

## O Impacto das Intervenções Urbanas na Criminalidade: Um Estudo do Metrô de Salvador, Bahia

*The Impact of Urban Interventions on Crime: A Study of the Salvador Metro, Bahia*

Luís Henrique Costa Ferreira<sup>1</sup>

### RESUMO

Este estudo quantitativo, de caráter exploratório, pretendeu examinar o possível impacto da implantação do metrô de Salvador nas séries temporais de roubos a ônibus ocorridos nas Áreas Integradas de Segurança Pública. O trabalho teve como suporte teórico as teorias da criminologia ambiental e as ideias apregoadas por elas sobre o impacto das intervenções urbanas sobre a criminalidade. A pesquisa fez uso de dados secundários e de técnicas de econometria para identificar quebras estruturais nas séries temporais. Foram confirmadas mudanças estruturais no objeto analisado a partir do início da operação da linha 2 do metrô, o que reforça as suposições de que intervenções urbanas geram impactos no fenômeno criminalidade.

**Palavras-chave:** Segurança pública; impacto da política pública; violência; mobilidade urbana; criminologia ambiental.

### ABSTRACT

This exploratory quantitative study aimed to examine the possible impact of the implementation of the Salvador subway on the time series of bus robberies that occurred in the Integrated Areas of Public Safety. The work had as theoretical support the environmental theories of crime and their ideas about the impact of urban interventions on crime. The research made use of secondary data and econometric techniques to identify structural breaks in the time series. Structural changes in the analyzed object were confirmed from the beginning of

---

<sup>1</sup> Mestre em Segurança Pública, Justiça e Cidadania pela Universidade Federal da Bahia. Graduado em Direito e em Engenharia Civil pela Universidade Católica do Salvador. E é Licenciado em Matemática pela mesma universidade. Delegado de Polícia Civil do Estado da Bahia - PCBA e Membro do Instituto Geográfico e Histórico da Bahia.

the operation of subway line 2, which reinforces the assumptions that urban interventions generate impacts on the crime phenomenon.

**Keywords:** Public security; impact of public policy; violence; urban mobility; environmental criminology.

## 1 INTRODUÇÃO

Este estudo, de caráter exploratório, de cunho quantitativo, utilizou dados secundários, extraídos do sítio na internet da Secretaria da Segurança Pública da Bahia - SSPBA (Bahia, 2021) e os Relatórios de Gestão disponibilizados pela Companhia de Transportes do Estado da Bahia – CTB (CTB, [s.d.]), para identificar se ocorreram mudanças no comportamento das séries temporais de roubo a ônibus urbano, em Salvador, após os inícios de operação das linhas 1 e 2 do metrô baiano.

O trabalho é justificado pelos caracteres multidisciplinares da segurança pública e da mobilidade urbana, além da necessidade de buscar compreender como os dois serviços se relacionam, com fito a orientar políticas públicas. Ele tem, como principal questão de pesquisa, a pergunta “ocorreu mudança no modelo de regressão linear da ocorrência de roubo a ônibus em função do tempo, após o início da operação das linhas 1 e 2 do metrô baiano?”. A questão primária da pesquisa também pode ser interpretada “como identificar se ocorreu quebra na série temporal de roubos contra ônibus a partir do início de operação da linha 1 e 2 do metrô soteropolitano?”, sendo que a hipótese testada confirmou a quebra da série temporal, uma vez que, com uso de ferramentas de Estatística e da Econometria, se constatou a ocorrência de mudanças estatisticamente significativas que afetaram a tendência ou comportamento do objeto de estudo.

Como será apresentado, de acordo com os resultados dos Testes Chow, as séries temporais – ST das ocorrências de roubo a ônibus ao longo do tempo sofreram mudanças estruturais a partir do mês dezembro de 2016 quando teve início a operação da linha 2 do metrô. E mais, as análises das correlações cruzadas entre as ST de ocorrências de roubo a ônibus e a ST passageiros transportados pelo metrô foram negativas, exceto para as Áreas Integradas de Segurança Pública - AISP 11 e 12, indicando um comportamento diverso dessas AISP em comparação as demais. Desta maneira, a pesquisa indicou uma mudança no fenômeno criminal após a intervenção urbana. Mesmo não sendo possível afirmar que a mudança foi decorrente da intervenção

urbana, os resultados reforçam as ideias difundidas pela ecologia criminal e pela criminologia ambiental de que a arquitetura urbana interfere na criminalidade e na violência.

Além desta Introdução, compõem o trabalho os seguintes tópicos: Desenvolvimento, Conclusões e Referências. Na Introdução, temos a apresentação do estudo, sua justificativa, os objetivos pretendidos e a metodologia utilizada. No Desenvolvimento, estão expostos os dados, os referenciais teóricos, os argumentos utilizados, as análises e as interpretações. Em Conclusões, estão os principais resultados obtidos, as respostas aos quesitos levantados e sugestões para futuras pesquisas. Em Referências, temos a relação de todas as fontes consultadas e citadas ao longo do artigo.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Como afirma Almeida (2017), “a detecção e caracterização de mudanças temporais são indicadores cruciais no processo de compreensão da maneira como mecanismos complexos funcionam e evoluem”. Nessa senda, encontramos diversos estudos que discutem os impactos de fatores ambientais e urbanísticos na segurança pública. Por exemplo, Farias (2005) cita que a cidade mal organizada e mal planejada pode ser fonte ou lente de aumento da violência e da criminalidade. Para o autor, a ausência de planejamento urbano municipal constitui, atualmente, uma das maiores causas da violência urbana (Farias, 2005). Por sua vez, Cardoso e Rennó (2019, p. 145) analisaram o impacto da iluminação pública na sensação de segurança e demonstraram “que o espaço urbano pode tanto favorecer uma relação de medo entre mulheres e cidade, quanto proporcionar-lhes experiências mais positivas”. Já Santos (2017) concluiu que, em Recife, a opção pelo uso de carro encontra influência na sensação de insegurança pública do usuário. Além disso, pesquisas constataram que características ambientais e de oportunidades parecem ser significativas para a ocorrência de delitos, como lesão corporal, furto e roubo (Beato; Peixoto; Andrade, 2004). E, como bem observa Gonçalves (2017), o desenho urbano ambiental é mais uma estratégia a ser utilizada na prevenção do crime.

Ao tratar de metrô e ônibus, discutimos o tema da mobilidade urbana, aqui, interpretada como a capacidade de dar suporte aos deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano para a realização das atividades diárias, em condições de conforto, segurança operacional e

segurança pessoal (Lopes, 2020). Sobre a temática, Vasconcellos (2013) comenta que o uso das vias pelos habitantes de uma cidade depende muito do perfil socioeconômico, fato verificado, inclusive pela imprensa, ao noticiar o impacto da mobilidade urbana na criminalidade (Obras, 2017). Vale ainda observar que a mobilidade urbana exige tratamento multidisciplinar (Lopes, 2020).

No presente estudo, o meio de transporte analisado é o metrô da Bahia, uma obra do Governo do Estado, operada pela empresa CCR Metrô Bahia<sup>2</sup>, ocupando a posição de terceiro maior do país (Bahia, [s.d.]). Após sua implantação, foram aferidos impactos sociais e econômicos positivos, conforme estudo conduzido pelo Instituto Miguel Calmon (Metrô, 2022). Além disso, Rodrigues (2018) estudou o aumento no número de abertura dos estabelecimentos empresariais em decorrência dos impactos econômicos e espaciais do metrô na área urbana de Salvador.

O metrô é considerado um equipamento público urbano (Brasil, 2010), mas a relação do sistema com a segurança pública, no geral, é mais divulgada pela imprensa quando expõe eventos de violência e insegurança (Soares, 2021; Oliveira, 2016; Corrêa, 2021).

O sistema metroviário baiano é composto por duas linhas, percorre 33 km, transporta 370 mil passageiros por dia e está integrado com terminais de ônibus. No ano de 2021, havia transportado mais de dois milhões de passageiros desde o início de operação. O equipamento funciona todos os dias, das 5 h à meia-noite (CCR Metrô Bahia, 2021). Após a integração ônibus-metrô, a estrutura de transporte por ônibus urbano foi modificada (Vigné, 2017). A linha 1 do metrô foi inaugurada no mês de junho de 2014 (Mendes, 2014) e linha 2 iniciou operação no mês de dezembro de 2016 (Almirante, 2016).

No sítio na internet da Secretaria da Segurança Pública do Estado da Bahia - SSPBA (Bahia, 2021), estão disponíveis dados, expostos em séries temporais, das ocorrências de alguns eventos delituosos, entre eles as quantidades mensais de roubo a ônibus. Os

---

<sup>2</sup> Também conhecido como Grupo CCR.

dados são reunidos por Áreas Integradas de Segurança Pública - AISP. As AISP são subdivisões das Regiões Integradas de Segurança Pública - RISP, ambas criadas pelo Decreto nº 13.561, de 2 de janeiro de 2012, com as finalidades de execução e monitoramento, e com os objetivos de aumentar a eficiência policial, a gestão e o controle administrativo de resultados (Ferreira; Ferreira, 2018). Salvador está dividida em dezesseis AISP, agrupadas em três RISP. A Companhia de Transportes do Estado da Bahia - CTB disponibiliza diversos Relatórios de Gestão (CTB, [s.d.]), nos quais são encontradas as informações sobre o movimento de passageiros no sistema metroviário.

Durante o período pesquisado, de junho/2014 a dezembro/2020, não foram identificadas mudanças impactantes nas atividades das polícias civil e militar. Os métodos e técnicas de atuação na repressão ao assalto contra usuários de transporte coletivo continuaram praticamente os mesmos, com ênfase no patrulhamento de rotina. Também não foram significativas as mudanças em efetivos, recursos materiais e equipamentos empregados na segurança pública. E, como incrementos nas ações de segurança pública, destacaram-se a criação de banco de dados para auxiliar na identificação de telefones celulares roubados ou furtados (Sistema, 2021) e a implantação de videomonitoramento (César, 2022), (Contra, 2021). Observando que, já no ano de 2007, decreto municipal tornou obrigatória a instalação de sistema de segurança equipado com câmaras de vídeo em toda a frota de transportes coletivos por ônibus de Salvador (Salvador, 2007). O mesmo pode ser dito sobre o contexto social e econômico do território estudado, as variações perceptíveis se mostraram de pouca monta em relação ao conjunto, exceto pela pandemia de COVID, que impactou na utilização do transporte coletivo em geral (SEMOB - Prefeitura Municipal do Salvador, 2022).

As bases teóricas adotadas neste estudo foram encontradas na criminologia ambiental, na Teoria da Abordagem das Atividades Rotineiras, na Teoria da Escolha Racional, na Teoria do Padrão Criminal e, de maneira subsidiária, na Teoria Ecológica do Crime de Robert Ezra Park, quando associa o contexto urbano e o desenvolvimento da cidade com a criminalidade e a violência.

A criminologia ambiental estuda o crime como fruto da adaptação do criminoso ao ambiente em que vive, bem como as prováveis relações entre o comportamento criminoso e o ambiente físico no qual ele está imerso, em especial o ambiente construído, e a influência da ocupação

e do design urbano (Crowe, 2000). Ela entende ambiente com um sentido amplo que abrange, além da arquitetura e urbanismo, as instituições sociais e legais presentes. Daí pregar que sejam adotados desenhos urbanos e arquitetônicos que desestimulem o comportamento criminoso (Crowe, 2000). Crowe (2000) identifica duas obras como formadoras das bases da criminologia ambiental: *Crime Prevention Through Environmental Design* de Ray Jeffery e *Defensible Space* de Newman. A partir daí, originaram-se os estudos sobre prevenção do crime por meio do design ambiental conhecido pela abreviatura, em inglês, CPTED.

Já a Teoria da Abordagem das Atividade Rotineiras (Cohen; Felson, 1979) defende que o crime é decorrente das dinâmicas sociais, as quais fazem surgir e desaparecer oportunidades para criminosos que se veem, então, compelidos a se adaptarem a novas realidades. O crime é visto como a convergência de três fatores: a presença do ofensor motivado (predador), a presença do alvo (presa) e a ausência de guardiões capazes de impedir o ataque (Sumariva, 2023). Os estudiosos da Teoria da Abordagem das Atividade Rotineiras não desprezam o papel do design urbano como influência sobre a criminalidade e a importância do princípio de prevenção do crime por meio do design ambiental.

A Teoria da Escolha Racional sugere que os indivíduos cometem crimes quando os benefícios do ato criminoso superam os custos potenciais e fazem contraposição às teorias psicológicas do crime, para as quais os indivíduos nem sempre são racionais quando tomam decisões (Shon; Barton-Bellessa, 2015). Assim, a Teoria da Escolha Racional sustenta que o criminoso pode ou não cometer o crime baseado na percepção da situação (Sumariva, 2023).

Por sua vez, a Teoria do Padrão Criminal de Brantingham e Brantingham (1981) estuda o crime sob uma perspectiva na qual sobressai o espaço e a dinâmica do lugar. Ela oferece suporte para identificar quais os fatores que conduziram o criminoso a escolher determinado lugar para praticar seus atos. A presença de algum fator pode, ou não, fornecer oportunidade para a prática do crime e induzir algum padrão criminoso. Tais fatores podem ser decorrentes do comportamento do alvo, das circunstâncias do lugar etc., ou de uma reunião de tudo isso.

A Teoria Ecológica do Crime de Robert Ezra Park, por fim, “compara a cidade como um organismo vivo, que cresce, invade, domina

e expulsa, a semelhança do que descrevem os ecologistas quanto ao fenômeno natural da invasão, dominação e sucessão” (Sampaio, 2023). Para essa teoria, o estudo do crime não deve ficar limitado ao comportamento individual do criminoso, é preciso entender como a cidade e os ambientes urbano e social contribuem com a criminalidade e a violência. Para ecologia do crime, iremos adotar a interpretação exposta por Rodrigues e Silva (2024) que a entende como sendo o estudo de áreas com altas concentrações de ocorrência criminal e constante busca por relacionar o criminoso ao ambiente em que o circunda. A delinquência não é somente causada por atos individuais e subjetivos, mas é, também, uma resposta a estímulos ambientais anormais.

Ultrapassados os referenciais teóricos, a continuação do estudo foi dividida nas seguintes etapas:

- 1) Coleta e organização dos dados utilizados.
- 2) Decomposições e análises das séries temporais originais, período [junho/2014, dezembro/2020], pelo método aditivo.
- 3) Avaliação em busca de quebra estrutural nas séries temporais ocorridas nas datas de inauguração das linhas do metrô (06/2014 para a linha 1 e 12/2016 para a linha 2).
- 4) Estudo da possível correlação cruzada entre a série temporal passageiros e as séries temporais de roubo a ônibus.

Todos os cálculos foram conduzidos com o suporte da linguagem de programação R, o programa Gretl e o programa Minitab.

## 2.1 Coleta e Organização dos Dados Utilizados

Os dados utilizados no estudo empírico foram extraídos do sítio da SSPBA e dos Relatórios da CTB, disponíveis na Internet. Eles estão expostos na Tabela 1 – DADOS DO ESTUDO. A variável Total Roubo é o somatório de roubos ocorridos em todas as AISP. Por questão de espaço, a análise ficou limitada às séries temporais de roubos a ônibus total e às associadas às AISP 9, AISP 11, AISP 12 e AISP 14. A AISP 14, Barra, não é alcançada diretamente pelo metrô e foi selecionada para fim de comparação.



Tabela 1 – Dados do Estudo

(continua)

MÊS	QUANTIDADE DE ROUBOS À ÔNIBUS							
	AISP1	AISP2	AISP3	AISP4	AISP5	AISP6	AISP7	AISP8
jun/14	11	41	26	14	48	25	16	14
jul/14	21	39	29	30	28	47	19	9
ago/14	22	38	27	22	26	42	22	8
set/14	28	50	28	28	28	48	19	12
out/14	28	63	34	51	43	54	34	24
nov/14	32	31	27	39	29	38	22	10
dez/14	23	30	25	41	40	50	41	10
jan/15	20	32	29	43	37	44	28	12
fev/15	23	55	40	27	23	68	19	17
mar/15	29	50	37	56	35	56	37	18
abr/15	37	42	31	62	44	42	21	12
mai/15	39	50	31	55	36	43	21	22
jun/15	22	42	36	52	39	57	24	11
jul/15	19	49	48	53	42	43	26	11
ago/15	21	34	28	33	30	33	15	16
set/15	19	47	42	41	30	25	13	4
out/15	23	37	41	30	29	30	21	12
nov/15	16	35	31	42	17	29	11	6
dez/15	25	23	41	47	32	23	5	6
jan/16	28	40	41	53	42	40	18	16
fev/16	26	34	40	64	45	42	21	15
mar/16	26	36	34	55	45	36	17	8
abr/16	21	38	36	52	46	43	23	9
mai/16	21	28	35	47	44	32	27	10
jun/16	30	40	31	38	22	45	19	9
jul/16	42	32	34	50	38	37	15	20
ago/16	20	45	52	70	29	28	18	21
set/16	19	38	31	48	35	44	18	7
out/16	22	45	33	40	36	29	20	12
nov/16	16	43	35	33	39	33	12	9
dez/16	19	37	36	47	33	21	15	14
jan/17	21	24	30	47	27	33	25	10
fev/17	25	40	24	46	43	34	15	18
mar/17	19	26	24	49	35	30	20	11



Tabela 1 – Dados do Estudo

(continuação)

MÊS	QUANTIDADE DE ROUBOS A ONIBUS							
	AISP1	AISP2	AISP3	AISP4	AISP5	AISP6	AISP7	AISP8
abr/17	26	30	20	31	20	30	22	13
mai/17	24	36	26	29	35	41	25	18
jun/17	22	37	28	38	38	32	27	9
jul/17	28	50	27	41	42	33	22	8
ago/17	2	10	21	4	8	9	6	3
set/17	25	30	32	31	30	41	22	11
out/17	10	36	15	35	47	30	18	11
nov/17	6	36	10	56	47	41	16	9
dez/17	16	47	25	46	29	29	15	8
jan/18	15	44	24	58	29	38	20	8
fev/18	17	48	30	46	18	22	15	18
mar/18	23	41	24	51	34	30	22	14
abr/18	19	58	31	49	40	42	18	12
mai/18	12	46	32	46	30	26	19	7
jun/18	14	41	38	37	30	25	19	8
jul/18	17	44	27	52	28	34	19	10
ago/18	15	30	28	41	25	27	11	5
set/18	16	26	22	29	25	34	10	8
out/18	8	40	23	36	35	22	7	10
nov/18	15	35	8	30	36	16	11	3
dez/18	13	30	7	24	42	24	9	4
jan/19	17	33	20	29	19	21	20	3
fev/19	9	25	25	37	33	23	9	7
mar/19	8	42	22	38	26	33	9	6
abr/19	16	17	17	45	30	30	12	9
mai/19	17	26	12	55	35	34	16	10
jun/19	14	23	11	30	22	24	7	8
jul/19	10	30	16	55	32	33	14	16
ago/19	7	23	30	34	27	22	4	6
set/19	12	22	23	29	17	31	15	6
out/19	13	29	27	60	42	34	18	12
nov/19	15	22	27	40	31	37	13	5
dez/19	17	25	16	49	27	11	21	5
jan/20	9	1	11	27	40	5	3	7
fev/20	4	3	11	29	38	19	1	14
mar/20	9	3	11	19	39	12	3	15
abr/20	14	6	19	22	18	7	4	4
mai/20	7	4	7	29	12	4	2	4
jun/20	13	4	11	13	19	10	0	3
jul/20	11	3	8	7	19	6	3	3
ago/20	5	4	9	18	12	8	3	1
set/20	5	8	16	10	14	4	4	3
out/20	2	3	14	22	5	6	7	1
nov/20	2	2	15	20	13	5	2	0
dez/20	0	7	6	19	9	4	1	3

**Tabela 1 – Dados do Estudo****(continuação)**

MÊS	QUANTIDADE DE ROUBOS A ÔNIBUS								TotalRoubo
	AISP9	AISP10	AISP11	AISP12	AISP13	AISP14	AISP15	AISP16	
jun/14	35	29	51	50	25	5	1	16	407
jul/14	50	62	50	74	23	10	3	30	524
ago/14	43	53	47	62	20	1	1	38	472
set/14	45	37	66	79	16	5	4	29	522
out/14	41	60	64	63	22	10	1	33	625
nov/14	60	44	66	71	19	6	3	27	524
dez/14	53	37	74	62	22	6	0	33	547
jan/15	61	43	63	87	20	11	3	36	569
fev/15	62	35	48	70	25	2	1	33	548
mar/15	65	54	70	91	26	8	1	29	662
abr/15	62	54	50	69	0	8	0	35	569
mai/15	48	69	62	90	40	7	1	50	664
jun/15	44	58	59	57	31	9	0	32	573
jul/15	49	60	63	79	21	11	2	35	611
ago/15	68	50	69	85	22	3	0	32	539
set/15	28	33	52	60	13	1	2	22	432
out/15	30	46	45	59	23	7	2	31	466
nov/15	37	37	44	63	20	8	5	24	425
dez/15	42	45	45	61	15	7	0	21	438
jan/16	39	42	38	65	17	9	4	25	517
fev/16	34	53	37	68	14	4	2	17	516
mar/16	33	47	60	71	26	3	1	27	525
abr/16	36	59	63	63	20	3	2	25	539
mai/16	41	44	46	80	31	6	2	29	523
jun/16	42	49	35	69	20	8	0	31	488
jul/16	44	57	73	79	28	8	0	32	589
ago/16	52	47	36	76	26	7	2	23	552
set/16	41	48	70	71	21	4	3	27	525
out/16	28	37	69	58	26	4	1	27	487
nov/16	55	46	63	56	21	2	1	18	482
dez/16	45	43	48	62	35	5	1	15	476
jan/17	39	29	52	67	26	4	0	23	457
fev/17	48	41	48	36	36	8	1	22	485
mar/17	48	47	54	72	38	9	0	25	507

Tabela 1 – Dados do Estudo

(continuação)

MÊS	QUANTIDADE DE ROUBOS A ÔNIBUS								TotalRoubos
	AISP9	AISP10	AISP11	AISP12	AISP13	AISP14	AISP15	AISP16	
abr/17	42	31	40	54	25	9	1	27	421
mai/17	44	66	40	67	34	12	1	33	531
jun/17	34	43	68	58	30	10	1	20	495
jul/17	47	43	65	55	21	11	0	18	511
ago/17	13	6	20	15	4	2	1	11	135
set/17	47	45	49	59	39	15	1	26	503
out/17	49	34	53	56	35	6	1	26	462
nov/17	38	40	49	49	21	1	0	25	444
dez/17	25	31	39	52	40	8	1	22	433
jan/18	37	39	58	42	26	5	2	21	466
fev/18	32	38	54	34	33	3	1	17	426
mar/18	53	47	57	62	45	2	2	24	531
abr/18	45	47	52	66	34	5	1	16	535
mai/18	46	46	71	64	23	1	1	26	496
jun/18	51	34	61	68	38	3	1	26	494
jul/18	33	33	72	55	32	3	2	15	476
ago/18	35	40	47	59	39	9	1	23	435
set/18	43	33	58	61	29	6	0	20	420
out/18	48	37	67	63	25	4	1	25	451
nov/18	35	26	45	31	24	4	1	18	338
dez/18	29	33	31	31	22	1	2	16	318
jan/19	54	37	39	58	19	1	1	10	381
fev/19	35	31	52	51	27	2	2	11	379
mar/19	31	43	54	51	25	2	0	12	402
abr/19	33	34	52	68	24	1	1	9	398
mai/19	38	52	66	71	42	4	1	15	494
jun/19	41	45	55	38	27	10	0	10	365
jul/19	37	39	61	45	31	3	1	12	435
ago/19	33	36	56	60	22	2	1	11	374
set/19	29	34	44	53	27	6	1	6	355
out/19	53	50	60	53	27	4	3	9	494
nov/19	46	47	63	64	25	7	0	12	454
dez/19	36	41	37	61	28	9	2	8	393
jan/20	13	3	36	10	11	1	5	13	195
fev/20	6	8	47	16	9	0	8	8	221
mar/20	7	7	35	5	11	1	1	7	185
abr/20	2	8	14	2	18	1	1	9	149
mai/20	0	5	11	7	7	0	2	9	110
jun/20	3	3	12	9	14	0	1	4	119
jul/20	2	3	12	1	8	0	5	6	97
ago/20	0	1	14	7	8	0	7	6	103
set/20	0	1	14	4	6	0	5	7	101
out/20	3	5	15	3	5	2	7	4	104
nov/20	0	4	14	6	5	0	5	6	99
dez/20	3	4	7	9	11	0	1	4	88

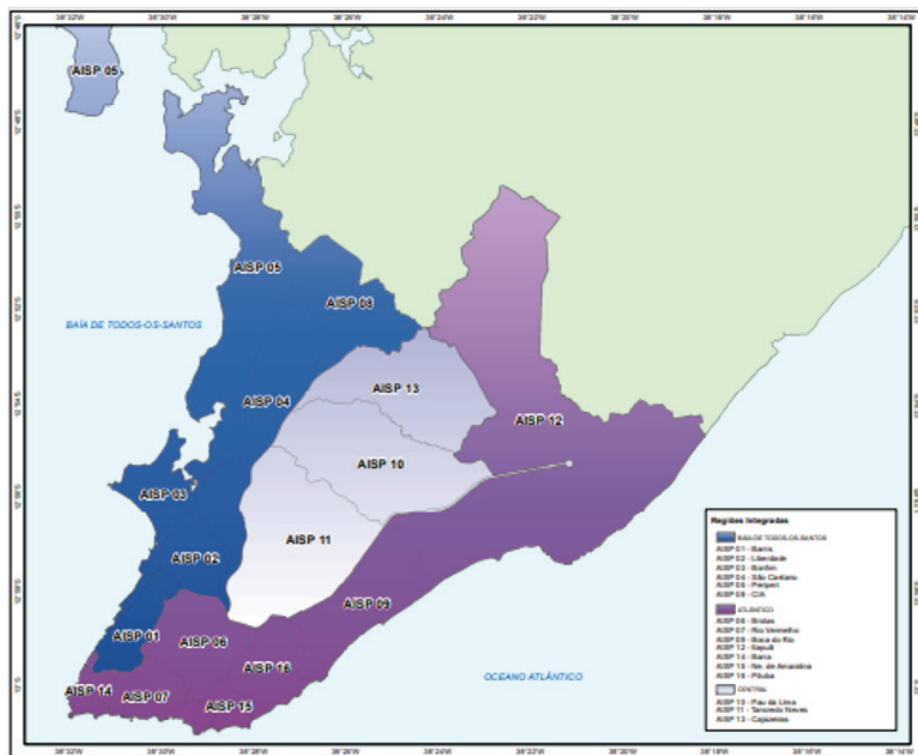
Tabela 1 – Dados do Estudo

		(conclusão)	
MÊS	Quantidade de Passageiros no Metrô	MÊS	Quantidade de Passageiros no Metrô
jun/14	76.293	set/17	4.328.168
jul/14	212.867	out/17	5.684.120
ago/14	279.603	nov/17	6.187.935
set/14	418.782	dez/17	6.531.153
out/14	506.494	jan/18	6.297.967
nov/14	471.945	fev/18	5.985.449
dez/14	557.945	mar/18	6.995.874
jan/15	551.651	abr/18	7.284.647
fev/15	563.675	mai/18	7.806.459
mar/15	643.008	jun/18	7.575.312
abr/15	675.075	jul/18	7.668.159
mai/15	844.771	ago/18	8.716.459
jun/15	820.549	set/18	8.150.770
jul/15	969.384	out/18	8.577.626
ago/15	992.519	nov/18	8.306.782
set/15	1.027.693	dez/18	8.367.660
out/15	1.020.283	jan/19	8.045.059
nov/15	1.131.425	fev/19	8.239.263
dez/15	1.283.468	mar/19	8.516.151
jan/16	443.363	abr/19	8.880.748
fev/16	519.930	mai/19	9.273.996
mar/16	540.477	jun/19	7.801.605
abr/16	502.951	jul/19	8.835.366
mai/16	567.278	ago/19	9.789.332
jun/16	735.825	set/19	9.426.206
jul/16	995.493	out/19	9.942.315
ago/16	1.286.662	nov/19	9.395.569
set/16	1.200.958	dez/19	9.288.598
out/16	1.228.361	jan/20	8.630.517
nov/16	1.281.951	fev/20	8.391.299
dez/16	1.854.868	mar/20	6.566.546
jan/17	1.722.318	abr/20	2.364.784
fev/17	1.764.173	mai/20	2.448.648
mar/17	2.065.431	jun/20	2.927.139
abr/17	1.862.969	jul/20	3.470.222
mai/17	2.480.219	ago/20	4.351.630
jun/17	2.815.100	set/20	5.107.306
jul/17	2.998.568	out/20	3.611.245
ago/17	3.549.421	nov/20	5.808.845
		dez/20	6.332.303

Fonte: O Autor.

A Figura 1, abaixo, exibe a distribuição territorial das AISP.

**Figura 1 – Mapa das AISP**



Fonte: BAHIA ([s.d.])

Na Figura 2 está o mapa das linhas do metrô.

Figura 2 – Mapa do Metrô

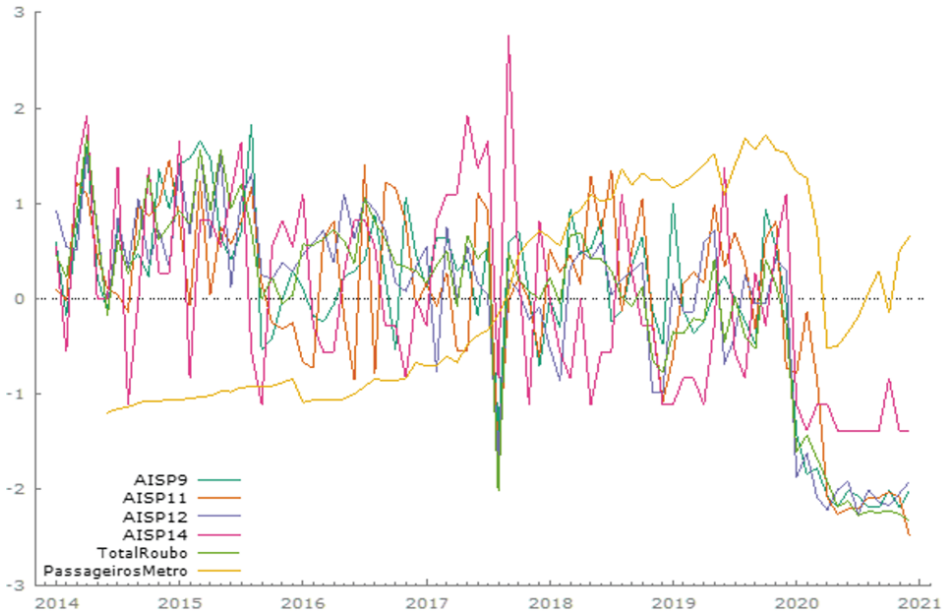


Fonte: CCR METRÔ BAHIA (2021)



No Gráfico 1 – Séries Padronizadas, a seguir, as séries temporais estudadas estão representadas juntas, para fim de comparação, após terem sido padronizadas mediante a subtração pela média e divisão pelo desvio padrão.

**Gráfico 1 – Séries Temporais**



Fonte: O Autor.

Na Tabela 2, estão as Estatísticas Descritivas dos conjuntos de dados.

**Tabela 2 - Estatísticas Descritivas [junho/2014-dezembro/2020)**

	Somatório	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>AISP9</b>	<b>2.879</b>	<b>36,4</b>	<b>39,0</b>	<b>17,0</b>	<b>0</b>	<b>68</b>
<b>AISP11</b>	<b>3.846</b>	<b>40,7</b>	<b>52,0</b>	<b>17,0</b>	<b>7</b>	<b>74</b>
<b>AISP12</b>	<b>4.178</b>	<b>52,9</b>	<b>60,0</b>	<b>23,5</b>	<b>1</b>	<b>91</b>
<b>AISP14</b>	<b>385</b>	<b>4,9</b>	<b>4,0</b>	<b>3,6</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
<b>TotalRoubo</b>	<b>33.601</b>	<b>425,3</b>	<b>466,0</b>	<b>147,4</b>	<b>88</b>	<b>664</b>
<b>PassageiroMetro</b>	<b>325.372.978</b>	<b>4.118.645</b>	<b>2.927.139</b>	<b>3.363.303,9</b>	<b>76.293</b>	<b>9.942.315</b>

Fonte: O Autor.



## 2.2 Decomposições e Análises das Séries Temporais Originais, Período [Junho/2014, Dezembro/2020], pelo Método Aditivo

Com o uso dos softwares Minitab e da linguagem R, as ST foram decompostas pelo método aditivo e submetidas a diversos testes para conhecê-las e compará-las. Decompor uma série temporal é separar cada um dos seus componentes: Tendência, Componente Sazonal (e/ou Componente Cíclico) e Componente Residual:

$$ST = \text{Tendência} + \text{Componente Sazonal} + \text{Componente Residual}$$

Nas Tabelas 3 e 4, a seguir, estão os resultados dos testes de tendência aplicados nas séries temporais.

**Tabela 3 – Teste COX=STUART – Tendência (cox.stuart.test())**

Hzero: Não possui componente tendência <span style="float: right;">ALFA = 0,05</span>		
ST	pValor	Conclusão
AISP9	0,02266	Rejeitar Hzero
AISP11	0,03469	Rejeitar Hzero
AIPS12	0,02266	Rejeitar Hzero
AIPS14	0,0001211	Rejeitar Hzero
Total de Roubos	0,0002772	Rejeitar Hzero
Passageiros	0,5413	Não rejeitar Hzero

Fonte: O Autor.

**Tabela 4 – Teste de Tendência (run.test())**

Hzero: Não possui componente tendência <span style="float: right;">ALFA = 0,05</span>		
ST	pValor	Conclusão
AISP9	0,09768	Rejeitar Hzero
AISP11	0,01705	Rejeitar Hzero
AIPS12	0,001328	Rejeitar Hzero
AIPS14	0,006038	Rejeitar Hzero
Total de Roubos	0,0001486	Rejeitar Hzero
Passageiros	<0,001	Rejeitar Hzero

Fonte: O Autor.

Nas Tabelas 5 e 6, agrupadas por mês, as séries temporais estão testadas quanto às distribuições das populações mensais.

**Tabela 5 – Dados Originais Agrupados por Mês**

<b>Kruskal-Wallis rank sum test - Dados Originais (Kruskal.test())</b>			
<b>Hzero: As populações são semelhantes</b>		<b>ALFA = 0,05</b>	
<b>ST</b>	<b>Chi-squared</b>	<b>pValor</b>	<b>Conclusão</b>
AISP9	7,0858	0,7921	Não rejeitar Hzero
AISP11	9,4445	0,5809	Não rejeitar Hzero
AIPS12	5,2649	0,9177	Não rejeitar Hzero
AIPS14	2,4723	0,996	Não rejeitar Hzero
Total de Roubos	7,0788	0,7927	Não rejeitar Hzero
Passageiros	4,0791	0,9675	Não rejeitar Hzero

Fonte: O Autor.

**Tabela 6 – Dados sem Tendência Agrupados por Mês**

<b>Kruskal-Wallis rank sum test - Dados Sem Tendência (Kruskal.test())</b>			
<b>Hzero: As populações são semelhantes</b>		<b>ALFA = 0,05</b>	
<b>ST</b>	<b>Chi-squared</b>	<b>pValor</b>	<b>Conclusão</b>
AISP9	4,0026	0,9698	Não rejeitar Hzero
AISP11	7,4005	0,7658	Não rejeitar Hzero
AIPS12	4,1735	0,9646	Não rejeitar Hzero
AIPS14	4,1735	0,9646	Não rejeitar Hzero
Total de Roubos	2,6224	0,9948	Não rejeitar Hzero
Passageiros	4,1403	0,9656	Não rejeitar Hzero

Fonte: O Autor.

Na Tabela 7 estão os resultados dos testes de raiz unitária e na Tabela 8 os coeficientes das retas de tendência.

Tabela 7 – Teste ADF Aumentado para Raiz Unitária

ST	ALFA = 0,05					
	Sem constante		Com constante		Com constante e tendência	
	Tau	pValor	Tau	Pvalor	Tau	pValor
AISP9	-1,42915	-0,33200	-2,18816	0,21808	-3,68991	0,02293
AISP11	-1,06052	0,26160	-2,34775	0,15700	-3,30392	-0,06500
AIPS12	-1,28712	0,18310	-1,18190	0,68460	-0,46373	0,02740
AIPS14	-1,55215	0,11350	-4,01303	0,00135	-5,96021	<0,000001
Total de Roubos	-1,23648	0,19920	-1,97692	0,29730	-3,80713	0,01611
Passageiros	-0,06624	0,66080	-1,90238	0,33150	1,03622	0,99990

Fonte: O Autor.

Tabela 8 – Coeficientes das Retas de Tendência

	Linear	Angular
AISP9	53,1600	-0,9230
AISP11	62,2200	-0,7370
AISP12	70,3900	-1,1480
AISP14	8,6770	-0,1866
T Roubos	560,7000	-8,2000
Passageiros	5.044,862	50.182

Fonte: O Autor.

Os resultados dos testes de raiz unitária indicam que as séries temporais são não estacionárias, elas possuem um componente de tendência. Na Tabela 8, os coeficientes das retas de tendências indicam que os roubos estão reduzindo em quantidade ao longo do tempo, ocorrendo o contrário com a quantidade de passageiros utilizando o metrô. Os Índices sazonais das séries temporais estão exibidos na Tabela 9. Eles foram obtidos pelo processo aditivo, os valores em negativo representam reduções e os positivos aumentos nas quantidades medidas que se repetem ao longo dos doze meses.

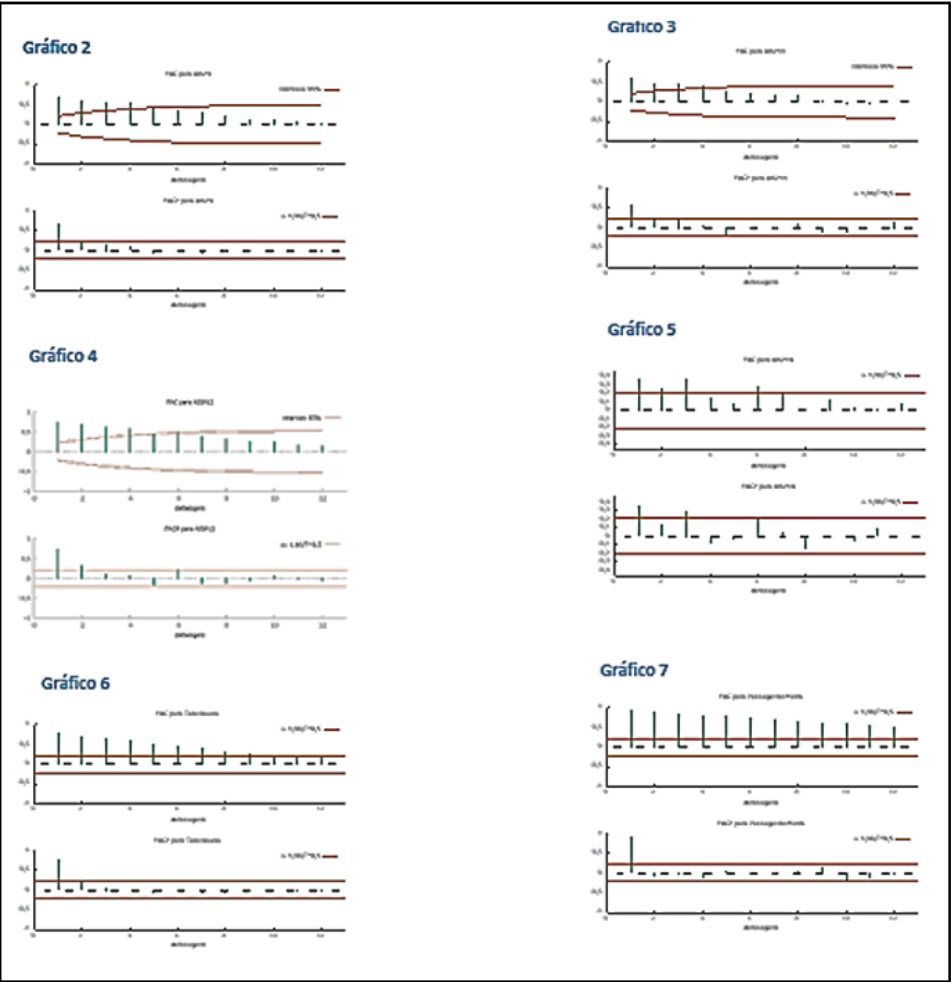
**Tabela 9 – Índices Sazonais**

Período	AISP9	AISP11	AISP12	AISP14	T Roubos	Passageiros
1	-0,6806	-2,8576	-11,1111	-1,3056	-19,9757	-46.881
2	-6,0139	-1,2743	-11,4861	-1,3889	-27,8090	-496.257
3	-4,5139	0,3507	-2,2778	-0,9306	10,5243	-133.402
4	-2,1389	-5,7326	8,7639	-0,4306	7,4410	-124.467
5	2,1944	12,7674	7,2222	-1,0556	35,2326	188.497
6	4,4444	0,7674	-1,0278	-0,3889	-22,5590	-1.327.733
7	1,8611	15,4340	0,0556	-0,2639	34,4826	-356.738
8	-5,1389	-8,6493	2,6806	-1,7639	-12,1840	566.499
9	3,6528	-1,4410	4,4722	2,9861	-10,3924	-105.273
10	12,4444	9,3507	6,8056	0,4028	31,6910	600.279
11	1,2361	-3,8576	-3,4028	1,1944	-8,4757	656.264
12	-7,3472	-14,8576	-0,6944	2,9444	-17,9757	579.213

Fonte: O Autor.

Por economia de espaço, o Quadro 1 - Correlogramas reúne os Gráficos de 2 a 7, com os correlogramas das séries temporais, AISP 9, AISP 11, AISP 12, AISP 14, Roubo Total e Passageiros no Metrô, respectivamente.

Quadro 1 - Correlogramas



Fonte: O Autor.

Os Testes de Raiz Unitária, aliados às análises gráficas e dos correlogramas, levaram concluir que as séries temporais estudadas são não estacionárias. Aplicado o Teste Kruskal-Wallis aos dados das séries temporais das AISP 9, 11, 12 e 14 foram obtidos os seguintes resultados  $chi-squared = 91,0941$ ,  $df = 3$  e  $pValue < 0,00001$ , o que indica que as populações não são semelhantes na totalidade. Na Tabela 10 estão os resultados dos Testes Dunns's *post hoc*<sup>3</sup>, no qual estão exibidas as AISP e suas diferenças.

**Tabela 10 – Teste DUNN'S Post Hoc (Bonferroni corrected p values)**

	AISP11	AISP12	AISP14	AISP9
AISP11		1	1,965E-16	0,003437
AISP12	1		5,1E-15	0,01352
AISP14	1,965E-16	5,1E-15		3,583E-06
AISP9	0,003437	0,01352	3,583E-06	

Fonte: O Autor.

### 2.3 Avaliação em Busca de Quebra Estrutural nas Séries Temporais Ocorridas nas Datas de Inaugurações das Linhas do Metrô

A quebra estrutural em uma série temporal ocorre quando há mudança na relação entre o regressor e os regressos quando da aplicação de um modelo de regressão (Gujarati; Porter, 2011), ou, em termos mais amplos, ocorre quebra quando a função de regressão muda no decorrer da amostra. Como explicam Gurajati e Porter (2011), na presença de quebra estrutural, o intercepto e o coeficiente angular não permanecem os mesmos durante todo o período. Neste estudo, os pontos para análise de possível quebra estrutural nas séries temporais

<sup>3</sup> O Teste Dunn é um procedimento não paramétrico utilizado par calcular a diferença entre grupos. O Teste fornece um *pValue* que se inferior ao  $\alpha$  indica que a diferença entre os dois grupos é estatisticamente significativa. Para este estudo foi adotado Alfa ( $\alpha$ ) = 0,05. O Teste é post hoc por ser aplicado após o Teste Kruskal-Wallis com a finalidade de avaliar a diferença entre os grupos.

são as datas de inauguração das linhas 1 e 2 do metrô, ocorridas em junho/2014 e dezembro/2016 respectivamente. Como o interesse é confirmar a existência, ou não, de quebras, o tempo foi tomado como regressor. Para avaliar a existência de mudança estrutural nas ST foi aplicado o Teste de Chow, que tem como  $H_0$  a ausência de mudança estrutural. Os testes foram conduzidos no programa Gretl. Na tabela 11 – Teste de Chow estão as conclusões sobre a ocorrência, ou não, de quebra estrutural nas séries temporais.

Tabela 11 – Teste de Chow

AFLFA = 0,05 HZERO: Não ocorre quebra estrutural.					
ST	Ponto de Quebra	F(1,82)	pValor	Valor Crítico	Conclusões
AISP 9	jun/14	1,84523	0,1781	3,95739	Não rejeitar Hzero
	dez/16	19,4803	0,0000	3,95739	Rejeitar Hzero - ocorre estrutural
AISP 11	jun/14	1,76033	0,1883	3,95739	Não rejeitar Hzero
	dez/16	11,8293	0,0009	3,95739	Rejeitar Hzero - ocorre estrutural
AISP 12	jun/14	3,9845	0,0492	3,95739	Rejeitar Hzero - ocorre estrutural
	dez/16	41,7687	0,0000	3,95739	Rejeitar Hzero - ocorre estrutural
AISP 14	jun/14	2,31793	0,1317	3,95739	Não rejeitar Hzero
	dez/16	7,86287	0,0063	3,95739	Rejeitar Hzero - ocorre estrutural
RouboTotal	jun/14	3,45808	0,0665	3,95739	Não rejeitar Hzero
	dez/16	39,2092	0,0000	3,95739	Rejeitar Hzero - ocorre estrutural
PassageirosMetrô	dez/16	123,525	0,0000	3,96509	Rejeitar Hzero - ocorre estrutural

Fonte: O Autor.

Os testes exibiram que a data de entrada em operação da linha 2 do metrô foi acompanhada de quebras estruturais em todas as séries temporais, sendo que na série temporal associada a AISP 12 a quebra ocorreu também no momento da entrada em operação da linha 1 do metrô.

2.4 Estudo da Possível Correlação Cruzada entre a Série Temporal Passageiros e as Séries Temporais de Roubo a Ônibus

Quando os objetos estudados são séries temporais, interessa analisar possíveis correlações entre observações separadas no tempo. Aqui, a análise de correlação cruzada entre as séries temporais de roubo a ônibus e de passageiros no metrô busca compreender a estrutura de dependência entre elas e o comportamento conjunto dos objetos sob estudo.



O método utilizado neste trabalho para os cálculos das correlações exige como pressuposto que as séries temporais sejam estacionárias<sup>4</sup>. Por esta razão, as análises das correlações cruzadas não puderam ser efetuadas diretamente sobre elas. Então, o seguinte procedimento foi executado:

1. Cada série temporal foi decomposta em seus componentes tendência, sazonalidade e resíduo, utilizando o Método de Winters.
2. Ao resíduo obtido no item 1 acima foi ajustado um modelo ARIMA.
3. As análises de correlação cruzada foram conduzidas sobre os resíduos dos modelos ARIMA.
4. Foram calculadas as correlações entre quantidades de roubos no tempo com quantidade de passageiros no tempo mais o *lag*.

As análises foram conduzidas utilizando os recursos da linguagem R e do software Minitab. E, considerando que com a entrada em operação da linha 1 do metrô não foram identificadas quebras estruturais na maioria das séries de roubo estudadas, por conveniência e limitação de espaço, ficou adotado como ponto de partida para a análise de correlação cruzada o mês de janeiro de 2017, primeiro mês após o início de operação da linha 2 do metrô. Na Tabela 12, estão os índices de correlação cruzada.

---

<sup>4</sup> Existe também o Detrended Cross-Correlation Analysis - DCCA, outro método para cálculo de correlação cruzada, que dispensa o requisito da estacionariedade da série temporal.

Tabela 12 – Correlações Cruzadas (FCC) com Série Temporal

LEG	AISP9	AISP11	AISP12	AISP14	TOTAL DE ROUBOS
-12	-0,126946	0,070543	-0,088629	-0,112934	-0,102239
-11	-0,175017	-0,030202	-0,118754	-0,063472	-0,109865
-10	0,057016	0,015713	0,176511	0,047666	0,055211
-9	-0,090773	-0,135030	-0,064446	-0,052434	-0,070060
-8	0,063801	0,001895	-0,102046	0,073774	-0,045267
-7	-0,069438	0,029782	0,004953	0,005561	-0,037633
-6	-0,057896	0,116128	0,044957	-0,105483	0,043272
-5	0,024898	-0,157703	0,083483	0,046569	-0,032725
-4	0,158496	0,012550	0,150306	0,203947	0,098914
-3	0,083928	-0,025609	-0,001402	0,114037	0,097505
-2	0,041007	0,184134	0,006802	0,179238	0,033481
-1	0,114838	0,354103	0,025794	-0,069595	0,033481
0	0,101424	0,171528	0,327124	-0,200562	0,127973
1	0,090015	-0,076144	0,093383	0,040732	-0,022244
2	0,280802	-0,013988	0,116078	0,080921	0,161682
3	0,223875	0,064909	0,057999	-0,036449	0,137146
4	-0,218543	-0,031532	-0,215536	-0,291270	-0,077890
5	-0,303315	-0,073751	-0,238349	-0,317463	-0,259094
6	-0,060665	-0,176271	0,099192	0,012294	-0,038468
7	-0,033401	-0,072208	-0,090728	-0,009828	-0,086845
8	0,012595	-0,349321	-0,304995	0,255838	-0,114653
9	-0,079201	0,226961	0,069265	-0,123561	-0,005078
10	-0,290028	-0,026649	-0,114744	-0,368775	-0,193873
11	-0,013422	-0,055669	0,074425	0,116654	-0,028510
12	0,009973	-0,093734	0,076596	0,232372	-0,061126

Fonte: O Autor.

A Tabela 13 exibe um resumo das análises.

**Tabela 13 – Correlações Cruzadas – Série Temporal X Passageiros do Metrô**

Série y	Lag	FCC	Correlação	Análise
AISP9	5	-0,303315	Negativa	x LAGS y (adianta)
AISP11	-1	0,354103	Positiva	x LEADS y (atrasa)
AISP12	0	0,327124	Positiva	K=0
AISP14	10	-0,368775	Negativa	x LAGS y (adianta)
TOTAL DE ROUBOS	5	-0,259094	Negativa	x LAGS y (adianta)

fonte: O Autor.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As teorias ecológicas, fruto da Escola de Chicago, integram as denominadas teorias sociológicas do crime e interpretam a criminalidade como decorrente de uma desorganização social. Entre os muitos fatores que as teorias identificam, as questões de ordem urbanística surgem como elementos de prevenção ou de indução do crime. Em um dos pontos, elas discutem que a violência urbana influencia e é influenciada pela arquitetura da cidade. A criminologia ambiental entende a existência de relações entre o comportamento criminoso e os ambientes físico e social onde ele se desenvolve, em especial, o ambiente construído e a influência da ocupação e do design urbano sobre a violência e a criminalidade.

De acordo com os resultados dos Testes Chow, as séries temporais estudadas sofreram mudanças estruturais a partir do mês de dezembro de 2016 quando teve início a operação da linha 2 do metrô, sendo que, no

caso da AISP 12, ocorreu a quebra estrutural também quando do início da operação da linha 1. Nesse ponto, vale observar que o Teste Chow, mesmo identificando as diferenças entre os modelos de regressão, não informa a origem da desigualdade, se é devida aos interceptos ou aos coeficientes angulares.

As análises das correlações cruzadas entre as séries temporais de roubo a ônibus e a de passageiros foram negativas, exceto para as AISP 11 e 12, pois, para estas AISP, o aumento de passageiros usando o metrô coincide com o aumento de roubo contra ônibus. Nas demais, ocorre relação inversa.

Dessa maneira, a pesquisa indicou a ocorrência de mudança no fenômeno criminal após uma intervenção urbana, pois as séries temporárias de roubo apresentaram alterações significativas nas suas propriedades estatísticas e comportamento após a entrada em operação do metrô. Tais mudanças podem se manifestar na tendência, na estacionariedade ou no comportamento dos dados em geral.

No entanto, devido às dificuldades em identificar e controlar todas as possíveis variáveis intervenientes, não é possível afirmar, no momento, ter a mudança decorrido da intervenção urbana. Porém, com base nas teorias ambiental e ecológica do crime, é justo prever algum impacto da implantação do metrô sobre o fenômeno criminal estudado. Suposição que restou reforçada pelos resultados encontrados.

Cabe a observação do fato do metrô ter criado um ambiente mais controlado e vigiado para a população que o utiliza em comparação ao ônibus urbano. Tal realidade, quando aplicada sobre os dados, parece atender ao que preceitua a Teoria da Abordagem das Atividades Rotineiras e a Teoria da Escolha Racional, para afastar o criminoso do modelo de transporte. Afastado o criminoso, ocorrerão menos encontros entre vítima e infrator, o que nos leva à Teoria do Padrão Criminal.

Por fim, surgiram as seguintes questões que ficaram a demandar soluções: Por que as relações entre quantidade de passageiros transportados pelo metrô e quantidade de roubos a ônibus são diferentes para as AISP 11 e 12? Quanto a operacionalização do metrô foi, e ainda pode ser, capaz de impactar na segurança pública? E, também, isolada a variação de passageiros, a partir da criação de uma taxa (roubo por 1.000 passageiros), permanece a indicação de influência do início da operação do metrô em Salvador sobre os roubos a ônibus?

## 4 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Alexandre Esteves. **Time series components and breakpoints in remote sensing image analysis: Componentes e pontos de quebra em séries temporais na análise de imagens de sensoriamento remoto**. Campinas: [s.n.], 8 abr. 2017. Disponível em: [http://acervus.unicamp.br/index.asp?codigo\\_sophia=985641](http://acervus.unicamp.br/index.asp?codigo_sophia=985641). Acesso em: 17 dez. 2022.

ALMIRANTE, Juliana. Com linha 2, metrô deve receber o dobro de passageiros em Salvador - notícias em Bahia. **G1**, 5 dez. 2016. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/ssp/informacoes-criminais/geoprocessamento/mapas>. Acesso em: 27 ago. 2022.

BAHIA. **Secretaria da Segurança Pública**, Salvador, [sd]a. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/ssp/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=36>. Acesso em: 11 set. 2021.

BAHIA. **Secretaria da Segurança Pública – Principais delitos – quantidade de ocorrências**, Salvador, 2021. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/ssp/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=36>. Acesso em: 11 set. 2021.

BAHIA. **Metrô**, Salvador, [sd]b. Disponível em: <http://www.sedur.ba.gov.br/mobilidade-urbana/metro/>. Acesso em: 27 ago. 2022.

BEATO F., Cláudio; PEIXOTO, Betânia Totino; ANDRADE, Mônica Viegas. Crime, oportunidade e vitimização. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, jun. 2004, v. 19, n. 55, p. 73–89 Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/7XYtvqqg4sr4JRzpGh7bKC/?lang=pt>. Acesso em: 6 set. 2022.

BRANTINGHAM, Paul J.; BRANTINGHAM, Patricia L. **Environmental criminology**. Beverly Hills: Sage Publications, 1981.

BRASIL. **Decreto no 7341, de 22 de outubro de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.952, de 25 de junho de 2009, para dispor sobre a regularização fundiária das áreas urbanas situadas em terras da União no âmbito da Amazônia Legal, definida pela Lei Complementar no 124, de 3 de janeiro de 2007, e dá outras providências. Brasília, DF, Presidência da República, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7341.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7341.htm). Acesso em: 27 ago. 2022.

CARDOSO, Victória Loureiro; RENNÓ, Sílvia de Alencar. Iluminação e segurança pública: uma investigação sobre a relação entre design e criminalidade urbana pela perspectiva feminina. **Estudos em Design**, 29 dez. 2019, v. 27, n. 3, p. 130–146 Disponível em: <https://estudosdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/777>. Acesso em: 27 ago. 2022.

CCR METRÔ BAHIA. **Metrô em Números - CCR Metrô Bahia**. Salvador, sd. Disponível em: <https://www.ccrmetrobahia.com.br/por-dentro-do-metr%C3%B4/metr%C3%B4-em-n%C3%B4meros/>. Acesso em: 26 ago. 2022.

CÉSAR, Joilson. Secretaria de Segurança Pública da Bahia inaugura projeto de videomonitoramento. **Bnews**, 14 jun. 2022. Disponível em: <https://www.bnews.com.br/noticias/salvador/secretaria-de-seguranca-publica-da-bahia-inaugura-projeto-de-videomonitoramento.html>. Acesso em: 27 ago. 2022.

COHEN, Lawrence; FELSON, Marcus. Social change and crime rate trends: a routine approach. **American Sociological Review**, ago. 1979. p. 588–608. Disponível em <https://www.jstor.org/stable/2094589>. Acesso em: 10 dez. 2024.

CONTRA assaltos a ônibus, Bahia terá sistema de monitoramento por câmeras. **Correio**, Salvador, 18 maio 2021. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/contra-a-assaltos-a-onibus-bahia-tera-sistema-de-monitoramento-por-cameras/>. Acesso em: 27 ago. 2022.

CORREIA, Marjourie. Jovem é assassinado a facadas dentro do Metrô do Recife nesta terça-feira (21). **Folha de Pernambuco**, 21 set. 2021. Disponível em: <https://www.folhape.com.br/noticias/homem-e-assassinado-a-facadas-dentro-do-metro-do-recife-nesta/198552/>. Acesso em: 26 ago. 2022.

CROWE, Timothy. **Crime prevention through environmental design**. Boston: Butterworth-Heinemann, 2000.

CTB. **Estatísticas do Metrô - Companhia de Transportes do Estado da Bahia - CTB - Governo da Bahia**. Salvador, [sd]. Disponível em: <http://www.ctb.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=29>. Acesso em: 27 ago. 2022.

FARIAS, Paulo José Leite. Ordem urbanística e a prevenção da criminalidade. **Revista de Informação Legislativa**, 2005, p. 167–184. Disponível em: [https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/42/168/ril\\_v42\\_n168\\_p167.pdf](https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/42/168/ril_v42_n168_p167.pdf). Acesso em: 27 ago. 2022.

FERREIRA, Luís Henrique Costa; FERREIRA, Fernanda Pinheiro Mota da Silva. Crime violento letal e intencional em Salvador, Bahia: uma avaliação de resultados. **Revista do Instituto Brasileiro de Segurança Pública**, jul. 2018, v. 1, p. 26–47 Disponível em: <https://revista.ibsp.org.br/index.php/RIBSP/article/view/32/32>. Acesso em: 28 jul. 2022.

GONÇALVES, Mariana Cezar. As estratégias da prevenção do crime através do desenho urbano - ambiental (CPTED) como alternativas à questão da arquitetura do medo. **Percurso Acadêmico**, 5 nov. 2017. , v. 7, n. 14, p. 519–532 Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/percursoacademico/article/view/14996>. Acesso em: 17 dez. 2022.

GUJARATI, Damodar; PORTER, Dawn. **Econometria básica**. Porto Alegre: Mc Graw Hill, Bookman, 2011.

LOPES, Dario Rais. **Mobilidade urbana: conceito e planejamento no ambiente brasileiro**. Curitiba: Appris, 2020.



MENDES, Henrique. Metrô de Salvador é inaugurado com viagem da presidente Dilma Rousseff - notícias em Bahia. **G1**, 11 jun. 2014. Disponível em: <https://g1.globo.com/bahia/noticia/2014/06/metro-de-salvador-e-inaugurado-com-viagem-da-presidente-dilma-rousseff.html>. Acesso em: 27 ago. 2022.

METRÔ contribui com R\$ 11 bilhões para a economia baiana. **Jornal Correio**, Salvador, 8 jun. 2022. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/metro-contribui-com-r-11-bilhoes-para-a-economia-baiana/>. Acesso em: 26 ago. 2022.

OBRAS de mobilidade urbana inibem criminalidade nas grotas de Maceió. **TNH1**, Maceió, 29 abr. 2017. Disponível em: <https://www.tnh1.com.br/noticia/nid/obras-de-mobilidade-urbana-inibem-criminalidade-nas-grotas-de-maceio/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

OLIVEIRA, Wagner. **Usuários do metrô reféns do medo – Blog Segurança pública**. Disponível em: <https://blogs.diariodepernambuco.com.br/segurancapublica/?p=10633>. Acesso em: 26 ago. 2022.

RODRIGUES, Francisco Xavier Freire; SILVA, Alexandro Caetano da Silva. A ecologia humana e a criminologia ambiental: uma perspectiva do crime sob influência social. **Cronos: Revista da Pós-Grad. em Ciências Sociais**, p. 194–213, jun. 2024. Disponível em <https://periodicos.ufrn.br/cronos/article/view/35181>. Acesso em 10 de dez. 2024.

RODRIGUES, Thiago de Jesus. **Impactos econômicos e espaciais do metrô na área urbana de Salvador**. 2018. 1–88 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal da Bahia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/30694>. Acesso em: 26 ago. 2022.

SALVADOR. **Decreto 17376/2007**, 2007. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/s/salvador/decreto/2007/1737/17376/decreto-n-17376-2007-dispoe-sobre-a-instalacao-de-sistema-de-seguranca-equipado-com-cameras-de-video-em-toda-a-frota-de-transportes-coletivos-por-onibus-no-municipio-de-salvador-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 27 ago. 2022.

SAMPAIO, Hermison Victor Pereira Alencar. **Introdução à criminologia**. Ponta Grossa: Aya, 2023.

SANTOS, Pâmela Roberta Gonçalves dos. **Análise da influência da segurança pública na escolha do uso do carro como modo de transporte pela população da Região Metropolitana do Recife**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/26316>. Acesso em: 27 ago. 2022.

SEMOB - PREFEITURA MUNICIPAL DO SALVADOR. **Tarifa do transporte público coletivo de Salvador será reajustada a partir deste sábado**. Disponível em: <http://www.mobilidade.salvador.ba.gov.br/index.php/noticias/908-tarifa-do-transporte-publico-coletivo-de-salvador-sera-reajustada-a-partir-deste-sabado-4> . Acesso em: 17 dez. 2022.



SHON, Phillip Chong Ho; BARTON-BELLESA, Shannon. The assumption of rational choice theory in Alfred Adler's theory of crime: Unraveling and reconciling the contradiction in Adlerian theory through synthesis and critique. **Aggression and Violent Behavior**, 1 nov. 2015, v. 25, p. 95–103. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/282638673\\_The\\_assumption\\_of\\_rational\\_choice\\_theory\\_in\\_Alfred\\_Adler's\\_theory\\_of\\_crime\\_Unraveling\\_and\\_reconciling\\_the\\_contradiction\\_in\\_Adlerian\\_theory\\_through\\_synthesis\\_and\\_critique](https://www.researchgate.net/publication/282638673_The_assumption_of_rational_choice_theory_in_Alfred_Adler's_theory_of_crime_Unraveling_and_reconciling_the_contradiction_in_Adlerian_theory_through_synthesis_and_critique). Acesso em: 6 set. 2022.

SISTEMA de cadastro de aparelhos de celular criado pela SSP-BA tem 12 mil inscrições em uma semana de funcionamento. **G1**, Salvador, 18 maio 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2021/05/18/ssp-ba-lanca-sistema-para-que-vitimas-de-roubo-de-celular-cadastrem-aparelho-e-alertem-sobre-crime.ghtml>. Acesso em: 27 ago. 2022.

SOARES, Roberta. Mesmo com convênio da PM, violência no Metrô do Recife aumenta em 2021; até homicídio foi registrado. **Jornal do Comércio**, 22 set. 2021. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/mobilidade/2021/09/13604897-mesmo-com-convenio-da-pm-violencia-no-metro-do-recife-aumenta-em-2021-ate-homicidio-foi-registrado.html>. Acesso em: 26 ago. 2022.

SUMARIVA, Paulo. **Criminologia teoria e prática**. São Paulo: Editora Foco, 2023.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **Mobilidade urbana: o que você precisa saber**. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

VIGNÉ, Júlia. Ônibus metropolitanos devem deixar de circular na orla de Salvador após integração - Jornal Correio. **Correio**, 2017. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/bahia/onibus-metropolitanos-devem-deixar-de-circular-na-orla-de-salvador-apos-integracao-1017>. Acesso em: 27 ago. 2022.

Data da submissão: 19.12.2022.

Data da aprovação: 17.10.2025.