

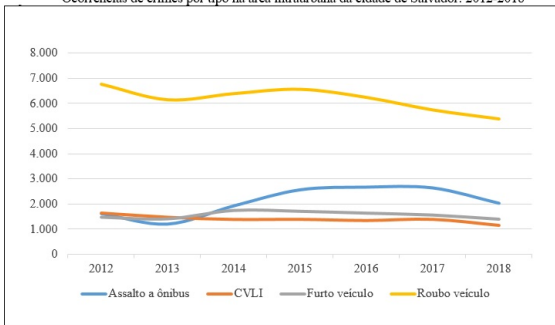
O EFEITO DO TRANSPORTE URBANO SOBRE CRIMES NA CIDADE DE SALVADOR

Fernanda Oliveira Caires e Caires- (FGV EESP CLEAR e C-Micro)
Gervásio Ferreira dos Santos- (PPGE- UFBA)
Diana Lúcia Gonzaga Silva- (PPGE- UFBA)
José Firmino de Sousa Filho- (CIDACS-Fiocruz)
Evaldo Simões- (SSP-BA)

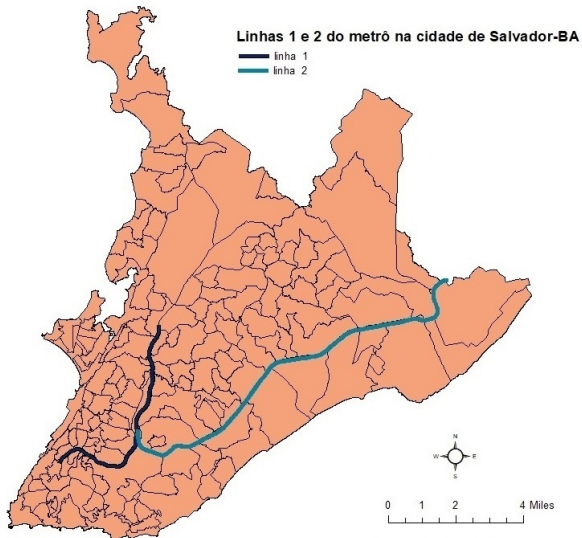
Contextualização



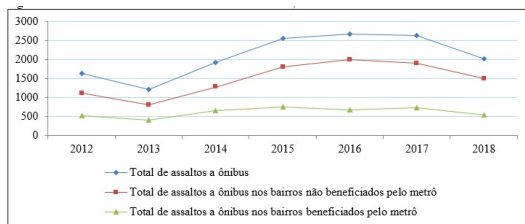
Ocorrências de crimes por tipo na área intraurbana da cidade de Salvador: 2012-2018



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da SSP-BA.

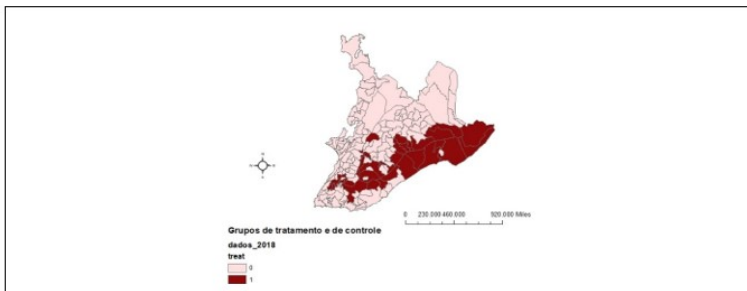


Total de assaltos a ônibus na cidade de Salvador BA: 2012-2018



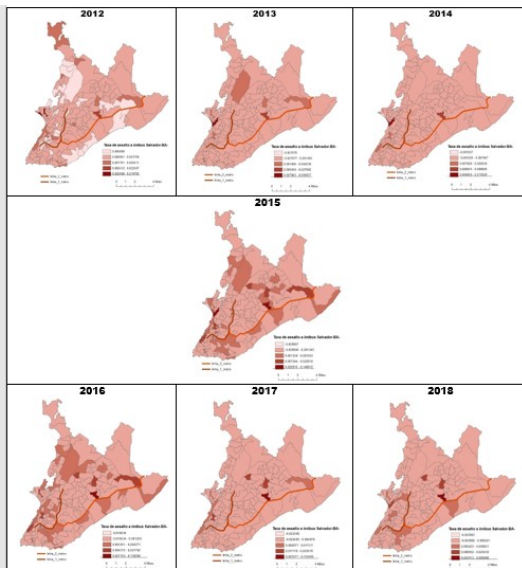
Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Grupos controle e tratado



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Mapas temáticos das taxas de assaltos a ônibus na cidade de Salvador: 2012-2018



Problema, Hipótese, Objetivo e Estratégia de Identificação

- Problema: De que maneira a entrada em operação da primeira linha metroviária na cidade de Salvador, a partir de 2014, influenciou os crimes de assalto a ônibus nesta cidade?
- Hipótese: Pressupõe-se que a implantação de uma linha metroviária, especialmente da Linha 2, que perpassa por uma das avenidas mais importantes da cidade, a Avenida Luís Viana Filho (“Avenida Paralela”) e respectivos bairros no seu entorno, ocasionou alterações sobre os crimes de assalto a ônibus.
- Objetivo: Analisar de que maneira a implementação da linha metroviária a partir de 2014 na cidade de Salvador pode ter afetado a ocorrência dos crimes de assalto a ônibus e identificar a maneira pela qual os crimes no trânsito têm relação com o perfil sociodemográfico dos bairros da cidade.
- Estratégia de identificação: Método de avaliação de impacto (SDID com escalonamento)

- Literatura internacional: não foi encontrado, até a presente data, estudo utilizando o método SDID com escalonamento para avaliar o efeito de uma linha metroviária sobre crimes de assalto a ônibus no nível intraurbano
- Literatura nacional: este é o primeiro estudo que utiliza o método SDID com escalonamento. Assim, além do ineditismo do método, não há estudos que avaliem o efeito de uma linha metroviária sobre crimes no nível intraurbano

Função utilidade esperada da ação criminal:

$$\pi^H = w^H - c^H - p^H f \quad (1)$$

Onde:

π = valor esperado do crime;

w = resultado esperado do crime;

c = custo de cometer o crime e a punição esperada de ser pego;

p = probabilidade de ser pego;

f = penalidade condicional esperada de ser pego.

Os custos de transporte (contábeis e de oportunidade):

$$\pi = w^H - [(\mathbf{b} + (\mathbf{M}_c^H + (\mathbf{v})(\mathbf{d}_c^H))/(\mathbf{s}_c))] + (\mathbf{e} - (\mathbf{m}_j + (\mathbf{v})(\mathbf{d}_j)/(\mathbf{s}_j)) + \mathbf{g}] - p^H f \quad (2)$$

Onde:

i = viagem que está sendo feita;

j = viagem a um trabalho;

c = viagem para cometer um crime.

Efeitos do transporte público sobre crimes: modelo teórico

Decomposição espacial de crimes: crimes cometidos fora dos bairros (O) e crimes cometidos no bairro onde o criminoso reside (R).

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial T} &= (\partial \pi^R / \partial s_c) (\partial s_c / \partial T) + \\ & (\partial \pi^O / \partial s_c) (\partial s_c / \partial T) + (\partial \pi / \partial s_j) (\partial s_j / \partial T) + \\ & (\partial \pi^R / \partial m_c) (\partial m_c / \partial T) + (\partial \pi^O / \partial m_c) (\partial m_c / \partial T) + \\ & (\partial \pi / \partial m_j) (\partial m_j / \partial T) \end{aligned} \quad (3)$$

As melhorias no transporte público costumam diminuir o tempo de deslocamento e os custos monetários. Com base em Willoughby (2014), observa-se que isso pode ter afetado as decisões dos criminosos que praticam crimes de assaltos a ônibus na cidade de Salvador a partir de três perspectivas:

- Pode ter tido o efeito de aumentar o número de crimes nos bairros não habitados pelos criminosos, uma vez que a redução dos custos de transporte e o sistema de integração podem ter favorecido a prática;
- A inserção da nova alternativa de transporte pode não ter minimizado o custo relativo e isto teria aumentado os crimes nos bairros dos próprios criminosos em relação aos bairros remotos; e
- Pode ter tido o efeito de diminuir os custos de transporte associados a um emprego legítimo.

- Tratamento da base de dados
- Definição dos bairros tratados
- Realização de teste de diferença de médias (identificação de trajetórias paralelas)
- Regressão DID convencional com escalonamento
- Teste de autocorrelação espacial nos resíduos da regressão, via I de Moran, com várias matrizes W e definição dos k vizinhos
- Opção pela matriz com maior I de Moran
- Identificação das variáveis com dependência espacial
- Definição do modelo DID espacial (função da autocorrelação espacial)
- Regressão DID espacial com escalonamento

Variáveis do modelo econométrico

Variável	Nomenclatura	Unidade de medida	Período	Unidade geográfica	Informação complementar	Fonte
Criminalidade						
Taxa de Assalto a ônibus	<i>Assalto</i>	Taxa	2012-2018	Bairro	Total de crimes dividido pela população do bairro multiplicado por cem mil.	SSP-BA
Características sociodemográficas						
Densidade populacional	<i>Densidade</i>	Unidade	2012-2018	Bairro	População estimada do bairro dividida pela área (km²) do bairro.	Pesquisa anual de estimativas populacionais do IBGE e Censo-IBGE 2010
População preta	<i>Pretos</i>	Percentual	2010		-	Censo IBGE
População masculina	<i>Homens</i>	Percentual	2010		-	Censo IBGE
Domicílio particular permanente	<i>Domicílios</i>	Unidade	2010		-	Censo IBGE
Grupos por faixa etária	<i>Jovens e Adultos</i>	Percentual	2010		<i>Jovens: 15 a 19 anos Adultos: 20 a 49anos</i>	Censo IBGE
Emprego e renda						
Rendimento médio do responsável pelo domicílio particular permanente	<i>Renda</i>	Unidade	2010	Bairro	-	Censo IBGE
Infraestrutura urbana						
Esgotamento sanitário rede geral	<i>Esgoto</i>	Percentual	2010	Bairro	-	Censo IBGE
Coleta de lixo	<i>Lixo</i>	Percentual	2010	Bairro	-	Censo IBGE
Educação						
População residente acima de 15 anos não alfabetada	<i>Analfabetos</i>	Percentual	2010	Bairro	-	Censo IBGE

$$Txassalto_{it} = \alpha_i + \beta_0 + \beta_1 treat_i + \beta_2 TP_t + \beta_3 TPTR_{it} + \beta_4 explic_{it} + \varepsilon_{it}$$

Estatísticas descritivas

Variável	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
<i>Assalto</i>	223,46	1.316,04	0	24.322,89
<i>Tratado</i>	0,13	0,33	0	1
<i>Periodo do tratamento</i>	0,71	0,45	0	1
<i>Tratado*Periodo do tratamento</i>	0,08	0,27	0	1
<i>Densidade</i>	18,07	12,23	0,06	53,30
<i>Pretos</i>	26,37	9,05	0	43,5
<i>Homens</i>	46,7	1,87	40,66	54,17
<i>Jovens</i>	8,00	1,19	4,7	11,11
<i>Adultos</i>	51,53	2,69	37,02	58,34
<i>Analfabetos</i>	4,04	2,50	0,54	14,11
<i>Renda</i>	2.124,10	2.125,09	584,60	12.294,3
<i>Domicilio</i>	5.424	4.605	21	23.383
<i>Esgoto</i>	88,29	16,90	1,65	100
<i>Lixo</i>	96,11	5,42	52,38	100

Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: O número de observações corresponde a 1.106.

Resultados das estimações do DID por MQO e efeitos fixos (EF)

Variável dependente: Taxa de assalto a ônibus		
1	2	3
Variáveis	DID-MQO	DID-EF
<i>Tratado</i>	303,20 (156,60)	
<i>Período do tratamento</i>	28,23 (74,13)	
<i>Tratado*período do tratamento (IPTR)</i>	132,30 (190,70)	98,50 (134,63)
<i>Densidade</i>	-0,13 (3,29)	7,07 (44,97)
<i>Pretos</i>	-4,55 (4,81)	
<i>Homens</i>	291,30*** (32,51)	
<i>Jovens</i>	-244,00*** (50,50)	
<i>Adultos</i>	-150,20*** (14,05)	
<i>Analfabetos</i>	-112,30*** (20,26)	
<i>Renda</i>	-0,01 (0,02)	
<i>Domicílio</i>	-0,01 (0,01)	
<i>Esgoto</i>	6,78** (2,13)	
<i>Lixo</i>	-92,07*** (7,56)	
<i>Observações</i>	1106	1106
<i>R²</i>	0,40	0,0006
<i>R² ajustado</i>	0,39	-0,17
<i>Estatística F</i>	57,24	0,3
<i>Efeito fixo</i>	-	Sim

Decomposição do efeito total do modelo SDID-SDM em efeitos diretos e indiretos

Variáveis	Efeito total	Efeito direto	Efeito indireto
<i>Tratado*período do tratamento (TPTR)</i>	-149,35*** (32,92)	534,96*** (138,67)	-684,31*** (171,59)
<i>Densidade</i>	-1,49 (0,4)	-4,32 (4,25)	5,81 (4,65)
<i>Pretos</i>	-13,31 (14,38)	-9,04 (5,88)	-4,27 (8,50)
<i>Homens</i>	-40,10*** (1,27)	350,27*** (83,15)	-390,37*** (81,88)
<i>Jovens</i>	-127,76*** (3,66)	-122,23 (108,19)	249,99** (104,53)
<i>Adultos</i>	-27,88*** (5,72)	-232,96*** (40,39)	260,84*** (46,11)
<i>Analfabetos</i>	-36,79 (20,34)	-134,97** (62,26)	171,76*** (41,92)
<i>Renda</i>	-0,03 (0,02)	-0,06* (0,03)	0,03 (0,05)
<i>Domicílio</i>	-0,015*** (0,005)	0,001 (0,005)	-0,016 (0,01)
<i>Esgoto</i>	-1,41* (0,54)	4,81 (3,23)	-6,22* (3,77)
<i>Lixo</i>	-42,52*** (6,76)	-67,49** (31,15)	110,01*** (37,91)
<i>Observações</i>	1106		
<i>R²</i>	0,28		
<i>R² ajustado</i>	0,26		
<i>Efeito fixo</i>	Sim		
Primeiro estágio- 2SLS			
<i>F</i>	12,90		
<i>Prob.>F</i>	0,0000		
<i>R²</i>	0,48		
<i>R² Ajustado</i>	0,46		

Decomposição do efeito total do modelo SDID-SDM(1) em efeitos diretos e indiretos

Variáveis	Efeito total	Efeito direto	Efeito indireto
<i>Tratado*período do tratamento (TPTR)</i>	-27,01 (27,03)	535,87^{***} (207,10)	-508,86^{***} (179,80)
<i>Densidade</i>	-0,59 (0,89)	-29,33^{***} (6,41)	28,74^{***} (7,30)
<i>Observações</i>	1106		
<i>R²</i>	.		
<i>R² ajustado</i>	.		
<i>Efeito fixo</i>	Sim		
Primeiro estágio- 2SLS			
<i>F</i>	7,93		
<i>Prob.>F</i>	0,0000		
<i>R²</i>	0,05		
<i>R² Ajustado</i>	0,04		

Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Nota: erros-padrão robustos entre parênteses. *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Considerações finais

Os crimes de assaltos a ônibus possuem conexão com os aspectos sociais dos locais onde são cometidos

Bairros comerciais e as grandes avenidas, caracterizados pela menor densidade populacional, registraram o maior número de crimes

Na sequência, os bairros mais pobres e com menor infraestrutura social também registraram um número significativo destes crimes

A implantação da linha metroviária em uma região que já dispõe de melhores condições de acessibilidade pode não ter afetado os custos de deslocamento dos criminosos no sentido de motivá-los a buscar por um emprego formal, por exemplo, e isso justificaria a ausência de efeitos totais

Os resultados encontrados sugerem a necessidade de políticas que garantam maior segurança pública nas áreas beneficiadas pelo sistema metroviário

- OBRIGADA!
- fernanda.caires@fgv.br
- fernanda.o.caires@hotmail.com