

Os Efeitos da Pandemia no Brasil

Naercio Menezes Filho

Cátedra Ruth Cardoso – Insper, USP e ABC

Estrutura

- Modelos SIER
- Efeitos da Pandemia no Brasil
- Efeitos das Políticas de Distanciamento
- Auxílio Emergencia
- Proposta de Renda básica

A landscape photograph of a snowy field with a dark forest in the background under a bright sky. The text "Modelo SEIR" is centered in the middle of the image.

Modelo SEIR

Metodologia

- Modelo SEIR com matrizes de contato (Prem et al., 2020).
- Modelo estruturado em estágios: suscetíveis (S), expostos (E), infectados (I) e removidos (R), de modo que $S + E + I + R = \text{População}$
- População dividida em 16 grupos etários (a cada 5 anos, e 75 ou mais), cada grupo possui padrões específicos de contatos com todos os demais.

Metodologia

Equações de movimento para cada grupo etário i no instante t :

$$S_{i,t+1} = S_{i,t} - \beta S_{i,t} \sum_{j=1}^{16} C_{i,j} I_{j,t}^C$$

$$E_{i,t+1} = \beta S_{i,t} \sum_{j=1}^{16} C_{i,j} I_{j,t}^C - (1 - \kappa)E_{i,t}$$

$$I_{i,t+1}^C = \kappa E_{i,t} + (1 - \gamma)I_{i,t}^C$$

$$R_{i,t+1} = R_{i,t} + \gamma I_{i,t}^C$$

onde,

- β : taxa de transmissão padronizada por R_0
- $C_{i,j}$: média de contatos diários do grupo i com o grupo j
- $\kappa \equiv 1 - e^{-\frac{1}{d_L}}$: pr. de um indivíduo exposto ser infectado (d_L é o período médio de incubação)
- $\gamma \equiv 1 - e^{-\frac{1}{d_I}}$: pr. de um indivíduo infectado se recuperar (d_I é a duração média da infecção em dias)

Metodologia

- Parâmetros utilizados (Prem et al., 2020):

Parâmetro	Valor	Fonte
Período médio de incubação (d_L)	6,4 dias	Prem et al. (2020)
Duração média da infecção (d_I)	7 dias	Prem et al. (2020)
Número inicial de infectados	3.000	
Taxa de reprodução básica (R_0)	3	Baseado em estimativa do Imperial College

- $C_{i,j}$ do Brasil, extraído de Prem, Cook e Jit (2017). Contatos médios diários em quatro locais: escola, trabalho, domicílio e outros.

Metodologia

- Simulação do distanciamento: alterações sobre o número de contatos diários de cada grupo etário ($C_{i,j}$):

Local	Somente escolas	Quarentena	Lockdown
Domicílio	110%	110%	110%
Escola	0%	0%	0%
Trabalho	100%	50%	30%
Outros	100%	50%	30%

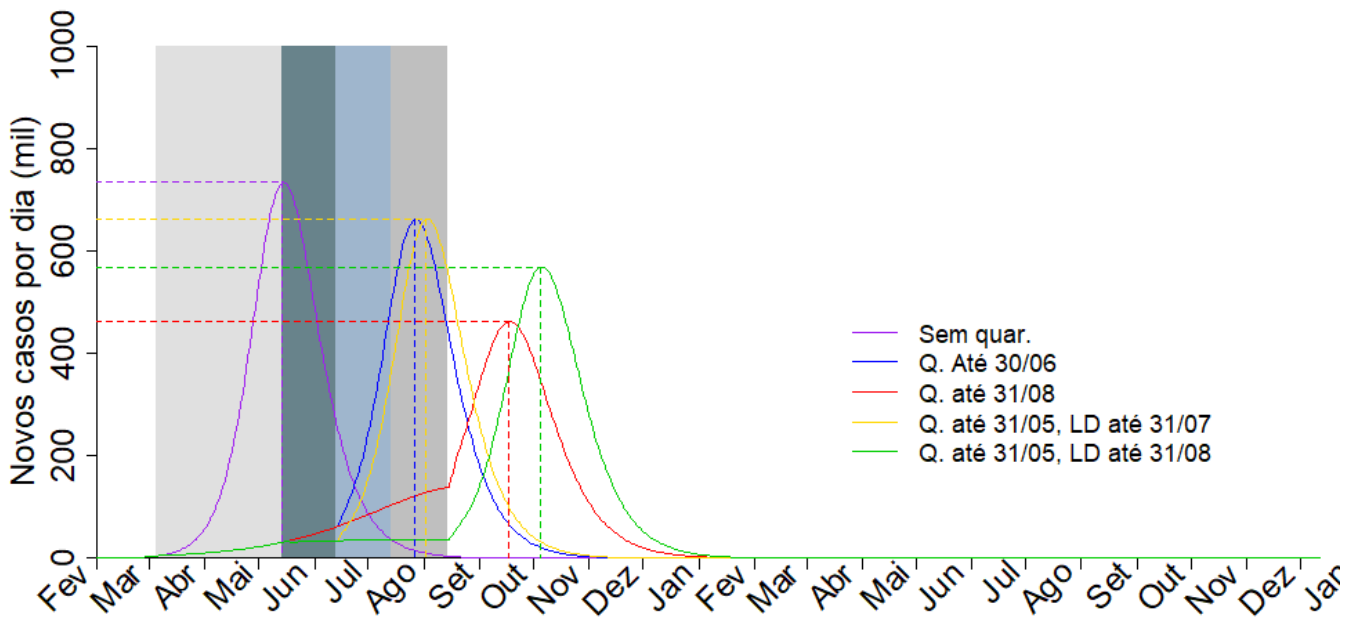
Metodologia

Simulações de Cenários:

- **Cenário 1:** sem quarentena nem *lockdown*
- **Cenário 2:** quarentena até 30/06, sem *lockdown*
- **Cenário 3:** quarentena até 31/08, sem *lockdown*
- **Cenário 4:** quarentena até 31/05 e *lockdown* de 01/06 a 31/07
- **Cenário 5:** quarentena até 31/05 e *lockdown* de 01/06 a 31/08

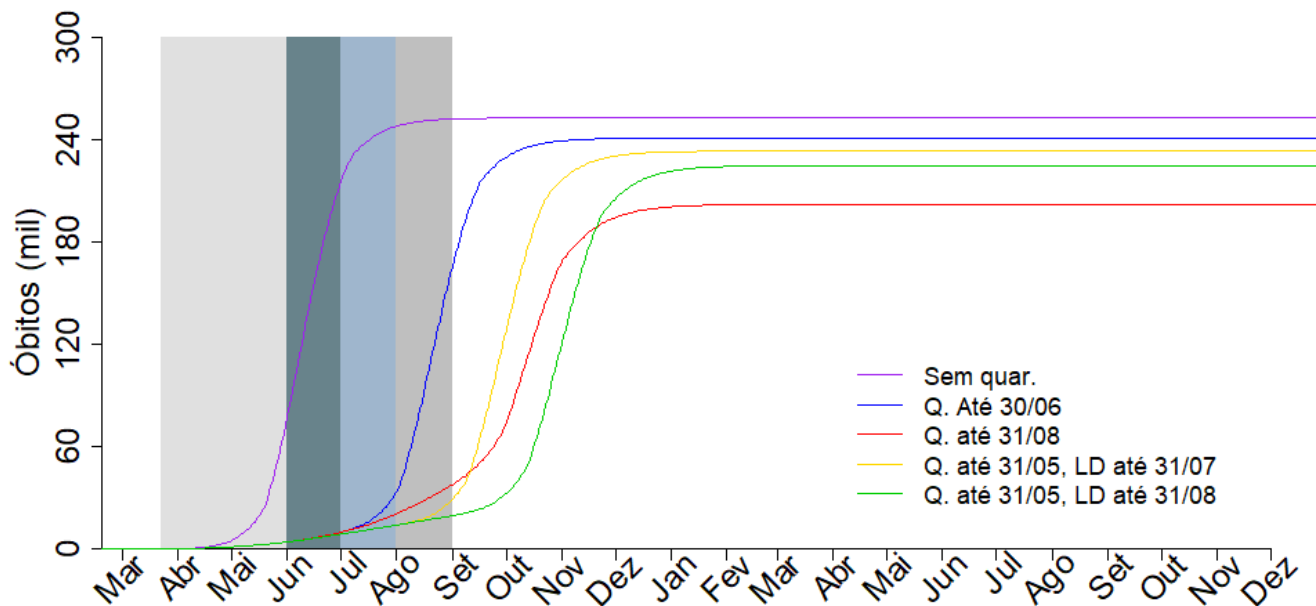
Resultados

Novos Casos Acumulados no ESP



Resultados

Óbitos por COVID-19 Acumulados no ESP – com Escassez de UTI



Resultados

Infectados e Óbitos por COVID-19 em Dezembro de 2020
(Quarentena até 08/2020)

	Sem lib.	Escolas	Esc. E Trab.	Esc., trab. e Out. (<20 anos)	Todos
Infectados (milhões)	20.3	28.1	31.6	33.1	35.0
Até 20 anos	5.5	8.6	9.0	9.8	9.9
20 a 40 anos	12.6	16.6	19.4	19.8	21.4
60 ou mais anos	2.2	3.0	3.3	3.4	3.7
Óbitos (mil)	94.1	129.0	144.0	150.2	160.7
Até 20 anos	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5
20 a 40 anos	22.6	31.1	36.5	37.6	40.3
60 ou mais anos	71.2	97.5	107.0	112.1	119.9

Problemas com Modelos Tradicionais

- Agentes Mudam Comportamento – Máscaras
- Governos impõem restrições
- Há muita Heterogeneidade na População –
Super-spreaders
- Mas, 2^a onda mostra que modelos podem ajudar

Auxílio Emergencial – Simulações Ex-Ante

Desigualdade Extrema

Parcelas da População	Europa	Oriente Médio	Brasil	Africa do Sul
População Total	€ 34,214	€ 22,760	€ 9,115	€ 8,439
50% mais pobres	€ 14,308	€ 5,002	€ 2,530	€ 0,848
Classe média	€ 35,916	€ 17,499	€ 6,964	€ 6,654
10% mais ricos	€ 126,938	€ 132,594	€ 50,638	€ 53,538
1% mais ricos	€ 417,501	€ 553,321	€ 258,389	€ 154,877
0,1% mais ricos	€1,553,248	€2,043,377	€1,244,246	€ 486,861
0,01% mais ricos	€6,143,396	€8,999,447	€5,889,223	€1,457,794
0,001% mais ricos	€24,494,358	€18,569,002	€28,231,860	€4,286,839
Razão 1% /50%	29	111	102	183

Fonte: Assouad, Chancel e Morgan (2018)

Resultados

Número de Pessoas que Receberiam o Auxílio Emergencial (Milhões)

	Sem perda de trabalho	C1 - Informais perdem trabalho	C2 - Informais com baixa esc. perdem trabalho
AE para setores vulneráveis	0.0	9.4	5.4
AE para todos (informais com requisito)	26.8	31.8	29.3
AE para todos (informais sem requisito)	52.8	52.8	52.8

Fonte: PNAD Contínua. Elaboração própria.

Resultados

Pobreza em Cada Cenário

	Sem perda de trabalho	C1 - Informais perdem trabalho	C2 - Informais com baixa esc. perdem trabalho
Sem Auxílio	16.7%	23.2%	20.6%
AE para setores vulneráveis	16.7%	20.2%	19.5%
AE para todos (informais com requisito)	5.3%	9.4%	8.0%
AE para todos (informais sem requisito)	5.3%	8.9%	7.5%

Fonte: PNAD Contínua; Rocha, Franco e IETS (s.d.). Elaboração própria.

Resultados

Índice de Gini da Renda Domiciliar per Capita em Cada Cenário

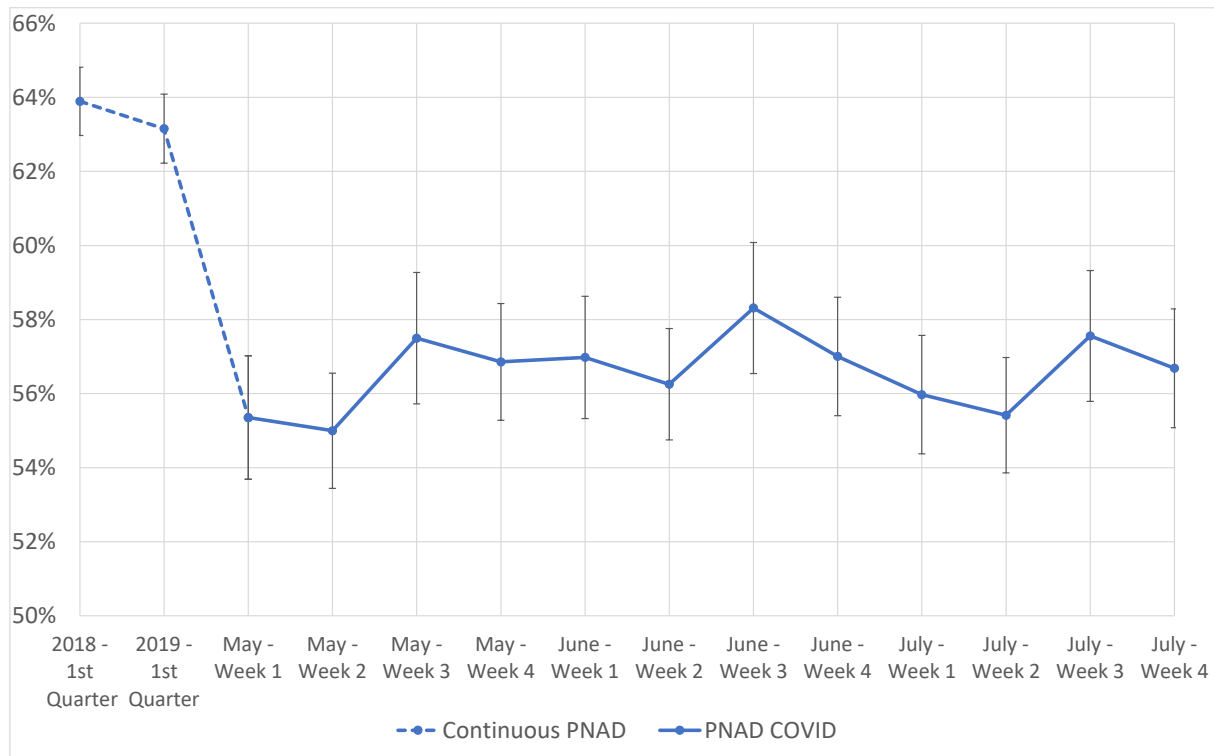
	Sem perda de trabalho	C1 - Informais perdem trabalho	C2 - Informais com baixa esc. perdem trabalho
Sem Auxílio	0.555	0.590	0.576
AE para setores vulneráveis	0.555	0.573	0.569
AE para todos (informais com requisito)	0.502	0.521	0.515
AE para todos (informais sem requisito)	0.501	0.514	0.507

Fonte: PNAD Contínua. Elaboração própria.

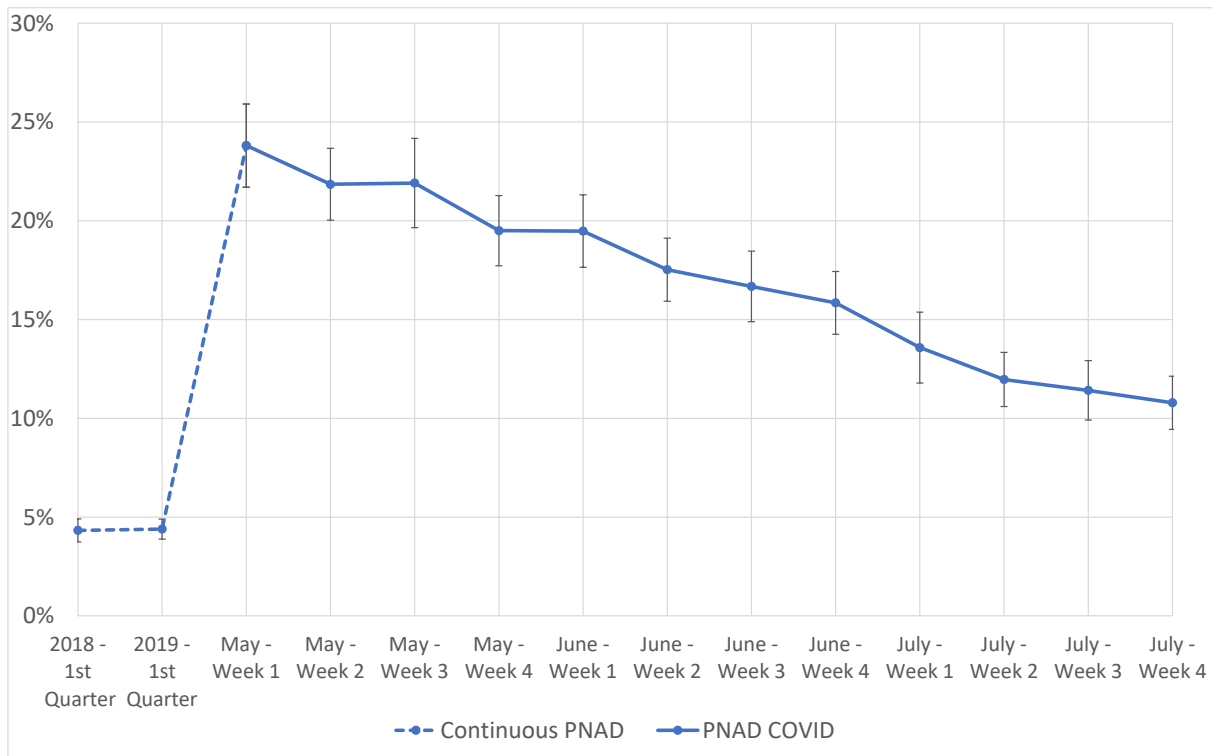


Efeitos da Pandemia

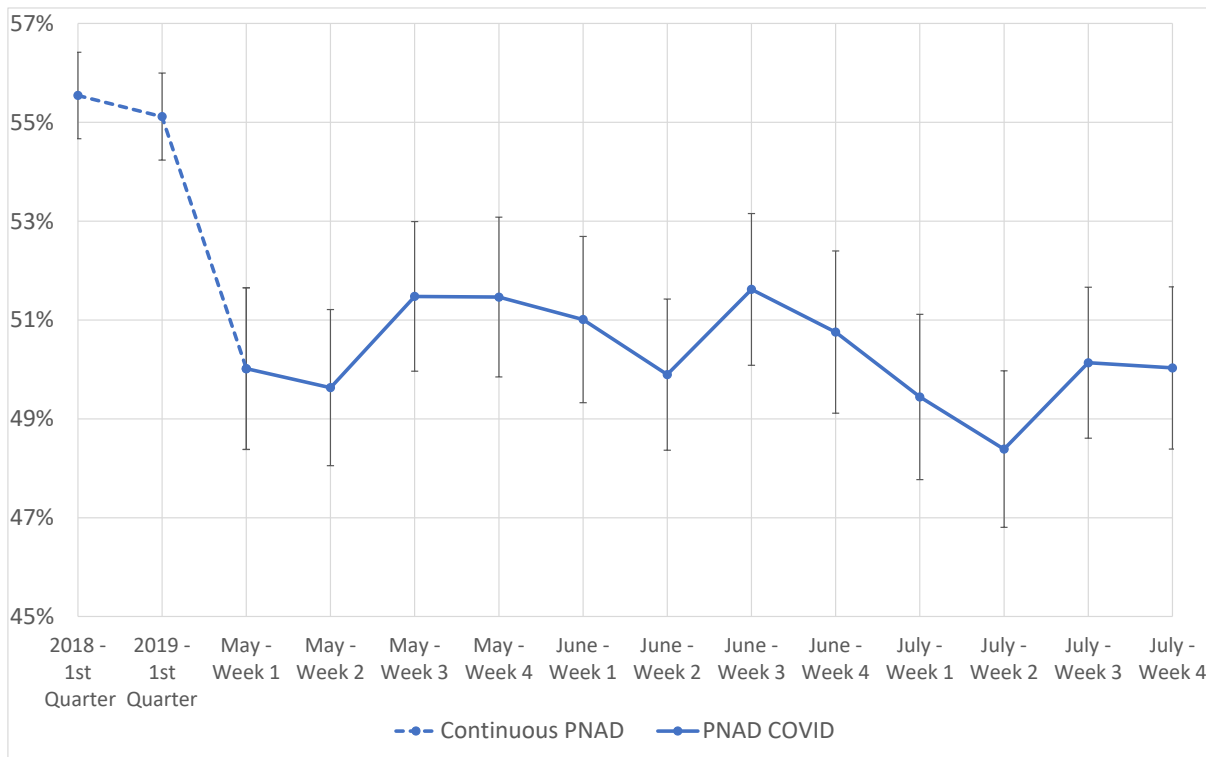
Participação no Mercado de Trabalho



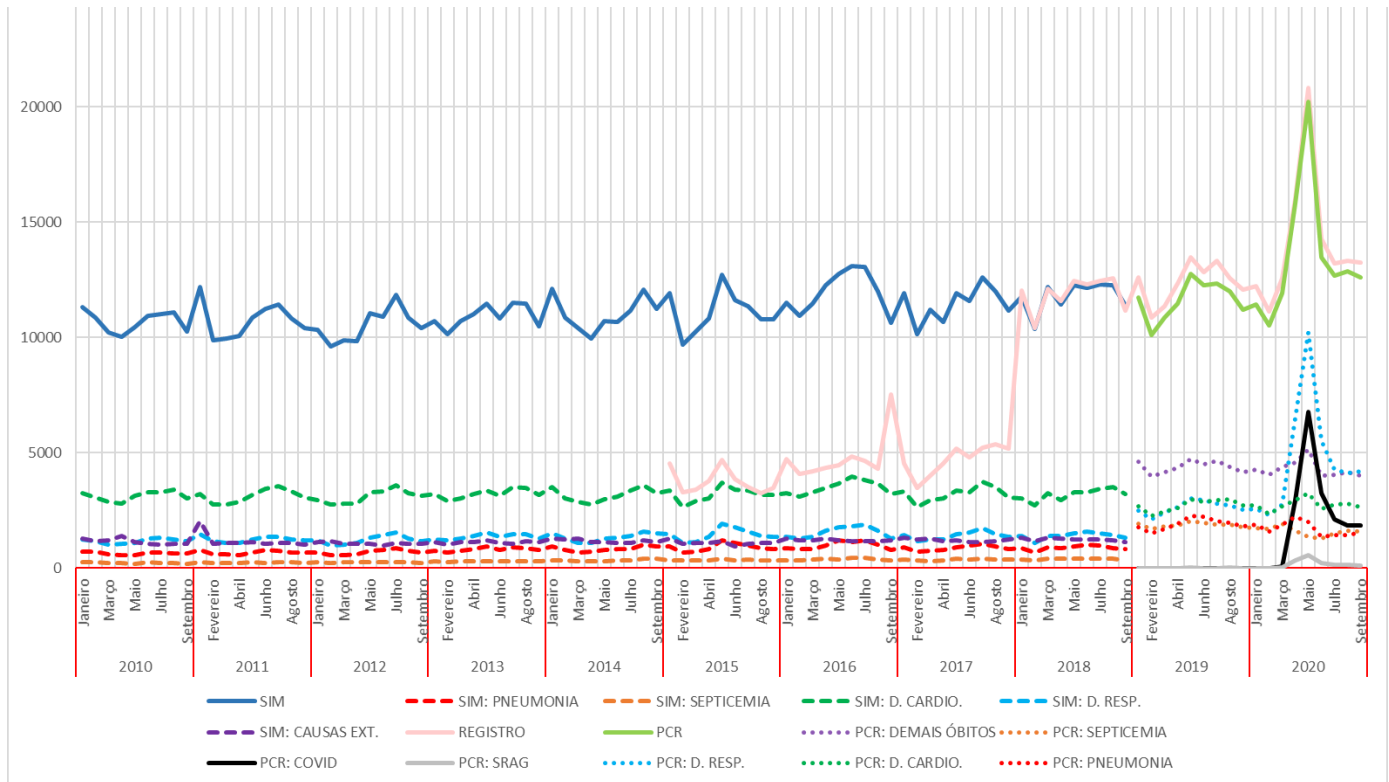
Afastados



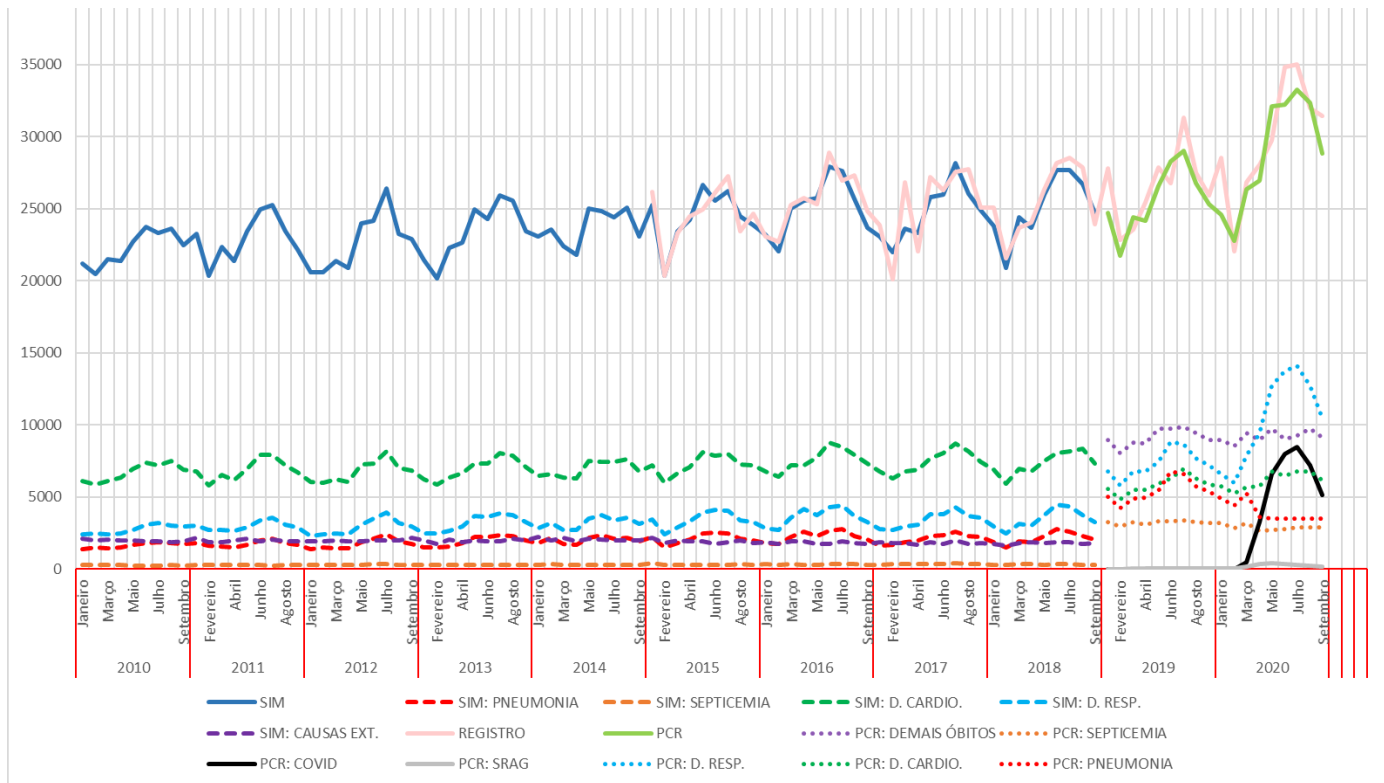
Emprego



Excesso óbitos - RJ



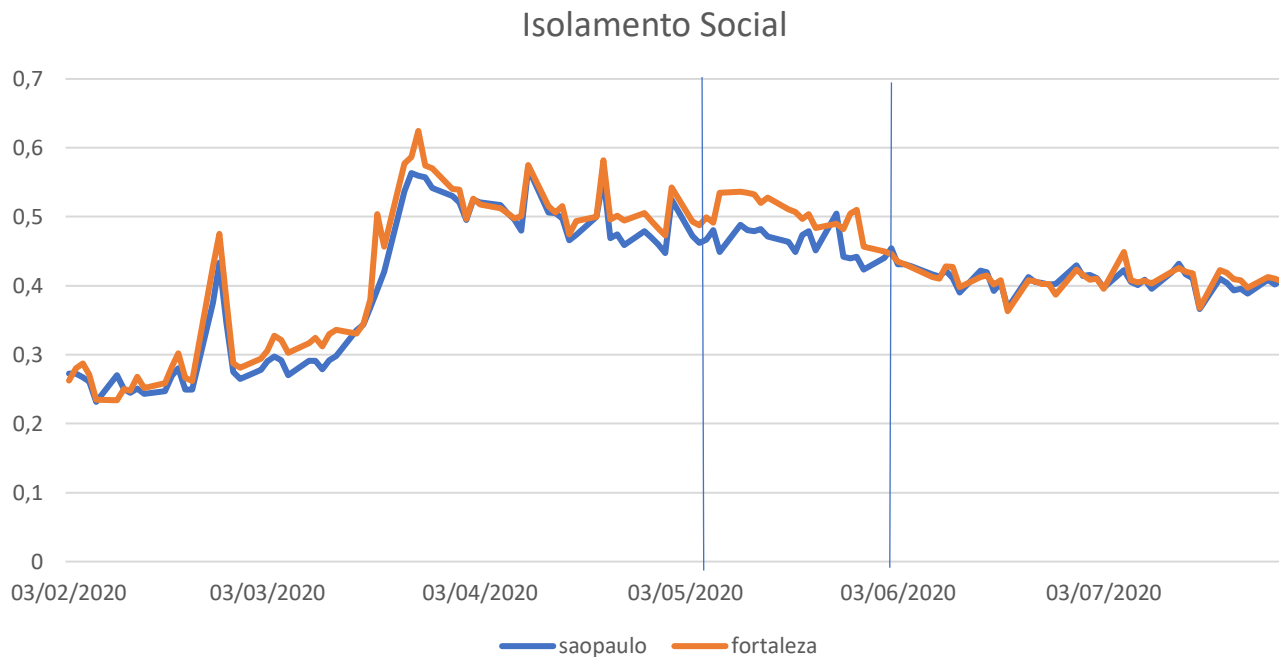
Excesso óbitos – São Paulo



Distanciamento

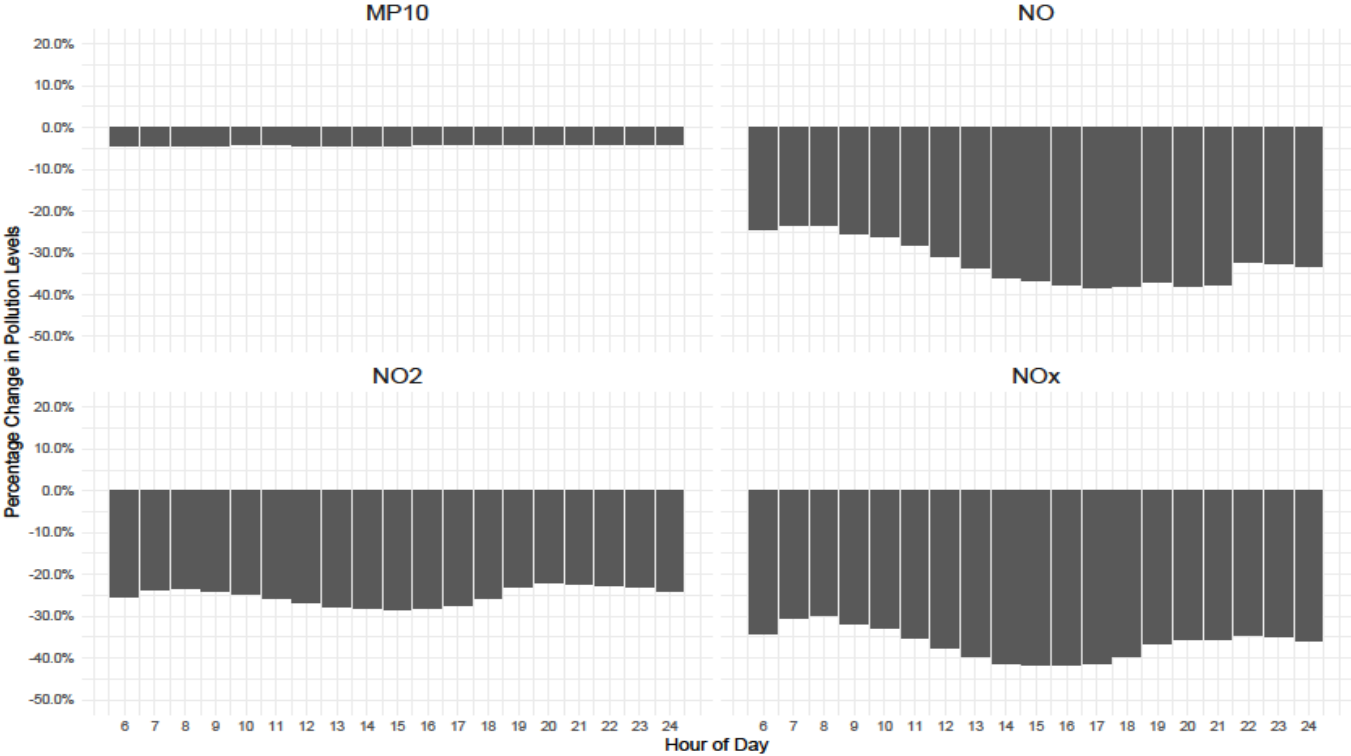
Cronograma de Implementação de Medidas Estados e Capitais													
	11/3	12/3	13/3	14/3	15/3	16/3	17/3	18/3	19/3	20/3	21/3	22/3	23/3
RO						Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown
Porto Velho													Lockdown
AC						Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown
Rio Branco							Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian
AM						Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Lockdown	Lockdown	Lockdown
Manaus						Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian
RR						Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Lockdown	Lockdown
Boa Vista										Distancian	Distancian	Lockdown	Lockdown
PA						Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown
Belém								Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown
AP								Distancian	Distancian	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown
Macapá				Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown
TO			Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Lockdown	Lockdown	Lockdown
Palmas				Distancian	Distancian	Distancian	Distancian	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown	Lockdown

Evolução do Isolamento



Poluição

Estimated Change in Pollution levels in the city of São Paulo - by Hour and Pollutant
Daily average estimates using the coefficients from the baseline model around municipal quarantine.



Source: CETESB/Qualar

Correlação: Políticas - Isolamento

Variáveis Independentes	Variável Dependente: Isolamento		
	Capitais		
	(1)	(2)	(3)
Distanciamento 1	0.0912*** (0.00761)	0.00896 (0.00608)	-0.00429 (0.00818)
Distanciamento 2	0.120*** (0.00882)	0.0179* (0.0102)	-0.00449 (0.00911)
Distanciamento 3	0.176*** (0.00708)	0.0671*** (0.0114)	0.0110 (0.00783)
Distanciamento 4	0.195*** (0.0125)	0.0747*** (0.0118)	0.0411*** (0.00826)
L1.IHS(Óbitos Acumulados)	-0.00713*** (0.000903)	-0.0118** (0.00462)	0.00940*** (0.00181)
Constante	0.330*** (0.00551)	0.450*** (0.0219)	0.412*** (0.0101)
Dias de Semana	Sim	Sim	Não
E. F. Município	Sim	Sim	Sim
UF & Semana	Não	Sim	Não
Dias do Ano	Não	Não	Sim
Observações	3,024	3,024	3,024

Correlação : Política - Casos

Variáveis Independentes	Variável Dependente: Variação IHS(Casos Acumulados)								
	Sem Lag	L5	L10	L15	L20	L25	L30	L35	L40
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Distanciamento 1	0.0220 (0.0727)	-0.0208 (0.0756)	-0.0684* (0.0341)	-0.00947 (0.0215)	-0.00899 (0.0253)	-0.0331 (0.0225)	-0.0348** (0.0140)	-0.0271* (0.0146)	-0.0239 (0.0169)
Distanciamento 2	0.0523 (0.0805)	-0.0425 (0.0735)	-0.0765** (0.0355)	-0.0185 (0.0252)	-0.0275 (0.0261)	-0.0449* (0.0252)	-0.0457** (0.0191)	-0.0384* (0.0192)	-0.0201 (0.0203)
Distanciamento 3	0.0351 (0.0749)	-0.0344 (0.0760)	-0.0696* (0.0358)	-0.0151 (0.0246)	-0.0239 (0.0270)	-0.0490* (0.0241)	-0.0520*** (0.0152)	-0.0419** (0.0152)	-0.0349* (0.0172)
Distanciamento 4	0.0288 (0.0752)	-0.0476 (0.0763)	-0.0885** (0.0355)	-0.0351 (0.0272)	-0.0508* (0.0285)	-0.0785*** (0.0249)	-0.0865*** (0.0147)	-0.0766*** (0.0164)	-0.0762*** (0.0173)
Constante	0.0529 (0.0727)	0.119 (0.0697)	0.150*** (0.0310)	0.100*** (0.0202)	0.106*** (0.0210)	0.123*** (0.0178)	0.123*** (0.0106)	0.114*** (0.00985)	0.108*** (0.0105)
Dias de Semana	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E. F. Município	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	3,024	2,997
R-Quadrado	0.185	0.184	0.185	0.184	0.184	0.185	0.185	0.184	0.187

Políticas Municipais - Isolamento

Variáveis Independentes	Variável Dependente: Isolamento		
	Capitais		
	(1)	(2)	(3)
Barreira sanitária	-0.00230*	0.00183**	0.00535**
	(0.00117)	(0.000728)	(0.00205)
Limitação aglomeração	0.0397***	0.00703***	0.00297**
	(0.00351)	(0.00127)	(0.00135)
Suspensão atv. não essenciais	0.0181***	0.00589***	0.00520***
	(0.00281)	(0.00117)	(0.00129)
Máscara	-0.0268***	0.00195***	-0.000476
	(0.00340)	(0.000644)	(0.00155)
Redução transporte público	0.00802***	0.00314***	0.00332**
	(0.00221)	(0.000696)	(0.00149)
Flexibilização	-0.0199***	-0.00263***	-0.00829***
	(0.00252)	(0.000535)	(0.00196)
L1.IHS(Óbitos Acumulados)	-0.00808***	-0.00318***	-0.00150
	(0.000804)	(0.000623)	(0.000890)
Constante	0.388***	0.400***	0.405***
	(0.00114)	(0.00110)	(0.00198)
Dias de Semana	Sim	Sim	Não
E. F. Município	Sim	Sim	Sim
UF & Semana	Não	Sim	Não
Dias do Ano	Não	Não	Sim
Observações	318,952	318,952	318,952
R-Quadrado	0.389	0.555	0.622

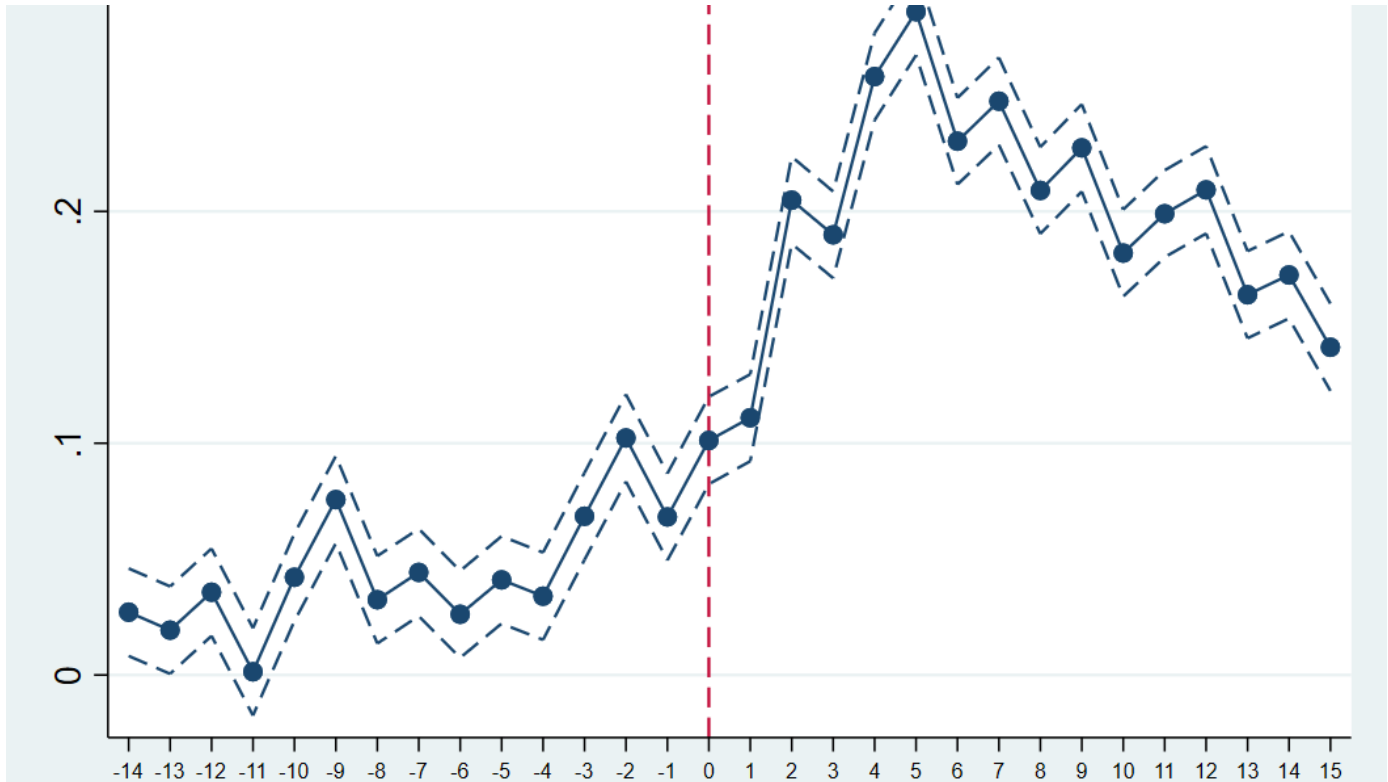
Políticas municipais - Casos

Variáveis Independentes	Variável Dependente: Variação IHS(Casos Acumulados)								
	Sem Lag	L5	L10	L15	L20	L25	L30	L35	L40
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Barreira sanitária	0.00377** (0.00148)	0.00236* (0.00130)	0.00175 (0.00155)	0.000938 (0.00116)	0.000548 (0.000972)	0.00147 (0.000888)	0.000997 (0.000894)	0.00154 (0.00108)	0.00121 (0.00127)
Limitação aglomeração	0.00175 (0.00119)	0.00171 (0.00134)	0.00127 (0.00145)	-0.000172 (0.00150)	-0.00182 (0.00183)	-0.00338** (0.00154)	-0.00318** (0.00151)	-0.00333** (0.00148)	-0.00314* (0.00162)
Suspensão atv. não essenciais	-4.92e-05 (0.00125)	0.000486 (0.00135)	0.000622 (0.00149)	0.00153 (0.00148)	0.000969 (0.00120)	0.000126 (0.000973)	-0.000329 (0.00108)	-0.000760 (0.00117)	-0.00123 (0.00119)
Máscara	0.00119 (0.00172)	-0.000159 (0.00139)	-0.00189 (0.00143)	-0.00190 (0.00152)	-0.00101 (0.00156)	-0.000340 (0.00165)	0.00124 (0.00168)	0.00141 (0.00163)	0.000920 (0.00182)
Redução transporte público	0.000396 (0.00123)	-0.00149 (0.00109)	-0.00274* (0.00134)	-0.00324* (0.00187)	-0.00367* (0.00203)	-0.00440** (0.00210)	-0.00525** (0.00204)	-0.00547** (0.00207)	-0.00561** (0.00210)
Flexibilização	-0.00687*** (0.00205)	-0.00493** (0.00191)	-0.00245 (0.00192)	-7.91e-05 (0.00194)	0.000707 (0.00209)	0.00251 (0.00210)	0.00400* (0.00227)	0.00550** (0.00232)	0.00555** (0.00245)
Constante	0.0282*** (0.00106)	0.0291*** (0.00117)	0.0301*** (0.00117)	0.0303*** (0.000995)	0.0313*** (0.00103)	0.0319*** (0.000963)	0.0315*** (0.000970)	0.0313*** (0.000932)	0.0318*** (0.000722)

Problemas com correlações

- Package Policies
- Reverse Causality
- Voluntary Precautions
- Anticipations
- Spillovers
- Variations in Policy Timing
- Measurement Errors – Testing
- Combinar DD com Escolha de Controle e Dinâmica

Comparando Vizinhos



The image features a landscape with a dark blue sky and a white foreground, possibly snow or a beach, with a dark horizontal band in the middle. The text "Auxilio Emergencial" is centered in the dark band.

Auxilio Emergencial

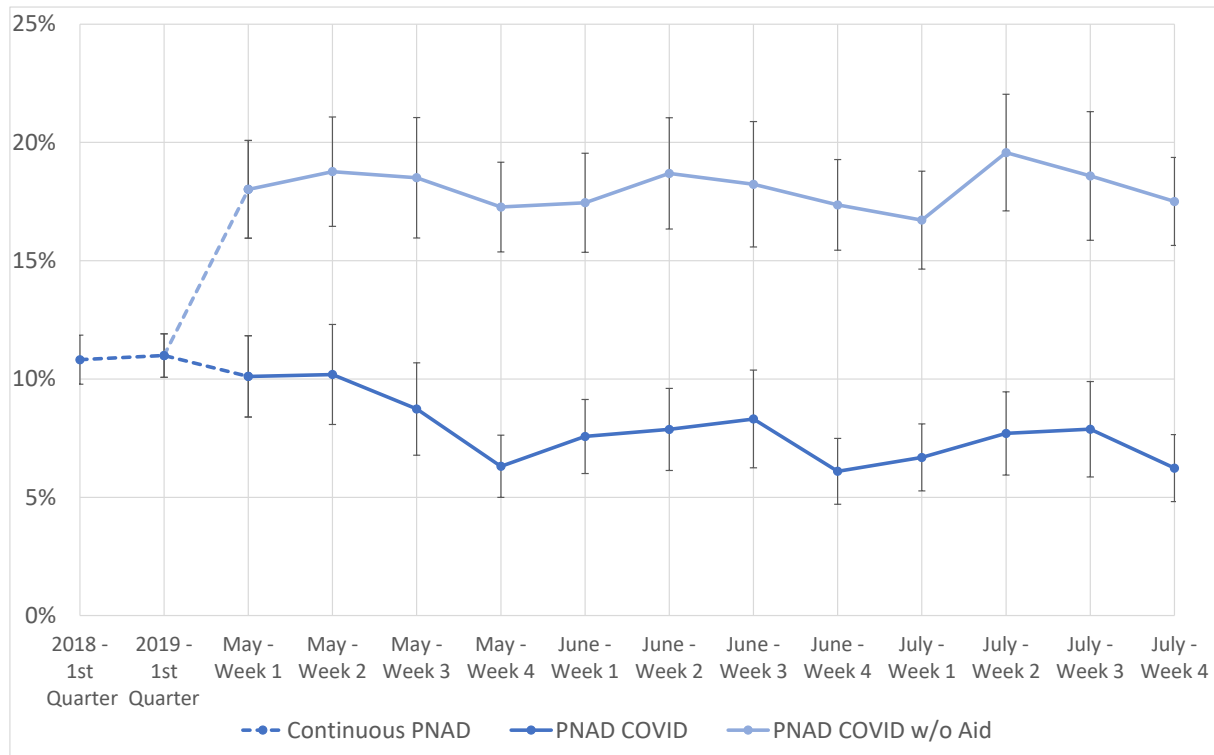
Auxílio Emergencial

	Maio	Junho
Share receiving Emergency Transfers	37,8%	41,8%
Eligible	24,8%	25,6%
Not eligible	13,0%	16,2%

	Total	
	Maio	Junho
Share employed in 2019 & not employed in 2020	22,6%	22,4%
Share employed in 2019 and 2020	77,4%	77,6%
Share employed in 2019 and 2020 and at home in 2020	16,3%	12,8%

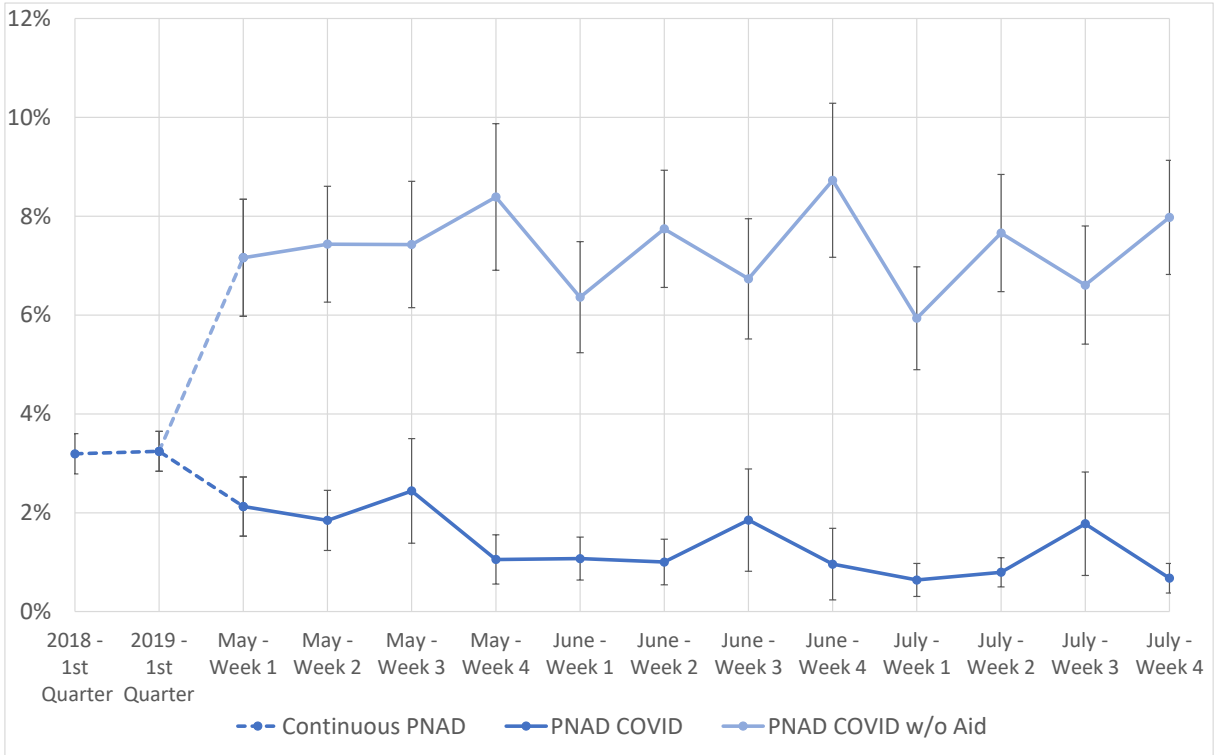
	Maio	Junho
Share receiving AE, employed in 2019 & not employed in 2020	15,6%	15,6%
Share receiving AE, employed in 2019 & employed in 2020	38,1%	38,8%
Share receiving AE, not employed in 2019 & not employed in 2020	36,4%	36,1%
Share receiving AE, employed in 2019 & not employed in 2020	10,0%	9,5%

Pobreza



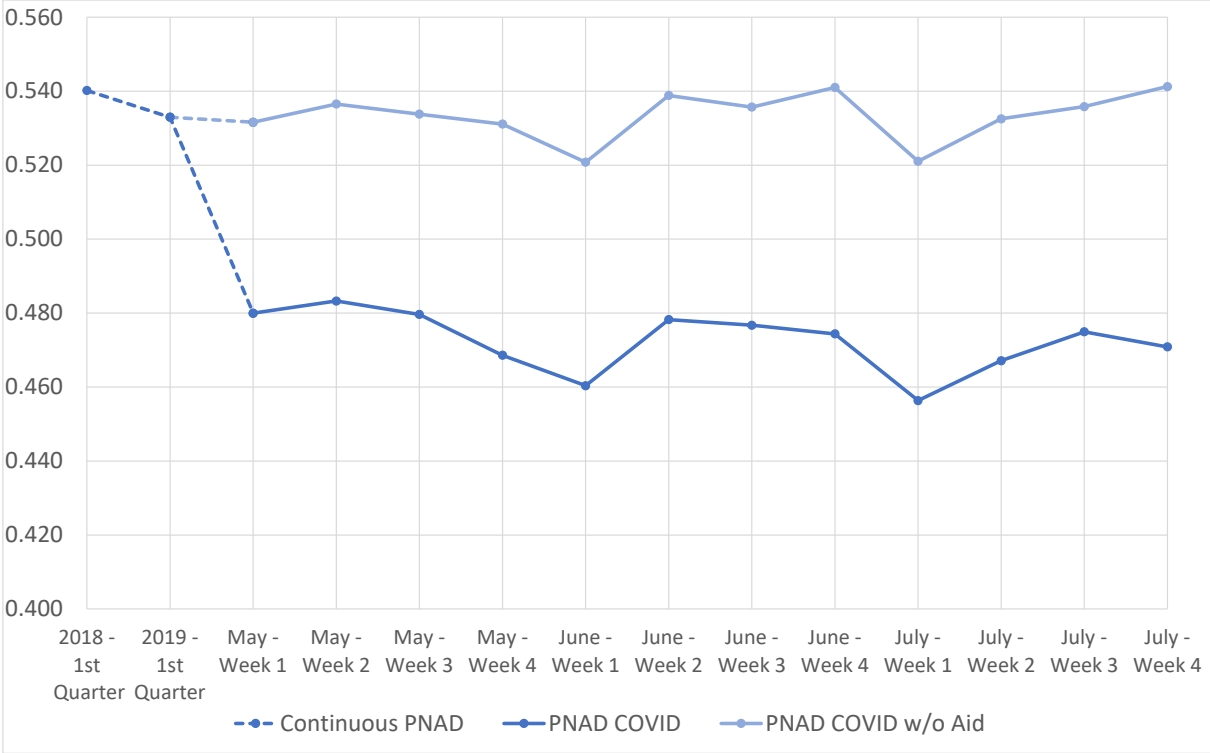
Fonte: PNAD Contínua; PNAD COVID19; IPCA; Rocha, Franco e IETS (s.d.). Elaboração própria.

Pobreza Extrema



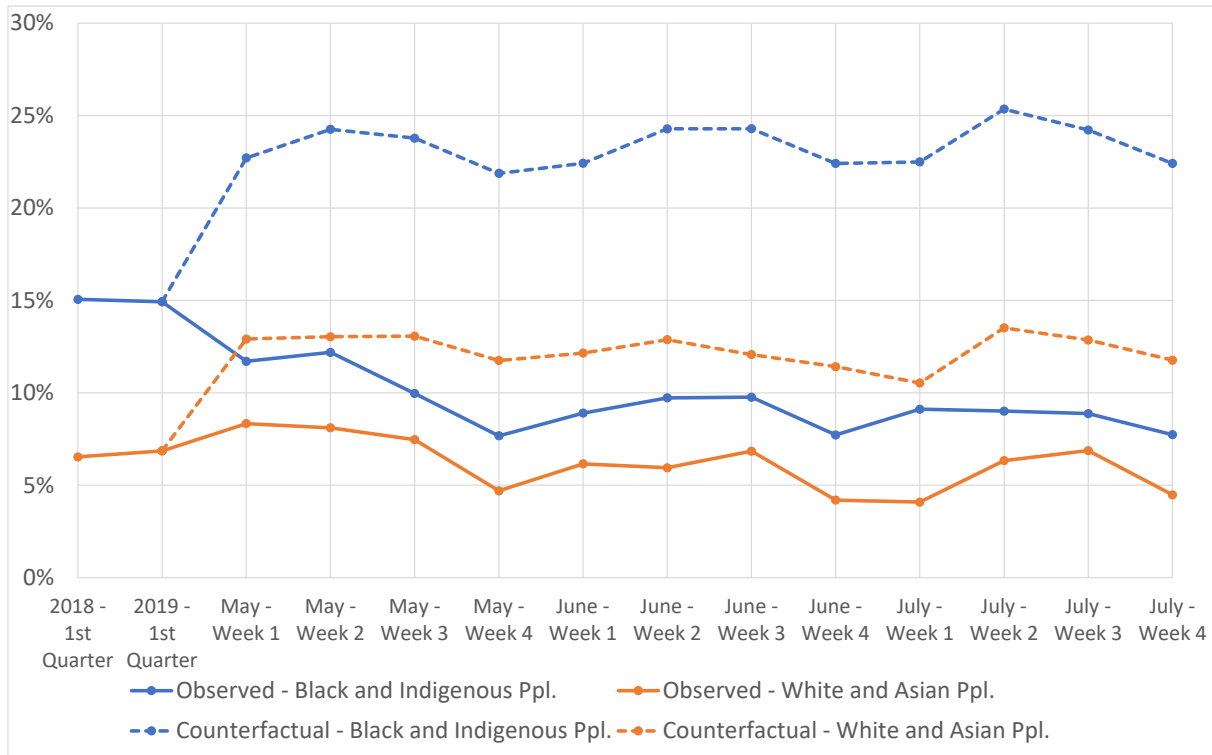
Fonte: PNAD Contínua; PNAD COVID19; IPCA; Rocha, Franco e IETS (s.d.). Elaboração própria.

Desigualdade



Fonte: PNAD Contínua; PNAD COVID19; IPCA; Rocha, Franco e IETS (s.d.). Elaboração própria.

Pobreza por Raça



Fonte: PNAD Contínua; PNAD COVID19; IPCA; Rocha, Franco e IETS (s.d.). Elaboração própria.



Futuro

Crianças vivendo com Restrições

Características	Restrições			
	Proteção social	Moradia	Saneamento básico	Ao menos uma
Sexo				
Masculino	14,6%	23,0%	41,2%	58,3%
Feminino	14,3%	23,4%	41,4%	59,0%
Cor ou Raça				
Branca	12,7%	17,5%	31,6%	48,2%
Preta ou parda	15,9%	27,9%	49,6%	67,5%
Sexo e cor ou raça				
Meninos brancos	12,5%	17,6%	31,0%	47,7%
Meninos pretos ou pardos	16,2%	27,4%	49,7%	67,1%
Meninas brancas	12,8%	17,5%	32,2%	48,6%
Meninas pretas ou pardas	15,6%	28,5%	49,4%	67,9%

Programa Bolsa Família

Table – Focalização

Ano	% Fam. elegíveis incluídas	% Fam. elegíveis não incluídas	% Fam. não elegíveis incluídas	% Fam. não elegíveis não incluídas
2018	64.8%	35.2%	9.6%	90.4%
2019	61.9%	38.1%	8.6%	91.4%

Table – Pobreza Infantil

Ano	Renda depois do PBF		Renda antes do PBF	
	Total	Beneficiários PBF	Total	Beneficiários PBF
2018	23,9%	48,5%	26,5%	56,8%
2019	24,5%	50,1%	27,0%	58,6%

Simulações

Valor	Por Família ou Criança?	Só PBF ou Universal?	Sem substituição do PBF			Substituindo o PBF		
			Gasto Anual (R\$ Bi)	Pobreza (fam. com crianças)	Pobreza (todas as famílias)	Gasto Anual (R\$ Bi)	Pobreza (fam. com crianças)	Pobreza (todas as famílias)
400	Família	U	71	15%	11%	56	18%	11%
400	Criança	U	87	12%	10%	71	15%	11%
400	Criança	PBF	42	17%	11%	26	20%	12%
400	Família	PBF	31	19%	12%	15	22%	12%
800	Família	U	142	7%	9%	126	10%	10%
800	Criança	U	174	5%	9%	158	7%	9%
800	Criança	PBF	83	13%	10%	68	14%	11%
800	Família	PBF	61	14%	11%	46	17%	11%
1200	Família	U	213	4%	8%	197	5%	9%
1200	Criança	U	261	2%	8%	245	3%	8%
1200	Criança	PBF	125	11%	10%	109	12%	10%
1200	Família	PBF	92	12%	10%	76	13%	10%

Aperfeiçoando o PBF

Simulations

Valor	Substitui o PBF entre ben. da RBP?	Fam. Benef. pela RBP (milhões)	Crianças Benef. pela RBP (milhões)	Gasto Anual RBP (R\$ Bi)	Gasto Anual total RBP e PBF (R\$ Bi)	Pobreza (fam. com crianças)	Pobreza (todas as famílias)
400	Não	3,62	5,02	24	53	12%	10%
800	Não	3,62	5,02	48	77	5%	9%
1200	Não	3,62	5,02	72	101	2%	8%
400	Sim	3,62	5,02	16	45	15%	11%
800	Sim	3,62	5,02	40	69	7%	9%
1200	Sim	3,62	5,02	64	93	3%	8%