



3º ECONOMETRIC GAMES SP

Resolução do case
Equipe Marginais do Crescimento

Programa Saúde da Família e
Matrículas de Crianças nos
Municípios Brasileiros

Aishameriane Schmidt
Rafael Bressan
Vinícius Melquíades de Souza

São Paulo, 10 de novembro de 2018.



Parte 1.

ESF e matrículas na coorte de 2000

Descrição dos dados

- Informações dos municípios do Brasil (n = **4267**)
- Presença de Estratégia Saúde da Família (ESF) no ano de 2000
- Número de Nascidos Vivos em 2000
- Número de Matrículas em 2010





Estatísticas descritivas dos nascidos vivos em 2000 e matrículas subsequentes em 2010

Variável	Min	1º Q	Média	Mediana	3º Q	Max	Desv. Pad.
Matrículas	0	52.0	191.0	668.3	531.0	177552.0	3462.085
Nascidos Vivos	7.9	102.0	231.8	721.9	519.0	186954.8	3777.032
Prop(Mat/NV)	0%	50.98%	82.40%	92.57%	102.31%	94.97%	-

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do DataSUS e INEP.



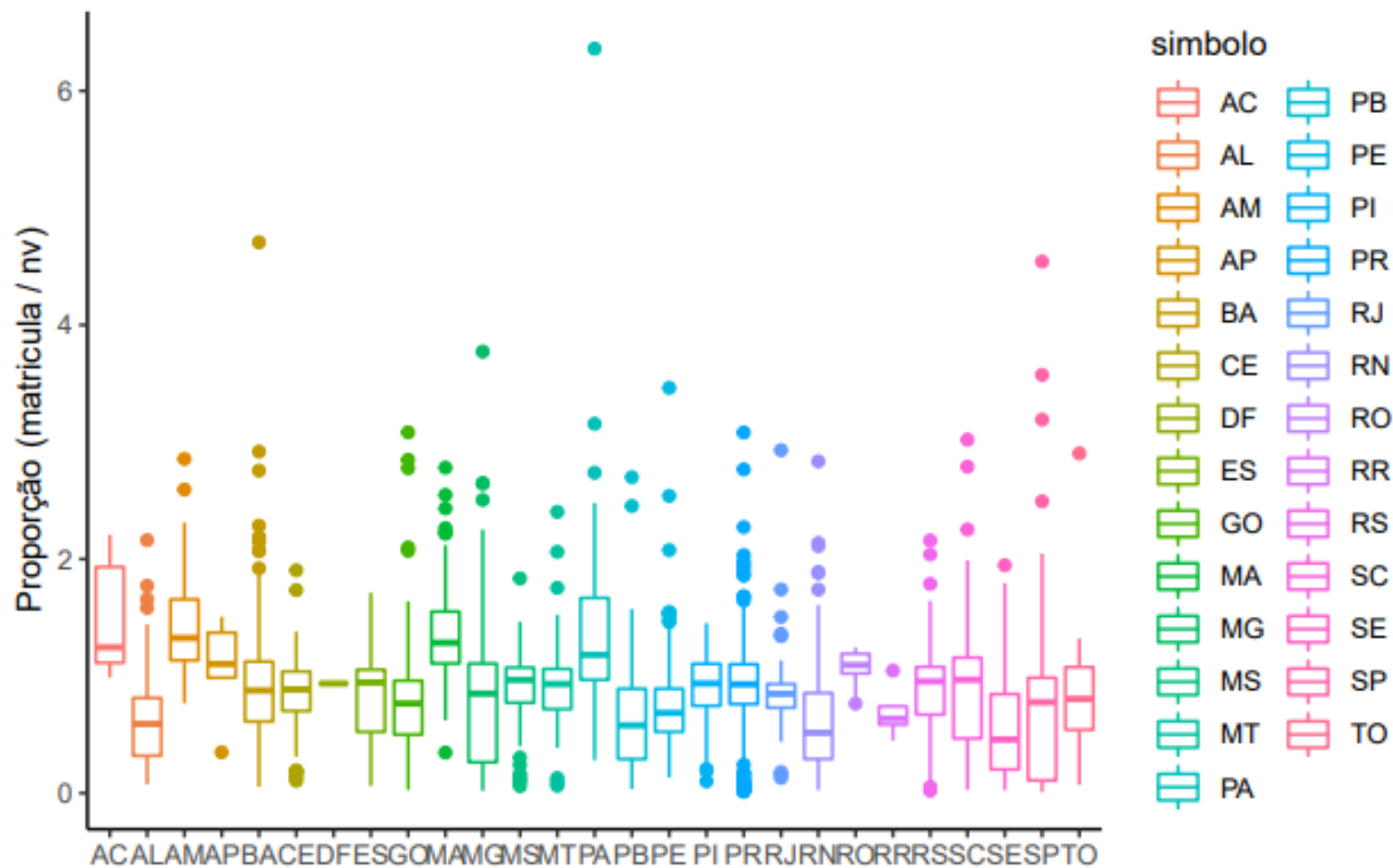
Estatísticas descritivas dos nascidos vivos em 2000 e matrículas subsequentes em 2010

Variável	Min	1º Q	Média	Mediana	3º Q	Max	Desv. Pad.
Matrículas	0	52.0	191.0	668.3	531.0	177552.0	3462.085
Nascidos Vivos	7.9	102.0	231.8	721.9	519.0	186954.8	3777.032
Prop(Mat/NV)	0%	50.98%	82.40%	92.57%	102.31%	94.97%	-

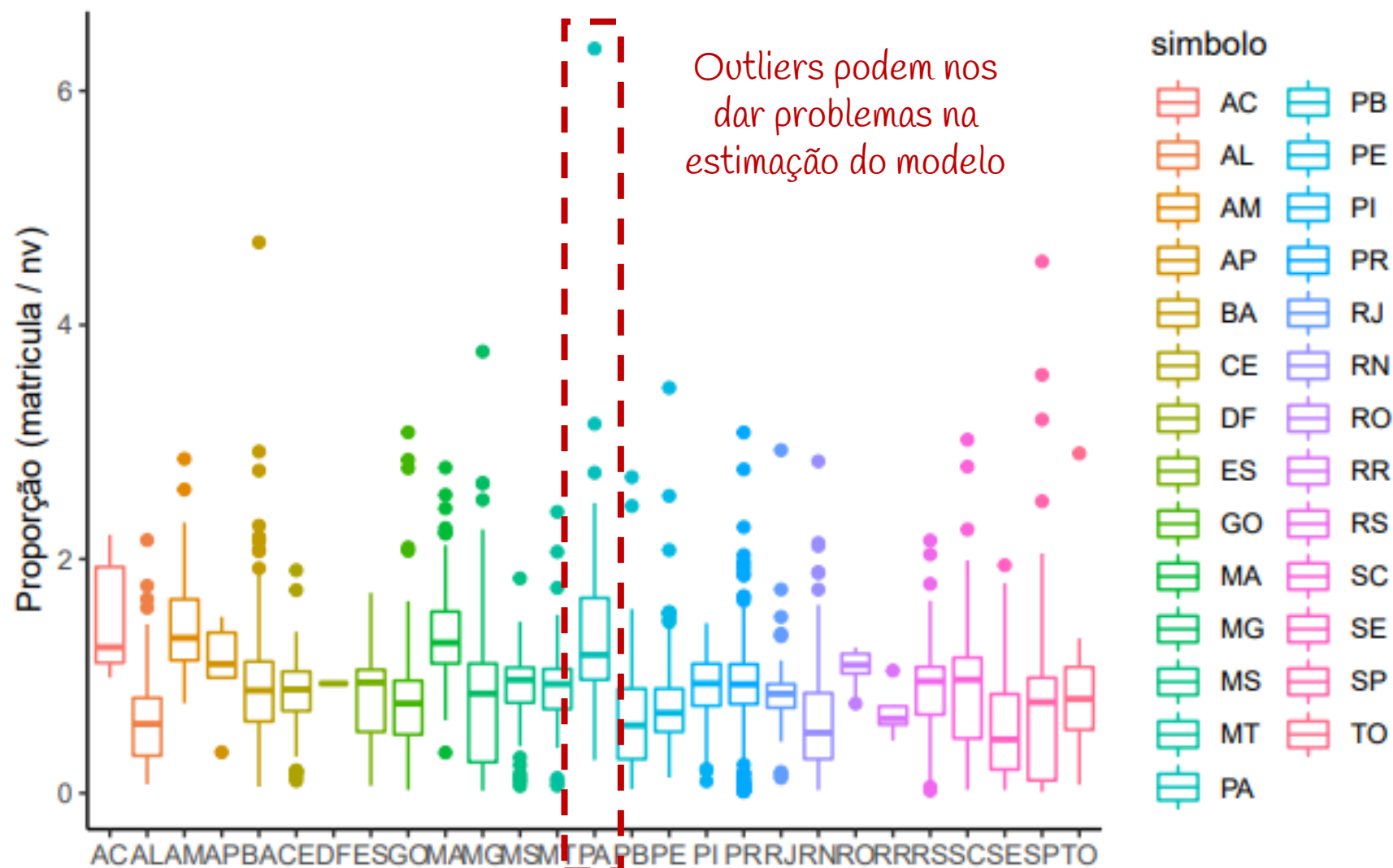
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do DataSUS e INEP.

Transbordamento entre municípios

Proporção de Matrícula / NV por UF



Proporção de Matrícula / NV por UF



Modelo 1: ESF em Matrículas

Ano 2000.

- Foram removidos 2 municípios que não tinham matrículas em 2010;
- Modelo estimado:

$$Matrículas_{10} = \beta_0 + \beta_1 ESF_{00} + \beta_2 NV_{00} + \varepsilon$$





$$\text{Matrículas}_{10} = \underset{(12.436)}{\mathbf{18.672}} - \underset{(16.760)}{\mathbf{7.369}} \cdot \text{ESF}_{00} + \underset{(0.002^{***})}{\mathbf{0.905}} \cdot \text{NV}_{00} + \varepsilon$$

Observações	4265	
R^2	0,975	
R^2 ajustado	0,975	
Erro Padrão dos Resíduos	543,281	GL = 4262
Estatística F	84448,150***	GL 2;4262

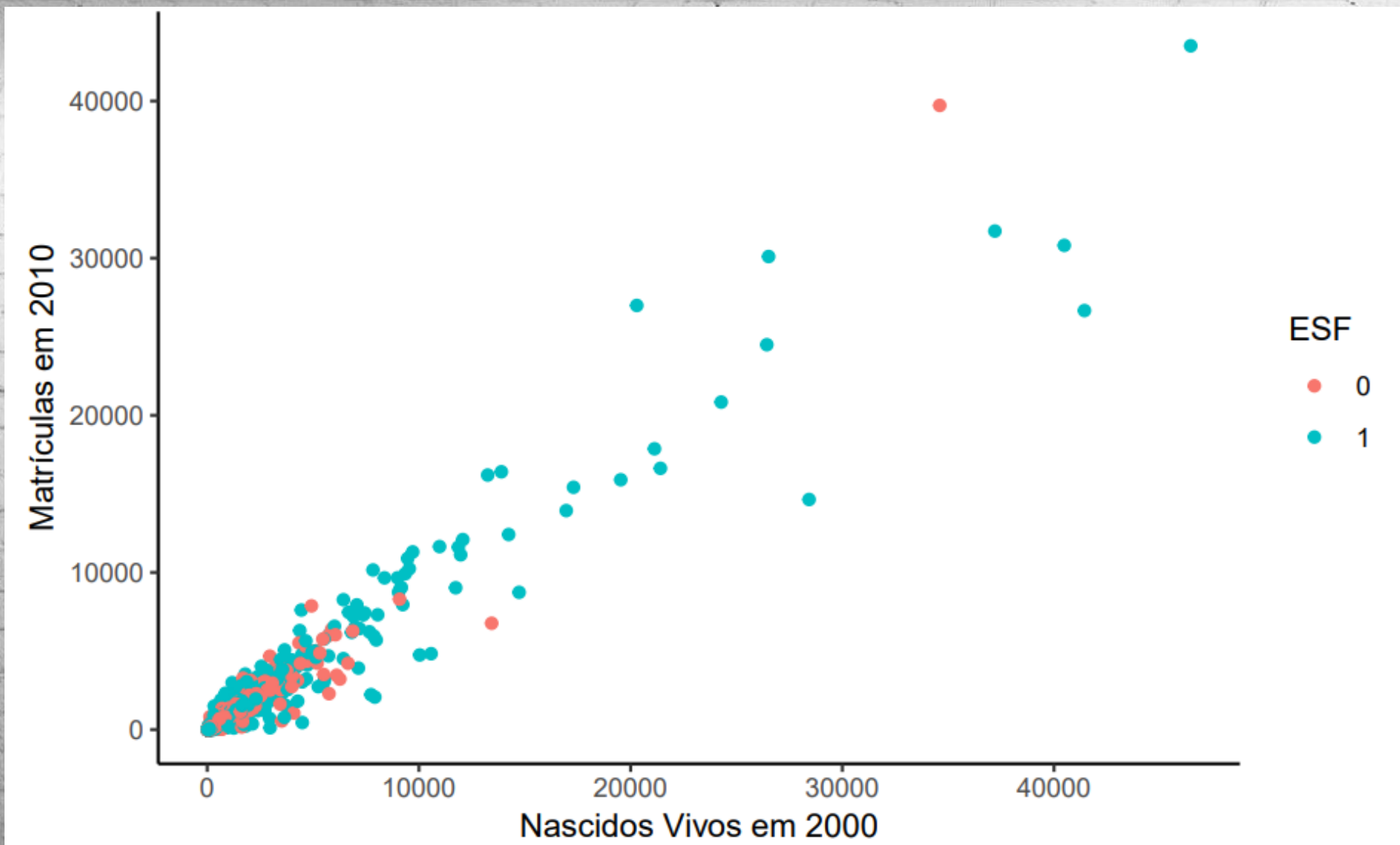
* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$



$$Matrículas_{10} = \underset{(12.436)}{18.672} \underset{(16.760)}{-7.369} \cdot ESF_{00} + \underset{(0.002^{***})}{0.905} \cdot NV_{00} + \varepsilon$$

Aceitamos a hipótese de que **NÃO** há efeito significativo do município ter ESF em 2000 e matrículas 10 anos depois

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$







Parte 2.

ESF e matrículas na coorte de 2000 e 2005

Descrição dos dados

- Informações dos municípios do Brasil (n = 4267)
- Presença de Estratégia Saúde da Família (ESF) no ano de 2000 e **2005**
- Número de Nascidos Vivos em 2000 e **2005**
- Número de Matrículas em 2010 e **2015**
- **Informação da UF**



Descrição dos dados

Evolução do número de municípios atendidos
pelo programa Estratégia Saúde da Família
(2000-2005)

ESF em 2000	ESF 2005
2345	3883

1538 novos municípios



Modelo 2: Dif. em Dif.

Anos 2000 e 2005

- Modelo estimado:

$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \beta_0 + \beta_1 \text{ESF} + \beta_2 \text{NV} + \\ & + \beta_3 \text{Ano}_{05} + \beta_4 \text{UF} + \\ & + \beta_5 \text{ESF} * \text{Ano}_{05} + \varepsilon \end{aligned}$$





$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \underbrace{538.551}_{(147.421 \text{ ***})} + \underbrace{49.954}_{(19.046 \text{ **})} \cdot \text{ESF} + \underbrace{0.826}_{(0.002 \text{ ***})} \cdot \text{NV} + \\ & - \underbrace{73.737}_{(33.358 \text{ **})} \cdot \text{Ano}_{05} - \underbrace{30.944}_{(36.858)} \cdot \text{ESF} \cdot \text{Ano}_{05} + \beta_j \cdot \text{UF}_j + \varepsilon \end{aligned}$$

Observações	8527	
R^2	0.965	
R^2 ajustado	0.965	
Erro Padrão dos Resíduos	586.477	GL = 8496
Estatística F	7909.156***	GL 30;8496

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$



$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \textbf{538.551} + \textbf{49.954} \cdot \textit{ESF} + \textbf{0.826} \cdot \textit{NV} + \\ & \textbf{-73.737} \cdot \textit{Ano}_{05} - \textbf{30.944} \cdot \textit{ESF} \cdot \textit{Ano}_{05} + \boldsymbol{\beta}_j \cdot \textit{UF}_j + \varepsilon \\ & \text{(147.421 ***)} \quad \text{(19.046 **)} \quad \text{(0.002 ***)} \\ & \text{(33.358 **)} \quad \text{(36.858)} \end{aligned}$$

Passou a ser significativo



$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \underset{(147.421 \text{ ***})}{538.551} + \underset{(19.046 \text{ **})}{49.954} \cdot ESF + \underset{(0.002 \text{ ***})}{0.826} \cdot NV + \\ & - \underset{(33.358 \text{ **})}{73.737} \cdot Ano_{05} - \underset{(36.858)}{30.944} \cdot ESF \cdot Ano_{05} + \beta_j \cdot UF_j + \varepsilon \end{aligned}$$

Passou a ser significativo
Tem efeito positivo no
número de matrículas

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$



$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \underbrace{538.551}_{(147.421 \text{ ***})} + \underbrace{49.954}_{(19.046 \text{ **})} \cdot ESF + \underbrace{0.826}_{(0.002 \text{ ***})} \cdot NV + \\ & - \underbrace{73.737}_{(33.358 \text{ **})} \cdot Ano_{05} - \underbrace{30.944}_{(36.858)} \cdot ESF \cdot Ano_{05} + \beta_j \cdot UF_j + \varepsilon \end{aligned}$$

Já era significativo
Diminuiu um pouco a magnitude
Correspondência quase de 1 pra 1

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$



$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \underbrace{538.551}_{(147.421 \text{ ***})} + \underbrace{49.954}_{(19.046 \text{ **})} \cdot ESF + \underbrace{0.826}_{(0.002 \text{ ***})} \cdot NV + \\ & \underbrace{-73.737}_{(33.358 \text{ **})} \cdot Ano_{05} - 30.944 \cdot ESF \cdot Ano_{05} + \beta_j \cdot UF_j + \varepsilon \end{aligned}$$

O número de matrículas diminui se considerarmos o efeito do ano



$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \underset{(147.421 \text{ ***})}{538.551} + \underset{(19.046 \text{ **})}{49.954} \cdot \text{ESF} + \underset{(0.002 \text{ ***})}{0.826} \cdot \text{NV} + \\ & - \underset{(33.358 \text{ **})}{73.737} \cdot \text{Ano}_{05} - \underset{(36.858)}{30.944} \cdot \text{ESF} \cdot \text{Ano}_{05} + \beta_j \cdot \text{UF}_j + \varepsilon \end{aligned}$$

Coeficiente do Dif em Dif
Em relação ao ano de 2000 de
municípios que não tinham ESF

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$



$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \underset{(147.421 \text{ ***})}{\mathbf{538.551}} + \underset{(19.046 \text{ **})}{\mathbf{49.954}} \cdot \text{ESF} + \underset{(0.002 \text{ ***})}{\mathbf{0.826}} \cdot \text{NV} + \\ & - \underset{(33.358 \text{ **})}{\mathbf{73.737}} \cdot \text{Ano}_{05} - \underset{(36.858)}{\mathbf{30.944}} \cdot \text{ESF} \cdot \text{Ano}_{05} + \beta_j \cdot \text{UF}_j + \varepsilon \end{aligned}$$

Acre é o estado Base ($\beta_{Acre} = 0$)

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$



Parte 3.

Efeitos do ESF nos anos subsequentes ao nascimento

Descrição dos dados

- Mesmas informações anteriores **mais a informação de ESF nos anos subsequentes ao nascimento**

Criamos as seguintes variáveis Binárias

ESF ano de
nascimento

= 1 se havia ESF
em
2000 ou 2005

ESF anos 00 a 09

= 1 se havia ESF
em algum ano entre
2000 e 2009

ESF anos 05 a 14

= 1 se havia ESF
em algum ano entre
2005 e 2014



Modelo 3: Verificando o impacto do ESF nos anos após o nascimento

- Modelo estimado:

$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \beta_0 + \beta_1 \text{ESF}_{00 \text{ ou } 05} + \beta_2 \text{NV} + \\ & + \beta_3 \text{Ano} + \beta_4 \text{UF} + \\ & + \beta_5 \text{ESF}_{00-09} + \beta_6 \text{ESF}_{05-14} + \varepsilon \end{aligned}$$





$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \mathbf{492.184} + \mathbf{37.897} \cdot \text{ESF} + \mathbf{0.826} \cdot \text{NV} + \\ & \text{(157.897 ***)} \quad \text{(17.618 **)} \quad \text{(0.002 ***)} \\ & - \mathbf{97.560} \cdot \text{Ano}_{05} + \beta_j \cdot \text{UF}_j + \\ & \text{(14.057 ***)} \\ & + \mathbf{17.457} \cdot \text{ESF}_{00-09} + \mathbf{36.708} \cdot \text{ESF}_{05-14} + \varepsilon \\ & \text{(42.680)} \quad \text{(65.456)} \end{aligned}$$

Observações	8527
R^2	0.965
R^2 ajustado	0.965
Erro Padrão dos Resíduos	586.516 GL = 8495
Estatística F	7653.278*** GL 31;8495

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$



Parte 4.

Efeitos antecedentes do ESF

Modelo 4

Criamos as seguintes variáveis Binárias

ESF em 1999
= 1 se havia ESF
em
1999

ESF em 2004
= 1 se havia ESF
em
2004

ESF no ano anterior
ao nascimento
= 1 no ano
correspondente
ao ESF existente
um ano antes

(representam a existência do ESF
no ano anterior ao nascimento)



Modelo 4

ESF no ano anterior
ao nascimento
= 1 no ano
correspondente
ao ESF existente
um ano antes

Município	Ano	ESF99	ESF04	ESF_AA
A	2000	0	1	0
A	2005	0	1	1

Modelo 4

ESF no ano anterior
ao nascimento
= 1 no ano
correspondente
ao ESF existente
um ano antes

Município	Ano	ESF99	ESF04	ESF_AA
A	2000	0	1	0
A	2005	0	1	1

Modelo 4: Verificando o impacto do ESF existente antes do nascimento

- Modelo estimado:

$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \beta_0 + \beta_1 \text{ESF}_{AA} + \beta_2 \text{NV} + \\ & + \beta_3 \text{Ano}_{05} + \beta_4 \text{UF} + \\ & + \beta_6 \text{Ano}_{05} \cdot \text{ESF}_{AA} + \varepsilon \end{aligned}$$

Entendemos que o efeito placebo seria o fato do município ter antes do ano de nascimento o ESF. Se este coeficiente for significativo, então pode haver um efeito defasado do programa nas matrículas das crianças.

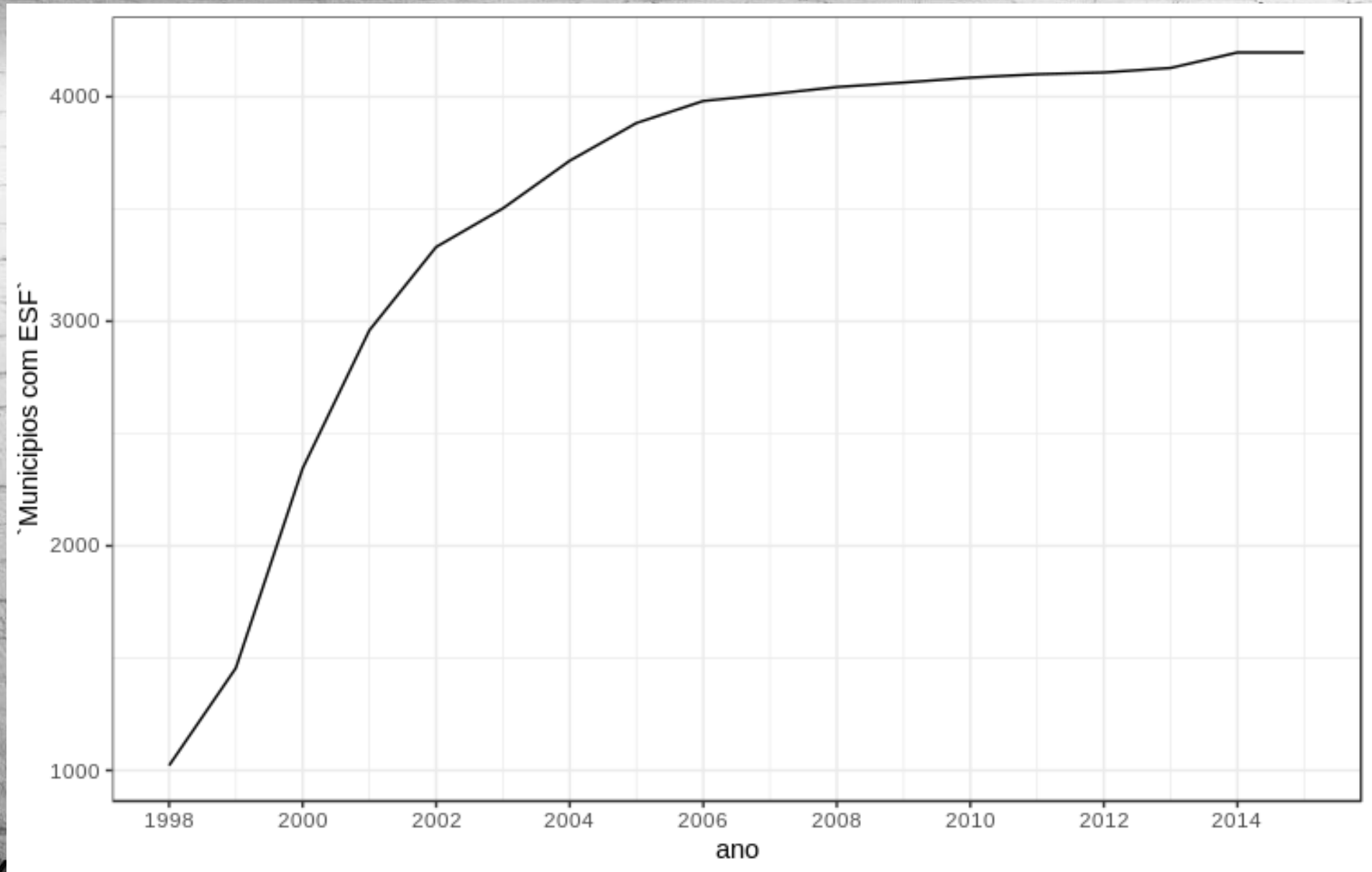


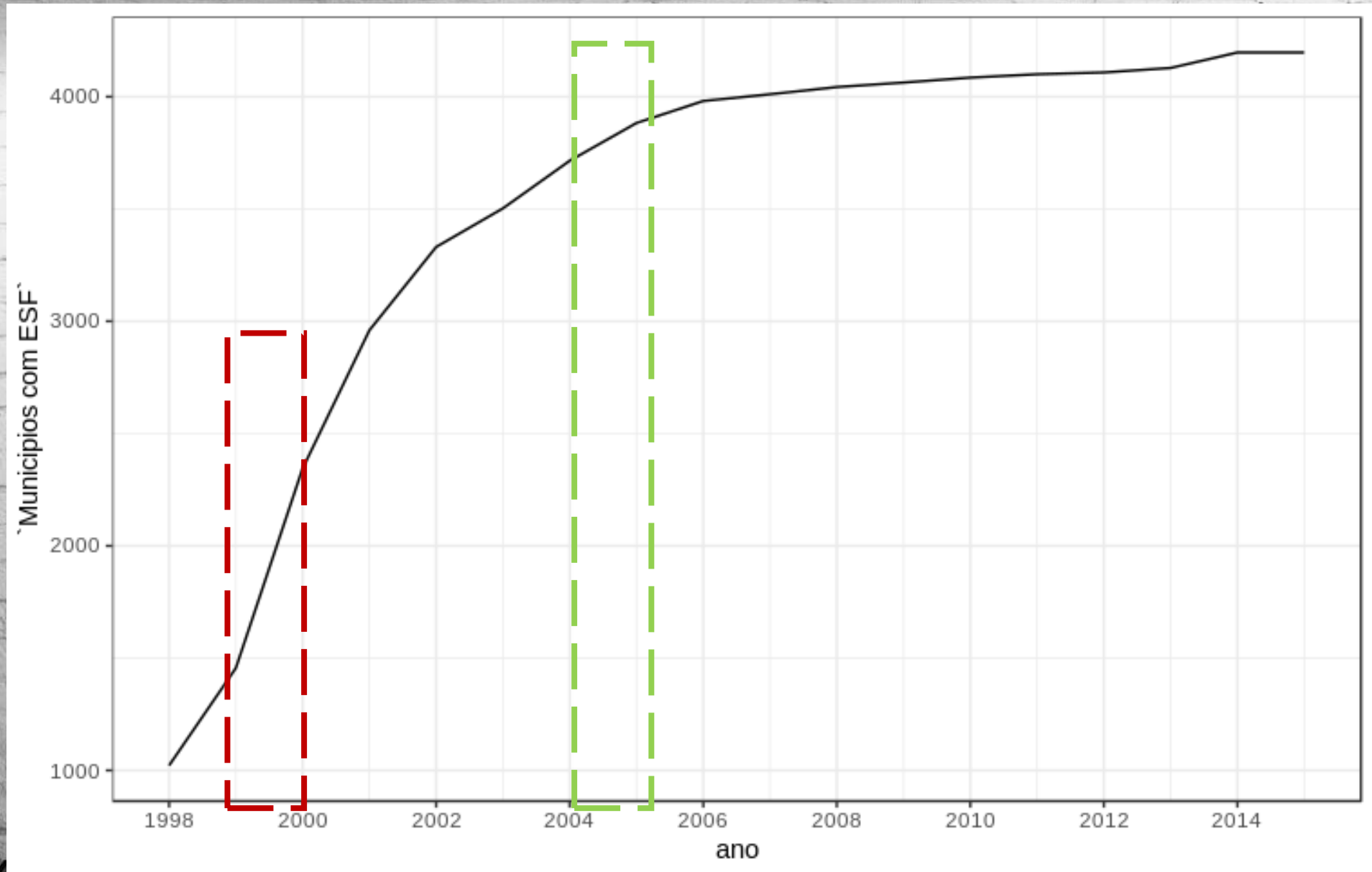


$$\begin{aligned} \text{Matrículas} = & \underset{(135.846 \text{ **})}{\mathbf{316.657}} + \underset{(18.846 \text{ ***)}}{\mathbf{54.043}} \cdot \text{ESF}_{AA} + \underset{(0.002 \text{ ***)}}{\mathbf{0.927}} \cdot \text{NV} + \\ & - \underset{(25.595)}{\mathbf{4.121}} \cdot \text{Ano}_{05} + \boldsymbol{\beta}_j \cdot \text{UF}_j + \\ & - \underset{(30.924)}{\mathbf{28.123}} \cdot \text{Ano} \cdot \text{ESF} + \varepsilon \end{aligned}$$

Observações	8530
R^2	0.976
R^2 ajustado	0.976
Erro Padrão dos Resíduos	541.141 GL = 8499
Estatística F	11.352*** GL 30;8499

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$





Concluindo

- Existe uma tendência ao aumento do número de matrículas nos municípios brasileiros



Concluindo

- Existe uma tendência ao aumento do número de matrículas nos municípios brasileiros
- A presença de ESF nos municípios tem um efeito no NÍVEL das matrículas



Concluindo

- Existe uma tendência ao aumento do número de matrículas nos municípios brasileiros
- A presença de ESF nos municípios tem um efeito no NÍVEL das matrículas
- Não encontramos evidências de que o ESF acelere o aumento de matrículas





Obrigado!