

# FERRAMENTAS BÁSICAS DE FINANÇAS

---

Roberto Guena de Oliveira

13 de setembro de 2016

USP

- 1 Valor do dinheiro no tempo
- 2 Gestão de risco
- 3 Valoração de ativos
- 4 Exercícios

# VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO

---

Valor futuro de uma determinada quantidade de dinheiro hoje  $P$  em uma determinada data  $t$  no futuro é o montante que pode ser gerado quando  $P$  é aplicado à taxa de juros vigente até a data  $t$ .

Se  $r$  é a taxa de juros anual, o valor futuro de  $P$  reais hoje daqui a 1 ano é

$$VF_1 = P + rP = P(1 + r) \text{ reais,}$$

Se  $r$  é a taxa de juros anual, o valor futuro de  $P$  reais hoje daqui a 1 ano é

$$VF_1 = P + rP = P(1 + r) \text{ reais,}$$

o valor futuro de  $P$  reais hoje daqui a dois anos é

$$VF_2 = P(1 + r) + r[P(1 + r)] = P(1 + r)^2 \text{ reais,}$$

Se  $r$  é a taxa de juros anual, o valor futuro de  $P$  reais hoje daqui a 1 ano é

$$VF_1 = P + rP = P(1 + r) \text{ reais,}$$

o valor futuro de  $P$  reais hoje daqui a dois anos é

$$VF_2 = P(1 + r) + r[P(1 + r)] = P(1 + r)^2 \text{ reais,}$$

e o valor futuro de  $P$  reais hoje daqui a  $t$  anos é

$$VF_n = P(1 + r)^n.$$

## EXEMPLO

Se a taxa de juros é de 10% ao ano, o valor futuro de R\$1,00 daqui a um ano será de

$$VF_1 = 1 \times (1 + 0,1) = \text{R\$}1,10,$$



## EXEMPLO

Se a taxa de juros é de 10% ao ano, o valor futuro de R\$1,00 daqui a um ano será de

$$VF_1 = 1 \times (1 + 0,1) = \text{R}\$1,10,$$

daqui a dois anos, esse valor futuro passa a

$$VF_2 = 1 \times 1,1^2 = \text{R}\$1,21,$$

## EXEMPLO

Se a taxa de juros é de 10% ao ano, o valor futuro de R\$1,00 daqui a um ano será de

$$VF_1 = 1 \times (1 + 0,1) = \text{R\$}1,10,$$

daqui a dois anos, esse valor futuro passa a

$$VF_2 = 1 \times 1,1^2 = \text{R\$}1,21,$$

daqui a dez anos, o valor de R\$1,00 é

$$VF_{10} = 1 \times 1,1^{10} \approx \text{R\$}2,59$$

O valor presente de um determinado valor  $F$  em uma determinada data  $t$  no futuro é a quantidade de dinheiro que, aplicada à taxa de juros vigente, gera na data  $t$  o montante  $F$ .

Se  $r$  é a taxa de juros anual, o valor presente de  $F$  reais disponíveis em um ano é

$$VP = \frac{F}{1+r},$$

Se  $r$  é a taxa de juros anual, o valor presente de  $F$  reais disponíveis em um ano é

$$VP = \frac{F}{1+r},$$

o valor presente de  $F$  reais disponíveis em dois anos é

$$VP = \frac{F}{(1+r)^2},$$

Se  $r$  é a taxa de juros anual, o valor presente de  $F$  reais disponíveis em um ano é

$$VP = \frac{F}{1+r},$$

o valor presente de  $F$  reais disponíveis em dois anos é

$$VP = \frac{F}{(1+r)^2},$$

e o valor presente de  $F$  reais disponíveis daqui a  $n$  anos é

$$VP = \frac{F}{(1+r)^n}.$$

## EXEMPLO

Se a taxa de juros é de 10% ao ano, o valor presente de R\$1,00 disponíveis em um ano é

$$VP = \frac{1}{1.1} \approx 0.91$$

## EXEMPLO

Se a taxa de juros é de 10% ao ano, o valor presente de R\$1,00 disponíveis em um ano é

$$VP = \frac{1}{1.1} \approx 0.91$$

e o valor presente de R\$1,00 disponíveis daqui a 5 anos é

$$VP = \frac{1}{1.1^5} \approx 0.62.$$



Qual o valor de um título que garante um pagamento  $P$  ao final de cada ano pelos próximos  $n$  anos, se a taxa de juros é  $r$ ?

Qual o valor de um título que garante um pagamento  $P$  ao final de cada ano pelos próximos  $n$  anos, se a taxa de juros é  $r$ ?

$$VP = \frac{P}{1+r}$$

## EXEMPLO

Qual o valor de um título que garante um pagamento  $P$  ao final de cada ano pelos próximos  $n$  anos, se a taxa de juros é  $r$ ?

$$VP = \frac{P}{1+r} + \frac{P}{(1+r)^2}$$

## EXEMPLO

Qual o valor de um título que garante um pagamento  $P$  ao final de cada ano pelos próximos  $n$  anos, se a taxa de juros é  $r$ ?

$$VP = \frac{P}{1+r} + \frac{P}{(1+r)^2} + \frac{P}{(1+r)^3}$$

## EXEMPLO

Qual o valor de um título que garante um pagamento  $P$  ao final de cada ano pelos próximos  $n$  anos, se a taxa de juros é  $r$ ?

$$VP = \frac{P}{1+r} + \frac{P}{(1+r)^2} + \frac{P}{(1+r)^3} + \cdots + \frac{P}{(1+r)^n}$$

## EXEMPLO

Qual o valor de um título que garante um pagamento  $P$  ao final de cada ano pelos próximos  $n$  anos, se a taxa de juros é  $r$ ?

$$VP = \frac{P}{1+r} + \frac{P}{(1+r)^2} + \frac{P}{(1+r)^3} + \cdots + \frac{P}{(1+r)^n} = P \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n}$$

## EXEMPLO

Uma empresa pode fazer um investimento de R\$ 1 milhão que gerará uma receita líquida de R\$ 130.000,00 ao final de cada um dos próximos 10 anos. Vale a pena para essa empresa fazer esse investimento se a taxa de juros for de 10%? E se ela for de 5%? E se ela for de 2%?

## EXEMPLO – SOLUÇÃO

Se a taxa de juros é de 10% ao ano, o valor presente líquido do negócio é

$$VP = 130.000,00 \frac{1,1^{10} - 1}{0,1 \times 1,1^{10}} - 1.000.000,00 = -R\$201.206,28$$

Nesse caso, não vale a pena realizar o investimento.



## EXEMPLO – SOLUÇÃO

Se a taxa de juros é de 10% ao ano, o valor presente líquido do negócio é

$$VP = 130.000,00 \frac{1,1^{10} - 1}{0,1 \times 1,1^{10}} - 1.000.000,00 = -R\$201.206,28$$

Nesse caso, não vale a pena realizar o investimento.

Se a taxa de juros é de 5% ao ano, o valor presente líquido do negócio é

$$VP = 130.000,00 \frac{1,05^{10} - 1}{0,05 \times 1,05^{10}} - 1.000.000,00 = R\$3825,54.$$

Nesse caso, o investimento valerá a pena.

## EXEMPLO – SOLUÇÃO (CONCLUSÃO)

Se a taxa de juros é de 2% ao ano, o valor presente líquido do negócio é

$$VP = 130.000,00 \frac{1,02^{10} - 1}{0,02 \times 1,02^{10}} - 1.000.000,00 = \text{R\$}167.736,05$$

Nesse caso, vale a pena realizar o investimento.

Quanto menor a taxa de juros, mais provável é que o investimento seja realizado.

## EXEMPLO

Considere um projeto que, caso executado, gere o seguinte fluxo de caixa

| ano   | 1    | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|-------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Fluxo | -100 | -10 | 30 | 30 | 40 | 20 | 30 | 40 | 50 | 20 |

Se a taxa de juros é de 10%, vale a pena realizar o projeto?

## EXEMPLO

Considere um projeto que, caso executado, gere o seguinte fluxo de caixa

| ano   | 1    | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|-------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Fluxo | -100 | -10 | 30 | 30 | 40 | 20 | 30 | 40 | 50 | 20 |

Se a taxa de juros é de 10%, vale a pena realizar o projeto?

$$\begin{aligned} VP = & \frac{-100}{1,1} - \frac{10}{1,1^2} + \frac{30}{1,1^3} + \frac{30}{1,1^4} + \frac{40}{1,1^5} + \\ & + \frac{20}{1,1^6} + \frac{30}{1,1^7} + \frac{40}{1,1^8} + \frac{50}{1,1^9} + \frac{20}{1,1^{10}} \end{aligned}$$

## EXEMPLO

Considere um projeto que, caso executado, gere o seguinte fluxo de caixa

| ano   | 1    | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|-------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Fluxo | -100 | -10 | 30 | 30 | 40 | 20 | 30 | 40 | 50 | 20 |

Se a taxa de juros é de 10%, vale a pena realizar o projeto?

$$\begin{aligned} VP = & \frac{-100}{1,1} - \frac{10}{1,1^2} + \frac{30}{1,1^3} + \frac{30}{1,1^4} + \frac{40}{1,1^5} + \\ & + \frac{20}{1,1^6} + \frac{30}{1,1^7} + \frac{40}{1,1^8} + \frac{50}{1,1^9} + \frac{20}{1,1^{10}} \approx 42,95 \end{aligned}$$

Como o valor presente é positivo, o projeto vale a pena.

Seja um empréstimo de um ano. Chamando o valor emprestado de principal e o valor pago ao final do ano de montante, definimos:

$$\text{Taxa nominal de juros} = \frac{\text{montante}}{\text{principal}} - 1$$

e

$$\text{Taxa real de juros} = \frac{\text{fracmontante}1 + \text{taxa de inflação}}{\text{principal}} - 1$$

$$\text{Taxa de juros real} = \frac{1 + \text{Taxa de juros nominal}}{1 + \text{Taxa de inflação}} - 1.$$

$$\text{Taxa de juros real} = \frac{1 + \text{Taxa de juros nominal}}{1 + \text{Taxa de inflação}} - 1.$$

Se a taxa de inflação for baixa, esse valor pode ser aproximado por

$$\text{Taxa de juros real} \approx \text{Taxa de juros nominal} - \text{Taxa de inflação}$$



Se a taxa de juros nominal é de 20% ao ano e a taxa de inflação é de 10% ao ano, qual é a taxa de juros real?

## EXEMPLO

Se a taxa de juros nominal é de 20% ao ano e a taxa de inflação é de 10% ao ano, qual é a taxa de juros real?

$$\text{Taxa de juros real} = \frac{1 + 0,2}{1 + 0,1} - 1 = 18,18\%.$$

Se a taxa de juros nominal é de 2% ao ano e a taxa de inflação é de 1% ao ano, qual é a taxa de juros real?

Se a taxa de juros nominal é de 2% ao ano e a taxa de inflação é de 1% ao ano, qual é a taxa de juros real?

$$\text{Taxa de juros real} = \frac{1 + 0,02}{1 + 0,01} - 1 = 0,99\%.$$

# GESTÃO DE RISCO

---

## AVERSÃO A RISCO

Considere o jogo: se o resultado de um lançamento de moeda for cara, você ganha R\$1000,00. Se o resultado for coroa, você perde R\$1000,00. Você aceita participar desse jogo?

## AVERSÃO A RISCO

Considere o jogo: se o resultado de um lançamento de moeda for cara, você ganha R\$1000,00. Se o resultado for coroa, você perde R\$1000,00. Você aceita participar desse jogo?

Se você respondeu não, então você possui aversão ao risco.

## AVERSÃO A RISCO

Considere o jogo: se o resultado de um lançamento de moeda for cara, você ganha R\$1000,00. Se o resultado for coroa, você perde R\$1000,00. Você aceita participar desse jogo?

Se você respondeu não, então você possui aversão ao risco. Uma pessoa com aversão ao risco só aceitaria participar desse jogo caso

- a a probabilidade de ganhar R\$1000,00 fosse suficientemente maior do que a de perder o mesmo valor e/ ou



## AVERSÃO A RISCO

Considere o jogo: se o resultado de um lançamento de moeda for cara, você ganha R\$1000,00. Se o resultado for coroa, você perde R\$1000,00. Você aceita participar desse jogo?

Se você respondeu não, então você possui aversão ao risco. Uma pessoa com aversão ao risco só aceitaria participar desse jogo caso

- a a probabilidade de ganhar R\$1000,00 fosse suficientemente maior do que a de perder o mesmo valor e/ ou
- b o valor que ela recebe quando o resultado é cara fosse suficiente maior do que o valor que ela paga quando o resultado é coroa.

Diversificação de risco é a redução de risco obtida quando substituímos um único risco por uma grande número de pequenos risco não perfeitamente correlacionados.

## DIVERSIFICAÇÃO: EXEMPLO

João deve levar o leite de sua fazenda para uma vila onde será vendido. O caminho para a vila é escorregadio e há uma chance de 25% de que João caia e perca o leite que carrega. Se levar o leite em mais de uma viagem, a probabilidade de que ele caia em cada viagem continua sendo de 25% e independe de ele ter caído ou não em outras viagens. Caso João faça 1, 2 ou 3 viagens, calcule as possíveis frações do leite transportado e salvo e suas probabilidades.

## DIVERSIFICAÇÃO: EXEMPLO

João deve levar o leite de sua fazenda para uma vila onde será vendido. O caminho para a vila é escorregadio e há uma chance de 25% de que João caia e perca o leite que carrega. Se levar o leite em mais de uma viagem, a probabilidade de que ele caia em cada viagem continua sendo de 25% e independe de ele ter caído ou não em outras viagens. Caso João faça 1, 2 ou 3 viagens, calcule as possíveis frações do leite transportado e salvo e suas probabilidades.

### 1 viagem

| Fração salva | Probabilidade |
|--------------|---------------|
| 0            | $\frac{1}{4}$ |
| 1            | $\frac{3}{4}$ |

## DIVERSIFICAÇÃO: EXEMPLO (CONTINUAÇÃO)

### 2 viagens

| Fração salva  | Probabilidade  |
|---------------|----------------|
| 0             | $\frac{1}{16}$ |
| $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{8}$  |
| 1             | $\frac{9}{16}$ |

## DIVERSIFICAÇÃO: EXEMPLO (CONTINUAÇÃO)

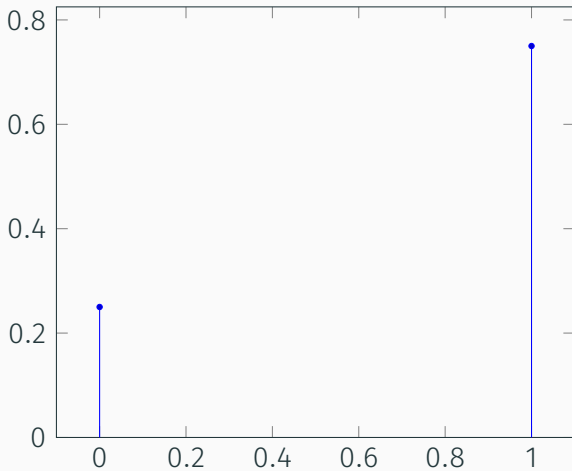
### 2 viagens

| Fração salva  | Probabilidade  |
|---------------|----------------|
| 0             | $\frac{1}{16}$ |
| $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{8}$  |
| 1             | $\frac{9}{16}$ |

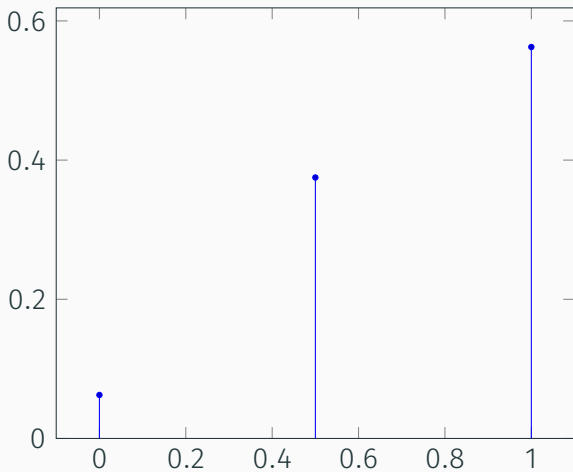
### 3 viagens

| Fração salva  | Probabilidade   |
|---------------|-----------------|
| 0             | $\frac{1}{64}$  |
| $\frac{1}{3}$ | $\frac{9}{64}$  |
| $\frac{2}{3}$ | $\frac{27}{64}$ |
| 1             | $\frac{27}{64}$ |

# DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADES DA PARCELA DE LEITE SALVA — $n = 1$

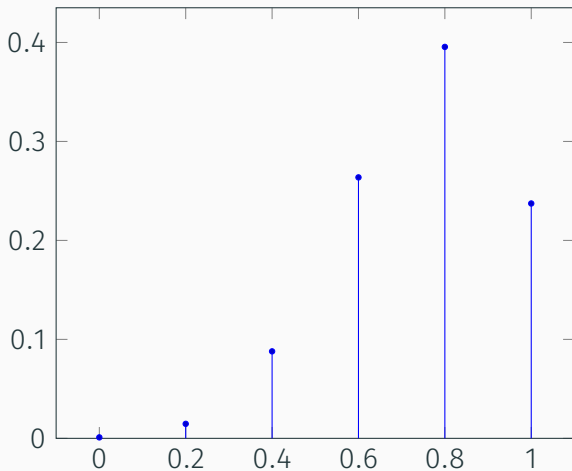


# DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADES DA PARCELA DE LEITE SALVA — $n = 2$

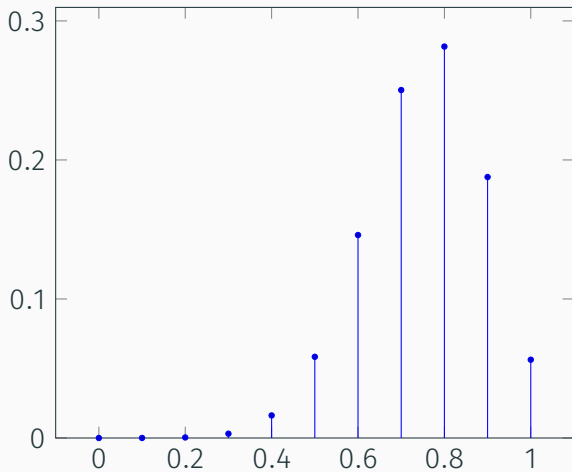




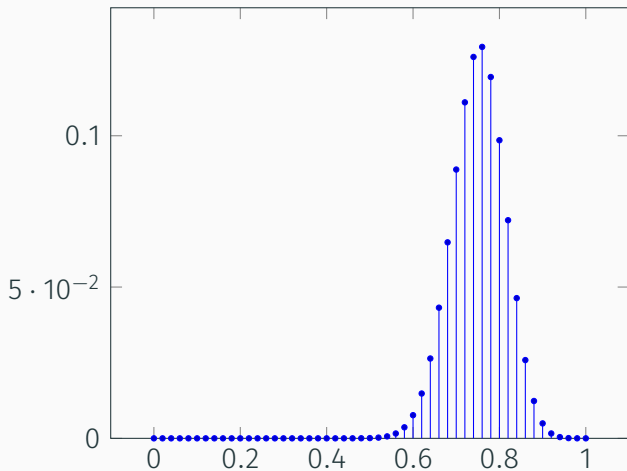
# DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADES DA PARCELA DE LEITE SALVA — $n = 5$



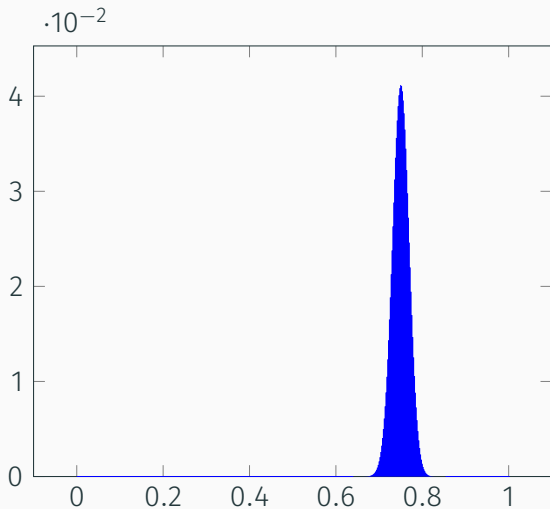
# DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADES DA PARCELA DE LEITE SALVA — $n = 10$



# DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADES DA PARCELA DE LEITE SALVA — $n = 50$



# DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADES DA PARCELA DE LEITE SALVA — $n = 500$



## BENEFÍCIOS DA DIVERSIFICAÇÃO

- Seguradoras podem prever com razoável precisão seus gastos com pagamentos de sinistros.
- Bancos conseguem prever percentual de inadimplência e cobrar por ela.
- Fundos de investimentos com ativos diversificados oferecem menor risco

# VALORAÇÃO DE ATIVOS

---

O valor presente de uma ação hoje é o valor presente dos dividendos que essa ação vai gerar até o momento de sua venda mais o valor presente da receita que será obtida no momento de sua venda.

O preço de um ativo reflete toda informação pública existente acerca dele.



O preço de um ativo reflete toda informação pública existente acerca dele.

## Consequências

- 1 É muito difícil fazer melhor do que o mercado consistentemente.

O preço de um ativo reflete toda informação pública existente acerca dele.

## Consequências

- 1 É muito difícil fazer melhor do que o mercado consistentemente.
- 2 É possível se sair melhor do que o mercado com informação privilegiada.

Hipótese contrária à dos mercados eficientes. Pressupõe que os agentes podem agir irracionalmente.

**Keynes** “espírito animal” dos investidores.

**Alan Greenspan** “exuberância irracional”.

**Bolhas especulativas** preços dos ativos sobem acima do que aparenta ser seu valor de fundamento.

# EXERCÍCIOS

---

Uma empresa tem um projeto de investimento que custo R\$ 10 milhões hoje e gera um pagamento de R\$15 milhões em 4 anos.

- a) Essa empresa deve realizar o projeto se a taxa de juros for de 11%? 10%? 9%? 8%?
- b) Você é capaz de calcular a taxa de juros que torna a empresa indiferente entre realizar ou não o investimento?

## EXERCÍCIO

O título A paga R\$8000 em 20 anos. O título B paga R\$8000 em 40 anos (para manter as coisas simples, suponhamos que os títulos não tenham cupons).

- a Se a taxa de juros é de 3,5% ao ano, qual é o valor de cada título? Que título vale mais?
- b Se a taxa de juros sobe para 7% ao ano, qual será o valor de cada título. Que título tem uma maior variação percentual de valor?
- c Baseando-se nos resultados acima, complete os brancos da frase: “O valor de um título [sobe/ desce] quando a taxa de juros aumenta, e títulos com maior prazo de maturidade são [mais/ menos] sensíveis a mudanças na taxa de juros”.

Sua conta bancária paga juros de 8% ao ano e você está considerando a possibilidade de comprar ações da empresa XYZ por R\$110. Após 1, 2 e 3 anos, essas ações gerarão dividendos no valor de R\$5. Você pretende vender as ações após 3 anos pelo valor de R\$120. XYZ é um bom investimento?

Que tipo de ação você espera que pague o maior retorno médio: ação de uma empresa em uma indústria que é muito sensível ao crescimento econômico (tal como a automobilística) ou ação de uma empresa em uma indústria que é menos sensível às condições econômicas, tal como uma concessionária de rodovias? Por quê?



Uma empresa se defronta com dois tipos de risco: um risco específico do setor decorrente de que um novo competidor pode entrar no mercado e tomar parte de seus consumidores e um risco de mercado decorrente da possibilidade da economia entrar em recessão. Qual desses dois riscos fará mais provavelmente que os acionistas dessa empresa demandem um maior retorno? Porquê?

## EXERCÍCIO

Quando executivos de empresas compram e vendem ações baseados em informações privadas que eles obtêm como parte de seus empregos, eles estão engajados em insider trading.

- a) Dê um exemplo de uma inside information que pode ser útil para comprar ou vender uma ação.
- b) Aqueles que negociam ações possuindo inside informations costumam obter taxas muito elevadas de retorno. Esse fato viola a hipótese dos mercados eficientes?
- c) Insider trading é ilegal. Porque você acha que é assim?