

Programação dinamica

- Reduz a quantidade do problema em sub problemas
- Não necessita ver o total de cada combinação possível (o que é mais custoso de fazer)
- Não funciona quando os valores dos items mudam conforme a relação deles.
- É tudo ou nada, não posso escolher meio item, ou pego todo o valor do item ou nada.

Problema do ladrão e a mochila

- Um ladrão tem uma mochila de 16kg
- Ele tem que roubar o maior valor possível da soma de items que levar

Items:

Violão: 1KG - R\$ 1500

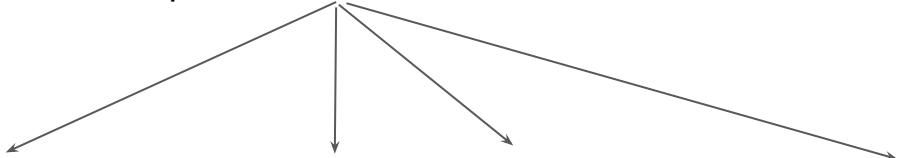
Rádio: 4kg - R\$ 3000

Notebook: 3kg - R\$ 2000

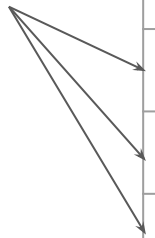
Passo 1 - Montar a tabela de valores

Pesos disponíveis de cada item.
Cada peso será uma sub-mochila

Itens
possíveis



| | 1kg | 2kg | 3kg | 4kg |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| Violão | | | | |
| Rádio | | | | |
| Notebook | | | | |



Capacidade máxima da mochila: 16kg
Mas quebramos em problemas menores

Passo 2 - Calcular a linha do violão 1kg - R\$ 1500

- Pra cada célula: Você roubara ou não o violão?
- O violão cabe ou não naquela sub-mochila?
- Se cabe, botar o valor do violão e o V
- OBS: Por ser a primeira linha ignoramos o resto dos itens

| | 1kg | 2kg | 3kg | 4kg |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Violão | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V |
| Rádio | | | | |
| Notebook | | | | |

- Resultado parcial: Com uma mochila de 4kg daria pra levar R\$ 1500

Passo 3 - Calcular a linha do Rádio 4kg - R\$ 3000

- Pra cada célula: Você roubara ou não o Rádio + o item da linha anterior?
- O Rádio e os itens anteriores cabe ou não naquela sub-mochila?
- Se cabe, botar o valor do rádio e o R
- Na ultima célula: Escolho a maior possibilidade pra 4kg. Rádio > Violão
- OBS: Ignoramos o notebook mas consideramos a linha de cima

| | 1kg | 2kg | 3kg | 4kg |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Violão | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V |
| Rádio | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 3000 - R |
| Notebook | | | | |

- Resultado: Levar o Rádio é mais em conta até o momento

Passo 4 - Calcular a linha do Notebook 3kg - R\$ 2000

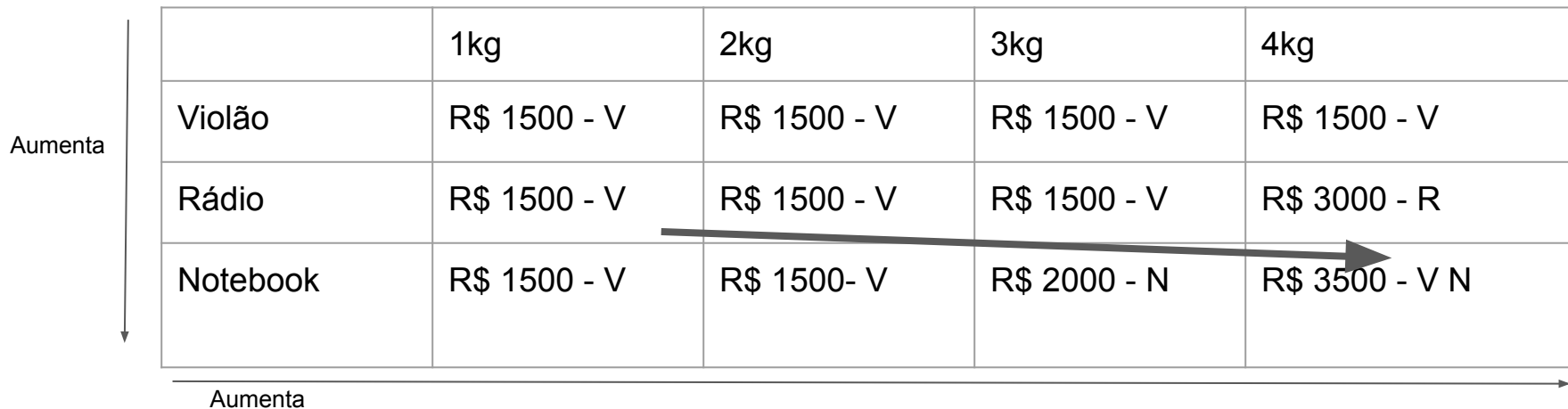
- Pra cada célula: Você roubara ou não o notebook +/- os itens da linha anterior?
- O notebook e os itens anteriores cabe ou não naquela sub-mochila?
- Se cabe, botar o valor do notebook e o N
- Na terceira célula notebook > violão logo substituímos
-

| | 1kg | 2kg | 3kg | 4kg |
|----------|--------------|--------------|--------------|------------------|
| Violão | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V |
| Rádio | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 3000 - R |
| Notebook | R\$ 1500 - V | R\$ 2000 - N | R\$ 2000 - N | R\$ 3500 - V e N |

- Resultado: Levar o violão e o notebook é o mais em conta

Passo 4 - Calcular a linha do Notebook 3kg - R\$ 2000

- Na última célula temos:
 - Notebook: 2kg/R\$ 2000 vs Rádio: 4kg/R\$ 3000. Porém com o notebook sobre 2kg
 - Rádio: 4kg/R\$ 3000 vs (notebook: 2kg/R\$ 2000 + ?: 1kg) -> logo:
 - Rádio: 4kg/R\$ 3000 vs (notebook: 2kg/R\$ 2000 + Violão: 1kg) ->
 - Como saber qual que é o objeto de 1kg mais em conta? Com o calculo de 1kg da linha anterior.



| | 1kg | 2kg | 3kg | 4kg |
|----------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Violão | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V |
| Rádio | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 3000 - R |
| Notebook | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 2000 - N | R\$ 3500 - V N |

- Resultado: Levar o violão e o notebook é o mais em conta

Calculo pra saber o valor pelas células anteriores

- Solução dos problemas menores ajudam na solução dos problemas maiores

Célula é calculada com a mesma fórmula, que pode ser vista a seguir:

$$\begin{array}{c} \text{LINHA} \quad \text{COLUNA} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ \text{CÉLULA}[i][j] = \text{MÁXIMO DE} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ O MÁXIMO ANTERIOR (VALOR NA CÉLULA}[i-1][j]) \\ \text{VS} \\ 2. \text{ VALOR DO ITEM ATUAL} + \text{VALOR DO ESPAÇO RESTANTE} \\ \quad \quad \quad \uparrow \\ \quad \quad \quad \text{CÉLULA}[i-1][j - \text{PESO DO ITEM}] \end{array} \right.$$

Exercicio: Iphone - 1kg/R\$ 2000

| | 1kg | 2kg | 3kg | 4kg |
|----------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| Violão | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V |
| Rádio | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 3000 - R |
| Notebook | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 2000 - N | R\$ 3500 - V N |
| Iphone | R\$ 2000 - I | R\$ 3500 - I V | R\$ 3500 I V | R\$ 4000 I N |



- Resultado: Levar o Iphone e o notebook é o mais em conta

Exercicio: MP3 Player - 1kg/R\$ 1000

| | 1kg | 2kg | 3kg | 4kg |
|----------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| Violão | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V |
| Rádio | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 1500 - V | R\$ 3000 - R |
| Notebook | R\$ 1500 - V | R\$ 1500- V | R\$ 2000 - N | R\$ 3500 - V N |
| Iphone | R\$ 2000 - I | R\$ 3500 - I V | R\$ 3500 I V | R\$ 4000 I N |
| MP3 | R\$ 2000 - I | R\$ 3500 I V | R\$ 4500 IVM | R\$ 4500 IVM |



- Resultado: Levar o violão, iphone e mp3 é o mais em conta

A ordem dos itens Altera o resultado?

| | 1kg | 2kg | 3kg | 4kg |
|----------|------------|------------|------------|--------------|
| Rádio | 0 | 0 | 0 | R\$ 3000 R |
| Notebook | 0 | 0 | R\$ 2000 N | R\$ 3000 R |
| Violão | R\$ 1500 V | R\$ 1500 V | R\$ 2000 N | R\$ 3500 V N |

- Continua sendo violão e notebook pra esses 3 itens

Jóia com 0.5kg e R\$ 1000

| | 0.5kg | 1kg | 1.5kg | 2kg | 2.5kg | 3kg | 3.5kg | 4kg |
|-----------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|-----------------|
| Rádio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | R\$ 3000 R |
| Notebook | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | R\$ 2000 N | R\$ 2000 N | R\$ 3000 R |
| Violão | 0 | R\$ 1500 V | R\$ 1500 V | R\$ 1500 V | R\$ 1500 V | R\$ 2000 N | R\$ 2000 N | R\$ 3000 R |
| Jóia ● | R\$ 1000 J | R\$ 2500 V J | R\$ 2500 V J | R\$ 2500 V J | R\$ 2500 V J | R\$ 2000 N | R\$ 3000 N J | R\$ 35000 N e V |

Jóia com 0.5kg e R\$ 1000

Imagine que você esteja indo a Londres para passar férias. Você tem dois dias para ficar por lá, mas deseja ver muitas coisas. Porém não é possível fazer tudo, então você organiza uma lista.

| ATRAÇÃO | TEMPO | RANKING |
|-----------------------|---------|---------|
| ABADIA DE WESTMINSTER | 1/2 DIA | 7 |
| TEATRO THE GLOBE | 1/2 DIA | 6 |
| GALERIA NACIONAL | 1 DIA | 9 |
| MUSEU BRITÂNICO | 2 DIAS | 9 |
| CATEDRAL DE SÃO PAULO | 1/2 DIA | 8 |

Exercicio: Iphone - 1kg/R\$ 2000

| | ½ dia | 1 dia | 1.5 dias | 2 dias |
|----------|-------|--------|----------|----------|
| Abadia | 7 A | 7 A | 7 A | 7A |
| Teatro | 7 A | 13 A T | 13 A T | 13 A T |
| Galeria | 7 A | 9 G | 16 G A | 21 G A T |
| Museu | 7 A | 9 G | 16 G A | 21 G A T |
| Catedral | 8 C | 9 G | 17 C G | 24 CGA |

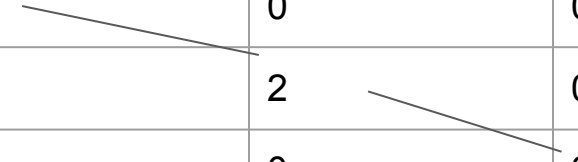
Exercicio mochila de 6kg

- Água, 3 kg, 10
- Livro, 1 kg, 3
- Comida, 2 kg, 9
- Casaco, 2 kg, 5
- Câmera, 1 kg, 6

| | 1 | 2 | 3 | 6 |
|--------|-------|------|----------|------------|
| Àgua | X | X | A 10 | A 10 |
| Livro | L 3 | L 3 | A 10 | AL 13 |
| Comida | L 3 | Co 9 | A 10 | A CO L 22 |
| Casaco | L 3 | CO 9 | A 10 | A CO L 22 |
| Camera | CAM 6 | CO 9 | CA CO 15 | A CA CO 25 |

Substring - hish e fish


| | H | I | S | H |
|---|---|---|---|---|
| F | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I | 0 | 1 | 0 | 0 |
| S | 0 | 0 | 2 | 0 |
| H | 1 | 0 | 0 | 3 |



Substring - hish e vista

Nem sempre a ultima célula vai ser a resposta final. A resposta final é o maior número.

| | H | I | S | H |
|---|---|---|---|---|
| V | O | O | O | O |
| I | O | 1 | 0 | 0 |
| S | 0 | 0 | 2 | 0 |
| T | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A | 0 | 0 | 0 | 0 |



Substring - Digitou Fosh, quis dizer fish ou fort?

Para esse exemplo a fórmula é diferente

| | F | O | S | H |
|---|-----|-----|-----|---|
| F | 1 → | 1 → | 1 → | 1 |
| I | 1 → | 1 → | 1 → | 1 |
| S | 1 → | 1 → | 2 → | 2 |
| H | 2 → | 2 → | 2 → | 3 |