

# CÁLCULO FINANCEIRO

Capítulo IV  
Custos de transação, fiscalidade e inflação



1

## Efeito da inflação



2

## Efeito da inflação

- As variações no poder de compra da moeda (inflação) influenciam a **rentabilidade real** das aplicações e o **custo real** dos financiamentos.



## Efeito da inflação

- As variações dos preços na economia influenciam as operações financeiras nos seguintes termos:
  - Se houver **inflação** (subida generalizada de preços), a rentabilidade real das aplicações e o custo real dos financiamentos diminuem;
  - Se houver **deflação** (descida generalizada de preços), a rentabilidade real das aplicações e o custo real dos financiamentos aumenta.

## Efeito da inflação

- Introduzir a inflação na análise obriga a considerar dois tipos de valores:
  - **Valores a preços correntes**, isto é, valores referidos ao nível de preços do momento em que se recebem ou pagam;
  - **Valores a preços constantes**, isto é, valores referidos ao nível de preços de um qualquer momento de referência.

5

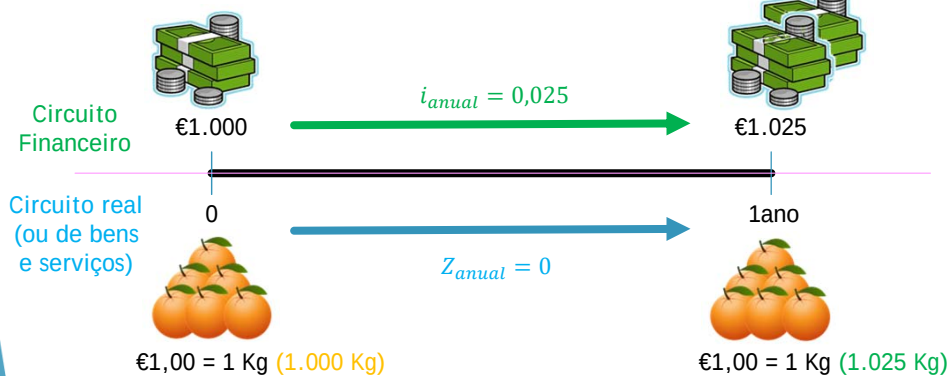
## Efeito da inflação

- Também implica falar de dois tipos de taxas (nas aplicações e nos empréstimos):
  - Taxas **efetivas nominais** ou taxas efetivas a **preços correntes**;
  - Taxas **efetivas reais** ou taxas efetivas a **preços constantes**.

6

## Exemplo 1.1

Há um aumento **nominal** do dinheiro.



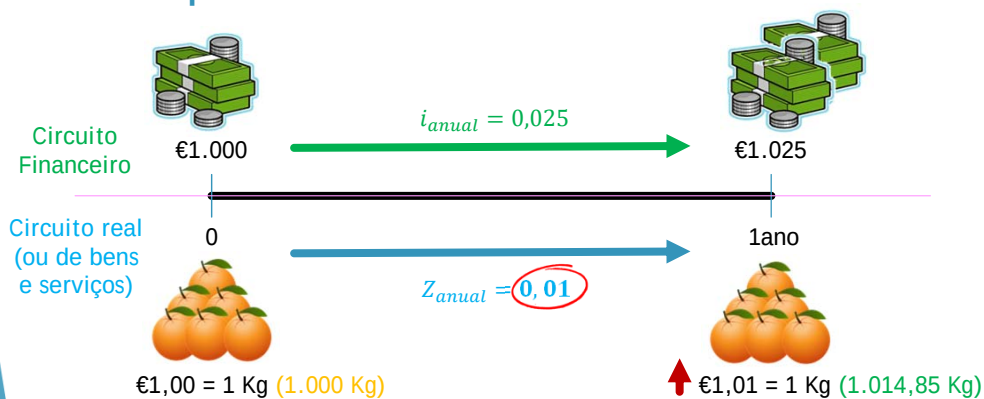
Há um aumento **real** do poder de compra.

A taxa de juro **efetiva real** é **igual** à taxa de juro **efetiva nominal**

7

## Exemplo 1.2

Há um aumento **nominal** do dinheiro.



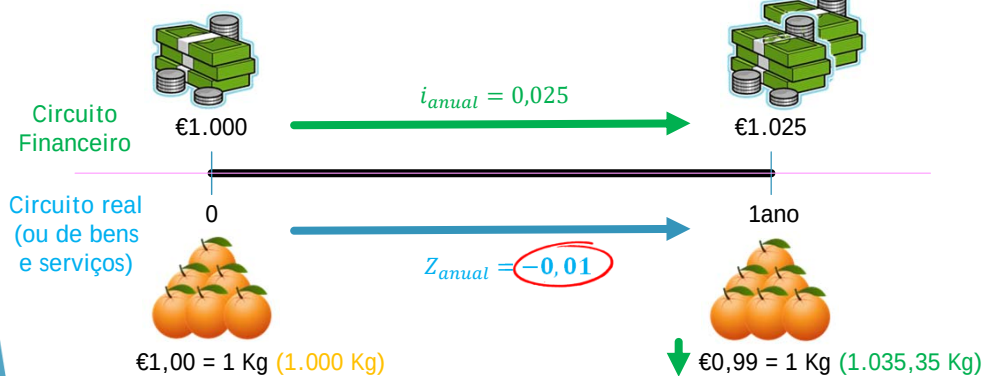
Ainda há um aumento **real** do poder de compra.

A taxa de juro **efetiva real** é **positiva**, mas **inferior** à taxa de juro **efetiva nominal**

8

## Exemplo 1.3

Há um aumento **nominal** do dinheiro.



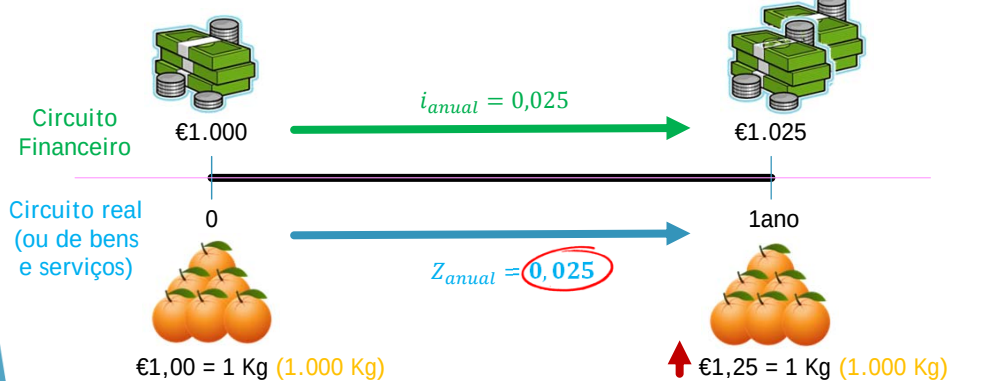
Ainda há um aumento **real** do poder de compra.

A taxa de juro **efetiva real** é **positiva**, e **superior** à taxa de juro **efetiva nominal**

9

## Exemplo 1.4

Há um aumento **nominal** do dinheiro.



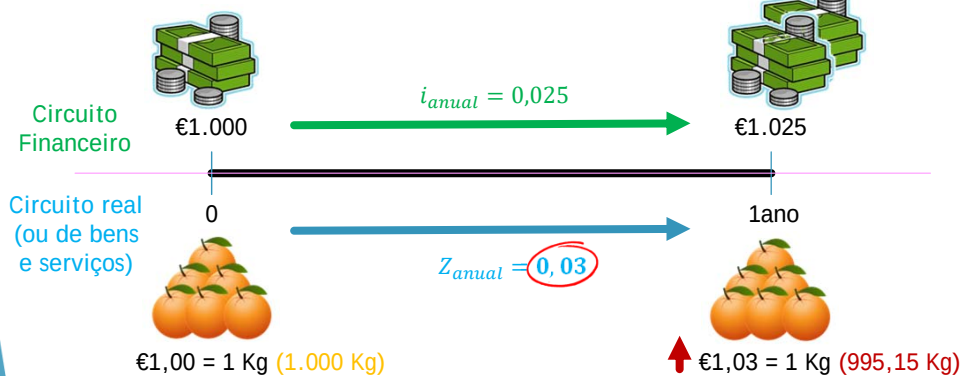
**Não há variação real** do poder de compra.

A taxa de juro **efetiva real** é igual a **0,00**

10

## Exemplo 1.5

Há um aumento **nominal** do dinheiro.

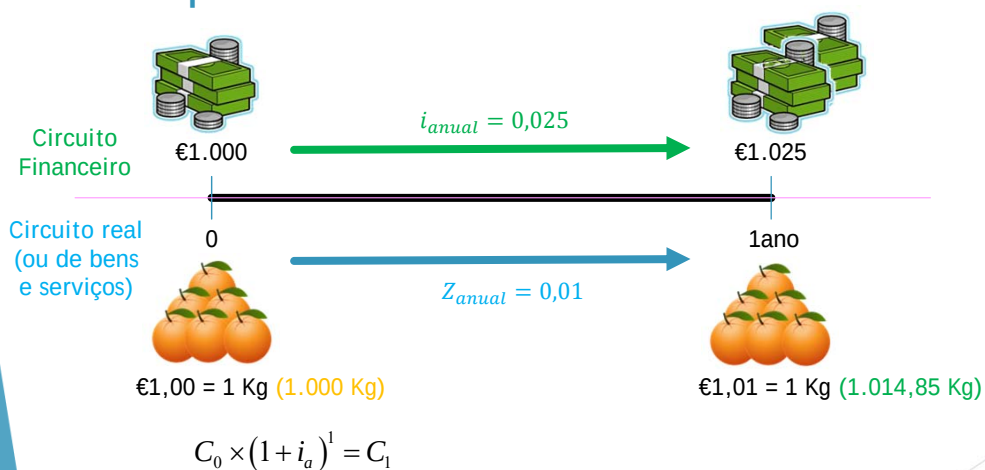


Há uma **diminuição real** do poder de compra.

A taxa de juro **efetiva real** é **negativa**

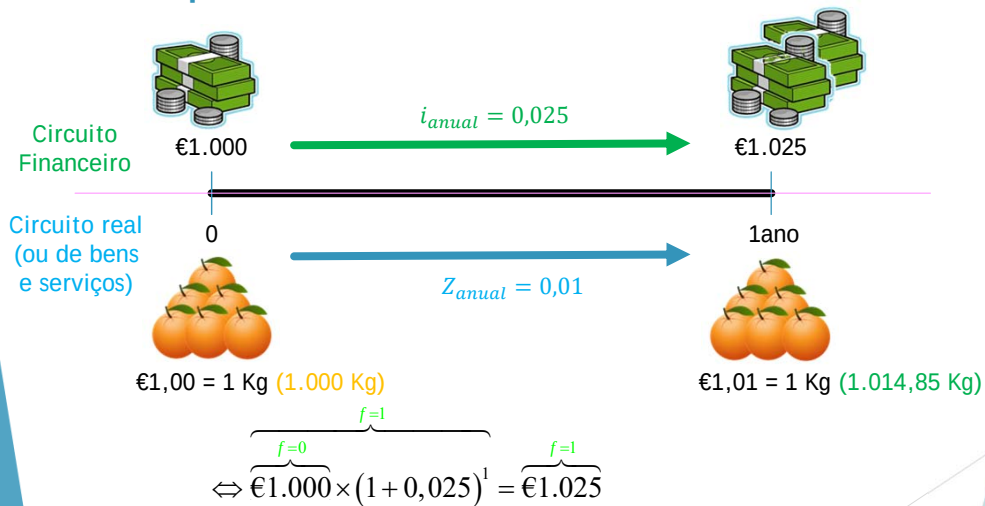
11

## Exemplo 2



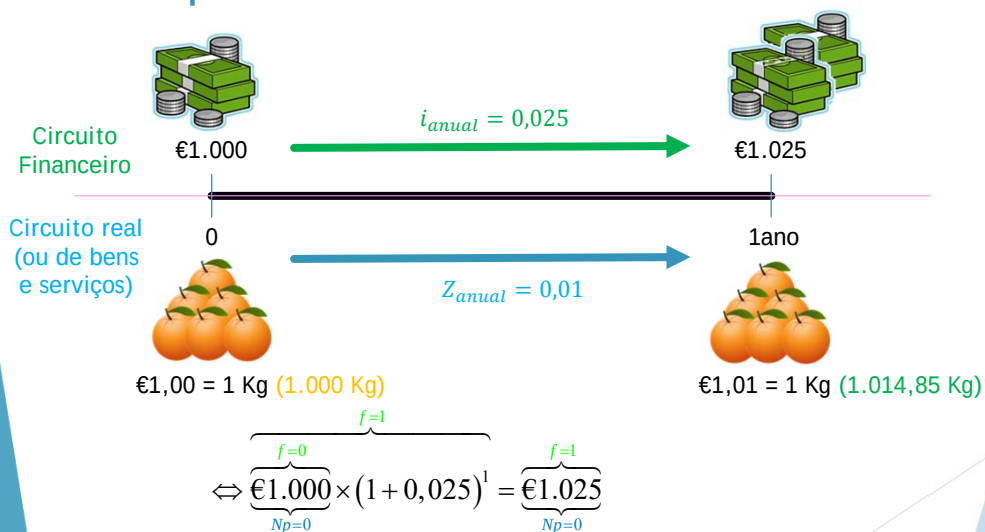
12

## Exemplo 2



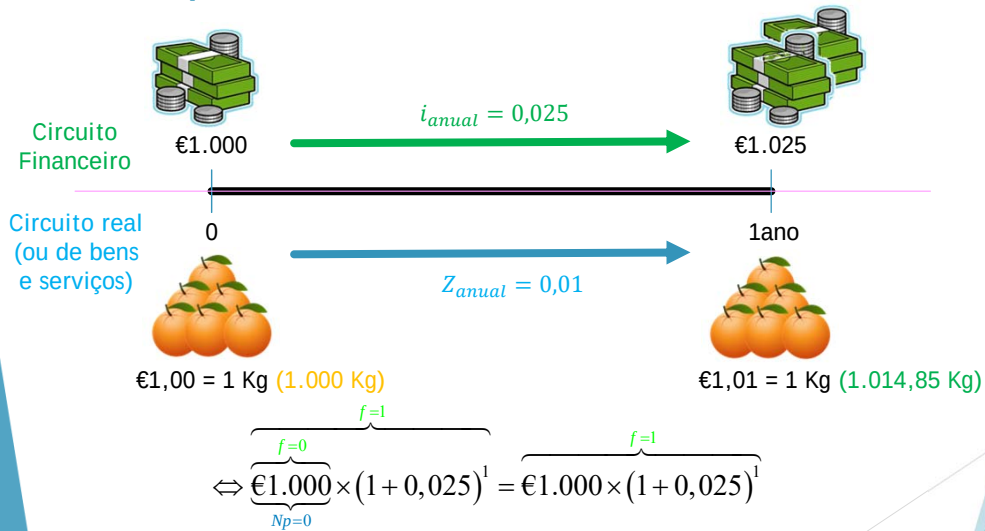
13

## Exemplo 2



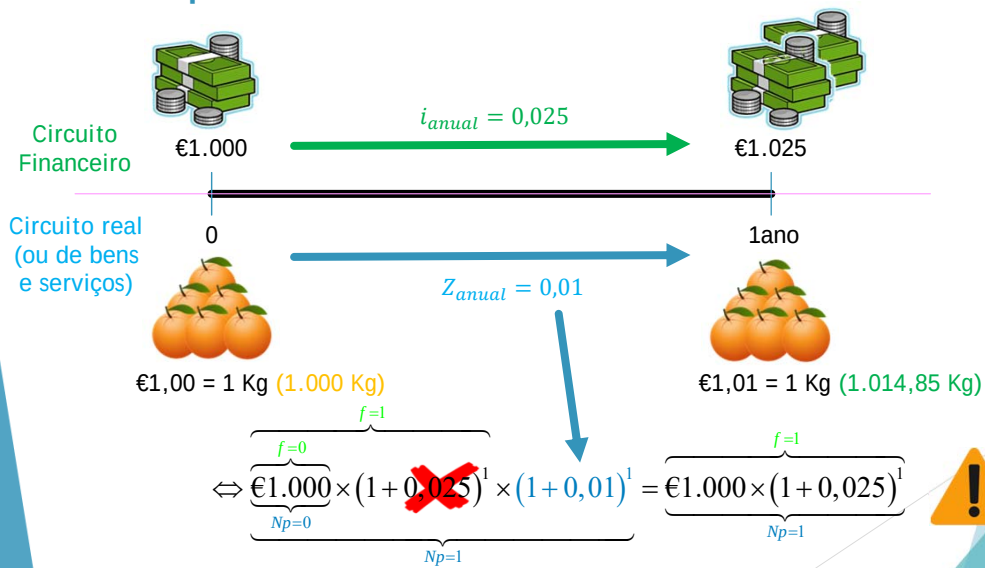
14

## Exemplo 2



15

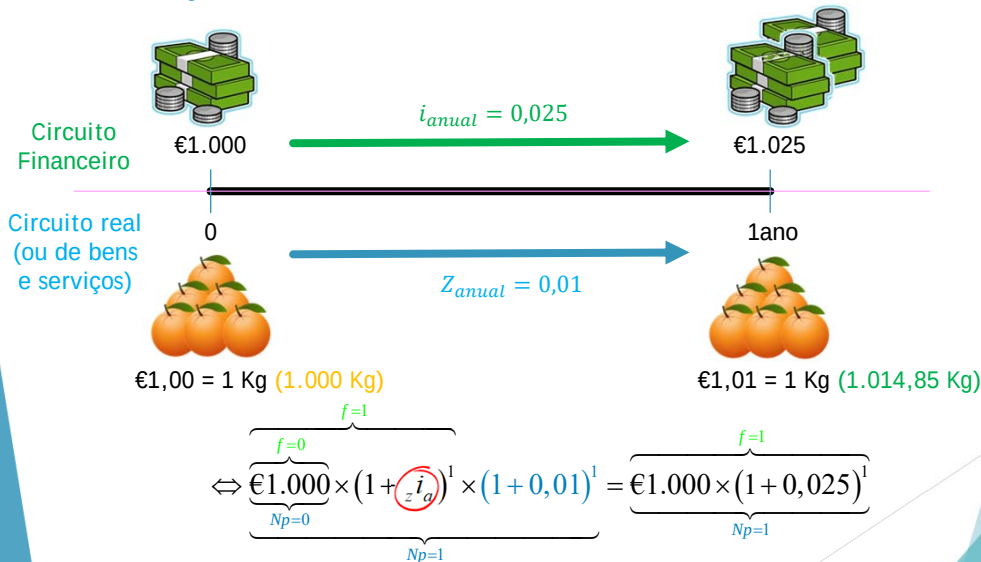
## Exemplo 2



16

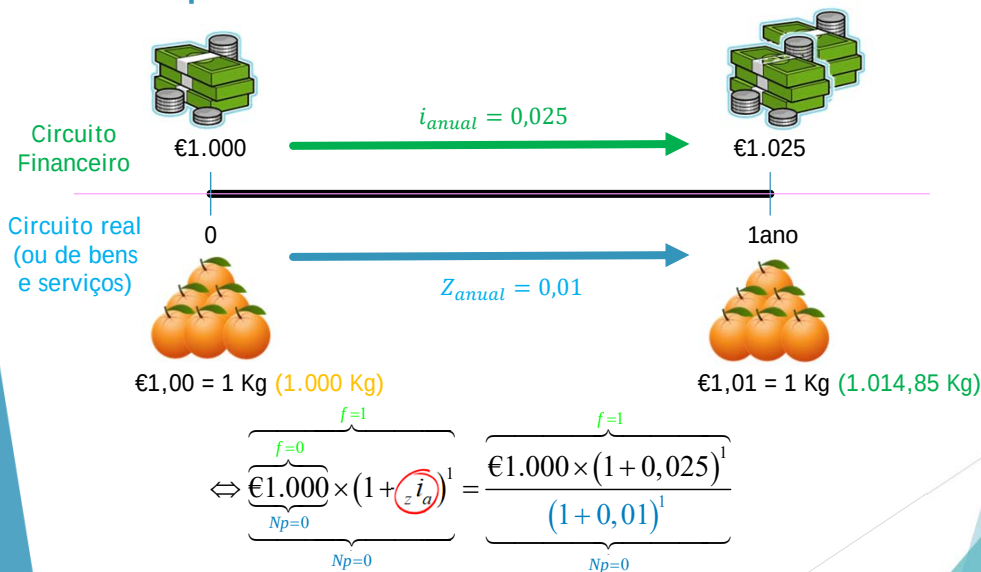


## Exemplo 2



17

## Exemplo 2



18

## Taxa efetiva real média, com taxa fixa

$$C_0 \times (1 + {}_z i)^n = \frac{C_0 \times (1 + i)^n}{(1 + Z)^n}$$

$$\Leftrightarrow (1 + {}_z i)^n = \frac{(1 + i)^n}{(1 + Z)^n}$$

$$\Leftrightarrow \left[ (1 + {}_z i)^n \right]^{\frac{1}{n}} = \left[ \frac{(1 + i)^n}{(1 + Z)^n} \right]^{\frac{1}{n}}$$

$$\Leftrightarrow 1 + {}_z i = \frac{(1 + i)}{(1 + Z)}$$

$$\Leftrightarrow {}_z i = \frac{1 + i}{1 + Z} - 1$$

19

## Taxa efetiva real média, com taxas variáveis

$$C_0 \times (1 + {}_z i)^n = \frac{C_0 \times (1 + i_1)^{n_1} \times (1 + i_2)^{n_2} \times (1 + i_3)^{n_3} \times \dots \times (1 + i_n)^{n_n}}{(1 + Z_1)^{m_1} \times (1 + Z_2)^{m_2} \times (1 + Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1 + Z_n)^{m_n}}$$

$$\Leftrightarrow (1 + {}_z i)^n = \frac{(1 + i_1)^{n_1} \times (1 + i_2)^{n_2} \times (1 + i_3)^{n_3} \times \dots \times (1 + i_n)^{n_n}}{(1 + Z_1)^{m_1} \times (1 + Z_2)^{m_2} \times (1 + Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1 + Z_n)^{m_n}}$$

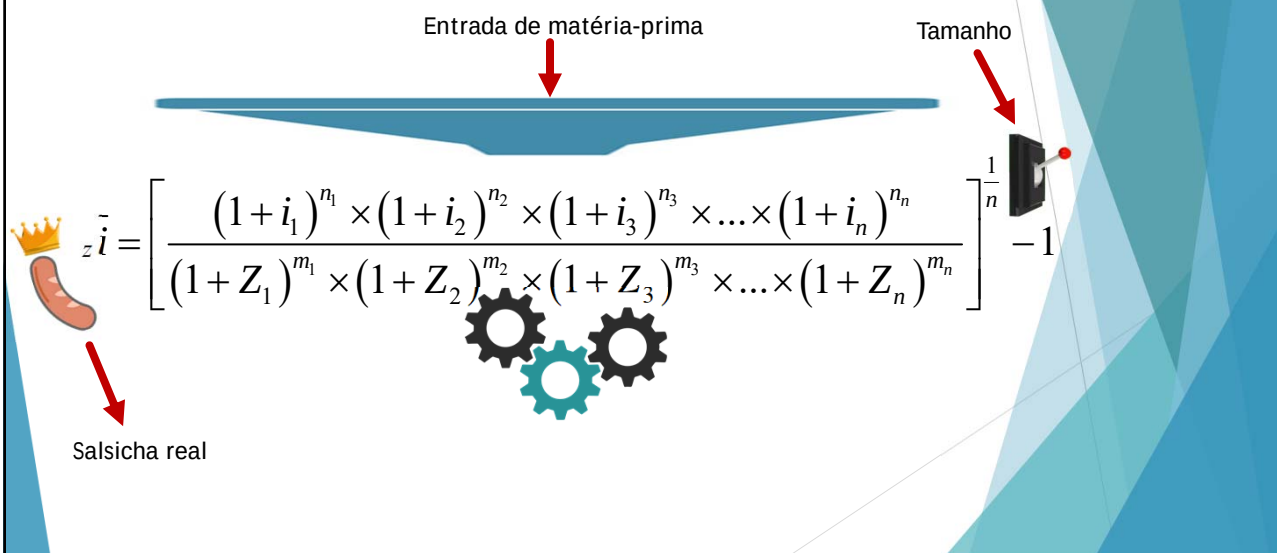
$$\Leftrightarrow (1 + {}_z i)^n = \frac{(1 + i_1)^{n_1} \times (1 + i_2)^{n_2} \times (1 + i_3)^{n_3} \times \dots \times (1 + i_n)^{n_n}}{(1 + Z_1)^{m_1} \times (1 + Z_2)^{m_2} \times (1 + Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1 + Z_n)^{m_n}}$$

$$\Leftrightarrow (1 + {}_z i) = \left[ \frac{(1 + i_1)^{n_1} \times (1 + i_2)^{n_2} \times (1 + i_3)^{n_3} \times \dots \times (1 + i_n)^{n_n}}{(1 + Z_1)^{m_1} \times (1 + Z_2)^{m_2} \times (1 + Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1 + Z_n)^{m_n}} \right]^{\frac{1}{n}}$$

$$\Leftrightarrow {}_z i = \left[ \frac{(1 + i_1)^{n_1} \times (1 + i_2)^{n_2} \times (1 + i_3)^{n_3} \times \dots \times (1 + i_n)^{n_n}}{(1 + Z_1)^{m_1} \times (1 + Z_2)^{m_2} \times (1 + Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1 + Z_n)^{m_n}} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

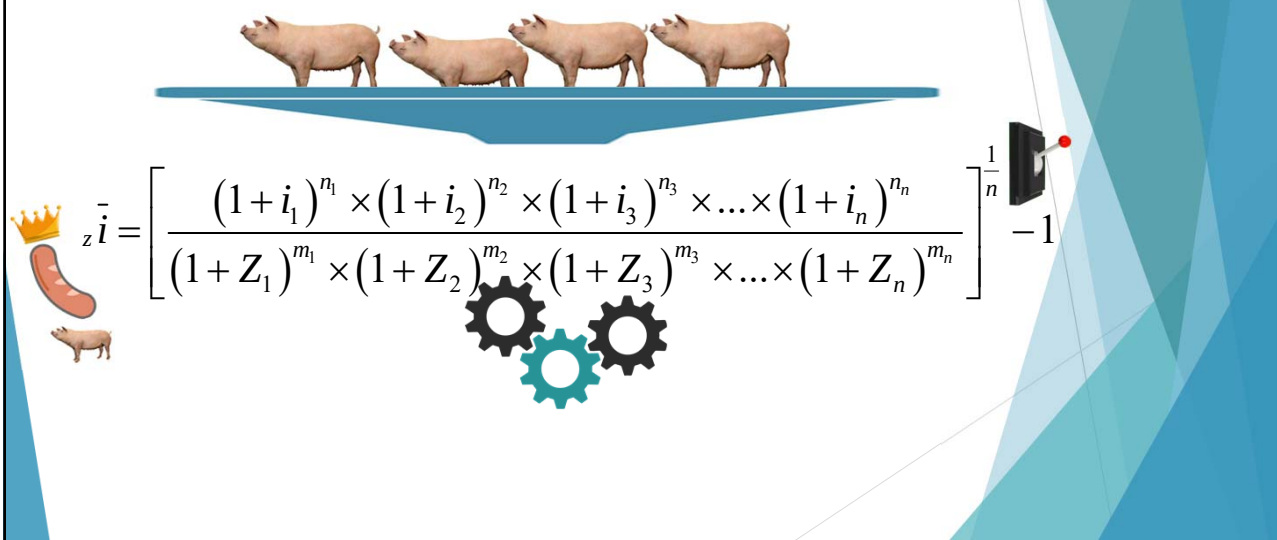
20

## A “máquina de salsichas real”



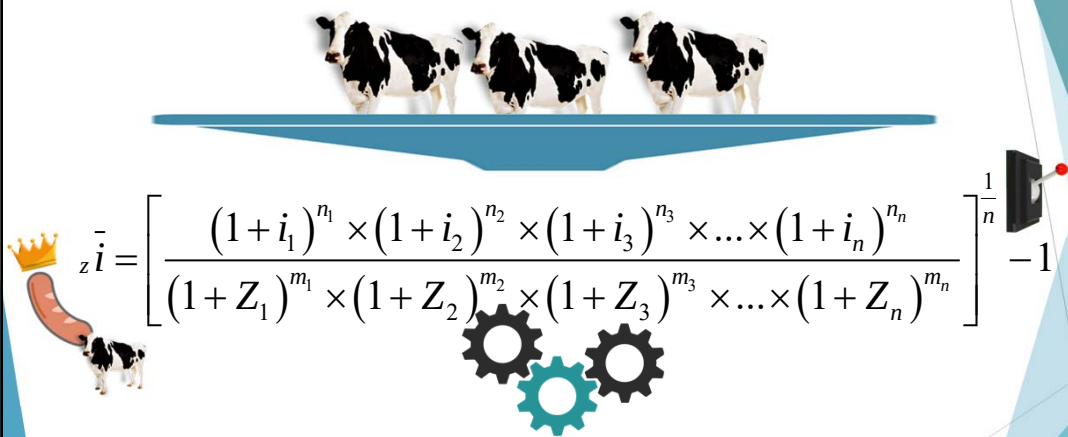
21

## A “máquina de salsichas real”



22

## A “máquina de salsichas real”

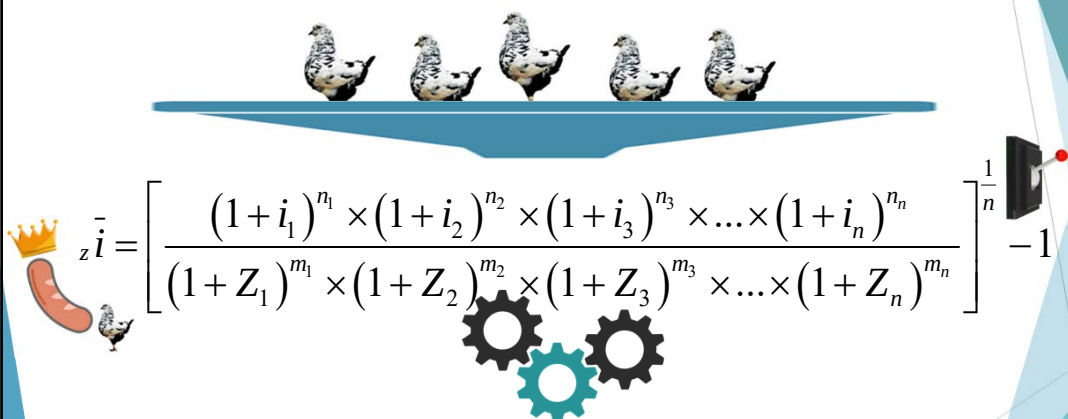


The diagram illustrates a 'real sausage machine' where cows are processed into sausages. Three cows are shown on a blue platform. Below the platform, three interlocking gears (two black, one teal) are visible. To the left, a sausage with a crown is shown next to a small cow. To the right, a slider control is shown with a red dot at the top and the number '1' below it.

$${}_z\bar{i} = \left[ \frac{(1+i_1)^{n_1} \times (1+i_2)^{n_2} \times (1+i_3)^{n_3} \times \dots \times (1+i_n)^{n_n}}{(1+Z_1)^{m_1} \times (1+Z_2)^{m_2} \times (1+Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1+Z_n)^{m_n}} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

23

## A “máquina de salsichas real”

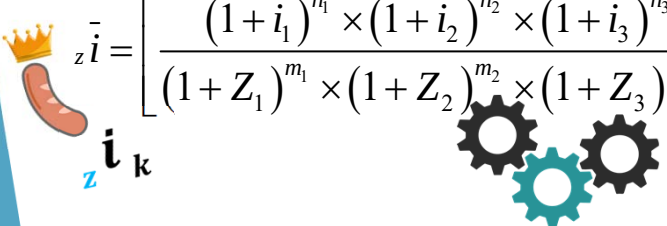


The diagram illustrates a 'real sausage machine' where chickens are processed into sausages. Five chickens are shown on a blue platform. Below the platform, three interlocking gears (two black, one teal) are visible. To the left, a sausage with a crown is shown next to a small chicken. To the right, a slider control is shown with a red dot at the top and the number '1' below it.

$${}_z\bar{i} = \left[ \frac{(1+i_1)^{n_1} \times (1+i_2)^{n_2} \times (1+i_3)^{n_3} \times \dots \times (1+i_n)^{n_n}}{(1+Z_1)^{m_1} \times (1+Z_2)^{m_2} \times (1+Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1+Z_n)^{m_n}} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

24

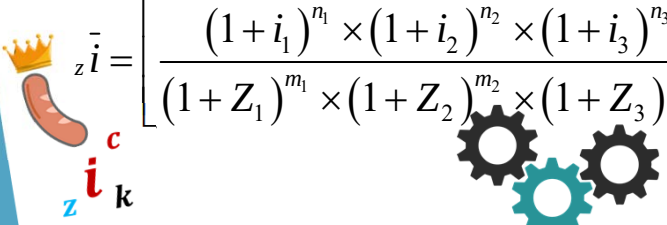
## A “máquina de salsichas real”



$${}_z\bar{i} = \left[ \frac{(1+i_1)^{n_1} \times (1+i_2)^{n_2} \times (1+i_3)^{n_3} \times \dots \times (1+i_n)^{n_n}}{(1+Z_1)^{m_1} \times (1+Z_2)^{m_2} \times (1+Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1+Z_n)^{m_n}} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

25

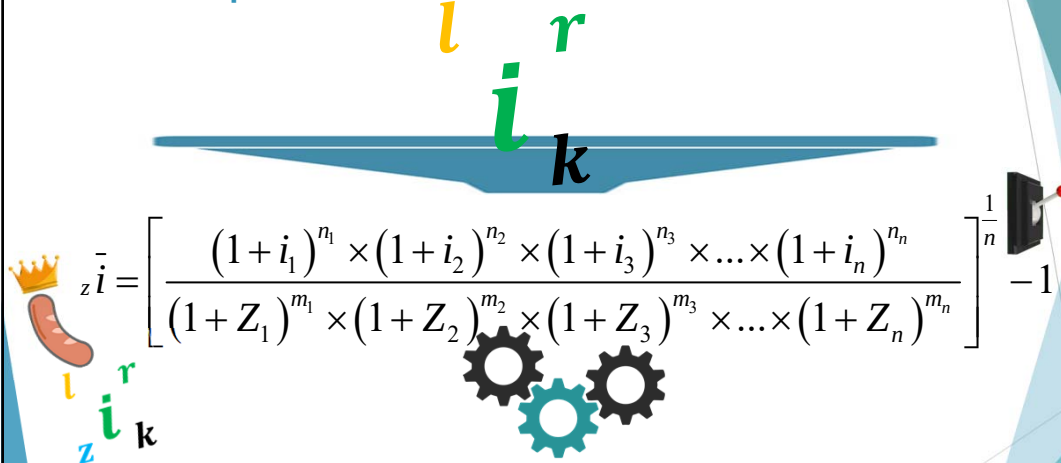
## A “máquina de salsichas real”



$${}_z\bar{i} = \left[ \frac{(1+i_1)^{n_1} \times (1+i_2)^{n_2} \times (1+i_3)^{n_3} \times \dots \times (1+i_n)^{n_n}}{(1+Z_1)^{m_1} \times (1+Z_2)^{m_2} \times (1+Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1+Z_n)^{m_n}} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

26

## A “máquina de salsichas real”



The diagram shows a blue sausage machine with a sausage icon on the left. Inside the machine, there are three interlocking gears (black, black, and teal). Above the machine, the letters  $l$  (orange),  $i$  (green),  $r$  (green), and  $k$  (black) are displayed. The formula for the real rate of return is shown as follows:

$${}_z\bar{i} = \left[ \frac{(1+i_1)^{n_1} \times (1+i_2)^{n_2} \times (1+i_3)^{n_3} \times \dots \times (1+i_n)^{n_n}}{(1+Z_1)^{m_1} \times (1+Z_2)^{m_2} \times (1+Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1+Z_n)^{m_n}} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

27

## Usando a “máquina de salsichas real”

$${}_z\bar{i} = \left[ \frac{(1+i_1)^{n_1} \times (1+i_2)^{n_2} \times (1+i_3)^{n_3} \times \dots \times (1+i_n)^{n_n}}{(1+Z_1)^{m_1} \times (1+Z_2)^{m_2} \times (1+Z_3)^{m_3} \times \dots \times (1+Z_n)^{m_n}} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

Uma aplicação tem:

- Taxa de rentabilidade efetiva líquida trimestral = 1,5% (primeiros 2 anos);
- Taxa de rentabilidade efetiva líquida semestral = 1,9% (restantes 3 anos);
- Taxas de inflação anuais previstas:
  - 1,1% (primeiros 3 anos)
  - 1,7% (últimos 2 anos)

- a) Qual é a taxa de rentabilidade efetiva anual líquida real média prevista?
- b) Qual é a taxa de rentabilidade efetiva mensal líquida real média prevista?

28

## Usando a “máquina de salsichas real”

a) Qual é a taxa de rentabilidade efetiva anual líquida real média prevista?

$$\overline{z i_a^r} = \left[ \frac{(1+0,015)^8 \times (1+0,019)^6}{(1+0,011)^3 \times (1+0,017)^2} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

trimestres      semestres  
anos

$$\Leftrightarrow \overline{z i_a^r} = \left[ \frac{(1+0,015)^8 \times (1+0,019)^6}{(1+0,011)^3 \times (1+0,017)^2} \right]^{\frac{1}{5}} - 1 \Leftrightarrow \overline{z i_a^r} = 0,03365501$$

29

## Usando a “máquina de salsichas real”

b) Qual é a taxa de rentabilidade efetiva mensal líquida real média prevista?

$$\overline{z i_m^r} = \left( 1 + \overline{z i_a^r} \right)^{\frac{1}{12}} - 1 \Leftrightarrow \overline{z i_m^r} = (1 + 0,03365501)^{\frac{1}{12}} - 1 \Leftrightarrow \overline{z i_m^r} = 0,002762231$$

ou

$$\overline{z i_m^r} = \left[ \frac{(1+0,015)^8 \times (1+0,019)^6}{(1+0,011)^3 \times (1+0,017)^2} \right]^{\frac{1}{60}} - 1$$

$$\Leftrightarrow \overline{z i_m^r} = \left[ \frac{(1+0,015)^8 \times (1+0,019)^6}{(1+0,011)^3 \times (1+0,017)^2} \right]^{\frac{1}{60}} - 1 \Leftrightarrow \overline{z i_m^r} = 0,002762231$$

30

## Vários tipos de taxas efetivas



31

## Equações financeiras e taxas efetivas

- Numa equação financeira SÓ pode existir UM TIPO de taxa efetiva (independentemente de poder estar expressa em períodos de capitalização distintos);
- O tipo de taxa efetiva utilizado TEM de poder relacionar TODOS os capitais, atendendo à sua natureza e efeito implícito (**juro**, **custo de transação**, **imposto** e **inflação**), podendo estes estar combinados na mesma equação financeira.



32



## Indicando as taxas nos financiamentos

$i$

Taxa de **juro** efetiva

ou

Taxa de **juro** efetiva **nominal** (preços correntes)

33

## Indicando as taxas nos financiamentos

$i_k$

Período/frequência de capitalização

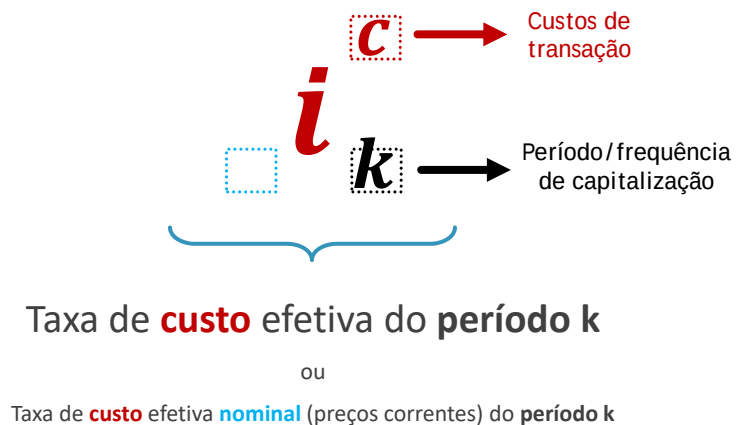
Taxa de **juro** efetiva do período **k**

ou

Taxa de **juro** efetiva **nominal** (preços correntes) do período **k**

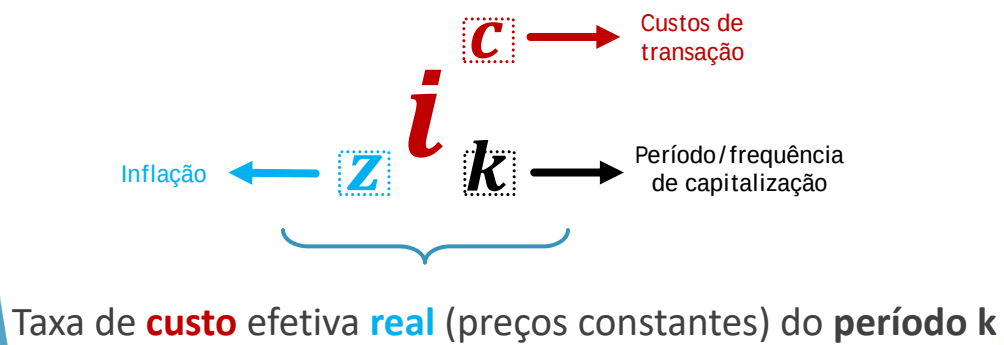
34

## Indicando as taxas nos financiamentos



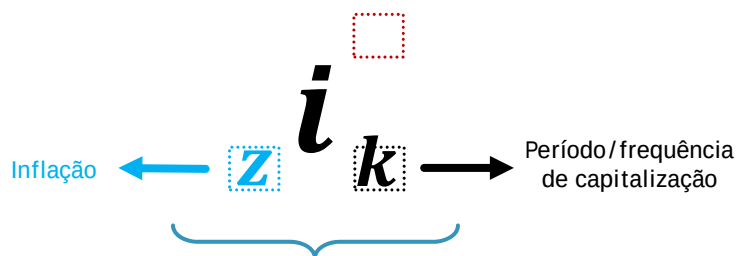
35

## Indicando as taxas nos financiamentos



36

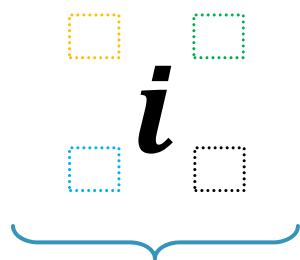
## Indicando as taxas nos financiamentos



Taxa de **juro** efetiva **real** (preços constantes) do período  $k$

37

## Indicando as taxas nas aplicações



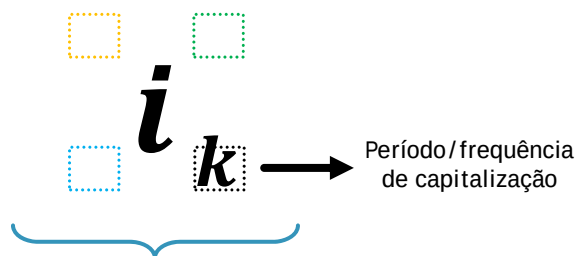
Taxa de juro efetiva

ou

Taxa de juro efetiva **nominal** (preços correntes) **bruta**

38

## Indicando as taxas nas aplicações



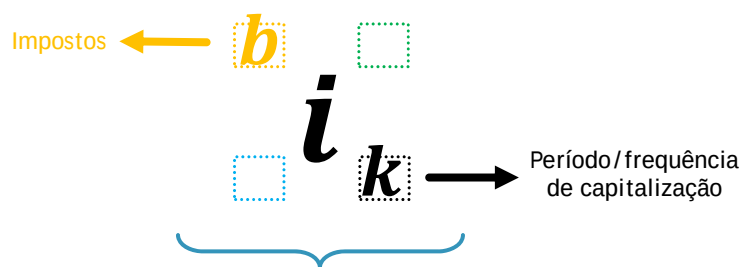
Taxa de **juro** efetiva do período **k**

ou

Taxa de **juro** efetiva **nominal** (preços correntes) **bruta** do período **k**

39

## Indicando as taxas nas aplicações



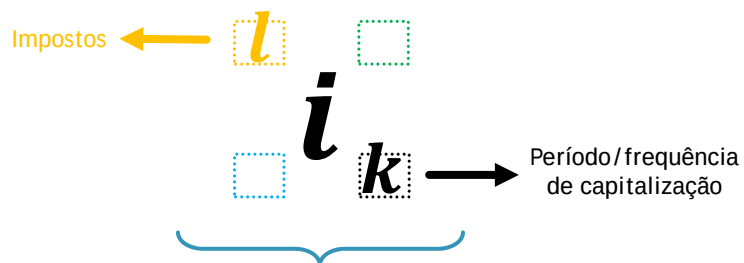
Taxa de **juro** efetiva **bruta** do período **k**

ou

Taxa de **juro** efetiva **nominal** (preços correntes) **bruta** do período **k**

40

## Indicando as taxas nas aplicações



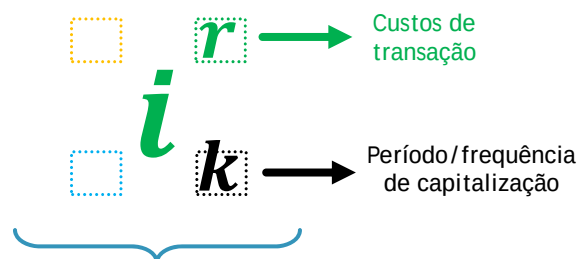
Taxa de **juro** efetiva **líquida** do período  $k$

ou

Taxa de **juro** efetiva **nominal** (preços correntes) **líquida** do período  $k$

41

## Indicando as taxas nas aplicações



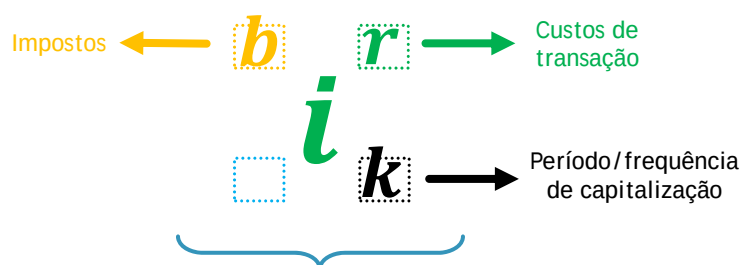
Taxa de **rentabilidade** efetiva do período  $k$

ou

Taxa de **rentabilidade** efetiva **bruta nominal** (preços correntes) do período  $k$

42

## Indicando as taxas nas aplicações



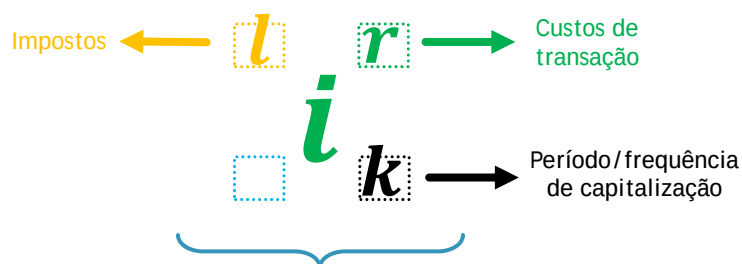
Taxa de **rentabilidade** efetiva **bruta** do período  $k$

ou

Taxa de **rentabilidade** efetiva **bruta nominal** (preços correntes) do período  $k$

43

## Indicando as taxas nas aplicações



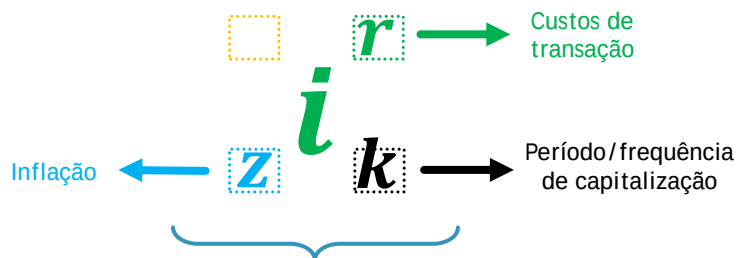
Taxa de **rentabilidade** efetiva **líquida** do período  $k$

ou

Taxa de **rentabilidade** efetiva **líquida nominal** (preços correntes) do período  $k$

44

## Indicando as taxas nas aplicações



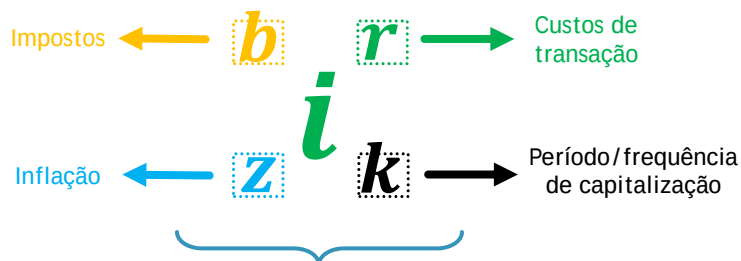
Taxa de **rentabilidade** efetiva **real** (preços constantes) do **período k**

ou

Taxa de **rentabilidade** efetiva **bruta real** (preços constantes) do **período k**

45

## Indicando as taxas nas aplicações



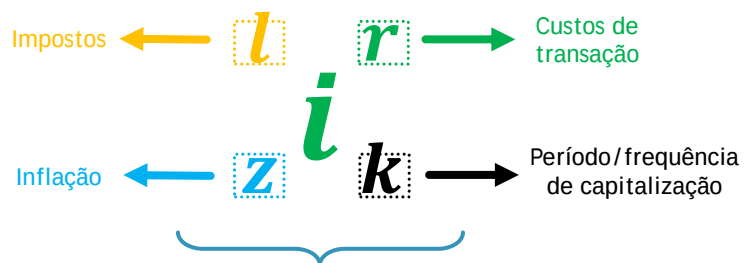
Taxa de **rentabilidade** efetiva **bruta real**  
(preços constantes) do **período k**

ou

Taxa de **rentabilidade** efetiva **bruta real** (preços constantes) do **período k**

46

## Indicando as taxas nas aplicações



Taxa de **rentabilidade** efetiva **líquida real**  
(preços constantes) do período  $k$

ou

Taxa de **rentabilidade** efetiva **líquida real** (preços constantes) do período  $k$

47

## CÁLCULO FINANCEIRO

Capítulo IV

Custos de transação, fiscalidade e inflação



48