa, R. (2019). *Desafios Matemáticos: 20 anos de problemas para os primeiros anos*. ESECS, Instituto Politécnico de Leiria.