Oficina GECAT

João Decoté, Patricia Pain e Thalis Sotero
GECAT - Grupo de Estudos sobre Contabilidade, Auditoria e Tributação

11/09/2023

Section 1

Regressão Descontínua (RDD)

Section 2

Diferenças em Diferenças (DiD ou Diff-in-Diff)

Experimentos Naturais

Os experimentos naturais ocorrem quando algum evento exógeno, como, por exemplo, uma mudança de política do governo, muda o ambiente no qual indivíduos, famílias, firmas ou cidades operam.

(Wooldrige, 2003)

Exemplos de eventos Exógenos

- Adoção de Padrões Contábeis Internacionais (IFRS);
- Alterações nas Leis de Impostos sobre Lucros;
- Implementação de Incentivos Fiscais;
- Implementação de Novos Padrões de Auditoria;
- E etc. . .

Fonte: https://www.parceriasgovernamentais.com.br/as-politicas-publicas-sociais-e-sua-implementacao-na-administracao-publica-em-tempos-de-pandemia-onde-estamos/

Definição

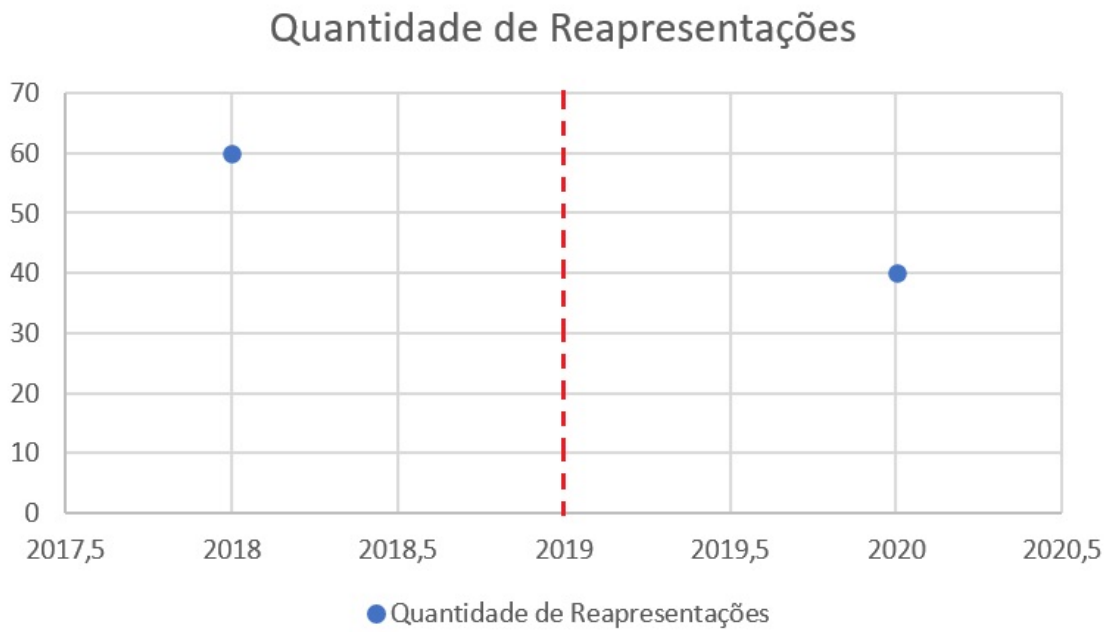
Diferenças em Diferenças (DID ou Diff-in-diff) é uma técnica de inferência causal que compara a mudança na variável dependente entre dois grupos **antes** e **depois** de um evento específico.

O objetivo é determinar se a mudança na variável dependente é **causada** pelo evento.

Exemplo

Suponhamos que em 2019 a norma dos Principais Assuntos de Auditoria (CAM - Critical Audit Matters) foi adotada por empresas com ações listadas na bolsa americana.

Já em 2020, queremos saber se a qualidade da auditoria melhorou com a adoção da norma.



Por que usar o DiD?

Os modelos econométricos em Contabilidade e Auditoria, por vezes apresentam características que violam um ou mais pressupostos econométricos, em especial, a **ENDOGENEIDADE** que decorre das principais causas:

- Erro de MENSURAÇÃO nos regressores;
- OMISSÃO de variável;
- Viés de SIMULTANEIDADE;
- CORRELAÇÃO SERIAL dos resíduos.

O DiD pode **mitigar** os problemas de endogeneidade nos modelos.

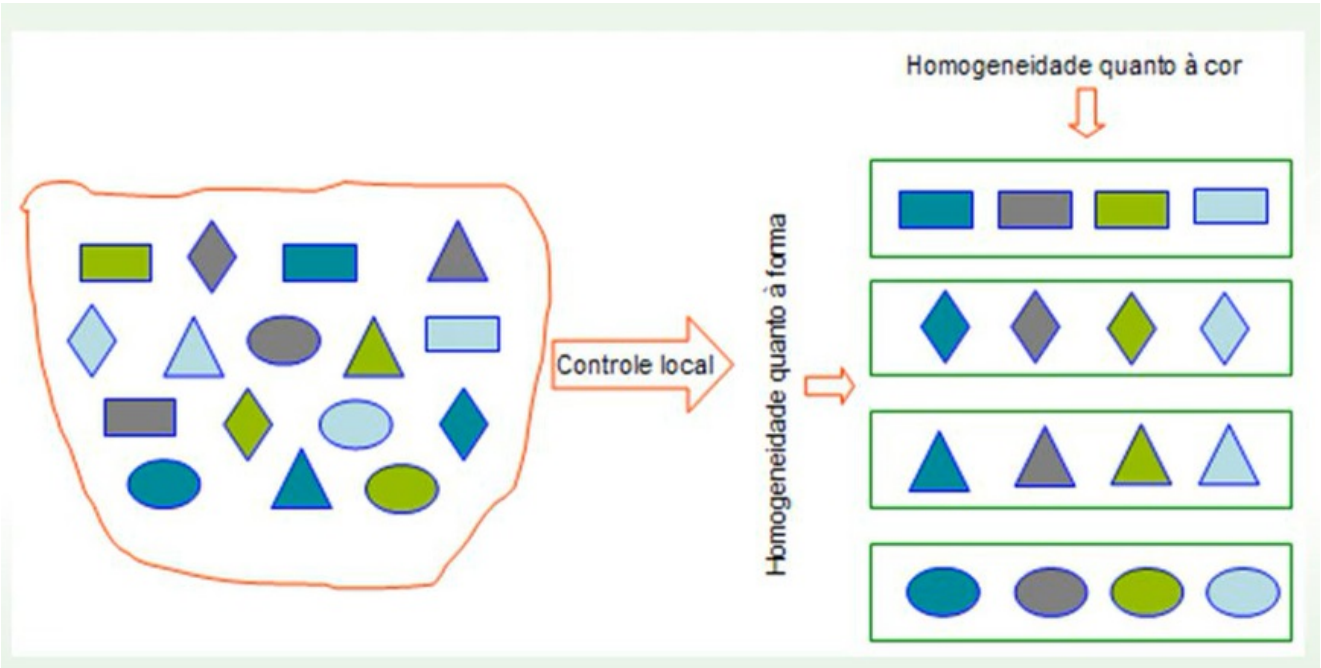
Condições mínimas para o DiD

- Ocorrência de um evento EXÓGENO;
- Existência de um grupo de TRATAMENTO e um de CONTROLE;
- Que os grupos de TRATAMENTO e CONTROLE sejam comparáveis antes do evento;
- Que existam dados antes e depois do evento para ambos os grupos.

Homogeneidade dos Grupos

Em relação à variável dependente, os grupos precisam ter as características (variáveis de controle) semelhantes entre eles que influenciem à variável dependente.

Há duas formas mais utilizadas para garantir a homogeneidade dos grupos. São: *Randomização para Experimentos Controlados* e *Prospense Score Matching* (PSM).



Randomização para Experimentos Controlados

Experimentos Controlados: quando há uma certa manipulação do pesquisador na amostra.

O tratamento ocorre de forma *intencional* de uma ação do pesquisador.

Randomizar: dividir a amostra em grupos homogêneos antes da manipulação ()

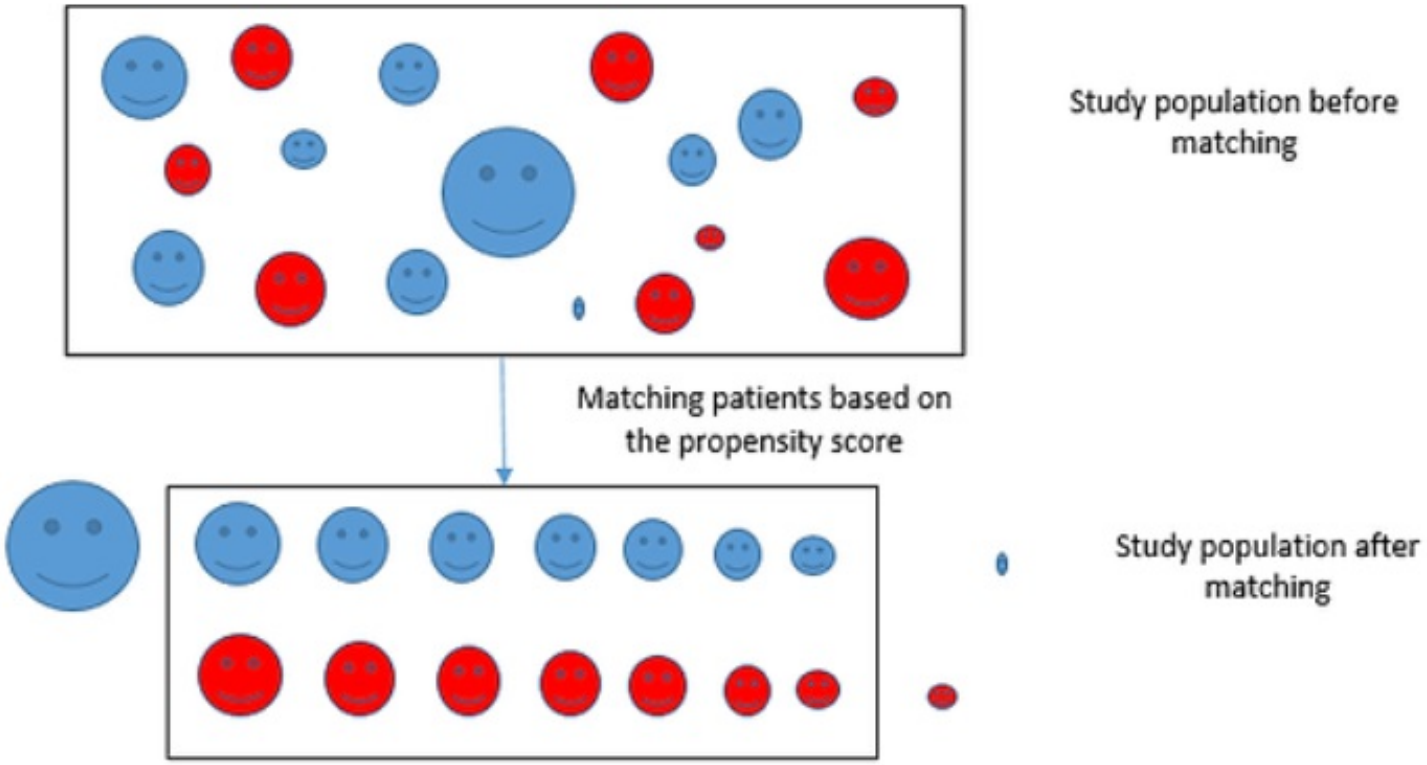
Table A1: Pooled balance table

	Control	Treatment	Δ	p(Δ = 0)
Individual level characteristics				
Female	0.21	0.20	-0.01	0.68
Age	48.10	47.21	-0.89	0.44
Party member	0.94	0.95	0.01	0.49
Years of party membership (winsorized)	15.12	15.76	0.64	0.53
Perceived voice within party (1 - 5 Likert scale)	3.11	3.23	0.12	0.15
Expected vote share own party (z)	0.01	-0.11	-0.12	0.06
Expected vote share competitor party 1 (z)	-0.00	0.01	0.01	0.91
Expected vote share competitor party 2 (z)	0.00	-0.04	-0.05	0.51

Fonte: Hensel, L., Roth, C., & Stegmann, A. (2021). Voice and Political Engagement: Evidence From a Natural Field Experiment. The Review of Economics and Statistics, 1-34.

Prospense Score Matching (PSM) para Experimento Natural

Procedimento para encontrar os **pares comparáveis** (homogêneos) para o grupo de controle em relação ao grupo de tratamento, **após** a ocorrência do evento exógeno.



Esquema para estimar o DiD e Avaliação de Impacto

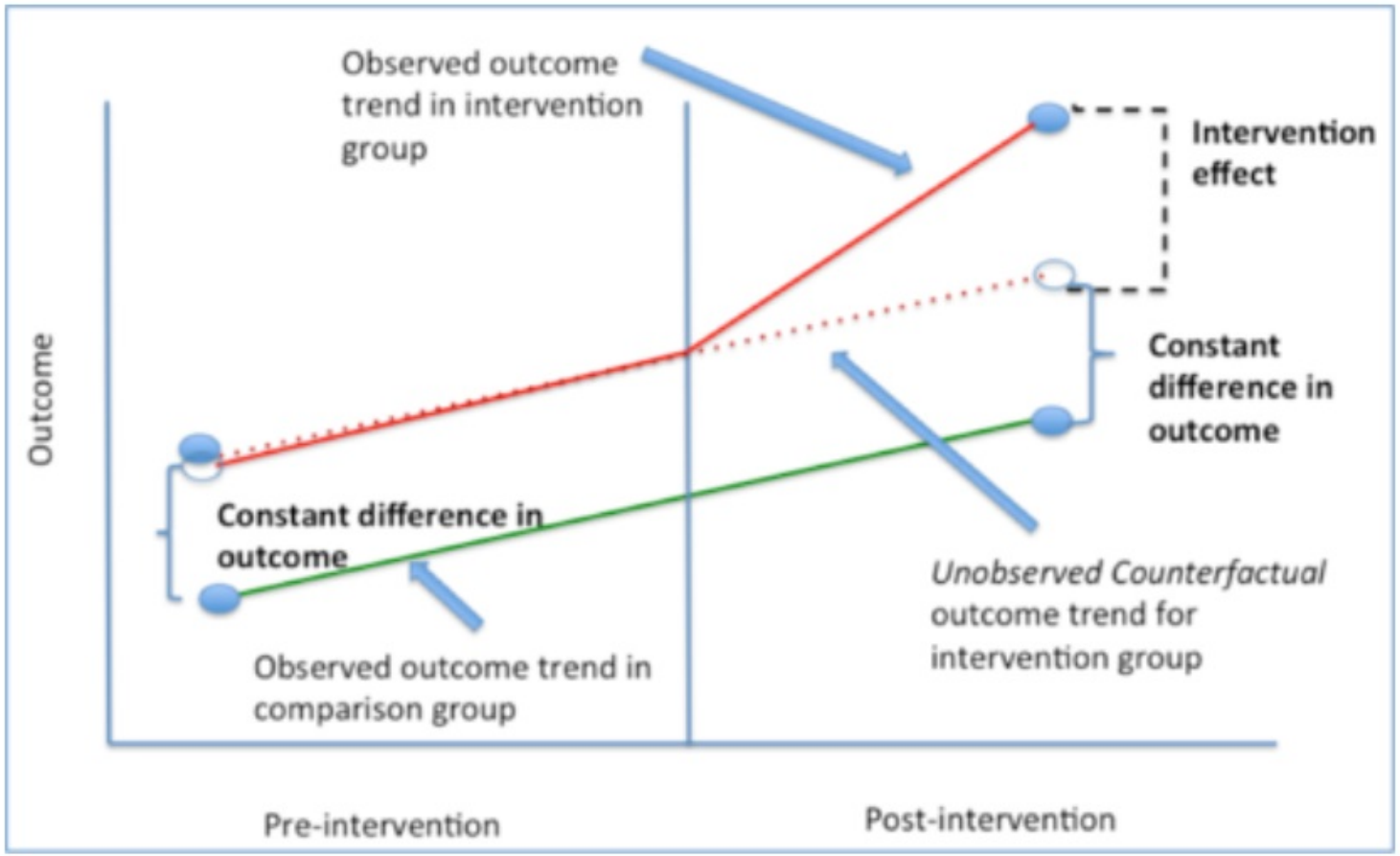
Para estudarmos as diferenças entre os dois grupos precisamos de dados de **antes do evento** e de **depois do evento** para os dois grupos.

O DiD estima:

1) Diferença dentro de cada grupo (tratamento e controle);
2) Diferença dessas duas médias.

Descrição	Antes	Política	Depois	Diferenças
Controle	A		C	C - A
Tratamento	B	Lei X	D	D - B
Diferenças	B - A		D - C	**(D - B) - (C-A) ou (D-C) - (B-A)**

Gráfico da abordagem DiD



Modelo de Regressão DiD

$$Yit = \beta_0 + \beta_1 Tratamento_i + \beta_2 Evento_t + \beta_3(Tratamento_i * Evento_t) + \epsilon_i t$$

$\mathbf{Y_{it}}$ representa a variável dependente;

Tratamento$_i$ é uma dummy que assume o valor 1 para as unidades no grupo de tratamento e 0 para as unidades no grupo de controle.

Evento$_t$ é uma dummy que assume o valor 1 para o período de tempo após a intervenção e 0 para o período de tempo antes da intervenção.

$\boldsymbol{\beta_0}$ é o intercepto, representando o valor médio da variável de resultado no grupo de controle antes da intervenção (absorve tudo o que for 0, inclusive quando a interação resultar em 0).

$\boldsymbol{\beta_1}$ representa a diferença média na variável de resultado entre o grupo de tratamento e o grupo de controle antes da intervenção.

$\boldsymbol{\beta_2}$ representa a tendência média na variável de resultado ao longo do tempo no grupo de controle.

$\boldsymbol{\beta_3}$ representa a mudança média na variável de resultado devido à interação entre o tratamento e o tempo (ou seja, o efeito do tratamento ao longo do tempo).

$\boldsymbol{\varepsilon_{it}}$ é o termo de erro aleatório.

Considerações sobre o modelo

- Antes de alegarmos que β 3 nos dará o impacto do evento exógeno no grupo de tratamento, temos que descobrir e isolar o efeito de todas as outras variáveis que podem estar causando mudanças na variável estudada;
- Isso é feito inserindo as variáveis de controle relevantes (ver literatura existente) na regressão, evitando-se assim que efeitos da omissão de variáveis significativas produzam viés na estimação;
- Assim, é possível determinar o efeito do experimento natural sobre a variável que gostaríamos de explicar.

E agora...

Vamos para a prática do DiD no R!

Referências

- https://analisemacro.com.br/mercado-financeiro/aplicacao-de-diferencas-em-diferencas-no-mercado-financeiro/#:~:text=Diferen%C3%A7as%20em%20Diferen%C3%A7as%20(DID)%2
- https://www.youtube.com/watch?v=KRfw8s1cpJU
- https://www.cps.fgv.br/cps/pesquisas/Politicas_sociais_alunos/2010/20100512/PDF/BES_Diferen%C3%A7asemDiferen%C3%A7as.pdf
- https://www.caf.com/pt/presente/noticias/2020/02/nota-metodologica-como-implementar-diferencas-em-diferencas-para-medir-o-impacto/
- https://itforum.com.br/colunas/diferenca-em-diferencas-a-ciencia-de-dados-aplicada-a-avaliacao-de-impactos-sociais-e-politicas-publicas/
- Wooldridge, J. M. (2003), Introductory Econometrics: A modern Approach, ed. South-Western, 2nd edition.

Referências

- http://www.ernestoamaral.com/docs/dcp046-112/Aula29.pdf
- https://estatsite.com.br/2017/02/03/diferencas-em-diferencas-diff-in-diff/
- https://estatsite.com.br/2018/05/12/artigos-que-utilizam-o-diff-in-diff/
- https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/5466/5466_4.PDF
- https://www.handwriststudygroup.org/propensityscorematching
- https://slideplayer.com.br/slide/5587747/
- Hensel, L., Roth, C., & Stegmann, A. (2021). Voice and Political Engagement: Evidence From a Natural Field Experiment. The Review of Economics and Statistics, 1-34.