# Teste de Eventos

Universidade de Brasília

Laboratório de Aprendizado de Máquina em Finanças e Organizações

Rafael Morais

Sarah Teixeira

01 de agosto de 2020

# Teste de Eventos

- Introdução
- Etapas do Estudo de Eventos
  - Estimação do Retorno Normal Esperado
  - Mensuração de um Retorno Anormal
- Exemplo em Python

# Introdução

- Metodologia definida por Campbell, Lo e McKinley em 1997.
- O objetivo da metodologia é avaliar os efeitos de um evento no preço do ativo.
- Se baseia na Teoria dos Mercados Eficientes e pode indicar até se houve vazamento de informações privilegiadas.

# Teste de Eventos

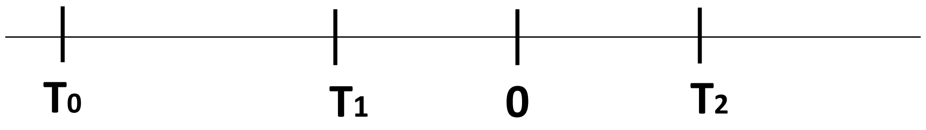
- Introdução
- Etapas do Estudo de Eventos
  - Estimação do Retorno Normal Esperado
  - Mensuração de um Retorno Anormal
- Exemplo em Python

# Etapas do Estudo de Eventos

- **1**. Definir o evento a ser estudado
- **2**. Seleção da Amostra a ser analisada
- **3**. Definir a janela do evento
  - É necessário um período anterior e posterior ao do evento, e ambos precisam ter, no mínimo, o mesmo tamanho que o evento analisado.

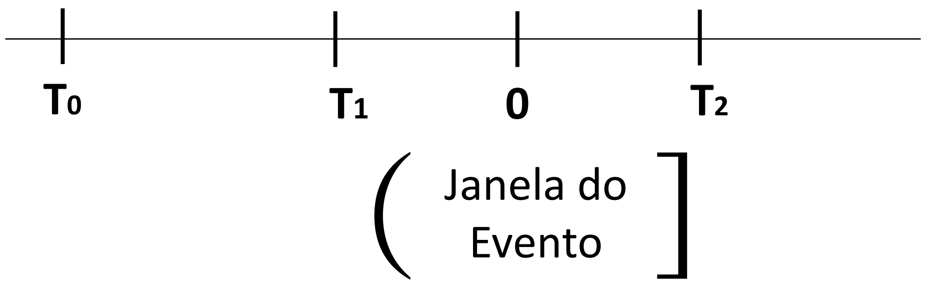
# Etapas do Estudo de Eventos

- **1**. Definir o evento a ser estudado
- **2**. Seleção da Amostra a ser analisada –
- **3**. Definir a janela do evento
  - É necessário um período anterior e posterior ao do evento, e ambos precisam ter, no mínimo, o mesmo tamanho que o evento analisado.



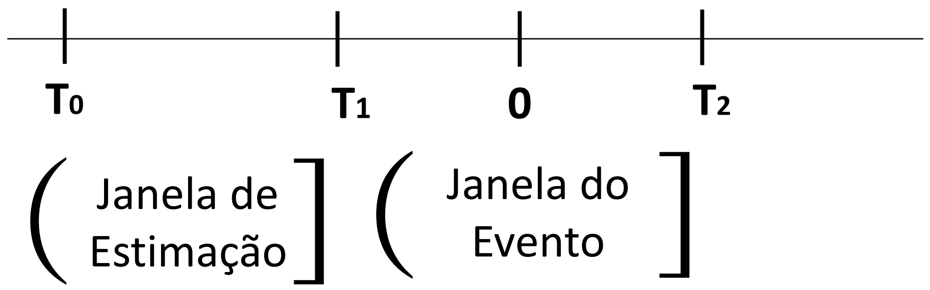
# Etapas do Estudo de Eventos

- **1**. Definir o evento a ser estudado
- **2**. Seleção da Amostra a ser analisada –
- **3**. Definir a janela do evento
  - É necessário um período anterior e posterior ao do evento, e ambos precisam ter, no mínimo, o mesmo tamanho que o evento analisado.

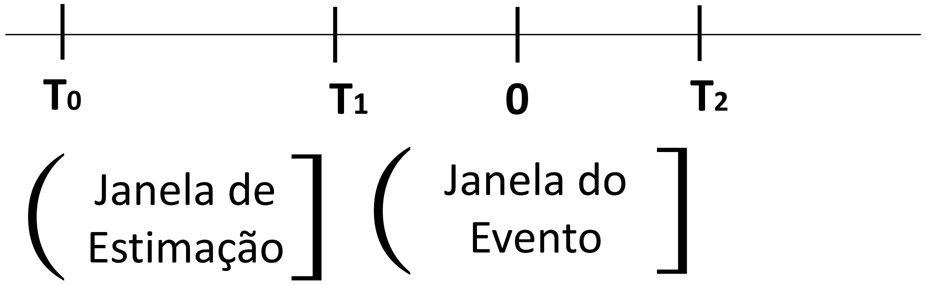


# Etapas do Estudo de Eventos

- **1**. Definir o evento a ser estudado
- **2**. Seleção da Amostra a ser analisada
- **3**. Definir a janela do evento
  - É necessário um período anterior e posterior ao do evento, e ambos precisam ter, no mínimo, o mesmo tamanho que o evento analisado.



# Etapas do Estudo de Eventos




- **4**. A seguir é necessário definir Retorno Esperado (a partir da janela de estimação) e Retorno Efetivo (janela do evento)
- O retorno anormal é calculado por:
  - $RA_{i,t} = R_{i,t} - E[R_{i,t}|X_t]$
    - $RA_{i,t}$ - retorno anormal
    - $R_{i,t}$ - retorno observado
  - $E[R_{i,t}|X_t]$ – retorno normal esperado

# Teste de Eventos

- Introdução
- Etapas do Estudo de Eventos
  - Estimação do Retorno Normal Esperado
  - Mensuração de um Retorno Anormal
- Exemplo em Python

# Estimação do Retorno Normal Esperado

- Média Simples
  - Crítica: Grande margem de erro
- Modelo de Mercado:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \epsilon_{it}$$

$$E[\epsilon_{it}] = 0 \qquad \mathrm{Var}[\epsilon_{it}] = \sigma^2_{\epsilon_i},$$

**Fonte: Campbell, Lo e MacKinlay (1997)**

Onde:
$R_{it}$ é o retorno do ativo,
$R_{mt}$ é o retorno da carteira de mercado,
$\epsilon_{it}$ o erro e
α, β e σ parâmetros da equação.

# Estimação do Retorno Normal Esperado

- Outros modelos:
  - Diferença entre o retorno observado e retorno de um portfólio com ações de tamanho similar (considerando seus valores de mercado) – nesta abordagem, assume-se que o retorno esperado é diretamente relacionado ao valor de mercado do ativo
  - Retorno Ajustado ao Mercado: um modelo mais restrito, utilizado em último caso, quando não se consegue dados prévios da ação. Considera-se alfa = 0 e beta = 1
  - Modelos econômicos como: CAPM, Arbitrage Pricing Theory

# Estimação do Retorno Normal Esperado

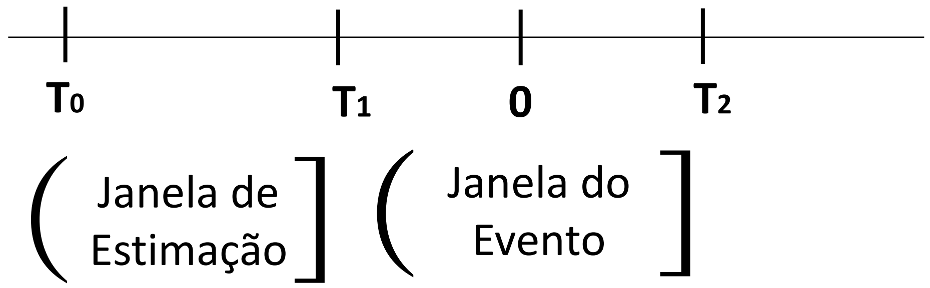
- Outros modelos:
  - Diferença entre o retorno observado e retorno de um portfólio com ações de tamanho similar (considerando seus valores de mercado) – nesta abordagem, assume-se que o retorno esperado é diretamente relacionado ao valor de mercado do ativo
  - Retorno Ajustado ao Mercado: um modelo mais restrito, utilizado em último caso, quando não se consegue dados prévios da ação. Considera-se alfa = 0 e beta = 1
  - Modelos econômicos como: CAPM, Arbitrage Pricing Theory

# Teste de Eventos

- Introdução
- Etapas do Estudo de Eventos
  - Estimação do Retorno Normal Esperado
  - Mensuração de um Retorno Anormal
- Exemplo em Python

# Mensuração de um Retorno Anormal

- Notação:
  - t = 0 como data do evento
  - $t = T_0 + 1$ a $t = T_1$ é a janela de estimação
  - $L_1 = T_1 - T_0$ é o tamanho da janela de estimação
  - $L_2 = T_2 - T_1$ é o tamanho da janela do evento



# Mensuração de um Retorno Anormal

- Pelo Modelo de Mercado:

$$AR_{i\tau} = R_{i\tau} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{m\tau}.$$

**Fonte: MacKinlay (1997)**

- O retorno anormal será normalmente distribuído, com média 0 e variância dada por:

$$\sigma^2(AR_{i\tau}) = \sigma^2_{\varepsilon_i} + \frac{1}{L_1}\left[1 + \frac{(R_{m\tau} - \hat{\mu}_m)^2}{\hat{\sigma}^2_m}\right]$$

**Fonte: MacKinlay (1997)**

# Mensuração de um Retorno Anormal

- Pelo Modelo de Mercado:

$$AR_{i\tau} = R_{i\tau} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{m\tau}.$$

**Fonte: MacKinlay (1997)**

- O retorno anormal será normalmente distribuído, com média 0 e variância dada por:

$$\sigma^2(AR_{i\tau}) = \sigma^2_{\varepsilon_i} + \frac{1}{L_1}\left[1 + \frac{(R_{m\tau} - \hat{\mu}_m)^2}{\hat{\sigma}^2_m}\right]$$

**Fonte: MacKinlay (1997)**

# Mensuração de um Retorno Anormal

- Sob hipótese nula, de que o evento não tem efeito sobre a média e variância, é possível fazer inferências em qualquer período da janela do evento

$$AR_{i\tau} \sim N(0, \sigma^2(AR_{i\tau})).$$

**Fonte: MacKinlay (1997)**

- E então é preciso observar o retorno anormal agregado em duas dimensões: tempo e ativos.

# Mensuração de um Retorno Anormal

$$CAR_i(\tau_{1,}\tau_2) = \sum_{\tau=\tau_1}^{\tau_2} AR_{i\tau}.$$

**Fonte: MacKinlay (1997)**

Onde $CAR_I(\tau_1, \tau_2)$ é o retorno anormal acumulado.

- A variância de $CAR_I(\tau_1, \tau_2)$ será:

$$\sigma_i^2(\tau_{1,}\tau_2) = (\tau_2 - \tau_1 + 1)\,\sigma_{\varepsilon_i}^2.$$

**Fonte: MacKinlay (1997)**

# Teste de Eventos

- Introdução
- Etapas do Estudo de Eventos
  - Estimação do Retorno Normal Esperado
  - Mensuração de um Retorno Anormal
- Exemplo em Python