

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Trabalho Final

Replicação com extensão do artigo: “*Estimating the Employment and GDP Multiplier of Emergency Cash Transfers in Brazil*” de Daniel Cunha, Joana Pereira, Roberto Accioly Perrelli e Frederik Toscani

Profa. Dra. Maria Dolores Montoya Dias
EAE0558 - Avaliação de Políticas Sociais

São Paulo
Julho, 2022

Resumo

O artigo “*Estimating the Employment and GDP Multiplier of Emergency Cash Transfers in Brazil*” de Daniel Cunha, Joana Pereira, Roberto Accioly Perrelli e Frederik Toscani busca estimar o multiplicador fiscal do Auxílio Emergencial por meio da análise de dados municipais de empregos formais do Caged. Como o saldo do Caged de 2020 foi significativamente revisado, replicar o artigo se tornou necessário para checar se as conclusões seguem as mesmas.

Esse trabalho visa estimar o multiplicador do emprego formal da *Baseline specification* do artigo original tanto na janela de tempo original quanto em duas janelas expandidas: abril a dezembro de 2020 e abril de 2020 a outubro de 2021.

O resultado do presente artigo corrobora com a estimativa de um efeito positivo do AE sobre a criação de empregos formais, mas menor do que o encontrado no paper original. Os multiplicadores encontrados estão por volta de 0,2, enquanto no artigo original estão por volta de 0,5. Porém, é mostrado que estes multiplicadores não são significativamente diferentes.

Com a janela expandida para todo o ano de 2020, o multiplicador estimado foi nulo. Por último, ao analisar a janela de abril de 2020 a outubro de 2021 é surpreendente demonstrar um efeito negativo do AE sobre a criação de empregos formais.

Introdução

O objetivo do artigo “*Estimating the Employment and GDP Multiplier of Emergency Cash Transfers in Brazil*” de Daniel Cunha, Joana Pereira, Roberto Accioly Perrelli e Frederik Toscani é estimar tanto o multiplicador do PIB quanto o multiplicador do emprego formal decorrente do programa Auxílio Emergencial (AE). Para este fim os autores utilizam dados do saldo de empregos formais por município do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) correspondentes aos meses de abril a setembro de 2020.

Esse trabalho busca fazer uma replicação com extensão da “*Baseline specification*”, que corresponde apenas à estimação do efeito do AE nos empregos formais, sem controlar pela porcentagem de trabalhadores do setor de serviços, urbanização ou mobilidade e sem expandir a estimação para os trabalhadores informais. Além disso, serão utilizados os dados de até outubro de 2021 (último dado disponível do AE no Portal de Transparência do Governo Federal), não apenas até setembro de 2020, como no artigo.

A importância de replicar esse artigo se deriva primeiramente da necessidade de análise dos impactos do Auxílio Emergencial - política única em tamanho financeiro e abrangência populacional - que ainda carece de análises profundas. Conhecer seus impactos é fundamental para o desenho de outras políticas emergenciais ou mesmo para o permanente Auxílio Brasil.

É necessário inicialmente entender o padrão de distribuição do AE. Nos primeiros 3 meses, o valor mínimo era de 600 reais, podendo chegar a 1800 por família. Nos meses restantes de 2020, o mínimo se tornou 300 reais. De janeiro a março de 2021 não houve AE, que só voltou a ser distribuído em abril, com o mínimo de 150 reais. Como apontado pelos autores, a maior parte do dinheiro foi distribuído nos primeiros meses do programa. Esse desenho é importante para entender os multiplicadores estimados neste trabalho.

Tabela 1: Valor do auxílio emergencial em diferentes períodos

Meses	Valor do auxílio por família
Abril/2020 - Agosto/2020	R\$600,00 - R\$1800,00
Setembro/2020 - Dezembro/2020	R\$300,00 - R\$900,00
Janeiro/2021 - Março/2021	Sem auxílio
Abril/2021 - Outubro/2021	R\$150,00 - R\$375,00

Fonte: Folha de São Paulo

Em segundo lugar, ocorreram significativas revisões do saldo de empregos do Caged de 2020: considerando o saldo divulgado em cada mês do ano, o saldo ficaria em 280 mil. Em janeiro de 2021 o saldo foi revisado para 142 mil e depois foi revisado novamente, em novembro de 2021 para -191,5 mil (Poder 360, 2022). Não está claro se os autores utilizaram o último valor revisado.

Por último, esse artigo é relevante para a disciplina de Avaliação de Políticas Sociais pois ele utiliza métodos de análise de heterogeneidade entre municípios juntamente com a utilização do percentual de recipientes do Bolsa Família do município como instrumento do valor recebido pelo município do Auxílio Emergencial por meio de uma regressão em duas etapas com efeitos fixos de estado (UF).

Dados

Os dados utilizados no artigo são todos disponíveis publicamente. O script “1 - Extração dos Dados.py” contém a rotina de extração e compilação de tabelas descritivas.

A Figura 1 mostra as estatísticas descritivas contidas no artigo original e a Figura 2 mostra as produzidas para esta replicação, contendo dados de abril a setembro, para fins de comparação. A Figura 3 mostra os dados do ano de 2020 completo. Por último, a Figura 4 apresenta as estatísticas de abril a outubro de 2021.

Figura 1: Estatísticas descritivas do artigo Cunha et al. (2022)

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Median	Max
Δ Formal Employment per Thousand	5,483	-0.4	13	-203.6	-0.3	348
Emergency cash transfers (EA) per capita	5,483	1,120	322	212	1,118	2,016
Share of <i>Bolsa Familia</i> Receivers	5,483	9	6	0	7	27
Share of non-white Population	5,472	52	24	1	57	99
<i>Bolsa Familia</i> (BF) Cover Ratio	5,472	1.08	0.23	0.22	1.09	2.90
Job Agreements per Formal Worker	5,333	0.31	0.28	0	0.23	9
PEAC Disbursements per capita	3,843	154	314	0.0	44	6,309
Δ Covid-19 Deaths per million	5,483	2	2	0	2	18
Urbanization Rate	5,479	64	22	4	65	100
Agriculture as Share of Employment	5,479	35	18	0	35	87
Services as Share of Employment	5,479	53	12	8	53	87
Informality Rate	5,478	64	17	16	67	97
GDP per capita (Thousand)	5,483	23	24	5	17	575
Population (Thousand)	5,483	38	225	1	12	12,325

Figura 2: Estatísticas descritivas desta replicação no período do artigo (abril a setembro de 2020).

	N	Média	Desv Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Var. Emp. Formais Abril até Setembro (por mil)	5458	0	8	-38	0	61
AE per capita Abril até Setembro	5458	1100	302	356	1096	1940
% Famílias Beneficiárias	5458	9	6	0	7	34
% Não Brancos	5454	52	24	1	57	99
Mortes Covid até Setembro	5457	3	2	0	2	35
% Urbana	5454	64	22	4	65	100
% Agro	5454	35	18	0	36	87
% Serviços	5454	49	15	9	48	90
% Informais	5454	67	17	16	70	98
PIB per Capita (mil)	5458	24	25	4	17	461
População (mil)	5458	38	225	0	11	12325

Figura 3: Estatísticas descritivas desta replicação no ano de 2020.

	N	Média	Desv Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Var. Emp. Formais 2020 (por mil)	5458	1	8	-48	0	59
AE per capita 2020	5458	1436	339	527	1444	2436
% Famílias Beneficiárias	5458	9	6	0	7	34
% Não Brancos	5454	52	24	1	57	99
Mortes Covid em 2020	5458	2	2	0	2	17
% Urbana	5454	64	22	4	65	100
% Agro	5454	35	18	0	36	87
% Serviços	5454	49	15	9	47	90
% Informais	5454	67	17	16	70	98
PIB per Capita (mil)	5458	23	24	4	17	461
População (mil)	5458	38	225	0	11	12325

Figura 4: Estatísticas descritivas desta replicação no período expandido(abril de 2020 a outubro de 2021).

	N	Média	Desv Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Var. Emp. Formais até Out/21 (por mil)	5459	9	14	-41	5	93
AE per capita até Out/21	5459	1688	402	615	1699	2905
% Famílias Beneficiárias	5459	9	6	0	7	34
% Não Brancos	5455	52	24	1	57	99
Mortes Covid até Out/21	5459	4	2	0	3	15
% Urbana	5455	64	22	4	65	100
% Agro	5455	35	18	0	36	87
% Serviços	5455	49	15	9	47	90
% Informais	5455	67	17	16	70	98
PIB per Capita (mil)	5459	23	24	4	17	461
População (mil)	5459	38	225	0	11	12325

Comparando a Figura 1 e 2, não há diferenças relevantes entre a base do paper original e a extraída para este, a menos na variável de variação de emprego formal e o número de municípios. O procedimento citado pelos autores para retirar os outliers foi seguido (remover os 0,5% municípios com mais e menos variação de emprego formal e AE per capita). Interessante ressaltar que a variação de empregos formais máxima (348) só está presente na base extraída antes desse procedimento de remoção de outliers. Apesar das diferenças, parece que o artigo utilizou a mesma base usada nessa replicação (portanto, com os dados após revisão).

A metodologia seguirá a do artigo, com a estimação das seguintes equações:

$$\sum_{t=0}^h fe_t^m = \alpha^s + \mu + \beta \sum_{t=0}^h ea_t^m + \gamma' X^m + \varepsilon^m$$

$$\sum_{t=0}^h ea_t^m = \alpha^S + \phi_0 + \phi_1 BF^m + \phi_2' X^m + \xi^m$$

Onde α representa os efeitos fixos fe_t^m representa a variação mensal no emprego formal per capita no mês t e município m , ea_t^m indica o valor per capita do Auxílio, BF_m é a porcentagem de indivíduos beneficiários do Bolsa Família X_m é uma matriz de controles e ε e ξ m são erros padrões robustos. É simples notar que a estimação é em cross-section, com a soma do saldo de empregos e do valor do AE de cada mês. O arquivo “2 - Regressões.R” contém a rotina para rodar estas regressões utilizando o pacote *plm*.

A utilização da estimação em duas etapas é feita pelos autores para instrumentalizar o número de beneficiários do Bolsa Família como proxy do valor per capita de Auxílio Emergencial por município. O objetivo dessa metodologia é remover o efeito de pessoas que deveriam receber o Auxílio mas não receberam e pessoas que não deveriam receber, mas receberam.

Para justificar essa estimação, os autores apontam que o percentual da população beneficiária do Bolsa Família tem alta correlação com o valor per capita do Auxílio Emergencial e que pode ser vista como exógena às variáveis explicativas.

Resultados

1. Janela de tempo de abril a setembro de 2020

A Tabela 2 mostra os resultados encontrados no artigo. O coeficiente desejado é o do “EA per capita (BRL 100K)”, que captura o multiplicador do emprego formal.

Tabela 2: Tabela de resultados da *Baseline Regression* do artigo.

	Cumulative Change in Formal Employment per capita			
	Instrument: Share of Population Receiving Bolsa Familia (Pre-pandemic)			
	Baseline	Adding Services Empl.	Adding Urbanization Rate	Adding Mobility
	(1)	(2)	(3)	(4)
EA per capita (BRL 100K)	0.528*** (0.138)	0.443*** (0.138)	0.415*** (0.135)	0.666** (0.267)
Covid-19 Deaths	0.002 (0.115)	0.063 (0.115)	0.123 (0.112)	0.261 (0.185)
Informality Rate	-0.0005 (0.002)	-0.0001 (0.002)	-0.006** (0.003)	-0.010*** (0.004)
Δ Formal Employment Q12020	-0.436** (0.220)	-0.439** (0.218)	-0.436** (0.218)	-0.270 (0.236)
Δ Formal Employment 2019	0.007*** (0.002)	0.004* (0.002)	0.003 (0.002)	0.002 (0.006)
Share of Services in Employment		-0.011*** (0.002)	-0.008*** (0.002)	0.002 (0.003)
Urbanization Rate			-0.007*** (0.001)	-0.010*** (0.002)
Overall Mobility				0.026*** (0.003)
Constant	-0.007*** (0.002)	0.0003 (0.002)	0.006*** (0.002)	0.005 (0.003)
States Fixed effects	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
Implied Number of Year-Formal Jobs Created	633,557	531,614	498,444	799,007
Implied Cost per Year-Formal Job (BRL)	378,813	451,454	481,497	300,372
Implied Cost per Year-Formal Job (USD)	73,413	87,491	93,313	58,211
Implied Number of Year-Jobs (Formal and Informal) Created	2,287,845	1,919,720	1,799,939	2,885,306
Implied Cost per Year-Job (USD)	20,329	24,228	25,840	16,120
First Stage F statistic	417***	406***	400***	91***
Wu-Hausman	12.53***	8.53***	6**	2
Observations	5,478	5,478	5,478	2,210
Residual Std. Error	0.013 (df = 5446)	0.013 (df = 5445)	0.013 (df = 5444)	0.011 (df = 2175)

Tabela 3: Tabela de resultados da *Baseline Regression* da replicação, com dados de abril a setembro de 2020 - mesma janela de tempo da Tabela 2.

	Var. Emp. Formal p.c.: Baseline	Com Serviços	Com Urbanização	Com Mobilidade
AE per capita (100k)	0.2307** (0.0928)	0.1758* (0.0901)	0.1694* (0.0899)	0.5917*** (0.1978)
Óbitos Covid-19 por milhão	-0.0001 (0.0000)	0.0000 (0.0000)	0.0000 (0.0000)	0.0000 (0.0001)
% Informalidade	-0.0000** (0.0000)	-0.0001*** (0.0000)	-0.0001*** (0.0000)	-0.0001*** (0.0000)
Var. Emprego Formal 1T20	-0.1321*** (0.0147)	-0.1505*** (0.0147)	-0.1485*** (0.0147)	-0.2667*** (0.0252)
Var. Emprego Formal 2019	0.0832*** (0.0105)	0.0876*** (0.0105)	0.0878*** (0.0105)	0.1765*** (0.0196)
% Serviços		-0.0001*** (0.0000)	-0.0001*** (0.0000)	-0.0000 (0.0000)
% Urbana			-0.0023*** (0.0008)	-0.0057*** (0.0017)
Mobilidade				0.0002*** (0.0000)
R ²	0.0249	0.0408	0.0424	0.1320
Adj. R ²	0.0193	0.0351	0.0365	0.1192
Num. obs.	5453	5453	5453	2271
F-stat	168.3330	241.5303	249.1229	351.5973
P-value	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

*** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela de Resultados com dados até Setembro

Conforme o artigo original, os multiplicadores encontrados são significativamente positivos. Entretanto, estão por volta de 0,2, enquanto no artigo original estão por volta de 0,5. Ou seja, segundo especificação 1 (Baseline) cada 100.000 mil reais gastos com o AE criaram 0,23 empregos formais. A diferença nesses coeficientes devem-se, provavelmente, a ligeiras diferenças entre as bases de dados - vide as Figuras 1 e 2.¹

Da mesma forma que no artigo, o coeficiente sai na especificação ao adicionar as variáveis de serviços e urbanização. Porém, neste trabalho, os coeficientes são significativos apenas a nível de significância de 10%. Por último, ao adicionar a variável de mobilidade - que só está disponível para 2307 municípios - o coeficiente também aumenta, chegando a 0,59, valor bem próximo aos 0,67 encontrados no artigo.

¹ Uma diferença interessante entre o resultado do artigo e o dessa replicação é a presença de uma constante. Um modelo de efeitos fixos teoricamente não tem constante. Na verdade, há uma constante para cada uma das UFs. Uma constante global poderia ser calculada pela média ponderada de cada uma dessas constantes, como explicado [nesse post](#).

O seguinte teste (Clogg, Petkova, e Haritou, 1995) pode ser utilizado para verificar se os coeficientes do artigo original e da replicação são estatisticamente diferentes:

$$Z = \frac{\beta_1 - \beta_2}{\sqrt{(SE\beta_1)^2 + (SE\beta_2)^2}}$$

Tabela 4: Tabela de resultados do teste de diferença entre coeficientes.

Especificação	Cunha et al	Replicação	Estatística Z
Baseline	0,528 (0,138)	0,2307 (0,0928)	1,7877
Com Serviços	0,443 (0,138)	0,1758 (0,0901)	1,6212
Com Urbanização	0,415 (0,135)	0,1694 (0,0899)	1,5114
COm Mobilidade	0,666 (0,267)	0,5917 (0,1978)	0,2236

Os resultados deste teste são apresentados na Tabela 4. Como o teste é bicaudal, o valor crítico a 95% de confiança é 1,96. Logo, não podemos rejeitar que qualquer um dos coeficientes estimados na replicação é diferente do artigo original.

2. Janela de tempo de abril a dezembro de 2020

Agora expandimos a janela de tempo para todo o período de 2020. A Tabela 5 apresenta os resultados encontrados.

Tabela 5: Tabela de resultados da *Baseline Regression* da replicação, com dados de abril a dezembro de 2020

	Var. Emp. Formal p.c.: Baseline	Com Serviços	Com Urbanização	Com Mobilidade
AE per capita (100k)	-0.0262 (0.0969)	-0.0084 (0.0939)	-0.0144 (0.0935)	-0.0023 (0.2108)
Óbitos Covid-19 por milhão	-0.0000 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)
% Informalidade	-0.0000*** (0.0000)	-0.0000 (0.0000)	-0.0000** (0.0000)	-0.0000 (0.0000)
Var. Emprego Formal 1T20	-0.3376*** (0.0169)	-0.3301*** (0.0169)	-0.3282*** (0.0170)	-0.4089*** (0.0277)
Var. Emprego Formal 2019	0.1422*** (0.0111)	0.1404*** (0.0111)	0.1405*** (0.0111)	0.2032*** (0.0207)
% Serviços		0.0000*** (0.0000)	0.0000*** (0.0000)	0.0001*** (0.0000)
% Urbana			-0.0023*** (0.0008)	-0.0043** (0.0017)
Mobilidade				0.0001*** (0.0000)
R ²	0.1018	0.1032	0.1045	0.1576
Adj. R ²	0.0966	0.0980	0.0990	0.1452
Num. obs.	5454	5454	5454	2271
F-stat	614.9400	624.0776	632.4315	418.6377
P-value	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

*** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela de Resultados com dados até 2020

É possível observar que todos os coeficientes da variável de AE são não significativos. Ou seja, não podemos negar a hipótese que estes coeficientes são nulos. No paper original, os autores também testaram com este intervalo de tempo e afirmam que o multiplicador ainda é positivo, porém menor, o que suporta a ideia dos autores de que o efeito do AE nos empregos diminui com o tempo, argumento também constatado por essa replicação.

3. Janela de tempo de abril de 2020 a outubro de 2021

Por último, é analisado o intervalo de tempo de abril de 2020 a outubro de 2021. Os resultados são mostrados na Tabela 6.

Tabela 6: Tabela de resultados da *Baseline Regression* da replicação, com dados de abril de 2020 a outubro de 2021

	Var. Emp. Formal p.c.: Baseline	Com Serviços	Com Urbanização	Com Mobilidade
AE per capita (100k)	-0.7145*** (0.1349)	-0.6707*** (0.1306)	-0.6745*** (0.1303)	-1.0946*** (0.2844)
Óbitos Covid-19 por milhão	0.0001 (0.0001)	-0.0000 (0.0001)	0.0000 (0.0001)	0.0002 (0.0002)
% Informalidade	-0.0003*** (0.0000)	-0.0002*** (0.0000)	-0.0003*** (0.0000)	-0.0002*** (0.0000)
Var. Emprego Formal 1T20	-0.2140*** (0.0250)	-0.1941*** (0.0248)	-0.1920*** (0.0249)	-0.3726*** (0.0409)
Var. Emprego Formal 2019	0.2360*** (0.0184)	0.2314*** (0.0184)	0.2316*** (0.0184)	0.3207*** (0.0314)
% Serviços		0.0001*** (0.0000)	0.0001*** (0.0000)	0.0001 (0.0000)
% Urbana			-0.0023* (0.0013)	-0.0059** (0.0027)
Mobilidade				-0.0000 (0.0000)
R ²	0.1241	0.1310	0.1314	0.1341
Adj. R ²	0.1191	0.1259	0.1261	0.1213
Num. obs.	5455	5455	5455	2266
F-stat	904.1513	922.5974	928.9836	410.0755
P-value	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

*** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1

Tabela de Resultados com dados até Out/2021

Os resultados são surpreendentes. Não só o efeito do Auxílio Emergencial sobre os empregos formais não é positivo, mas se mostra significativamente negativo nesse horizonte de tempo, em todas as especificações.

Uma justificativa para esse número é que, com o passar do tempo, o valor distribuído pelo AE foi significativamente diminuído. Nos três primeiros meses de 2021 não houve AE, e nos outros o valor era um quarto do original e com menor público alvo. Soma-se também a isso o fato de terem ocorrido várias ondas de Covid-19 que afetaram a recuperação da atividade econômica e do emprego.

Conclusão

Este presente trabalho replicou as estimações feitas por Cunha et al (2022) com o objetivo de expandir a janela de tempo utilizada e verificar se a base do Caged revisada havia sido utilizada. Com as estatísticas descritivas demonstradas é possível observar que os autores de fato utilizaram os dados do Caged de 2020 revisado.

Quanto às estimativas dos multiplicadores, a replicação com a janela de abril a setembro de 2020 mostrou números significativamente positivos e menores do que os relatados pelos pesquisadores, mas que, de acordo com o teste mostrado, não são significativamente diferentes.

Por outro lado, foi constatado que, quando a janela é expandida para todo o ano de 2020, os coeficientes não são significativos. Ou seja, o efeito do AE sobre os empregos formais se esvazia nesse horizonte. No artigo original, os autores estimaram um coeficiente ainda positivo, porém menor. Há então uma concordância de que os efeitos diminuem com o tempo.

Por último, ao analisar a janela de abril de 2020 a outubro de 2021 é surpreendente demonstrar um efeito negativo do AE sobre a criação de empregos formais. Isso pode ser explicado pela grande diminuição do valor distribuído do AE e pelas outras ondas de Covid-19 que dificultam mais ainda a recuperação do emprego.

Referências

Clogg, C. C., Petkova, E., & Haritou, A. (1995). Statistical methods for comparing regression coefficients between models. *American Journal of Sociology*, 100(5), 1261–1293. <https://doi.org/10.1086/230638>

Cunha, D., Pereira, J., Perrelli, R A., and Toscani, F. (2022): “Estimating the Employment and GDP Multiplier of Emergency Cash Transfers in Brazil,” IMF Working Paper WP/22/55.
<https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WP/2022/English/wpiea2022055-print-pdf.ashx>

Folha de S. Paulo (2021) “Parcela média do auxílio emergencial deve ser de R\$ 250, confirma governo”. Última modificação em 11 de março de 2021.
<https://agora.folha.uol.com.br/grana/2021/03/governo-confirma-parcela-do-auxilio-emergencial-em-r-250.shtml?origin=uol>

Poder360 (2022): “Caged: divergência na criação de emprego em 2021 chega a 29%”.

<https://www.poder360.com.br/economia/caged-divergencia-na-criacao-de-emprego-em-2021-chega-a-29/#:~:text=2020%20sob%20revis%C3%A3o,sabe%20se%20haver%C3%A1%20novos%20ajustes.>