

MAT1514 – A Matemática na Educação Básica



IME-USP

Prof. Dr. Júlio César
Augusto do Valle

Aula - 08/10



Em nossa sexta semana, teremos:

- Introdução às bases e aos sistemas de numeração - histórias e conceitos;
- Bases numéricas na Educação Básica;
→ *Apresentação da Lista de Revisão sobre Criptografia, matrizes e sistemas;*



Alguns pontos importantes sobre a matemática na Educação Básica



- Qual é sua natureza?
- Qual é sua relação com a realidade empírica?
- O que significa aprender matemática?
- Qual(is) é/são sua(s) finalidade(s)?



Egípcios



| | |
|---|---|
| | um traço vertical representava a unidade ; |
| ∩ | um sinal em forma de alça indicava a dezena ; |
| ⌚ | este sinal, parecido com um pedaço de corda enrolada, valia cem ; |
| 🪷 | esta flor de lótus com seu talo representava mil (lótus era uma planta sagrada no Egito Antigo); |
| ✋ | este desenho, representando um dedo dobrado, era o símbolo para dez mil ; |
| 🐊 | com um girino eles representavam cem mil ; |
| 🧎 | esta figura ajoelhada, com as mãos para o alto, representava um milhão . |

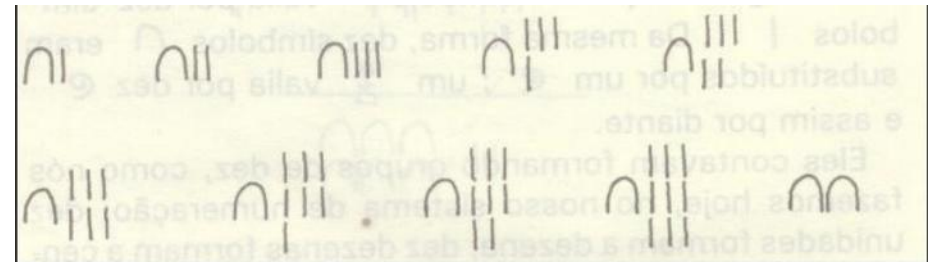
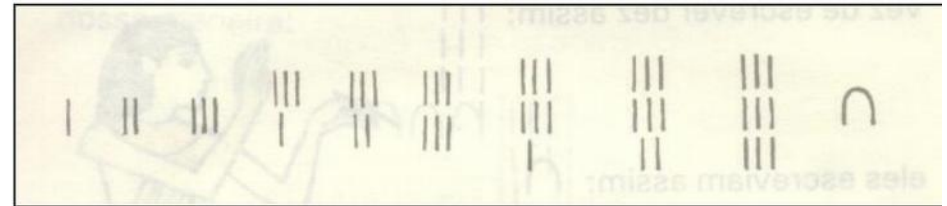
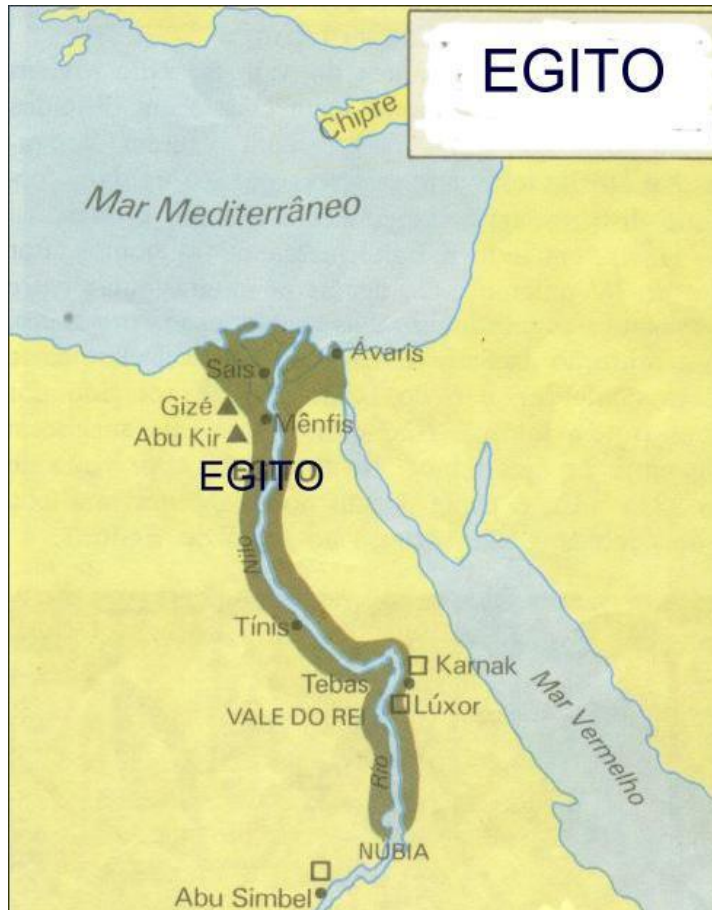
| | |
|---|------------------------------------|
| | Um traço vertical = 1 unidade |
| ∩ | Um osso de calcâneo invertido = 10 |
| ⌚ | Um laço (rolo de corda) = 100 |
| 🪷 | Uma flor de lótus = 1.000 |
| ✋ | Um dedo dobrado = 10.000 |
| 🐊 | Um girino = 100.000 |
| 🧎 | Uma figura ajoelhada = 1 milhão |

Todos os outros números eram escritos combinando os números-chave. Por exemplo:

322 = 322 ∩ ∩ ∩ | | | (100 + 100 + 100 + 10 + 10 + 1 + 1 = 322)

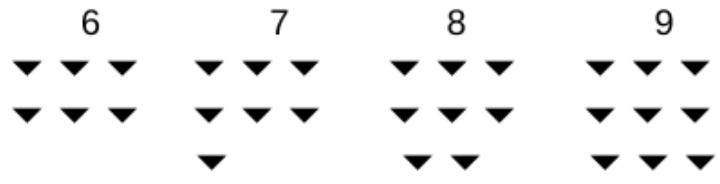




Egípcios

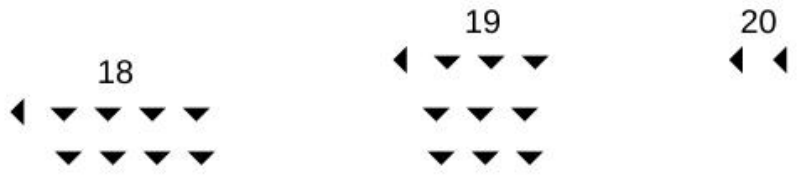
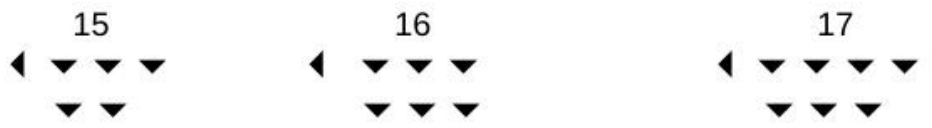




Sumérios

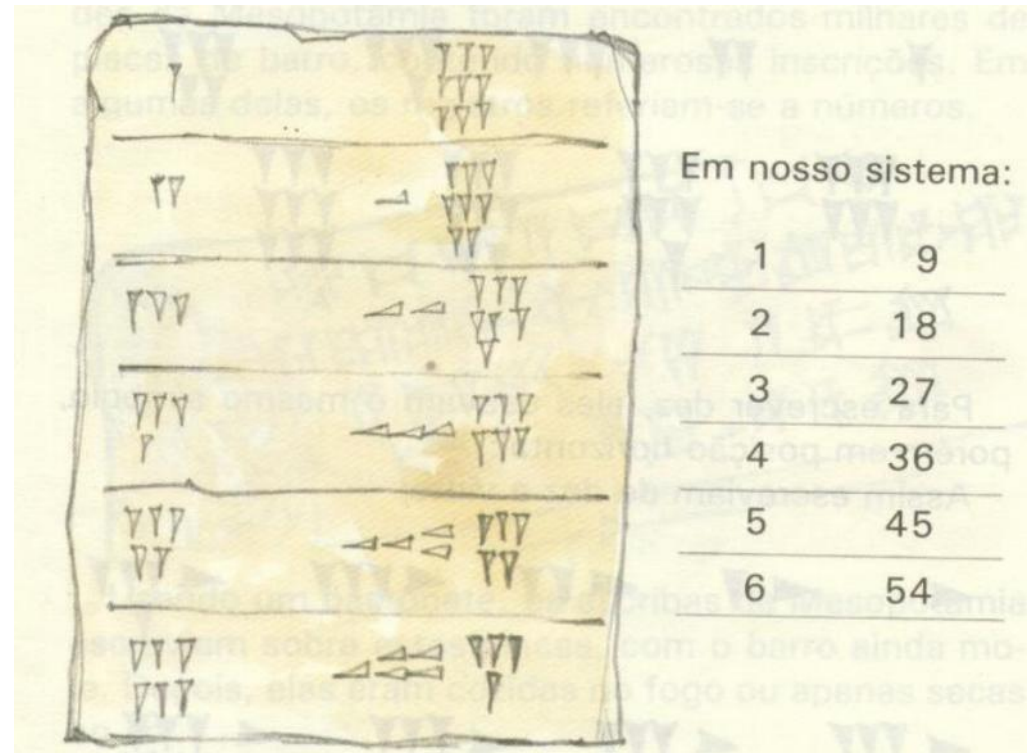
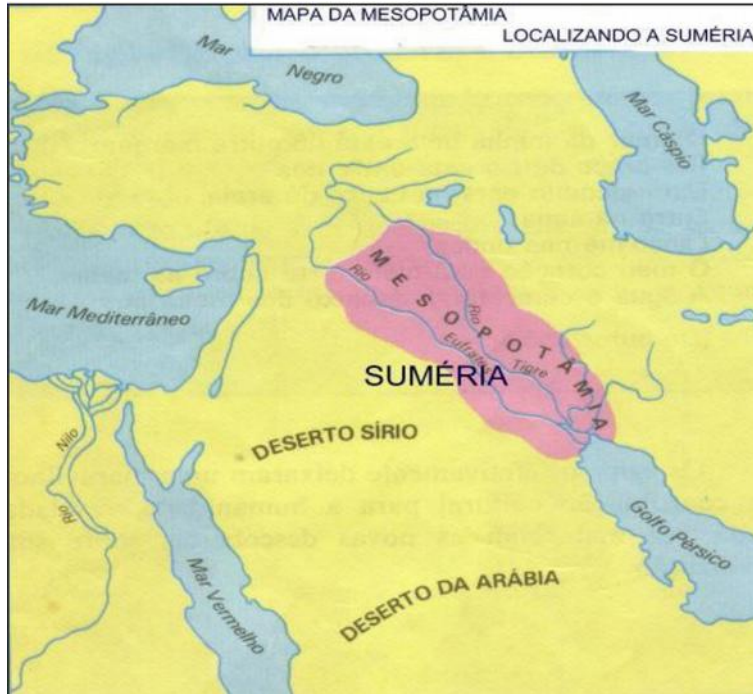


| | | | |
|-------|---|------|---|
| 1 |  | 10 |  |
| Cravo | | Asna | |





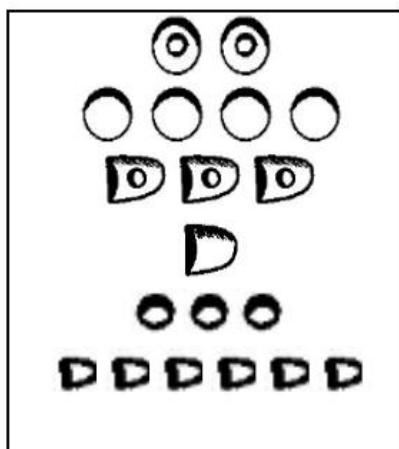
Sumérios/ Babilônia





| | 1 | 10 | 60 | 600 | 3 600 | 36 000 | 21 600 |
|---|-----------------------|----|----|-----|-------|--------|--------|
| ALGARISMOS ARCAICOS (conhecidos em 3200 - 3100 a. C.) | DISPOSIÇÃO VERTICAL | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | DISPOSIÇÃO HORIZONTAL | | | | | | |
| | | | | | | | |
| ALGARISMOS CUNEIFORMES (conhecidos ao menos desde o século XVII a. C.) | | | | | | | |

Sumérios



$$36\ 000 \text{ reproduzido } 2 \text{ vezes} = 36\ 000 \times 2 = 72\ 000$$

$$3\ 600 \text{ reproduzido } 4 \text{ vezes} = 3\ 600 \times 4 = 14\ 400$$

$$600 \text{ reproduzido } 3 \text{ vezes} = 600 \times 3 = 1\ 800$$

$$60 \text{ reproduzido } 1 \text{ vez} = 60 \times 1 = 60$$

$$10 \text{ reproduzido } 3 \text{ vezes} = 10 \times 3 = 30$$

$$1 \text{ reproduzido } 6 \text{ vezes} = 1 \times 6 = 6$$

$$88296$$

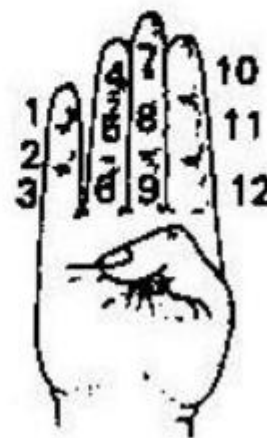
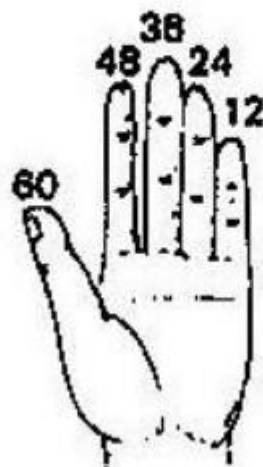


Sumérios

Mão esquerda

Mão direita

Contagem dos
dedos, cada um
valendo uma dúzia.



Contagem das
falanges pelo
polegar oposto,
cada.



Sumérios



| | |
|--------------|----|
| ▼ ▼ | 61 |
| ▼ ▼ ▼ ▼ | 63 |
| ▼ ◀ | 70 |
| ▼ ◀ ▼ ▼ | 72 |
| ▼ ◀ ◀ ▼ | 81 |

Quadro 1: Sistema de numeração da Babilônia

$$\text{▼} \quad \text{▼ ▼ ▼} = \mathbf{63}$$

$$60 + 3$$

$$\text{▼} \quad \text{◀ ◀ ▼} = \mathbf{81}$$

$$60 + 21$$

$$\text{▼ ▼} \quad \text{◀ ◀ ▼ ▼ ▼} = \mathbf{143}$$

$$2 \times 60 + 23$$

Maias



| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | | | | |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |

Maias



| | | | | | | | |
|---|------|----|--|----|--|----|--|
| 1 | • | 6 | | 11 | | 16 | |
| 2 | •• | 7 | | 12 | | 17 | |
| 3 | ••• | 8 | | 13 | | 18 | |
| 4 | •••• | 9 | | 14 | | 19 | |
| 5 | — | 10 | | 15 | | | |

| | | | |
|--|------------------------|--|------------------------|
| | $1 \times 20 + 0 = 20$ | | $1 \times 20 + 2 = 22$ |
| | $1 \times 20 + 1 = 21$ | | $1 \times 20 + 3 = 23$ |

| | | | |
|--|-------------------------|--|------------------------|
| | $1 \times 20 + 19 = 39$ | | $2 \times 20 + 0 = 40$ |
|--|-------------------------|--|------------------------|

Romanos



| | | |
|------------------|---|------|
| I | → | 1 |
| V | → | 5 |
| X | → | 10 |
| L | → | 50 |
| C | → | 100 |
| D | → | 500 |
| M | → | 1000 |
| Numeração Romana | | |

$$IV = 5 - 1$$

$$IX = 10 - 1$$

$$XIX = 20 - 1$$

$$XL = 50 - 10$$

$$XC = 100 - 10$$

$$CD = 500 - 100$$

$$CM = 1000 - 100$$

$$VI = 6$$

$$XXVII = 27$$

$$CLXXIV = 184$$

$$MMMCDLXXIV = 3474$$



Indo-arábicos



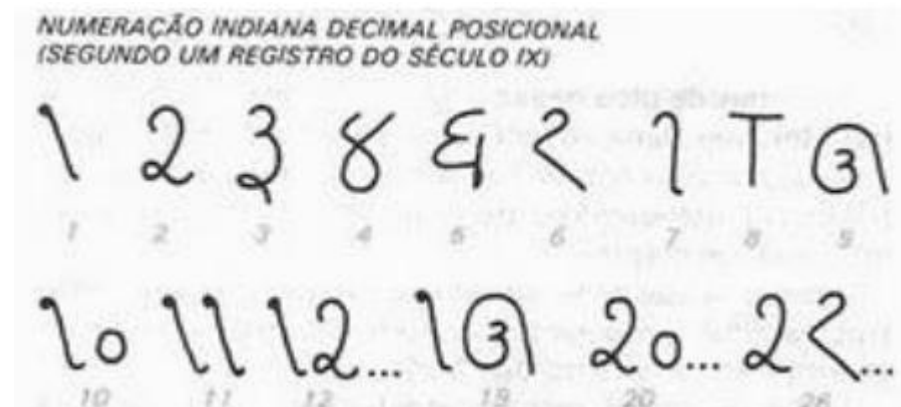
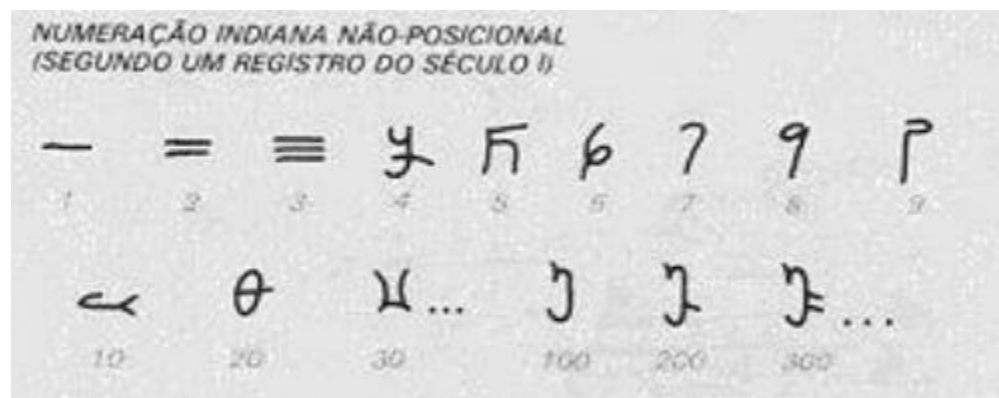
| | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|
| <i>eka</i> | <i>dvi</i> | <i>tri</i> | <i>catur</i> | <i>pañca</i> | <i>sat</i> | <i>sapta</i> | <i>asta</i> | <i>nava</i> |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |



Indo-arábicos

10
100
1000
10.000
100.000
1.000.000
10.000.000

dasa
sata
sahasra
ayuta
laksa
prayuta
koti





Indo-arábicos



| | um | dois | três | quatro | cinco | seis | sete | oito | nove | zero |
|-------------------------------------|----|------|------|--------|-------|------|------|------|------|------|
| séc. VI (indiano) | 𑆑 | 𑆒 | 𑆓 | 𑆔 | 𑆕 | 𑆖 | 𑆗 | 𑆘 | 𑆙 | 𑆚 |
| séc. IX (indiano) | ॑ | ॒ | ॒ | ॒ | ॑ | ॒ | ॒ | ॑ | ॑ | ॐ |
| séc. X (árabe oriental) | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ٠ |
| séc. X (europeu) | I | II | III | IIII | V | VI | VII | VIII | IX | O |
| séc. XI (árabe oriental) | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | . |
| século XII (europeu) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| século XIII (árabe oriental) | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | . |
| século XIII (europeu) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| século XIV (árabe ocidental) | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۰ |
| século XV (árabe oriental) | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | . |
| século XV (europeu) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |



| Egípcio | Babilônico | Indo-arábico | Chinês | Romano | Maia |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| I | ▼ | 1 | 一 | I | • |
| II | ▼▼ | 2 | 二 | II | •• |
| III | ▼▼▼ | 3 | 三 | III | ••• |
| IIII | ▼▼▼▼ | 4 | 四 | IV | •••• |
| IIII I | ▼▼▼▼▼ | 5 | 五 | V | — |
| IIII II | ▼▼▼▼▼▼ | 6 | 六 | VI | —• |
| IIII III | ▼▼▼▼▼▼▼ | 7 | 七 | VII | —•• |
| IIII IIII | ▼▼▼▼▼▼▼▼ | 8 | 八 | VIII | —••• |
| IIII IIII I | ▼▼▼▼▼▼▼▼▼ | 9 | 九 | IX | —•••• |
| IIII IIII II | ∟ | 10 | 十 | X | — |
| IIII IIII III | ∟▼▼ | 12 | 十二 | XII | — •• |
| IIII IIII IIII | ∟∟ | 20 | 二十 | XX | • |
| IIII IIII IIII I | ∟∟▼▼▼▼ | 59 | 五十九 | LIX | ••••• |
| IIII IIII IIII II | ▼ | 60 | 六十 | LX | •••••• |
| e | ▼∟∟∟ | 100 | 百 | C | ••••••• |





Para refletir:

Quais outras bases e sistemas de numeração existem/existiram sem que tenhamos conhecimento?





Para refletir:

Em que aspectos do nosso cotidiano estão presentes tais conhecimentos?

Na feira, no relógio, no computador, nos séculos, calendários...

