



Educação de Jovens e Adultos e violência urbana na metrópole do Rio de Janeiro



EDUCAÇÃO
É UM
DIREITO DE
TODOS

Educação
é um
direito de
todos

CLARE



Expediente

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO

Secretário-Geral da Fundação Roberto Marinho

João Alegria

SUPERINTENDÊNCIA DE CONHECIMENTO

Superintendente de Conhecimento

Rosalina Maria Soares

Especialista em Dados, Juventudes e Mercado de trabalho

Katcha Poloponsky

Analistas de Pesquisa e Avaliação

Júlia Teixeira

Felipe Santos

Savio Nunes

Camila Santos

COMUNICAÇÃO

Supervisor de comunicação

Felipe Conrado

INSTITUTO FOGO CRUZADO

Diretora de Dados e Transparência

Maria Isabel Couto

MAPA HISTÓRICO DOS GRUPOS ARMADOS

Diretores

Maria Isabel Couto

Daniel Hirata

Coordenadores

Andressa Fioravanti

Michel Misse Filho

CENTRO PARA O ESTUDO DA RIQUEZA E ESTRATIFICAÇÃO SOCIAL (CERES-IESP/UERJ)

Coordenador

Rogério J. Barbosa

Coordenador

Carlos Antônio Costa Ribeiro

Pesquisador Associado

Michel Misse Filho

NÚCLEO DE PESQUISA EM DESIGUALDADES ESCOLARES (NUPEDE-UFMG)

Coordenadora

Maria Teresa Gonzaga Alves

Coordenadora

Flavia Pereira Xavier

Pesquisadora

Valéria Cristina de Oliveira

Pesquisador

Kaue Oliveira Almeida

GRUPO DE ESTUDOS DOS NOVOS ILEGALISMOS (GENI-UFF)

Coordenador

Daniel Veloso Hirata

EQUIPE DE PESQUISADORES

Rogério J. Barbosa

Michel Misse Filho

Valéria Cristina Oliveira

Kaue Oliveira Almeida

EDITORAÇÃO

Júlia Teixeira

REVISÃO

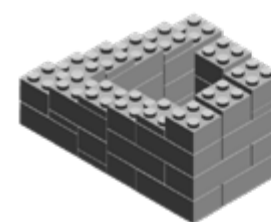
Alex Criado

PROJETO GRÁFICO

Bruna Tardioli

Ana Carolina Chicarino

REALIZAÇÃO:



CERES

Centro para o
Estudo da Riqueza e da
Estratificação Social

GENI Grupo de
Estudos
dos Novos
Illegalismos. UFF



NuPeDE

Lista de siglas

Ceres	Centro para Estudo da Riqueza e da Estratificação Social
EJA	Educação de Jovens e Adultos
Encceja	Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
FAE	Faculdade de Educação da UFMG
FRM	Fundação Roberto Marinho
Geni	Grupo de Estudos dos Novos Illegalismos da UFF
Iesp	Instituto de Estudos Sociais e Políticos
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
Nupede	Núcleo de Pesquisa em Desigualdades Escolares
Saeb	Sistema de Avaliação da Educação Básica
Uerj	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais



Sumário

Expediente	3
Lista de siglas	6
Sobre a pesquisa	9
Apresentação	11
Desafios da EJA e a violência urbana no Rio de Janeiro	16
Como a pesquisa foi feita	35
Abandono escolar	43
Mensurando a demanda potencial por EJA	52
A oferta de turmas EJA	62
O atendimento da demanda por EJA	72
Um panorama das turmas de EJA ofertadas pela Fundação Roberto Marinho: residências, rotas e riscos	81
Considerações Finais	97
Referências	103
Apêndices	111

Apêndice 1 - Bancos de dados utilizados

112

Apêndice 2 - Modelos para previsão da população com perfil EJA potencial nos setores censitários de 2010 e 2022 (*downscaling*)

116

Apêndice 3 - Estimativa da renda domiciliar per capita para os setores censitários de 2022

125

Apêndice 4 - A identificação de rotas realistas de deslocamento urbano na RMRJ

129

Apêndice 5 - Preparação dos bancos de dados secundários

135

Apêndice 6 - Modelos estatísticos

141

Apêndice 7 - Geocodificação dos Endereços de Alunos e Turmas de EJA da Fundação Roberto Marinho, vinculação turma-aluno e identificação das rotas percorridas das residências às turmas

148

Apêndice 8 - Preparação dos dados de estudantes e turmas de EJA da Fundação Roberto Marinho

152

**EDUCAÇÃO
É UM
DIREITO DE
TODOS**



Sobre a pesquisa

A pesquisa “Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Violência no Rio de Janeiro” reflete o compromisso da Fundação Roberto Marinho com a EJA e com a produção de conhecimento voltado à defesa do direito à educação. O estudo é fruto da colaboração entre o Instituto Fogo Cruzado, o Grupo de Estudos dos Novos legalismos (Geni/UFF), o Centro para o Estudo da Riqueza e Estratificação Social (Ceres/Iesp/Uerj) e o Núcleo de Pesquisa em Desigualdades Escolares (Nupede/FAE-UFMG). O objetivo desta pesquisa foi analisar de que modo a violência urbana afeta a oferta e a demanda, assim como a qualidade dessa modalidade de ensino. A articulação entre instituições de diferentes naturezas reforça tanto a relevância do tema quanto a urgência do investimento em pesquisas que contribuam para enfrentar as desigualdades e consolidar políticas educacionais em contextos marcados pela violência armada.

Em um país atravessado por profundas desigualdades sociais, econômicas e raciais, a EJA se afirma não apenas como uma modalidade de ensino, mas como uma política pública essencial, destinada a reparar trajetórias interrompidas e a assegurar que milhares de jovens, adultos e idosos tenham acesso à educação formal, negado a muitos no período regular de escolarização.

É nesse contexto que se insere o presente trabalho, oferecendo uma contribuição relevante sobre os desafios para assegurar o direito à educação em territórios impactados por uma política de segurança pública ineficaz no enfrentamento da criminalidade. O descompasso dessa política resulta na violação de direitos fundamentais, entre os quais a educação.

Nesses territórios, também marcados por outras formas de violência, os conflitos entre grupos criminosos armados e a atuação policial no combate à criminalidade interferem no pleno funcionamento das escolas e de outros equipamentos públicos. A violência armada afeta diretamente a oferta de educação básica, além de causar suspensões no calendário escolar. Os períodos de interrupção das atividades escolares constituem violação de um direito objetivo, que é a garantia de, no mínimo, os 200 dias letivos previstos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Além disso, o cancelamento de aulas produz impactos de difícil mensuração imediata, tais como medo, insegurança, ansiedade e diversos problemas relacionados à saúde mental, que podem evoluir para prejuízos no processo de ensino-aprendizagem e para complicações na saúde física de toda a comunidade escolar.

A pesquisa registra, nesses territórios marcados pela violência armada, o aumento da demanda potencial por Educação de Jovens e Adultos (EJA) em contraste com a redução da oferta de vagas. Espera-se que este estudo seja lido não apenas como um registro acadêmico, mas também como um chamado à ação. As análises aqui reunidas podem inspirar gestores, pesquisadores, professores e a sociedade em geral a defender o direito à educação em qualquer momento da vida. E, sobretudo, reconhecer a EJA não apenas como uma política educacional, mas como uma estratégia de transformação social. O acesso à EJA é fundamental para a retomada de trajetórias escolares interrompidas e para a construção de novas perspectivas de vida para as pessoas e para os territórios onde vivem.

Boa leitura!

Andréia Martins

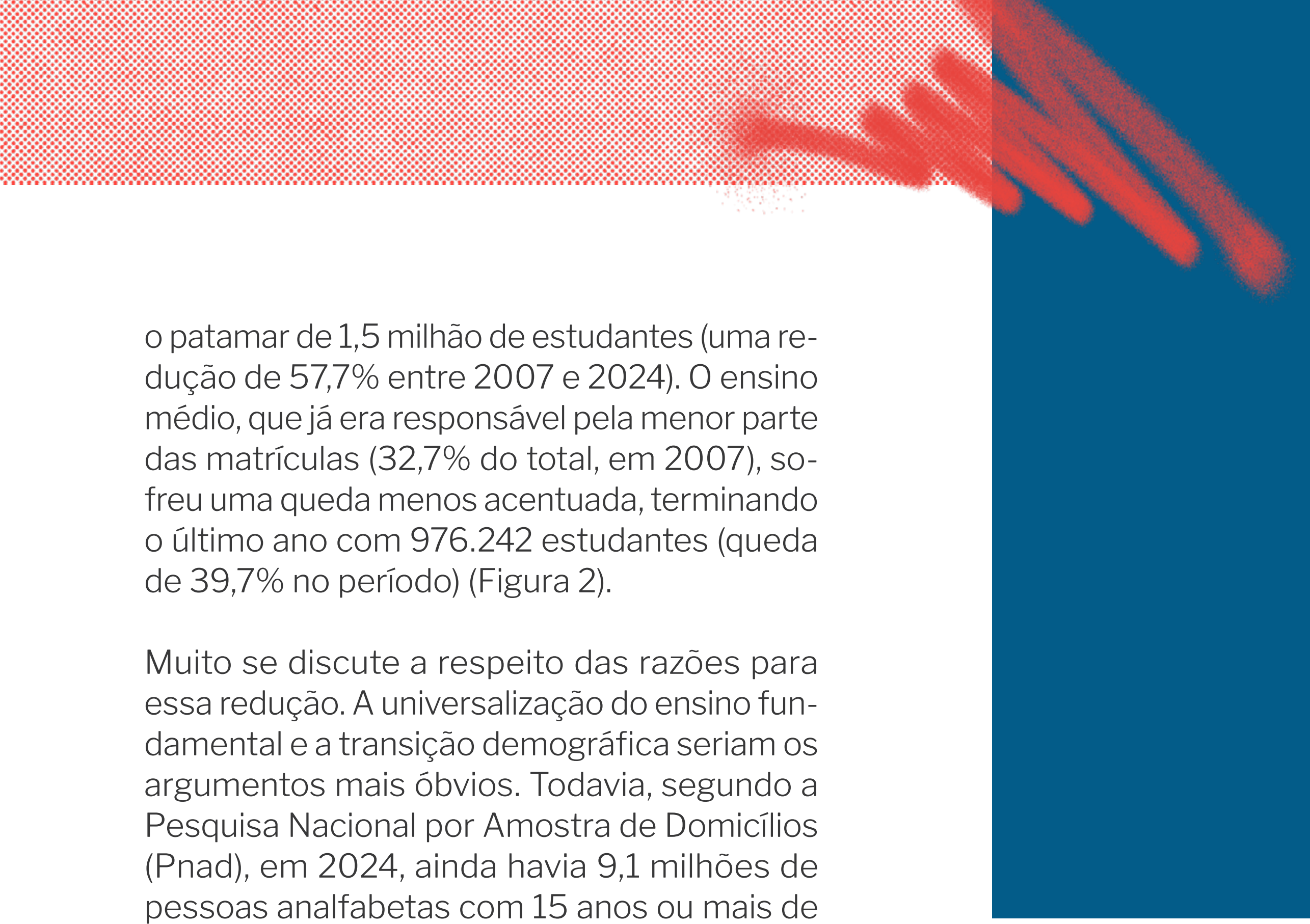
Redes da Maré

Apresentação

Presente em diferentes níveis ao longo da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), a violência urbana, entre seus muitos impactos sociais e econômicos, também compromete o processo de escolarização. Os efeitos da atuação de grupos armados sobre as chances de escolarização de crianças e adolescentes nas periferias urbanas têm sido apontados por trabalhos importantes no país. Mais dias sem aula e menos aprendizado são algumas das consequências já estimadas da presença de grupos armados, dos conflitos entre estes, e da atuação violenta da polícia por meio de operações em periferias da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (Monteiro; Rocha, 2017; Ribeiro, 2013; Ribeiro, 2020).

A concentração de desvantagens sociais e econômicas nas periferias urbanas faz com que os efeitos nocivos da violência sejam mais intensos nesses locais onde as oportunidades educacionais também são menores. E é justamente nestes territórios que a Educação de Jovens e Adultos (EJA) pode ter um papel relevante na garantia do direito à educação escolar para todos, tal como previu a Constituição Federal, em 1988, de maneira inédita na história brasileira (Brasil, 1988).

Com a institucionalização e o aumento dos recursos financeiros, garantidos pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb) (Brasil, 2007), também cresceram as matrículas, que alcançaram no país o seu pico em 2006, com 4,9 milhões de estudantes (Inep, 2007). Contudo, desde então, o número de estudantes na EJA vem caindo de maneira acentuada, principalmente após a pandemia de Covid-19. A queda é mais expressiva no ensino fundamental, que em 2024 não ultrapassou



o patamar de 1,5 milhão de estudantes (uma redução de 57,7% entre 2007 e 2024). O ensino médio, que já era responsável pela menor parte das matrículas (32,7% do total, em 2007), sofreu uma queda menos acentuada, terminando o último ano com 976.242 estudantes (queda de 39,7% no período) (Figura 2).

Muito se discute a respeito das razões para essa redução. A universalização do ensino fundamental e a transição demográfica seriam os argumentos mais óbvios. Todavia, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), em 2024, ainda havia 9,1 milhões de pessoas analfabetas com 15 anos ou mais de idade (IBGE, 2025a). O mesmo levantamento contabiliza 17,6 milhões de pessoas com 14 anos ou mais sem instrução ou que ainda não concluíram o ensino fundamental (IBGE, 2025b). Mesmo considerando apenas a população jovem (15 a 29 anos), o país ainda conta com um número de 8,7 milhões de pessoas que não concluíram o ensino médio (Pnad, 2025a). Todas estas pessoas integram a demanda potencial por EJA¹. No campo da oferta, o fechamento de turmas, resultado da queda dos investimentos, é apontado como hipótese alternativa para a redução das matrículas (Ação Educativa et al., 2022).

Nos dois extremos, da demanda e da oferta, a violência urbana compromete a garantia do direito à educação escolar. Sabe-se que na

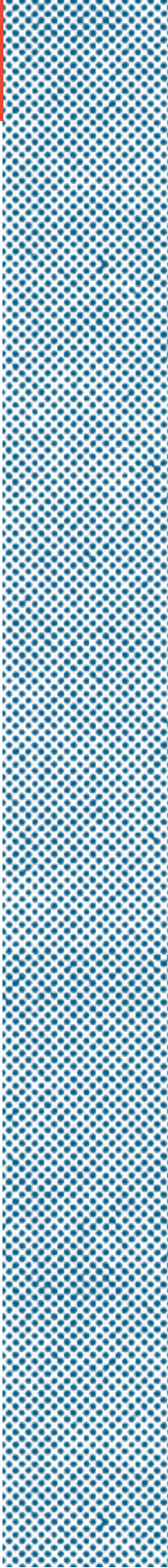

1. Neste trabalho, a demanda potencial por EJA foi identificada como o número de pessoas com mais de 15 anos de idade que não completaram o ensino fundamental, ou pessoas maiores de 18 anos que não completaram o ensino médio.



educação básica regular a violência e os conflitos armados estão associados a menos aprendizado (Barbosa et al., 2024), a maior rotatividade e absenteísmo de professores (Monteiro; Rocha, 2017), ao abandono escolar (Montes; Mendes, 2021) e, como consequência, a maiores intercorrências nas trajetórias escolares. Em geral, isso é mais frequente em áreas com atuação de grupos ligados ao tráfico de drogas e com intensa violência policial. Nessas regiões a privação de acesso a oportunidades educacionais interage com a violência gerando a concentração de um problema que é legado à EJA, mas foi gestado no sistema escolar pensado para crianças e adolescentes.

Diante disso, este Relatório apresenta os resultados da pesquisa “Educação de Jovens e Adultos e violência urbana na metrópole do Rio de Janeiro”, que buscou responder à seguinte pergunta norteadora: como a violência, entendida aqui especificamente como expressa pela atuação de grupos armados e pela incidência de tiroteios, está associada à distribuição da demanda e da oferta da EJA? Para responder a essa questão, foram construídas análises descritivas e inferenciais de dados educacionais, populacionais e ligados à violência armada na capital do Rio de Janeiro e nos municípios do seu entorno.

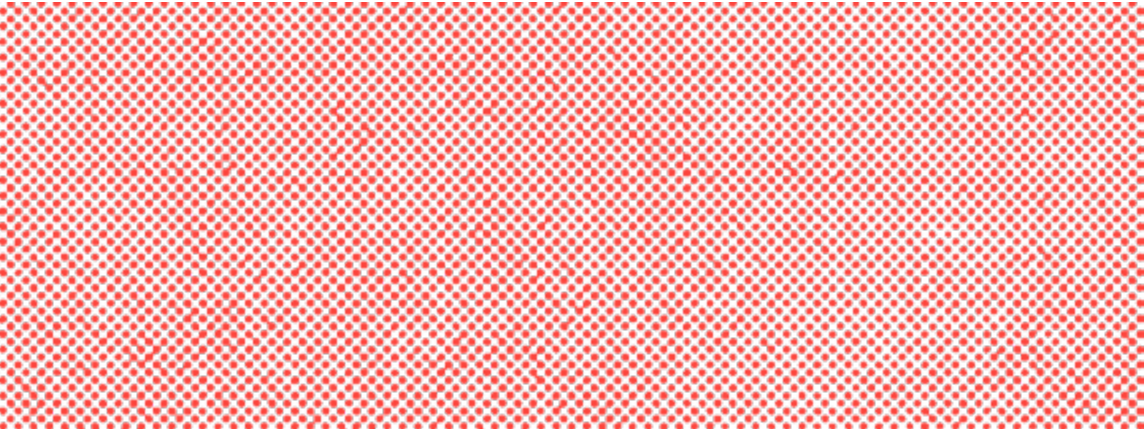
O Censo Escolar da Educação Básica, organizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), e os dados dos censos demográficos 2010 e 2022, realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foram as principais fontes de dados educacionais e populacionais. A violência dos grupos armados foi captada pelas informações do Mapa Histórico dos Grupos Armados, produzido pelo Grupo de Estudos dos Novos Illegalismos da Universidade Federal Fluminense (Geni/UFF) em parceria com o Instituto Fogo Cruzado (IFC) e o Centro para o Estudo da Riqueza e Estratificação Social do Instituto de Estudos Sociais e Políticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Ceres/Iesp/Uerj).

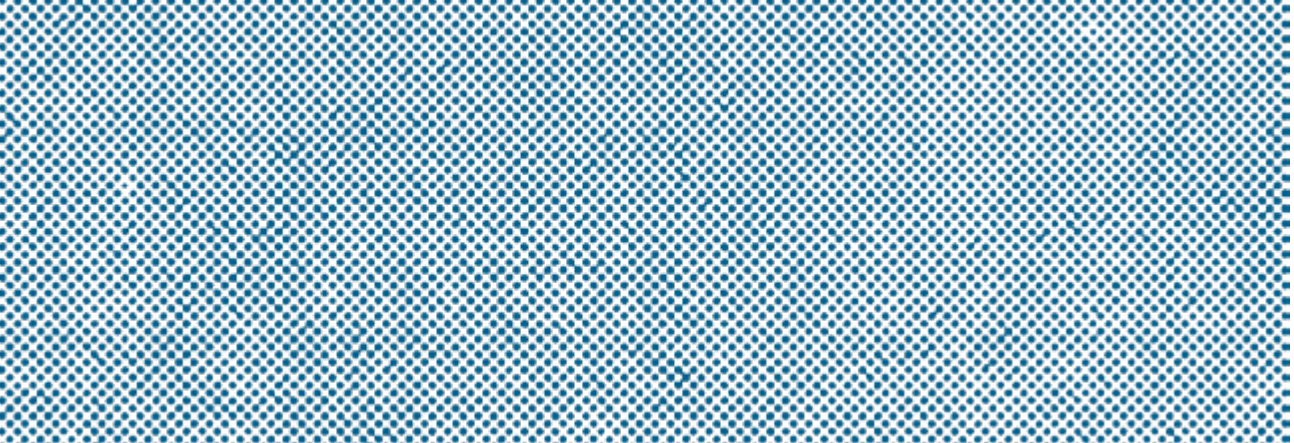


Os resultados da pesquisa estão organizados em quatro seções que também se traduzem em eixos de análise que orientaram o desenvolvimento do projeto, a saber, a relação da violência urbana com a demanda, a oferta e os resultados da EJA. Na seção “Uma questão de demanda”, assumindo que o abandono escolar constitui parte da demanda de EJA, são descritos os resultados da associação entre a taxa de abandono no ensino fundamental e médio e os indicadores de violência. Além da análise descritiva, foi ajustado um modelo estatístico que indicou a associação entre a presença de grupos armados no entorno das escolas e um maior abandono escolar, em especial para o ensino fundamental.

Também integra esta seção a estimação e análise da demanda potencial por EJA para os setores censitários da RMRJ em 2022, a partir de dados do Censo Demográfico de 2010. Este público é constituído pelo número de pessoas com mais de 15 anos que não concluiu o ensino fundamental e aqueles com mais de 18 que deixaram o ensino regular antes de finalizarem o ensino médio. Como na análise do abandono, por meio de modelo inferencial, observou-se que a demanda por EJA é maior em áreas com presença de grupos de tráfico e milícias.

Na sequência, a oferta de turmas de EJA será objeto de análise, com uma apresentação do número de escolas com a modalidade e a distribuição dessa oferta em função da incidência de tiroteios e a atuação de grupos armados no entorno. A associação entre as variáveis é avaliada em modelo de regressão logística que estimou a probabilidade de uma escola oferecer turmas de EJA. Novamente, a associação com a violência é mais intensa no ensino fundamental, com menor chance de manter turmas de EJA quando situadas em áreas com atuação do tráfico ou da milícia.





Tão importante quanto mapear a demanda e a oferta de EJA e associar essa localização à violência urbana é classificar as áreas em função do quanto têm atendido a demanda por EJA. Assim, a quarta seção de resultados apresenta a distribuição e as associações da violência urbana com uma medida construída a partir da razão entre o número de matrículas de EJA e a demanda potencial estimada no entorno das escolas. Os resultados apontam para a redução do atendimento da demanda de EJA nas duas etapas de escolaridade, com exceção do ensino médio na capital. Como observamos na oferta, a atuação de grupos ligados ao tráfico de drogas e às milícias no entorno das escolas está associada a um menor atendimento da demanda por EJA.

Finalmente, a pesquisa contou com a oportunidade de construir um exercício inédito de mapeamento das potenciais rotas dos estudantes de EJA entre sua residência e a escola. Ao contrário das análises anteriores, construídas com foco na violência do entorno das escolas por conta da indisponibilidade dos dados públicos, o mapeamento de endereços dos estudantes e das turmas geridas pela Fundação Roberto Marinho (FRM) permitiu identificar riscos de exposição à violência de grupos armados e tiroteios nesses trajetos até o local onde as aulas são realizadas.

Para introduzir esses resultados, será apresentada uma breve discussão sobre os desafios da EJA no Brasil e o modo como a violência urbana pode acirrar tais dificuldades. Em seguida, detalhamos as bases de dados utilizadas, operacionalizações e métodos empregados na realização da pesquisa. Todos os aspectos metodológicos de caráter técnico estarão detalhados nos apêndices, ao final deste relatório.



Desafios da EJA e a violência urbana no Rio de Janeiro



No Brasil a educação formal deve ser garantida a jovens e adultos que por quaisquer razões tenham interrompido sua trajetória escolar durante a infância ou adolescência. É isso o que prevê a Constituição Federal de 1988, que, como já mencionado, inova ao assegurar esse direito também aos jovens, adultos e idosos. Todavia, é importante mencionar os desafios para que haja turmas de EJA em escolas de todo o país. Especificamente neste trabalho, interessa compreender de que modo a violência se relaciona tanto com a oferta quanto com a demanda da EJA, esta última, em parte, resultante das desvantagens no acesso e na permanência no ensino regular.

No contexto da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, este estudo sustenta que os fatores que ampliam a demanda por EJA e limitam sua oferta são mais pronunciados em territórios com atuação de grupos armados e grandes desvantagens socioeconômicas. Assim, para mapear as dificuldades de implementação da política e o papel da violência urbana nesse diagnóstico, cabe a retomada dos principais marcos históricos do processo de constituição da EJA no país.

O período de institucionalização da EJA

A EJA com o perfil emancipatório e fundado na educação popular, estruturou-se no século XX, entre avanços e retrocessos que culminaram, em 2024, no Pacto Nacional pela Superação do Analfabetismo e Qualificação da Educação de Jovens e Adultos (Brasil, 2024). Nos anos 1940, a alfabetização de adultos entrou na agenda pública. O Censo de 1940 apontou que 55% da população com 18 anos ou mais era analfabeta, o que acabou mobilizando a sociedade civil e o Estado (Soares, 1998). Nesse contexto, diagnósticos do recém-criado Inep (1938) subsidiaram a criação do Fundo Nacional do Ensino Primário (1945), que previa a progressiva ampliação do ensino supletivo no país e, em 1947, o Serviço de Educação de Adultos (SEA) (Haddad; Di Pierro, 2000; Soares, 1998).

A escolarização de adultos se deu por meio de campanhas como a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA), em 1947, a Campanha Nacional de Educação Rural (1952), e a de Erradicação do Analfabetismo (1958) (Haddad; Di Pierro, 2000). Em 1947, a demanda pela reversão do analfabetismo também mobilizou o 1º Congresso Nacional de Educação de Adultos e o lançamento da primeira Campanha Nacional de Educação de Adultos, marcos na reflexão sobre o tema no país (Soares, 1998). Nos anos 1960 houve a institucionalização do

Programa Nacional de Alfabetização (PNA), coordenado por Paulo Freire, protagonista no 2º Congresso Nacional de Educação de Adultos (1958) e na Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo. O PNA inovava ao propor a superação da noção de incapacidade e imaturidade do adulto analfabeto.

Instituído em 1964, o PNA é resultado de um contexto de fortalecimento de movimentos sociais, como o Movimento de Cultura Popular (MCP) e os centros populares de cultura (CPC) (Paiva, 1987, p. 231). Buscava-se valorizar os saberes populares como parte da escolarização e da cidadania (Ação educativa *et al.*, 2022). Contudo, o início da ditadura militar interrompeu o PNA, substituindo-o pelo Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral), com enfoque instrumental, e nos supletivos, que visavam à certificação (Ação educativa *et al.*, 2022).

A Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (Brasil, 1996) representaram a institucionalização de um compromisso público com a EJA. A LDB estabelece a idade mínima de 15 e 18 anos, respectivamente, para o 1º e o 2º graus (atuais ensino fundamental e médio). Apesar do revés da ausência da EJA no Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef) (Brasil, 1996b), a modalidade floresceu no Brasil no século XXI. Em 2000, a Câmara



da Educação Básica do Conselho Nacional de Educação (CEB/CNE) publicou as Diretrizes Curriculares para a EJA (CEB/CNE, 2000; Soares, 2002). Definiram-se a idade mínima de 15 e 18 anos para a matrícula ou realização de exames supletivos (CNE/CEB, 2000; Soares, 2002).

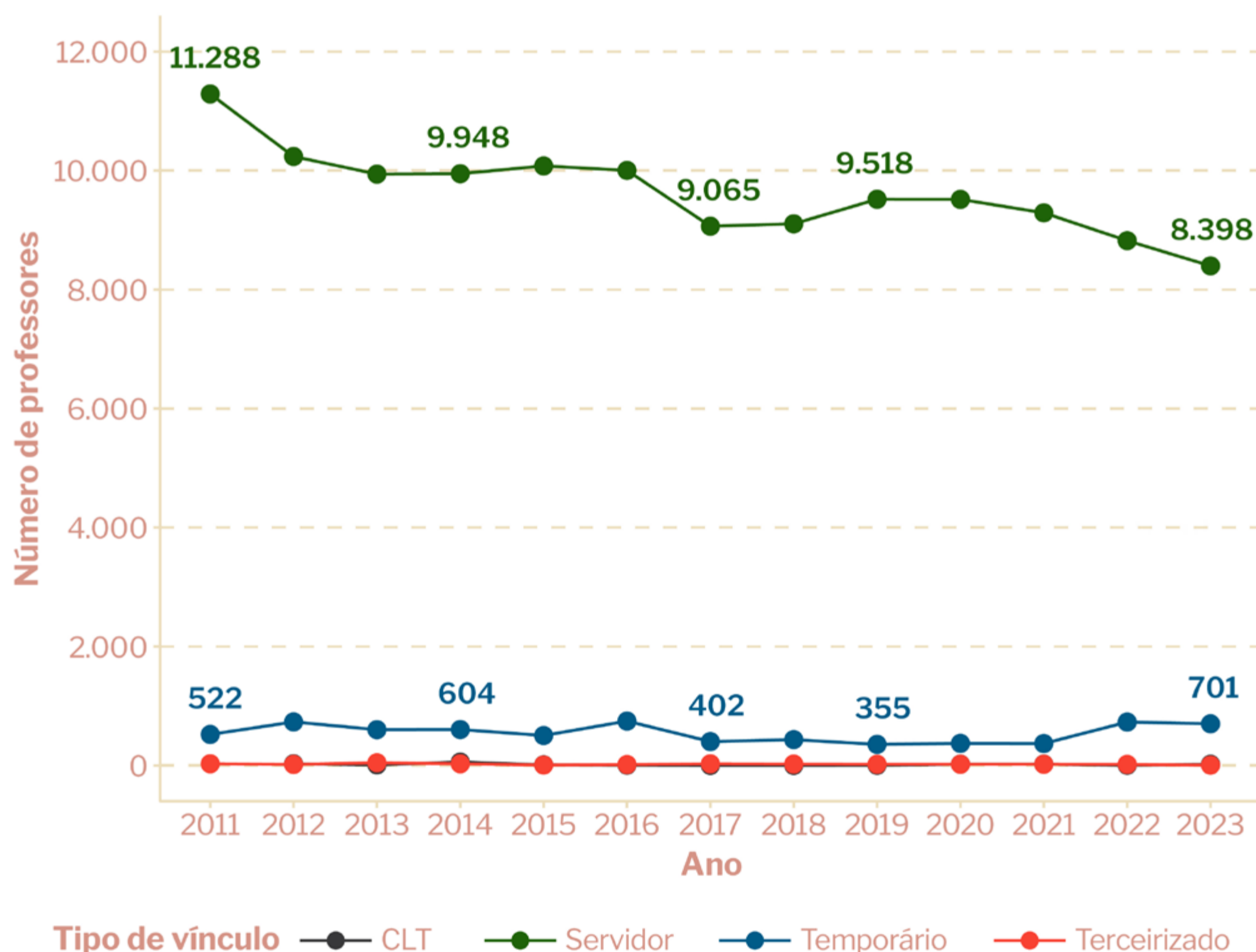
Naquele momento, os investimentos na institucionalização da EJA cresceram, com a abertura de turmas por meio de políticas como o Programa de Apoio aos Sistemas de Ensino para Atendimento à Educação de Jovens e Adultos (Peja) e o Programa Brasil Alfabetizado (Brasil, 2004). Isso elevou o número de matrículas, que alcançou seu valor mais alto no ano de 2004, com 4.009.008 matriculados na EJA de ensino fundamental e 1.709.053 estudantes na EJA de ensino médio (Sampaio; Hizim, 2022).

Destaca-se também a criação do Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja), elaborado pelo Inep para padronizar a avaliação das competências no ensino fundamental e médio (Inep, 2002). A certificação é feita pelas secretarias estaduais, e o exame se tornou uma forma importante de concluir a escolarização formal. O Encceja será retomado adiante, ao tratar da queda nas matrículas. Na mesma década, foram criadas a Secretaria Extraordinária de Erradicação do Analfabetismo, e o Programa Brasil Alfabetizado, liderado pela Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad). A lei do Fundeb passou a incluir a EJA, ainda que limitada a 15% dos recursos, e com um repasse inferior ao que era feito para as demais etapas da educação básica (Brasil, 2007).

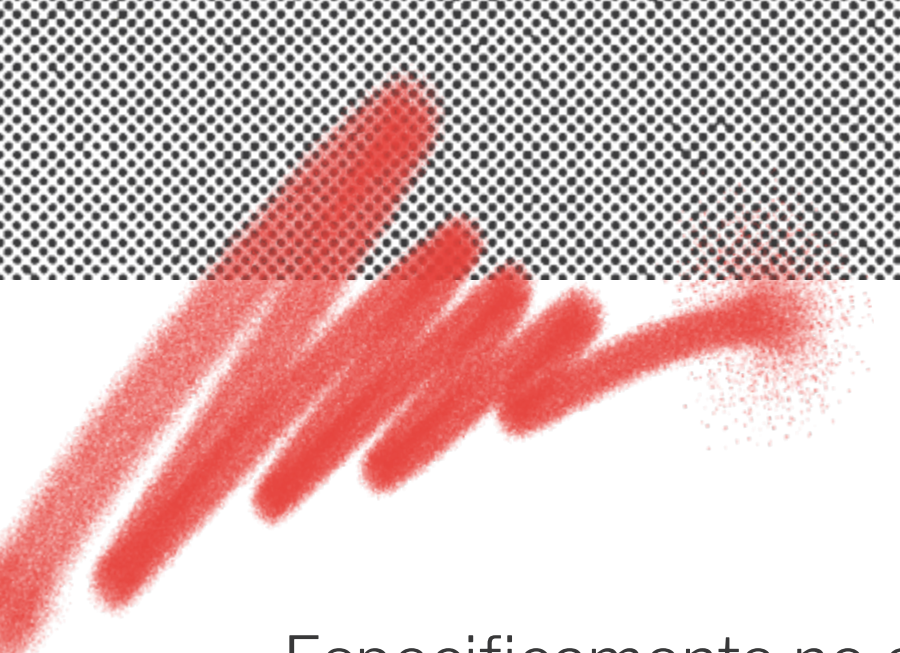
A expansão e a retração das matrículas

O resultado da institucionalização da EJA e do crescimento do incentivo financeiro para a oferta levou a um aumento do número de matrículas nos primeiros anos da década. Todavia, a expansão se deu a partir da concepção de que a EJA era uma política pública de caráter provisório e de transição. Assim, no país como um todo, não foram realizados concursos públicos suficientes para atender à demanda por EJA. E, em algumas localidades, a ampliação se deu a partir da contratação de professores substitutos, medida que não se manteve com o mesmo vigor com o passar do tempo (Passos, 2018).

Figura 1- Professores da modalidade EJA, segundo o tipo de vínculo. Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2011-2023.



Fonte: Sinopse Estatística da Educação Básica, Inep. Elaboração Própria.



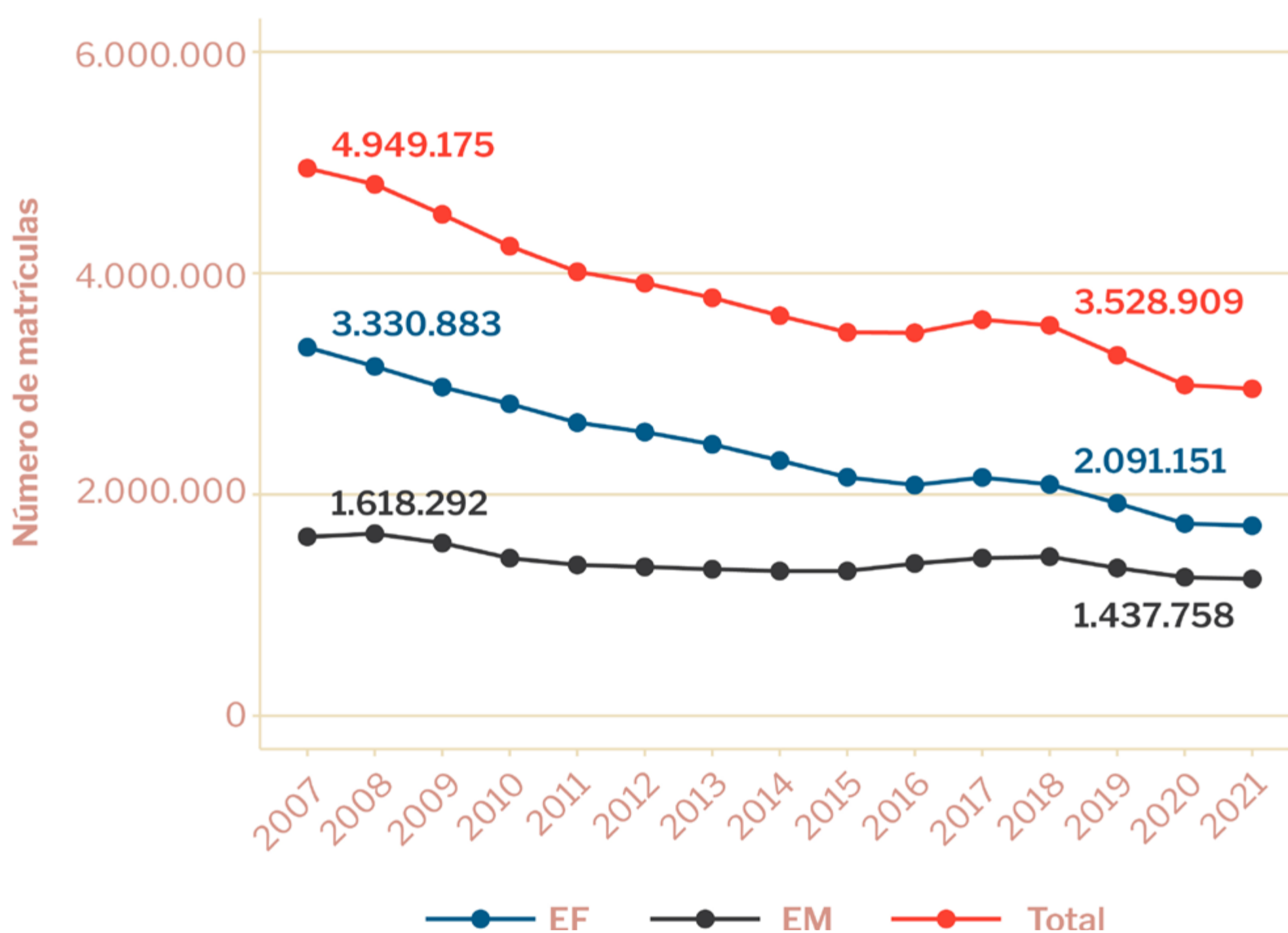
Especificamente no caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, o que observamos é uma redução expressiva do número de professores efetivos (servidores públicos) que atuam na modalidade – é o que mostra a Figura 1, sobre a evolução do número de docentes de EJA. O número de temporários flutuou, mas sempre em patamares muito mais baixos. E o número de terceirizados e celetistas foi irrisório, no período considerado.

O Plano Nacional de Educação (PNE), outra norma indutora de políticas públicas, também trouxe metas associadas à EJA. Mais especificamente, o PNE de 2014 expressa o interesse na escolarização da população entre 18 e 29 anos (Meta 8), o compromisso com o enfrentamento do analfabetismo (Meta 9) e a integração entre EJA com a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) (Meta 15) (Brasil, 2014). No sentido da relação com a EPT, desde o começo dos anos 2000 já havia programas que buscaram aproximar a EJA da formação profissional, com destaque para a o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja), o Programa Nacional de Inclusão de Jovens (Projovem) e o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec). Contudo, tais programas respondem por muito pouco das matrículas na EJA. Segundo a sistematização da Ação Educativa, foram menos de 5% das matrículas na EJA em 2021, indicando a baixa efetividade dessa política de integração, apesar do que está previsto no PNE (Ação Educativa *et al.*, 2022).

Os desafios de aprendizagem dos estudantes que ingressaram na educação formal a partir da democratização da educação básica também já figuravam como fonte de tensão, uma vez que a irregularidade das trajetórias escolares dos recém-chegados à educação formal poderia – como acabou ocorrendo – aumentar as chances de abandono e evasão (elevando a demanda potencial da EJA, como apontaram os trabalhos que vieram a seguir) (Sampaio; Hizim, 2022). Contudo,

de maneira relativamente contraintuitiva, apesar da institucionalização da EJA por meio das diretrizes, do PNE e do Fundeb, a partir de 2007 o país experimentou progressivas quedas no número de matrículas nesta modalidade (Figura 2).

Figura 2 - Matrículas na EJA, segundo a etapa de ensino - Brasil, 2007 - 2021



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Escolar (Inep/MEC).

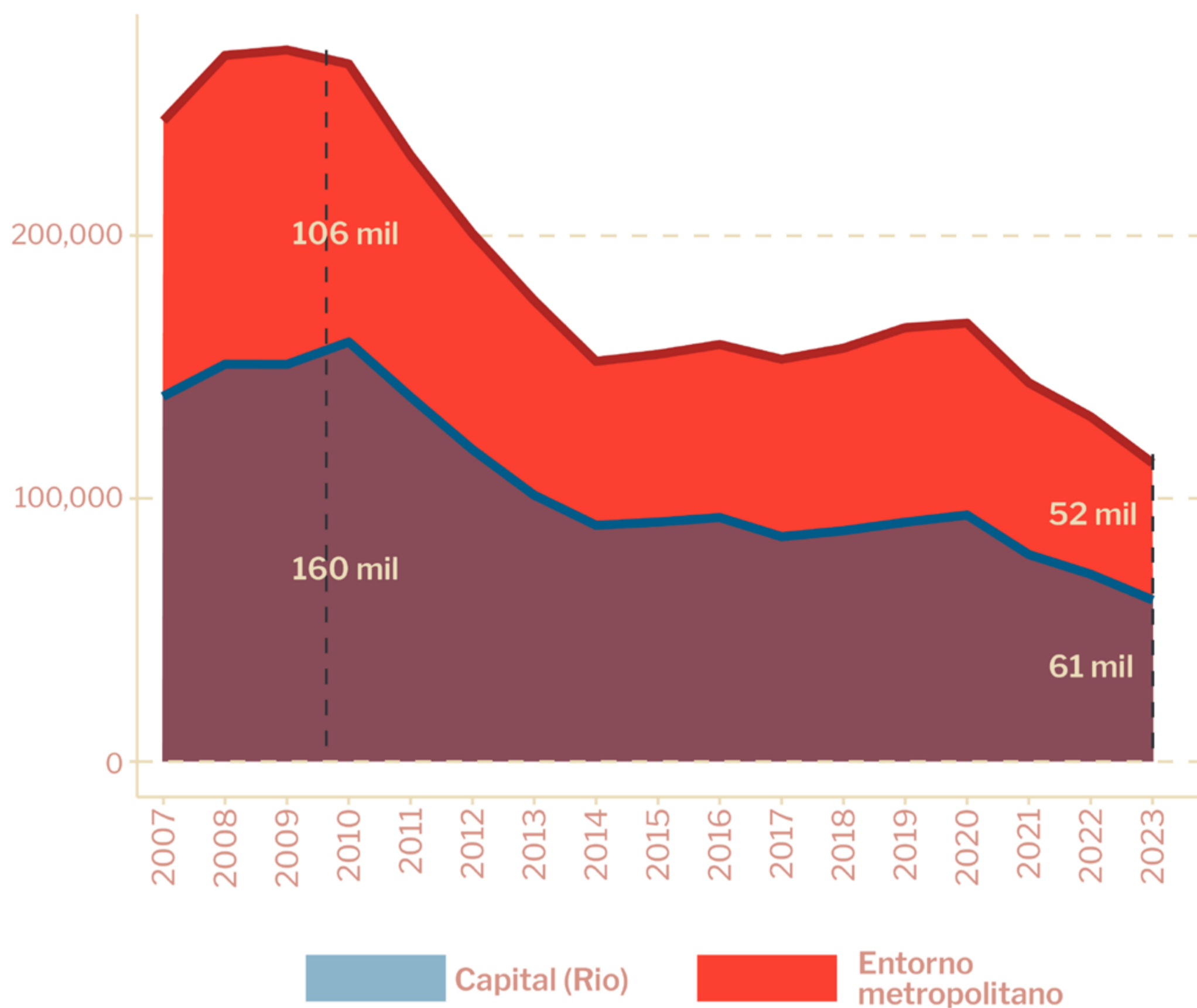
Em 2007 eram mais de 4,9 milhões de estudantes na EJA. Em 2024, esse número não ultrapassa os 2,4 milhões (mais precisamente, 2.384.293, de acordo com os dados do Painel de Estatísticas Censo Escolar da Educação Básica (Inep, 2025a). Como consequência anunciada disso, os autores mencionam a mudança na identidade da EJA

(Haddad; Di Pierro, 2000, p. 127), para um perfil cada vez mais jovem, algo que se consolidou nos anos de 2010 e 2020, pelo menos no ensino médio (Pereira; Oliveira, 2018; Sampaio; Hizim, 2022).

Toda essa dificuldade parece resultado da tardia construção de uma política nacional de educação de jovens e adultos. É fundamental mencionar que apenas em 2024 foi instituído o Pacto Nacional pela Superação do Analfabetismo (Brasil, 2024). Entre outras coisas, essa política prevê a ampliação das matrículas de EJA no sistema público, revertendo a tendência de queda, e o investimento na formação de profissionais da educação para atuar na oferta da modalidade em todas as etapas.

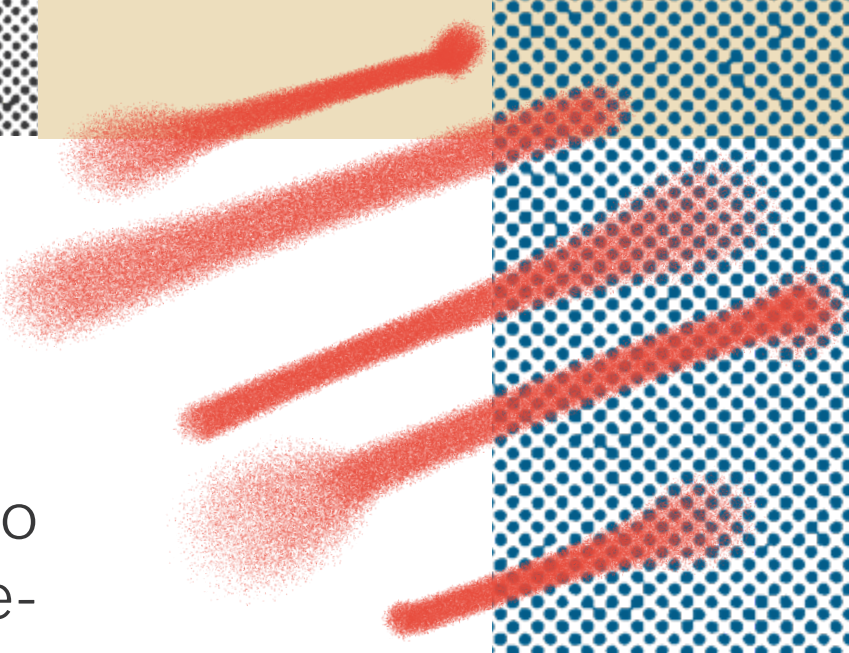
A redução das matrículas na EJA também foi observada no estado do Rio de Janeiro (Serra *et al.*, 2017). Consolidando informações desse período, a Figura 3 traz essa redução acelerada do número de estudantes da EJA entre 2009 e 2014 na RMRJ. Ainda sem distinguir ensino médio e fundamental, o que se vê a partir daí é uma estabilidade dos números até o início da pandemia de Covid-19. Esta faz com que a série se encerre com 52 mil estudantes na capital e 61 mil matriculados nos municípios do entorno (Figura 3).

Figura 3 - Número de matrículas na EJA na capital e no entorno metropolitano - RMRJ, 2007 - 2023




Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Escolar (Inep/MEC).


Sobre o tema da redução das matrículas, há pesquisas que argumentam que a queda expressiva experimentada no país a partir de meados dos anos 2000 é resultado de uma progressiva redução da oferta de turmas (Sampaio; Hizim, 2022; Serra et al., 2017) e da queda dos investimentos federais na EJA (Ação Educativa, 2022). O trabalho



de Sampaio e Hizim (2022) utiliza dados do Censo Escolar 2019 para demonstrar que, apesar da ampliação das matrículas na educação básica e da queda do abandono, o país ainda sofre com a irregularidade das trajetórias escolares. Isso leva a que apenas um percentual pequeno de estudantes conclua o ensino médio dentro dos 12 anos previstos. Aqueles que apresentam intercorrências ao longo dessa trajetória também integram a demanda potencial de EJA, principalmente aquela demanda da população mais jovem.

Outra explicação em disputa é a de que as matrículas na EJA caíram após a criação do Encceja no ano de 2002. O exame foi instituído no bojo das políticas de avaliação educacional, sendo a sua elaboração e aplicação uma responsabilidade do Inep (Catelli; Gisi; Serrão, 2013). Como um órgão do Governo Federal que não tem autonomia para certificar etapas de escolaridade, o Encceja sempre dependeu da celebração cada vez mais frequente de parcerias com as secretarias estaduais e municipais de educação. Estas é que deveriam emitir o certificado daqueles avaliados com desempenho adequado para a conclusão do ensino fundamental ou do ensino médio. Esse movimento fez com que o Encceja passasse de 38.391 inscrições em 2005 para 846.142 em 2008 (Catelli; Gisi; Serrão, 2013). Entre os anos de 2013 e 2016, o Encceja foi aplicado como parte do Enem, exigindo que os interessados






na certificação escolar se manifestassem no ato da inscrição. No último ano antes da individualização das avaliações, foram 991.271 as pessoas que se inscreveram no Enem para obter certificação de ensino médio (Inep, 2017). Em 2023, o Encceja teve 1.268.676 inscritos (Inep, 2024), número que deve diminuir em 2025, considerando que, a partir deste ano, voltou a ser possível a certificação para os inscritos no Enem com 18 anos ou mais de idade (Inep, 2025b).

Entendido pelo poder público como uma política de avaliação da EJA, o que autores como Catelli, Gisi e Serrão (2013) argumentam é que a possibilidade de concluir etapas de ensino sem a construção do percurso formativo da EJA pode ter afastado potenciais estudantes da sala de aula e os aproximado da avaliação. Todavia, também sugerem que isso não se pode afirmar com precisão, uma vez que outros aspectos da política educacional dos municípios e estados também interagem para tornar mais ou menos viável a frequência à EJA.

Crise e retomada da política de EJA escolar

O contexto já era de redução das matrículas em 2019, devido a todos os desafios apontados acima. Contudo, a pandemia de Covid-19 dificultou ainda mais o processo de garantia do direito à educação escolar para jovens e adultos.

A falta de acesso a recursos online, as incertezas em relação ao trabalho e às condições de saúde relegaram a escolarização a segundo plano, mesmo nos casos em que as redes utilizaram recursos como a TV pública para disseminar conteúdo. Entre 2019 e 2021, houve pouca ou nenhuma atenção a ações desenvolvidas no âmbito da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Houve a continuidade do Encceja e da execução dos recursos de programas existentes (Brasil Alfabetizado, Projovem, Pronatec e Pronacampo) (Ação Educativa et al., 2022).



Foi apenas em 2021 que o CNE fez movimentos no sentido de orientar estados e municípios a respeito das diretrizes operacionais para a EJA. As resoluções foram publicadas nesse mesmo ano, com o objetivo de vincular a oferta da modalidade à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e à educação a distância. Entre os pontos polêmicos está a formalização de modos de flexibilização escolar, no sentido de incluir na EJA outros modelos de participação não presencial. As chamadas EJA Direcionada ou Combinada, por exemplo, preveem atividades realizadas fora da escola, mas que podem ser reconhecidas como parte do ensino presencial em até 70% da carga horária, no caso da EJA Combinada (CNE/CEB, 2021). A discussão no campo educacional se devia ao risco de que essa estrutura permitisse que cursos de EJA em formato EaD fossem financiados com recursos do Fundeb, que apenas retribui matrículas em cursos presenciais.

Em 2024, foi lançado pelo MEC o Pacto Nacional pela Superação do Analfabetismo e Qualificação da Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2024), e, no ano seguinte, as novas Diretrizes Operacionais (CNE/CEB, 2025). A flexibilização dos formatos continua prevista, mas a EaD está autorizada apenas para o ensino médio, e limitada a 50% da carga horária. Ainda que sem muitos detalhes, a normativa menciona a importância de que as realidades de grupos como indígenas, quilombolas

e populações ribeirinhas sejam consideradas na oferta da EJA. Outro ponto de destaque é a discussão sobre a população em privação de liberdade, apresentando a EJA como ferramenta de reintegração e cidadania (CNE/CEB, 2025).

O texto ainda prevê que estados e municípios elaborem planos de expansão territorial da oferta da EJA, considerando os números da demanda potencial e ações articuladas com a sociedade civil para identificar essa população (CNE/CEB, 2025, art. 4º). A política pública nacional mapeia a necessidade de que a EJA seja ofertada em todos os turnos e em regiões com maior presença de população não escolarizada.

Diante disso, se a demanda ainda existe, a redução seria resultado da falta de investimentos públicos na manutenção das turmas nas redes estaduais e municipais. Estas possuem a capilaridade suficiente para atender a demanda potencial que não diminuiu na mesma intensidade que as matrículas (Ação Educativa et al., 2022). A falta de docentes qualificados para o trabalho na EJA, a ausência de pessoal administrativo para manter a escola funcionando em um terceiro turno, geralmente à noite e, aliado a tudo isso, a violência, também podem ser fatores que reduzem a disposição das redes de ensino a manter e abrir novas turmas de EJA em instituições públicas.

A interface com a violência

Apesar dos avanços, a política de Educação de Jovens e Adultos ainda não contempla adequadamente os efeitos da violência urbana sobre a crise da modalidade no país. A convergência entre o público potencial da EJA e as pessoas mais afetadas pela violência armada no cotidiano de cidades como o Rio de Janeiro pode explicar parte dos desafios para manter a oferta de turmas nas periferias. E até para conseguir o engajamento dos estudantes com a frequência às aulas.

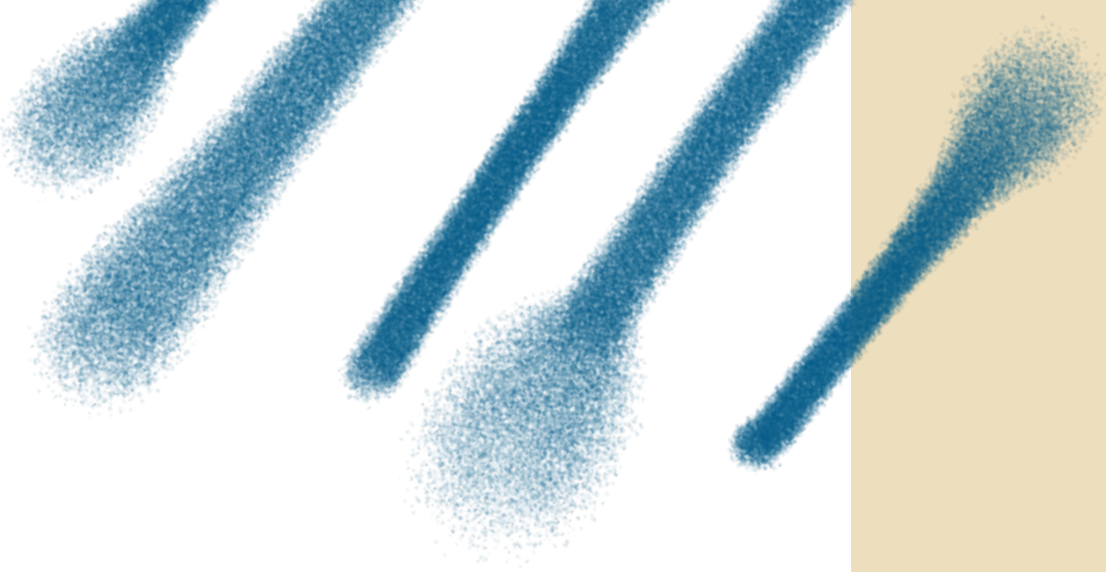


Como apontam Sampaio e Hizim (2022), é nos turnos da noite que se concentra a maior parte das turmas de EJA. Conforme os autores, em 2019, 87,4% dos estudantes de EJA frequentavam as aulas após as 18h. Em paralelo, em territórios frequentemente conflagrados por ações policiais ou disputas entre grupos, é este o horário mais inseguro para o deslocamento até a escola. Essa condição pode impactar tanto as condições de oferta de turmas, quanto a disponibilidade de professores e o tamanho das turmas, considerando a redução da procura.

À semelhança de quase todos os fenômenos socioeconômicos, a violência urbana tem endereço: se concentra em menor ou maior grau em determinados territórios da metrópole, impactando desproporcionalmente certas populações. Noutras palavras, é impreciso e pouco esclarecedor tratar a cidade como uma unidade, violenta ou não. A própria intensidade e a qualidade do fenômeno violento variam conforme a geografia: é possível, por exemplo, tratar como fenômenos violentos equivalentes a presença de grupos armados num território, a extorsão de comerciantes e moradores, o comércio de drogas e outras mercadorias ilegais, e o conflito aberto em episódios de tiroteio? A variação também se dá ao longo do tempo: como comparar localidades reféns da atuação regular de criminosos ao longo de anos, com locais pontualmente afetados por episódios violentos intermitentes?

Nem todas estas perguntas podem ser respondidas no escopo deste relatório, mas alguns dos mecanismos pelos quais a violência pode impactar o aprendizado foram aventados por pesquisas em diversos lugares do mundo. Sampson, Sharkey e Raudenbush (2008) sugerem que populações experimentariam um tipo de “isolamento linguístico” ao viverem em regiões com desvantagens acumuladas e proximidade da violência, levando famílias a se isolarem por medo, restringindo suas redes de relações interpessoais e de oportunidades. Harding (2010), por sua vez, indica um efeito da socialização de jovens em bairros violentos, cujas relações pessoais poderiam limitar comportamentos e enfraquecer os valores e normas com respeito às instituições escolares e à educação. Outro mecanismo é aventado por Sharkey *et al.* (2012) e Shonkoff *et al.* (2012), na exposição direta à violência e o acarretamento de traumas, mudanças comportamentais e estresses cognitivos, que poderiam levar à redução da capacidade de prestar atenção, do controle de impulsos e de aspectos cognitivos diversos.

No caso brasileiro, pesquisas em diversas localidades evidenciaram a relação entre crime na vizinhança das escolas e o desempenho escolar. Em Belo Horizonte, ocorrências criminais estão associadas à maior rotatividade de alunos e problemas de infraestrutura (Couto e Soares, 2019), enquanto Oliveira *et al.* (2023) mostram uma correlação entre criminalidade

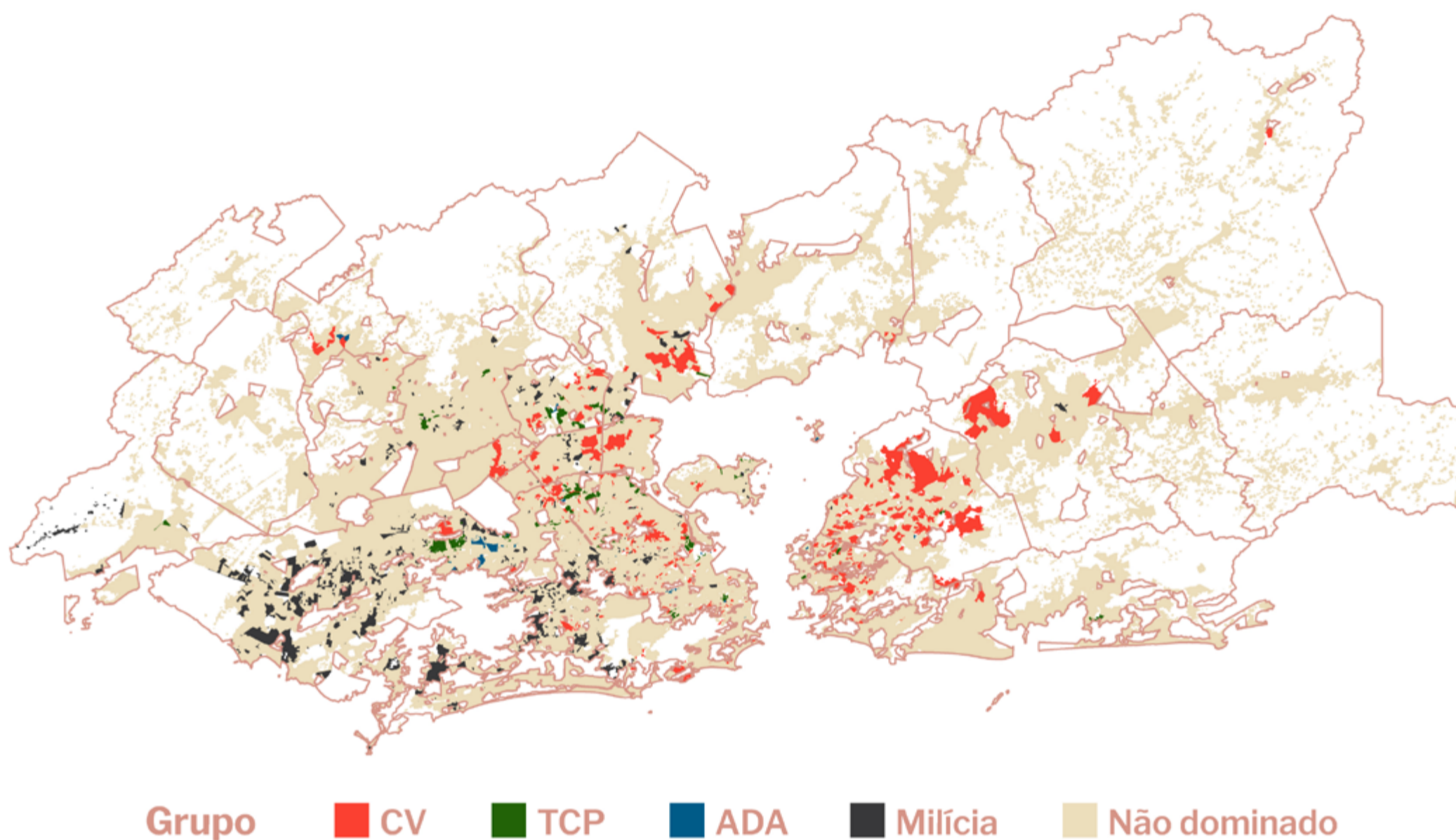


e baixo desempenho. Em Recife, o número de homicídios nas proximidades escolares estaria associado negativamente ao aprendizado em matemática, conforme Santos et al (2019).

Algumas pesquisas foram feitas no Rio de Janeiro com o intuito de apreender o efeito que é específico da violência. Monteiro e Rocha (2013; 2017) evidenciam que tiroteios entre facções têm impacto significativo sobre o aprendizado dos alunos que frequentam escolas em áreas sob disputa, em especial quando as ocorrências acontecem próximo às escolas e quando os eventos ocorrem nas vésperas das provas. Os autores avaliam que isto decorre do fechamento temporário das unidades e da rotatividade docente e de diretores. Já em territórios que receberam Unidades de Polícia Pacificadora (UPP), segundo Ribeiro (2013; 2020), houve a ampliação do número de docentes e queda na interrupção de aulas em função de conflitos.

O Mapa Histórico dos Grupos Armados, produzido por parte da mesma equipe da presente pesquisa (Geni/UFF, Instituto Fogo Cruzado, Ceres/Iesp-Uerj), permite identificar essas áreas controladas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, conforme a Figura 4, para o ano de 2023.

Figura 4 - Mapa das áreas controladas por grupos armados - RMRJ, 2023



Fonte: Geni (UFF); Instituto Fogo Cruzado; Ceres (Iesp-Uerj).

Parte considerável das pesquisas direciona sua atenção ao aprendizado escolar. Isso tem consequências posteriores na Educação de Jovens e Adultos caso seja identificado um aumento nas taxas de reprovação escolar e uma transição futura para esta modalidade. Mas os mecanismos pelos quais a violência urbana atua sobre crianças e adolescentes podem passar por uma dimensão anterior: a própria disposição (ou possibilidade) de frequentar uma sala de aula. Antes dos impactos sobre o desempenho escolar propriamente dito, a atenção pode ser voltada para as noções de evasão e abandono escolar, variáveis prementes à vulnerabilidade social — e que podem ser intensificadas diante dos impactos que os diferentes tipos de violência

urbana têm sobre as populações. Um exemplo é a pesquisa de Montes e Mendes (2021), apontando que a violência aumentou a evasão escolar em municípios do Rio de Janeiro, sobretudo em escolas públicas, em função do medo do crime.

O caso específico da violência urbana no Rio de Janeiro, contudo, tem como sua característica mais peculiar o “controle” territorialmente demarcado por grupos armados — sejam traficantes, sejam milicianos — e os constantes episódios de conflitos, diferenciando-a da maior parte das cidades objetos de estudos internacionais. Fato é que tem sido pouco estudada a dimensão “crônica” da presença desses grupos em seus impactos sobre a educação. Ainda menos atenção foi empregada a duas faces da mesma moeda no âmbito educacional, anteriores ao desempenho escolar: o abandono escolar, como reflexo do limite da vulnerabilidade social e educacional; e a reinserção dessas pessoas por meio da Educação de Jovens e Adultos, enquanto mecanismo de inclusão social e amenização dos impactos sobre a trajetória irregular de alunos.



Educação!!

Como a pesquisa foi feita

$$P_{et} = \Pr(\text{Oferta} \in \text{JA}_{et} = 1) = \Phi(x_{et} \alpha)$$

$$\text{Renda Domiciliar per capita média}_i = \exp(x_i \hat{\beta} + \frac{\sigma^2}{2})$$



Nesta seção, descrevemos resumidamente nossos procedimentos metodológicos. Detalhes técnicos e maior aprofundamento podem ser encontrados nos apêndices.



Para a realização deste estudo, foram utilizadas diversas bases de dados de órgãos federais e instituições parceiras, abrangendo informações educacionais, demográficas, sociodemográficas e de segurança pública.

– Variáveis de interesse

+ **Abandono escolar:** situação em que o estudante deixa de frequentar a escola durante o ano letivo. O abandono escolar pode ser sucedido por uma migração para a EJA no ano seguinte; por uma evasão; ou mesmo por uma reinserção do aluno na modalidade regular.

Fonte: Censo Escolar (Inep).

+ **Demanda potencial:** número de pessoas com mais de 15 anos de idade que não completaram o ensino fundamental, ou pessoas maiores de 18 anos que não completaram o ensino médio.

Fonte: Censo Demográfico (IBGE).

+ **Oferta de EJA:** número de escolas com matrícula de estudantes na modalidade EJA.

Fonte: Censo Escolar (Inep).

+ **Demanda atendida:** razão entre o número de pessoas efetivamente matriculadas na EJA e o número de pessoas com mais de 15 anos de idade que não completaram o ensino fundamental, ou pessoas maiores de 18 anos que não completaram o ensino médio (demanda potencial de EJA).

Fonte: Censo Escolar (Inep)/Censo Demográfico (Inep).

– **Dados de educação:**

+ **Censo Escolar da Educação Básica (2007-2023):**

fornecido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), este censo disponibiliza anualmente informações detalhadas sobre as escolas e matrículas.

+ **Taxas de Rendimento Escolar (2011-2022):** também do Inep, esta base foi utilizada para obter a taxa de abandono, que reflete a proporção de alunos que deixaram de frequentar as aulas em um determinado ano.

+ **Censo Demográfico (2010, 2022):** realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), fornecem dados populacionais essenciais para a construção de nossas análises sobre demanda potencial de EJA e para controles populacionais e socioeconômicos.

– Dados de violência:

+ **Mapa dos Grupos Armados (2011-2023):** produzido a partir da parceria entre o Instituto Fogo Cruzado, o Grupo de Estudos dos Novos Illegalismos (Geni/UFF) e o Centro de Estudos da Riqueza e Estratificação Social (Ceres/Iesp-Uerj), informa a localização geográfica dos grupos armados, facilitando o entendimento da realidade territorial das escolas e monitorando as formas de controle nessas regiões.

+ **Tiroteios (2017-2023):** coletados pelo Instituto Fogo Cruzado, esses dados são geolocalizados e incluem diversos tipos de disparos de armas de fogo, confrontos e operações policiais, discriminando o número de civis e agentes mortos ou feridos.

– Dados de alunos e turmas da Fundação Roberto Marinho (2016-2024):

+ Bases que fornecem informações sobre as turmas e alunos da própria FRM. Permitem caracterizar os estudantes em áreas violentas e estimar as rotas prováveis entre residência e escola para analisar riscos potenciais do trajeto.

– Outras fontes:

+ Dados de satélite sobre elevação topográfica, áreas construídas e população na metrópole carioca, malha viária disponibilizada pelo OpenStreetMap, dados sobre os sistemas de transporte público.

Preparação dos dados secundários

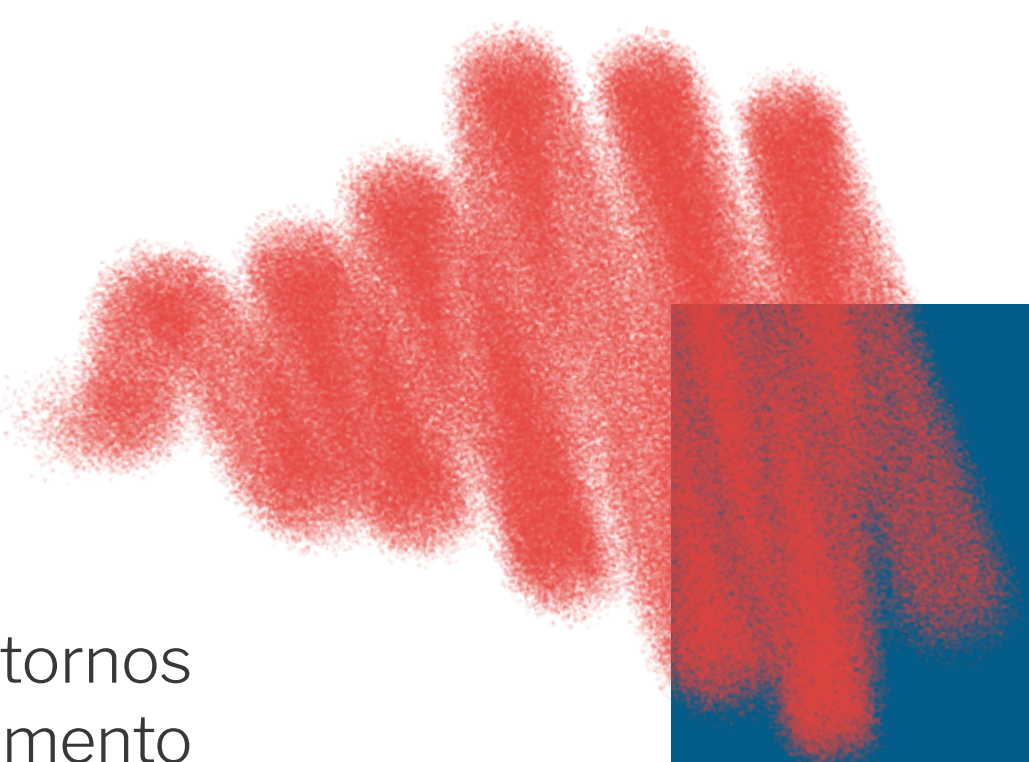
Todas as escolas foram georreferenciadas e mapeadas. Identificamos os eventos de tiroteios graves em cada entorno, bem como os grupos armados atuantes nessas localidades. Agregamos às escolas, as informações de infraestrutura, matrículas, turmas e docentes do Censo Escolar, taxas de abandono, além do Índice Socioeconômico da Escola (Inse), elaborado por Soares e Alves (2023). Dos censos demográficos de 2010 e 2022, importamos dados sobre a população total, renda domiciliar *per capita*, e população com perfil etário para EJA (fundamental e médio).

Consideramos a escola sempre dentro de seu contexto local. E, para isso, calculamos e estimamos sempre as características daquilo que operacionalmente compreendemos como o “entorno” da instituição².

Preparação dos dados das turmas de EJA da Fundação Roberto Marinho

Planilhas administrativas sobre as turmas e alunos da FRM foram tratadas e georreferenciadas. Vinculamos cada estudante à sua respectiva turma e criamos painéis turma-ano e estudante-ano, agregando também a essas

2. Como “entorno” da escola é considerado o conjunto de setores censitários aos quais é possível chegar caminhando em até quinze minutos, a partir da escola. Essa fronteira estabelece uma área urbana efetivamente acessível a partir de rotas realistas e factíveis para deslocamentos escolares de estudantes adultos. Entendemos que esse é o perímetro cuja população residente tem maior probabilidade de ser atendida pela escola – e cujos eventos têm maior probabilidade de afetá-la.




informações as características dos entornos dos domicílios e dos locais de funcionamento das turmas – inclusive os dados dos censos demográficos, sobre eventos de tiroteio e sobre os grupos armados atuantes.

A planilha de alunos não contava com a informação sobre o sexo dos estudantes – assim, esse foi inferido por meio do pacote genderBR (com base nas frequências mais comuns dos sexos associados aos nomes, de acordo com o Censo 2010).

Cálculo de rotas realistas de deslocamento urbano:

A avaliação dos tempos e rotas de deslocamento entre domicílios e escolas na RMRJ é indispensável para estudos que levem em conta a mobilidade urbana e os territórios que efetivamente são palco da vida cotidiana e das oportunidades educacionais. Utilizamos essa estratégia de identificação das rotas tanto para definir os entornos das escolas, como para traçar os percursos dos alunos da FRM até suas turmas. Fizemos uso também de *softwares* que permitem manusear todo o conjunto de dados necessários para o roteamento, considerando a elevação topográfica dos municípios da RMRJ (para levar em conta acíves



e declives das ruas, que dificultam o deslocamento, principalmente a pé), a rede viária e dados detalhados sobre o funcionamento do transporte público na metrópole. Os pormenores desses procedimentos metodológicos estão descritos no Apêndice.

Modelos estatísticos

O estudo empregou modelos estatísticos específicos para analisar a taxa de abandono, a demanda potencial por EJA e os fatores que influenciam a oferta e demanda atendida de EJA.

– M1 - Modelos de Taxa de Abandono:

- + **Objetivo:** identificar efeitos da presença de grupos armados e eventos de tiroteio sobre as taxas de abandono escolar.
- + **Estrutura de dados:** painel anual de escolas urbanas da RMRJ (2017-2023), combinando dados administrativos da escola (rede, matrícula, NSE), indicadores espaciais de violência armada (tiroteios, domínios territoriais de tráfico/milícia) e contexto territorial (localização em favela, município do Rio, renda média do setor censitário).
- + **Especificação:** estimado separadamente para três etapas de ensino (fundamental – anos iniciais, fundamental – anos finais, ensino médio) e para cada rede (pública/privada).

– M2 - Modelos de Demanda Potencial de EJA:

- + **Objetivo:** identificar efeitos da presença de grupos armados e eventos de tiroteio sobre a variação da demanda potencial por EJA entre 2010 e 2022.

+ **Especificação:** utilizou-se uma regressão com efeitos fixos. As covariáveis incluíram a taxa acumulada de abandono da escola (2011-2023), o logaritmo da variação populacional do entorno da escola (2010-2022), o logaritmo da variação da renda do entorno da escola (2010-2022) e *dummies* de domínio de tráfico ou da milícia.

– **M3 e M4 - Modelos de Seleção de Heckman (probabilidade de a escola oferecer EJA e demanda atendida):**

+ **Justificativa e objetivo:** nem todas as escolas públicas oferecem turmas de EJA. A estimativa dos fatores que explicam a carga de matrículas em relação à demanda local (oferta atendida) pode ser viesada se a decisão de ofertar EJA estiver correlacionada com variáveis não observadas que também afetam o tamanho da matrícula. O modelo de Heckman corrige esse viés de seleção.

+ **Estrutura do modelo:** Em duas etapas, Heckman modela simultaneamente: (1) a **equação de seleção** (probabilidade de a escola ofertar EJA, modelada por um probit); e (2) a **equação de resultado** (intensidade de matrículas, medida como razão de matrículas sobre população-alvo em log, condicionada à oferta existente). As estimativas do passo (1) são usadas no passo (2) para corrigir vieses. As covariáveis incluíram domínio de tráfico e milícia, denúncias de tráfico e milícia, ação policial a 250 m, número de escolas a 30 min. e renda *per capita* do entorno.



Abandono escolar

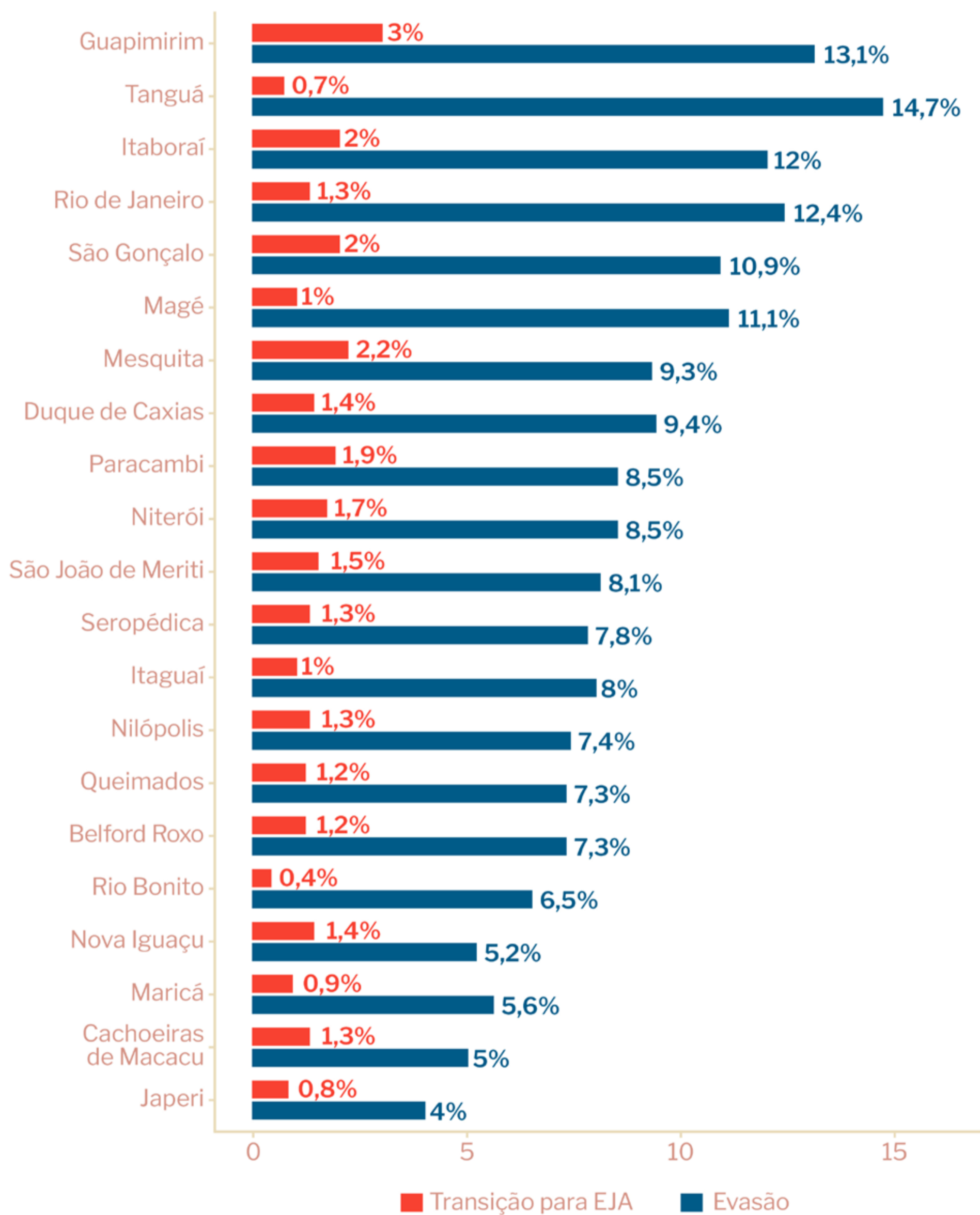


A compreensão dos impactos que a violência urbana e a atuação de grupos armados podem gerar à Educação de Jovens e Adultos requer, antes, uma análise dos antecedentes desta modalidade. **A inserção de uma pessoa na modalidade EJA é precedida, em larga medida, de vulnerabilidades educacionais a que ela foi exposta durante a infância e adolescência.** Entre elas estão o abandono escolar, a evasão e a reprovação – para além dos casos de pessoas que jamais haviam ingressado na escola. **Trataremos aqui especificamente do abandono escolar e de como ele está associado a vulnerabilidades socioeconômicas e urbanas, como o impacto de grupos armados nas escolas.**

O abandono escolar é operacionalizado, segundo o Inep, de forma a abarcar alunos que deixaram de frequentar a escola durante o ano letivo; enquanto o fenômeno da evasão escolar, mais grave, é a ausência daquela pessoa no sistema de ensino nos anos seguintes. O abandono escolar pode ser sucedido por uma transição à EJA no ano seguinte; por uma evasão de fato; ou ainda por uma reinserção do aluno no ensino regular. As taxas de transição para a EJA são baixas, menores que as da evasão propriamente dita, como mostra a Figura 5, por municípios da RMRJ.



Figura 5 - Taxas de evasão escolar e de transição para a EJA por município, 2020-2021



Fonte: Censo Escolar (Inep) e Censo Demográfico 2022 (IBGE).

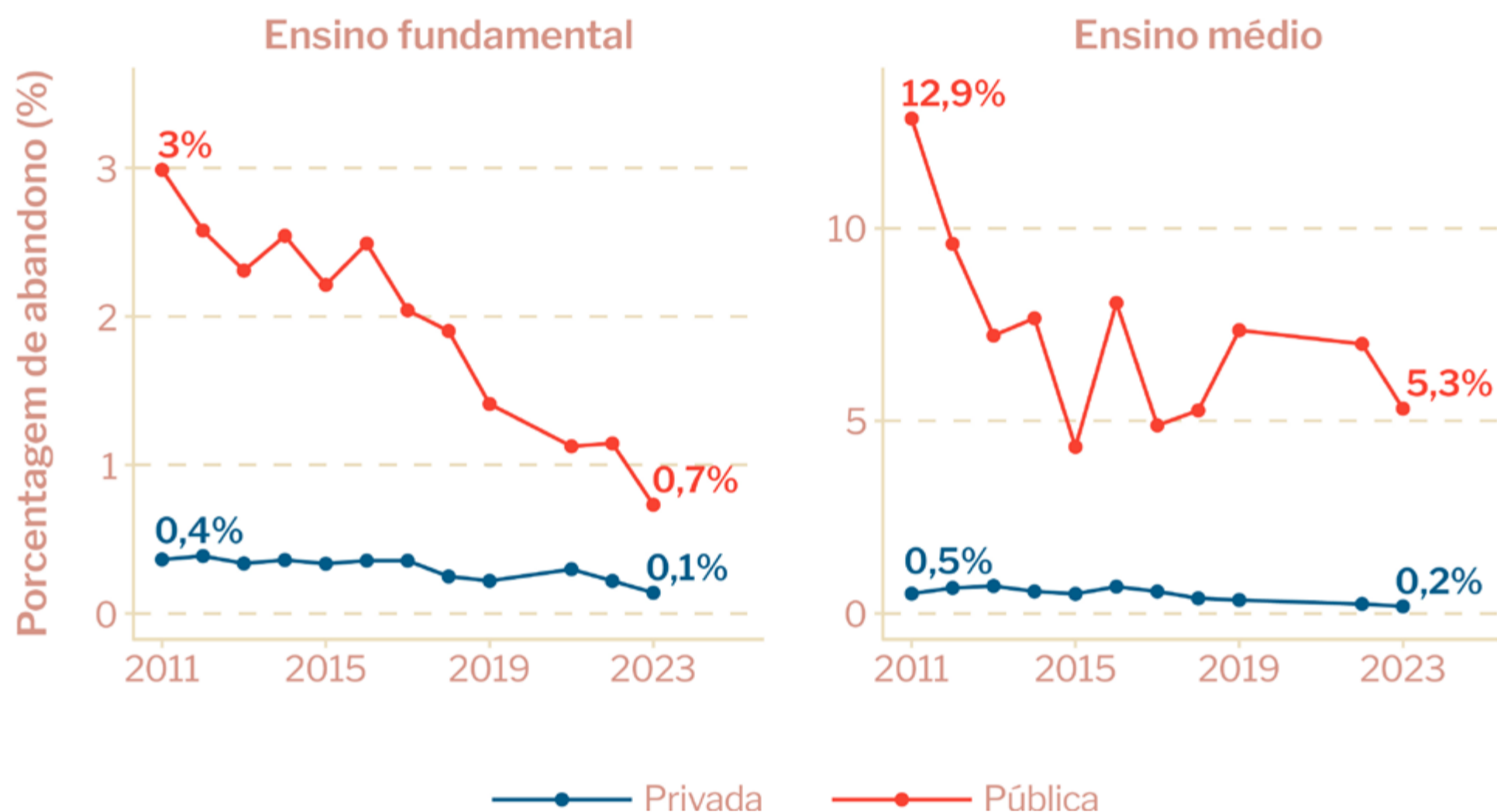


Estes dados sugerem que a inserção na modalidade de Educação de Jovens e Adultos é menor do que a demanda gerada pelo abandono, evasão e reprovação. E também que a inserção — quando acontece — pode ocorrer anos depois. São variadas as causas do abandono e evasão escolar: Neri (2009) sugere três principais, notadamente o desconhecimento de gestores da política pública, restringido à oferta de serviços educacionais; a falta de interesse de pais ou alunos sobre a educação; e, por fim, a necessidade de trabalho e geração de renda em contextos familiares vulneráveis. Segundo a Pnad Contínua de 2024, entre as pessoas de 15 a 29 anos que não concluíram o ensino médio e não estão frequentando a escola, 47,8% declararam que o trabalho é o principal motivo para não se matricular. Outros 23,1% afirmaram não ter interesse na educação formal, enquanto 14,8% apontaram os afazeres domésticos e o cuidado com outras pessoas como as principais razões para não frequentar a escola ou outros cursos (IBGE, 2025).

Há, no entanto, uma série de outras causas possíveis para o fenômeno — desde a maternidade na adolescência, questões familiares, estresses e traumas de diversas ordens. Saber sobre alunos que reprovaram de série e estão em defasagem de idade envolve resultados de um ano inteiro de múltiplos fatores incidindo sobre o estudante. Tais fatores podem incluir o contato direto e crônico com a presença de grupos armados em suas vizinhanças. Em um passo adiante, apreender os que já abandonaram a escola em algum momento é acessar não apenas seus percursos de formação ao longo de anos, mas direcionar a atenção àqueles que chegaram no limite da vulnerabilidade educacional.

Os gráficos a seguir centram a atenção no fenômeno do abandono escolar, tal como medido pelo Inep e divulgado em nível de escolas. É possível observar uma forte redução do abandono ao longo da série histórica, como mostra a Figura 6. Os dados de 2020 e 2021 foram suprimidos do gráfico, por conta da influência da pandemia.

Figura 6 - Taxa de abandono escolar média - RMRJ, 2011 a 2023



Fonte: Taxa de rendimento (Inep).

A taxa média de abandono escolar reduziu para ambas as modalidades, mas de forma mais acentuada para o ensino fundamental, que também deteve níveis mais baixos de abandono que o ensino médio. No entanto, a distribuição espacial deste abandono, quando analisamos escola por escola, não é igual ao separarmos as duas etapas de ensino. As figuras 7 e 8 apresentam os mapas³ do abandono escolar em 2023, para ensino fundamental e médio respectivamente.

3. Foi escolhida uma representação gráfica a partir de hexágonos de tamanhos idênticos. A vantagem desse formato de representação de dados geográficos é manter a comparabilidade entre as áreas, algo que pode ser dificultado pelo uso de unidades de área com formatos irregulares, como os setores censitários, favorecendo a visualização dos dados pelo leitor. Cada hexágono pode incluir uma ou mais escolas, e é estimada a média do abandono escolar por hexágono, ponderada pelo número de alunos matriculados na respectiva etapa de ensino.

Figura 7 - Mapa do abandono escolar no ensino fundamental - RMRJ, 2023

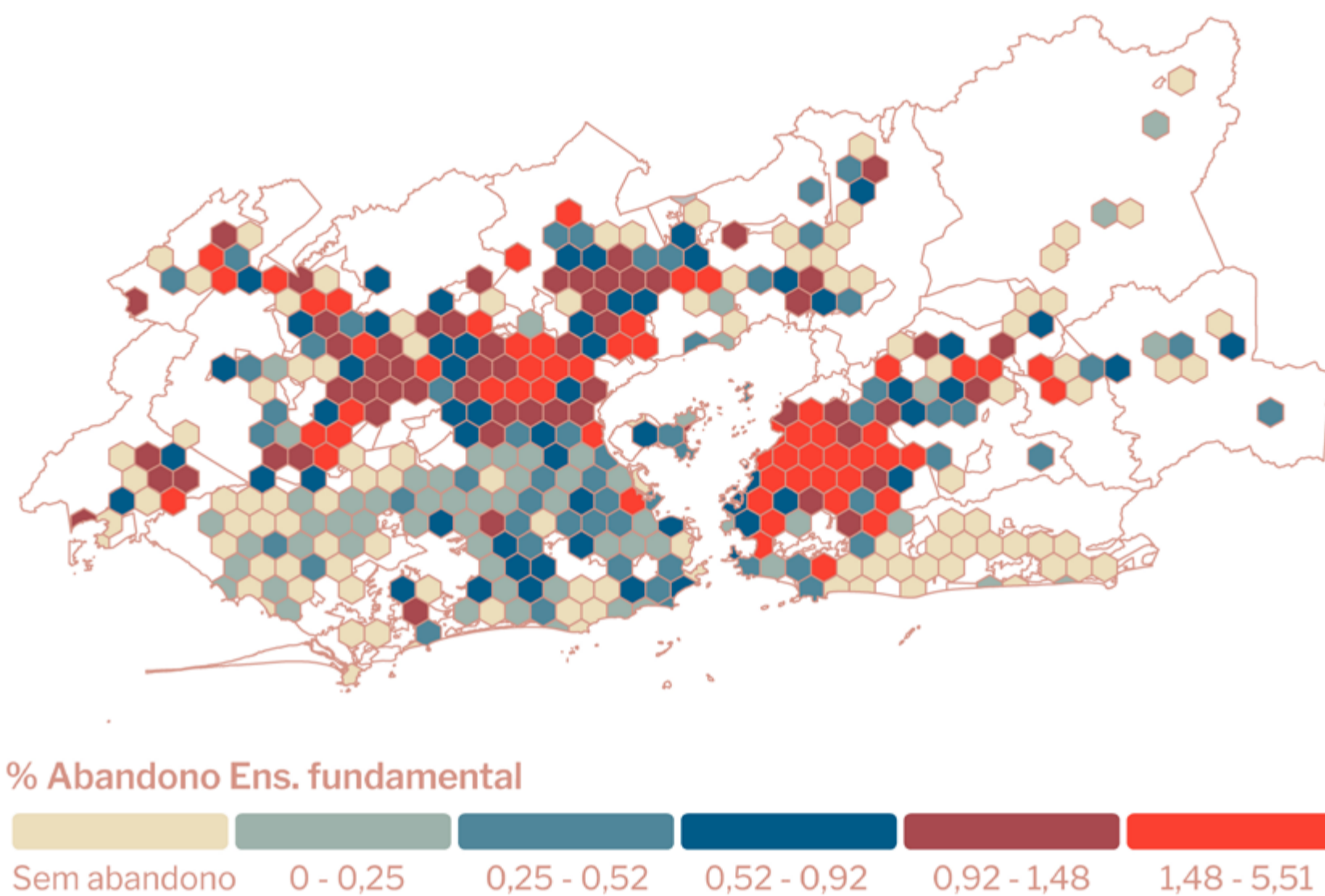
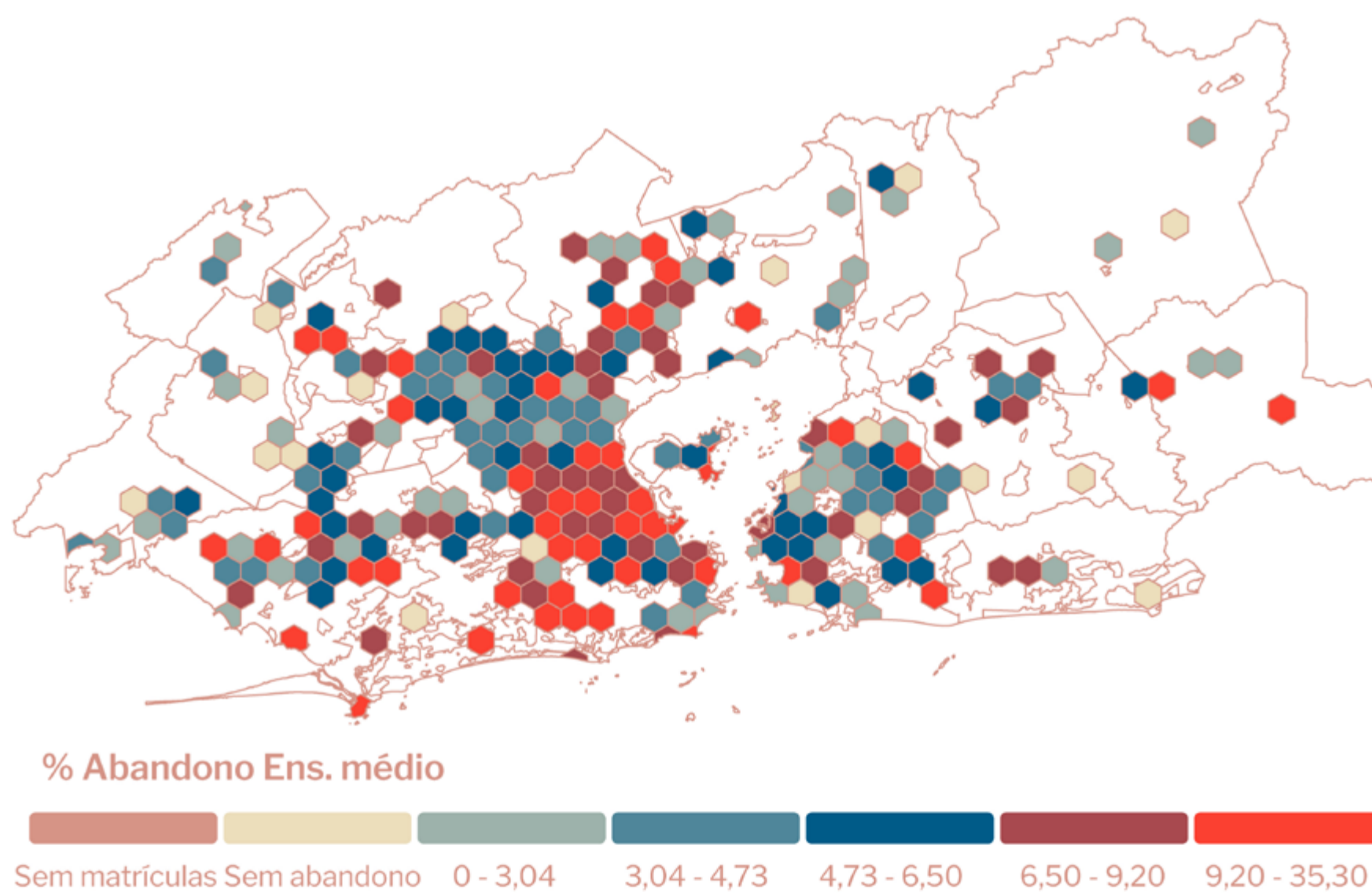
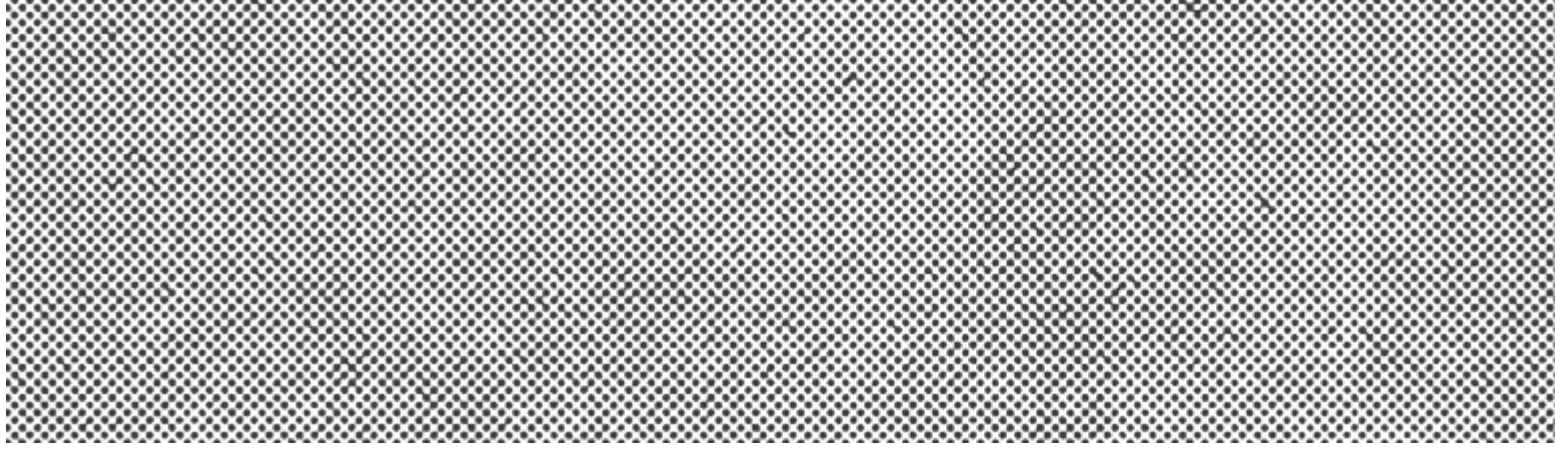


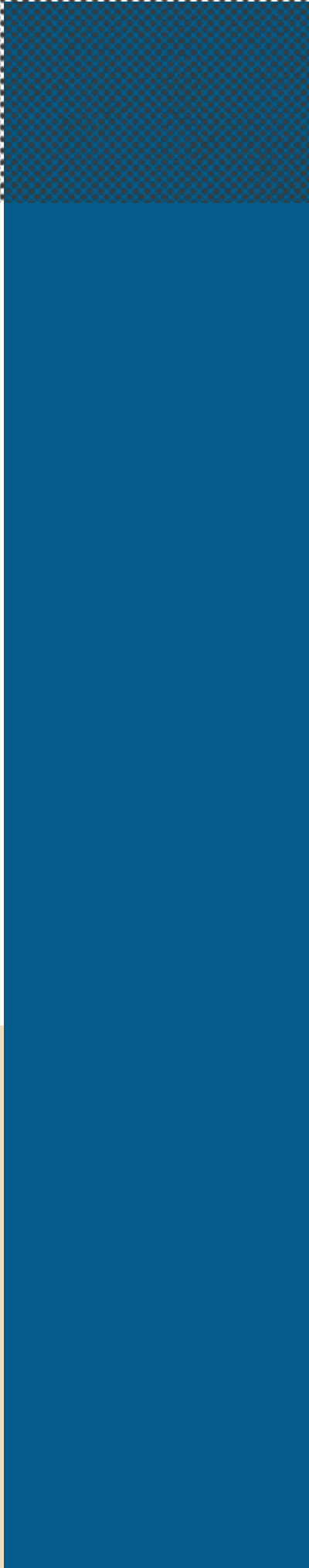
Figura 8 - Mapa do abandono escolar no ensino médio - RMRJ, 2023





Os mapas demonstram como, por um lado, o abandono escolar no ensino fundamental é consistentemente menor em relação ao do ensino médio, porém distribuído de forma mais concentrada em regiões da Baixada Fluminense e São Gonçalo, no entorno metropolitano — num claro contraste de cores com a capital. O abandono no ensino médio, por sua vez, é mais concentrado na Zona Norte da capital e em algumas localidades de Jacarepaguá e Duque de Caxias.

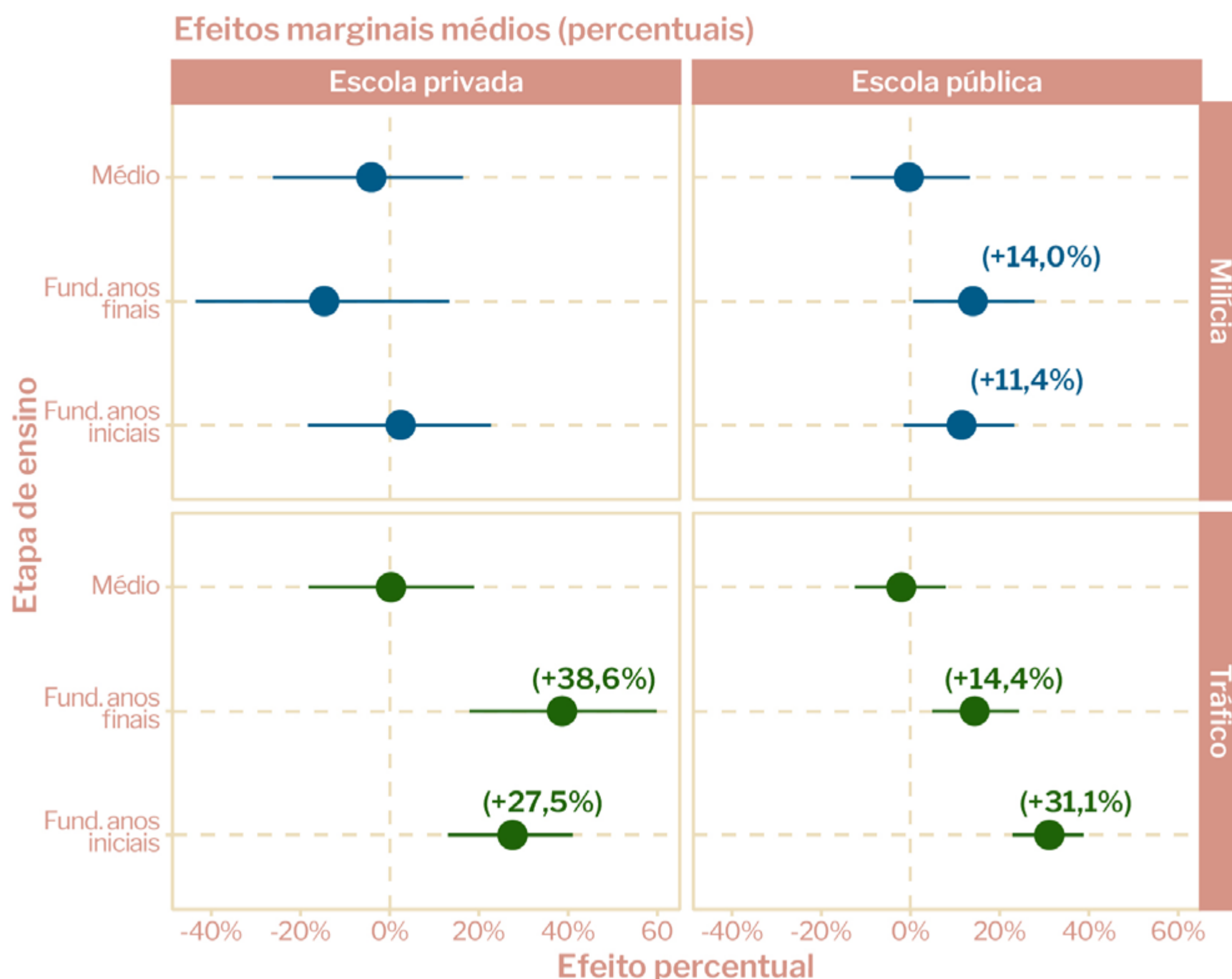
Diretamente ligado às vulnerabilidades sociais e educacionais, o fenômeno do abandono escolar também pode guardar sérias relações com a violência urbana e a atuação de grupos armados. De forma a não misturar tais correlações, foi elaborado um modelo estatístico que estima a variação na média de abandono escolar para escolas localizadas em regiões de tráfico ou milícia, utilizando variáveis de controle como renda per capita do entorno e o nível socioeconômico da escola⁴. Estes modelos foram estimados de forma diferenciada para escolas públicas e privadas, e para as diferentes etapas de ensino, conforme o gráfico do Modelo M1 abaixo.



4. Todas as variáveis utilizadas, equações e estatísticas de ajuste estão detalhadas nos apêndices metodológicos.




Modelo M1 - Efeito da atuação de grupos armados no entorno da escola sobre o abandono escolar - RMRJ, 2017 a 2023



Fonte: Mapa dos Grupos Armados (Geni/UFF e Fogo Cruzado); Taxa de Rendimento (Inep); pacote geobr (Pereira e Gonçalves, 2019).

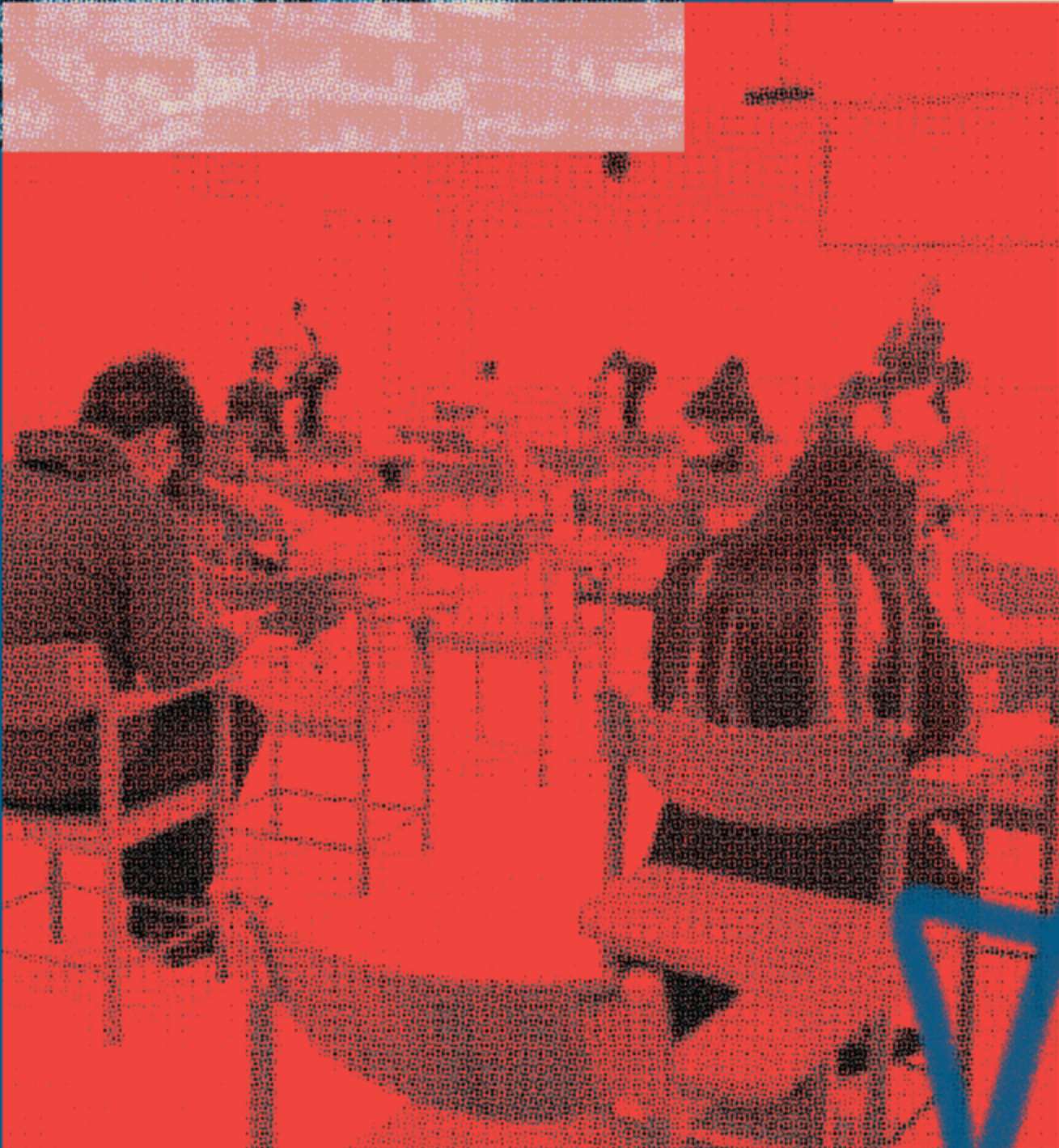
Os resultados estão expostos com os respectivos intervalos de confiança de 95%, indicando, para aqueles pontos acima da linha tracejada no zero, um impacto positivo da localização próximo ao grupo armado, em cada uma das etapas de ensino. Num primeiro olhar, é possível notar que os efeitos são mais significativos para escolas em áreas de tráfico,



enquanto escolas privadas em áreas de milícia não apresentam resultados significativos. Ou seja, **o abandono escolar no ensino fundamental é maior em áreas de tráfico de drogas, tanto para estabelecimentos públicos quanto para os privados.**

Vale destacar que esse efeito é significativo apenas para alunos no ensino fundamental, variando de um aumento no abandono escolar de 14% (escolas públicas e anos finais do ensino fundamental) a 38,6% (escolas privadas e anos finais). São números expressivos, sobretudo quando levamos em conta que o impacto de variáveis socioeconômicas já foi controlado no modelo. Chama atenção, portanto, que crianças e pré-adolescentes possam estar mais suscetíveis aos efeitos da violência que os estudantes do ensino médio. Isso é verdadeiro. Mesmo sem as variáveis de controle, as taxas de abandono são maiores no ensino médio. Porém, nesta etapa, o abandono é mais homogêneo, pouco diferenciando o efeito dos grupos armados. Esses resultados demonstram o acúmulo precoce de vulnerabilidades ao longo do ciclo de vida que, em parte da população, acaba por impactar a não conclusão do ensino básico — legando à Educação de Jovens e Adultos a oportunidade de atuar enquanto política pública de inclusão social destas pessoas.

Mensurando a demanda potencial por EJA



São muitos os fatores associados à formação de uma demanda potencial por Educação de Jovens e Adultos, de nível fundamental ou médio. Tratado na seção anterior, o abandono escolar é um deles — mas não o único. A reprovação contínua de séries faz com que alunos ainda jovens optem pelo sistema, ainda que não tenham abandonado ou evadido; também pessoas que jamais frequentaram a escola, embora cada vez mais raras, compõem o perfil de uma demanda potencial por EJA.

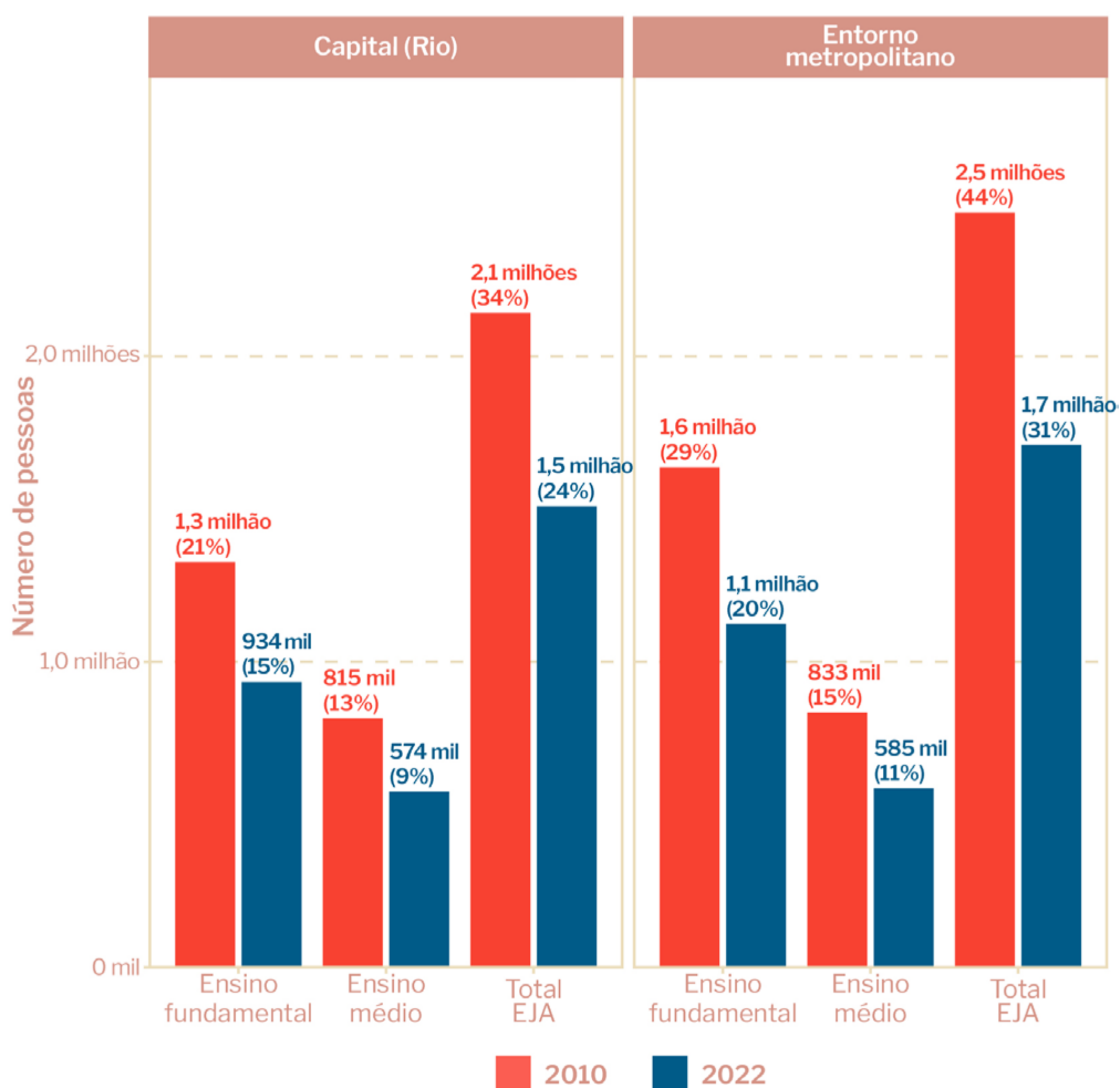
Em suma, **operacionalizamos esta demanda⁵ como pessoas com 15 anos ou mais que não completaram o ensino fundamental, ou pessoas maiores de 18 anos que não completaram o ensino médio.** Devido à natureza lenta de fenômenos de transição demográfica, não são esperadas mudanças bruscas, em intervalos de poucos anos, na composição da população que não terminou o ensino. Ainda assim, o acumulado de décadas de políticas públicas educacionais permite uma queda constante desse número, que podemos verificar também em 2022, quando comparados a 2010.

A Figura 9 apresenta as estimativas de demanda potencial em cada etapa — ensino fundamental ou médio —, separadamente para a capital e o conjunto de municípios do entorno

5. Os números apresentados nesta seção fazem parte da estimativa de demanda potencial por EJA a partir de dados dos censos demográficos, já mencionada neste relatório e em maiores detalhes no Apêndice 2.

metropolitano. Em parênteses, a proporção que representa sobre o total da população da capital e do entorno metropolitano. Todos os grupos apresentaram queda no período.

Figura 9 - Estimativa da demanda potencial por EJA - RMRJ, 2010 e 2022

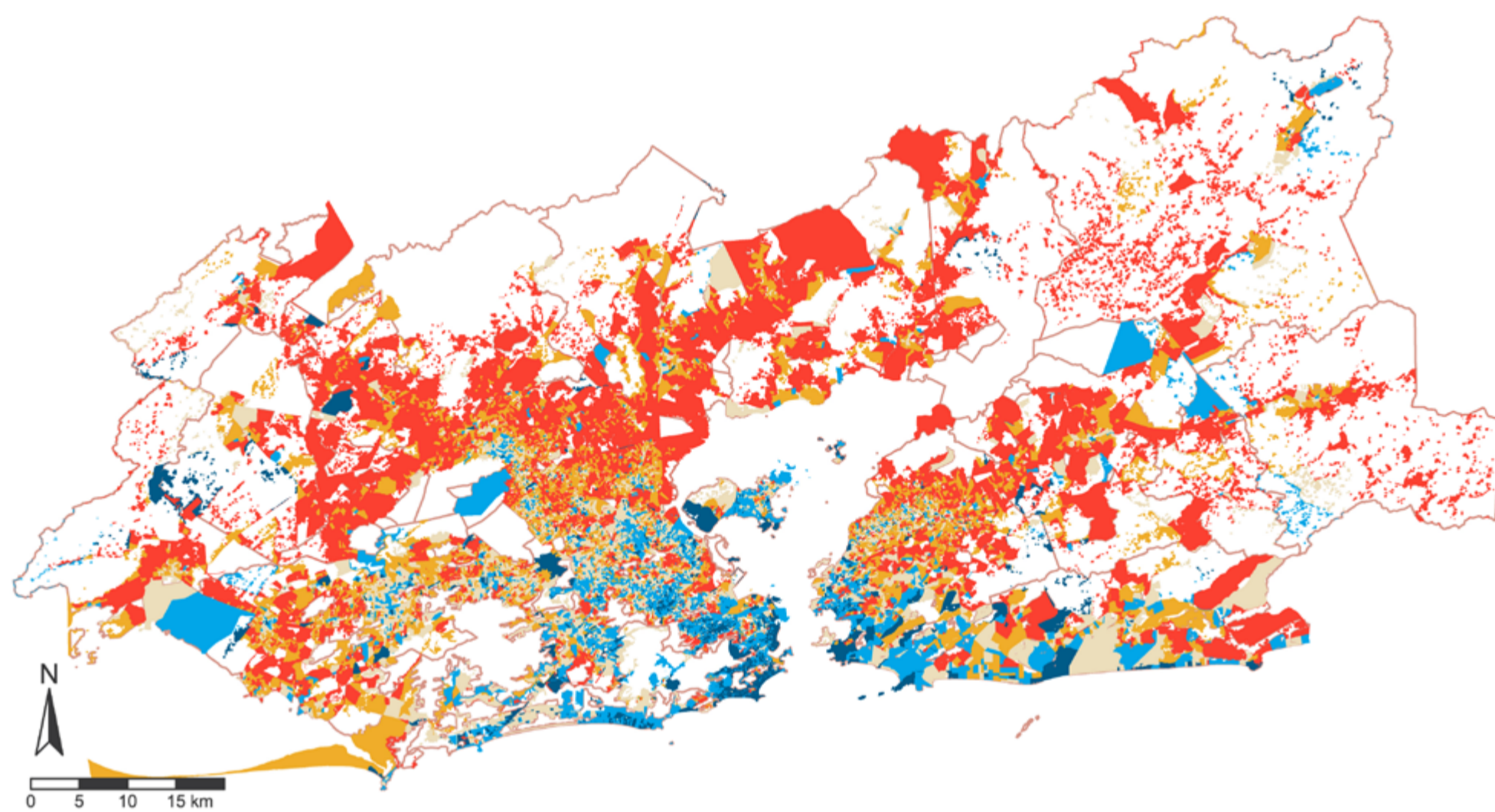


Fonte: Estimativa a partir dos censos de 2010 e de 2022 (ver Apêndice 2).

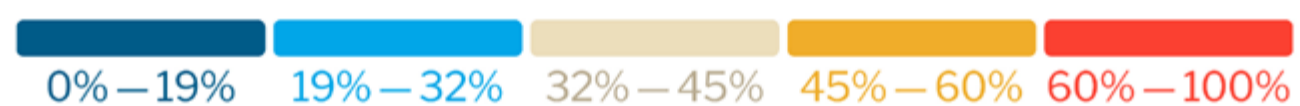
Atualmente mais de 3 milhões de pessoas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro estariam enquadradas como um “perfil EJA” — destes, 1,5 milhão na capital e 1,7 milhão nos municípios do entorno. Este número ultrapassava os quatro milhões em 2010, o que indica uma queda consistente, mas um problema persistente em altos níveis. É notável que a maior parte dessa demanda potencial por EJA se encontra no perfil mais básico de ensino — os que não terminaram o fundamental. Todos os grupos — capital ou entorno, ensino fundamental ou médio — tiveram redução de aproximadamente 30% na demanda potencial entre 2010 e 2022. Em proporção referente às respectivas populações, atualmente cerca de 24% das pessoas na capital e 31% no entorno metropolitano se encontram num perfil elegível à EJA em alguma etapa de ensino.

Importa dizer que estes números não estão homogeneamente distribuídos pelo espaço urbano. As figuras 10 e 11 apresentam, em 2010 e 2022, o mapa da demanda potencial por EJA na região metropolitana. Os maiores níveis se concentram, tanto em 2010 quanto em 2022, em territórios periféricos, na Baixada Fluminense e no Leste Metropolitano, além de favelas e comunidades urbanas.

Figura 10 - Estimativa da demanda potencial por EJA - RMRJ, 2010



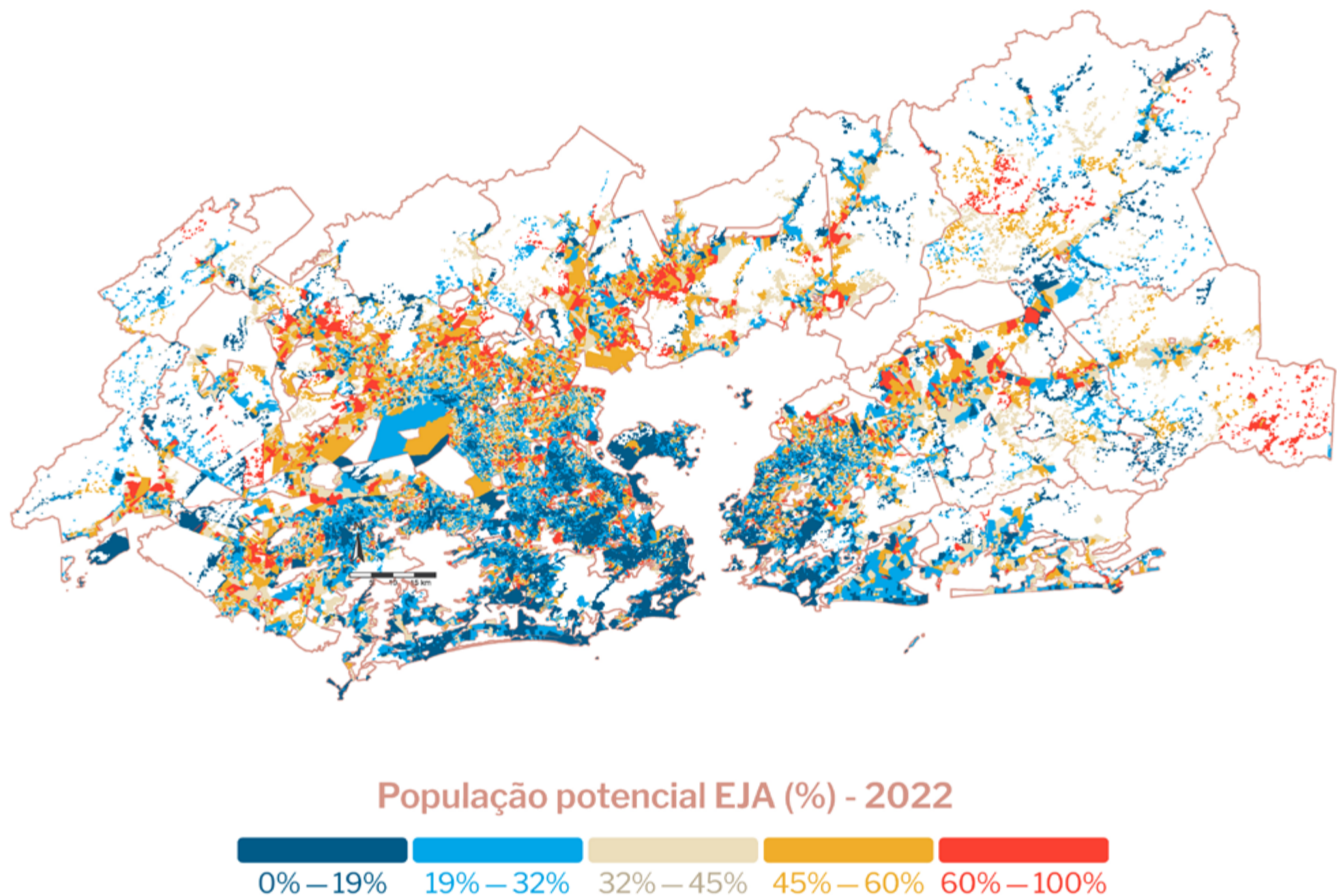
População potencial EJA (%) - 2010



Fonte: Estimativa a partir dos censos de 2010 (ver Apêndice 2).

**NÃO há
VAGAS
para
EJA!!**

Figura 11 - Mapa da demanda potencial por EJA - RMRJ, 2022

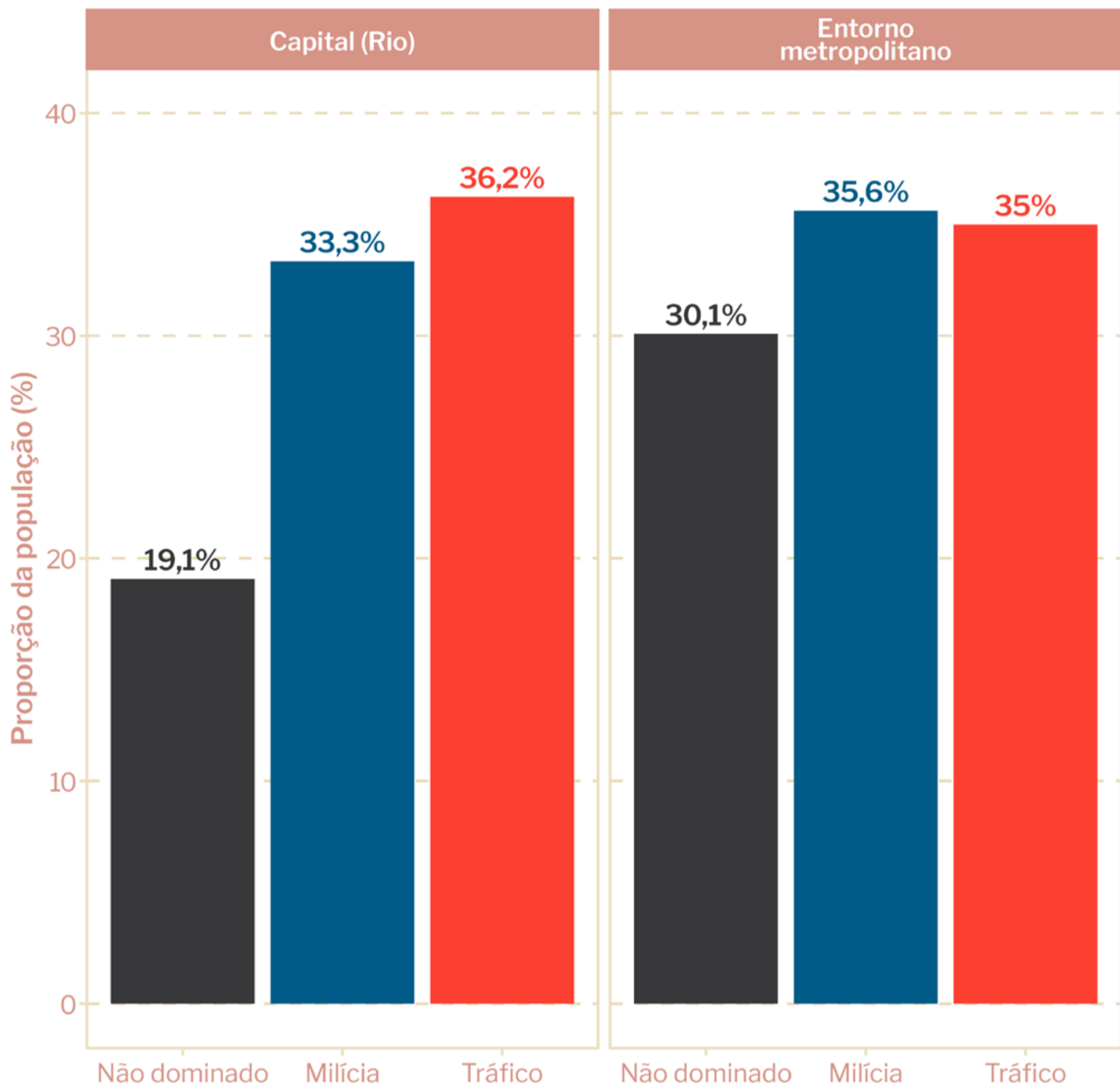


Fonte: Elaboração própria a partir de estimativas construídas com dados dos censos de 2010 e de 2022.

A grande concentração de pessoas que não completaram o ensino básico nas franjas urbanas, bem como em favelas, está também correlacionada com a atuação de grupos armados em parte desses territórios. A Figura 12 expõe a proporção da população elegível a um programa de EJA, segundo a atuação de grupos armados nas diferentes localidades da metrópole.



Figura 12 - Proporção da população com perfil EJA, segundo territórios dominados por grupos armados - RMRJ, 2022/2023



Fonte: Mapa dos Grupos Armados (Geni/UFF e Fogo Cruzado) e censos de 2010 e de 2022.

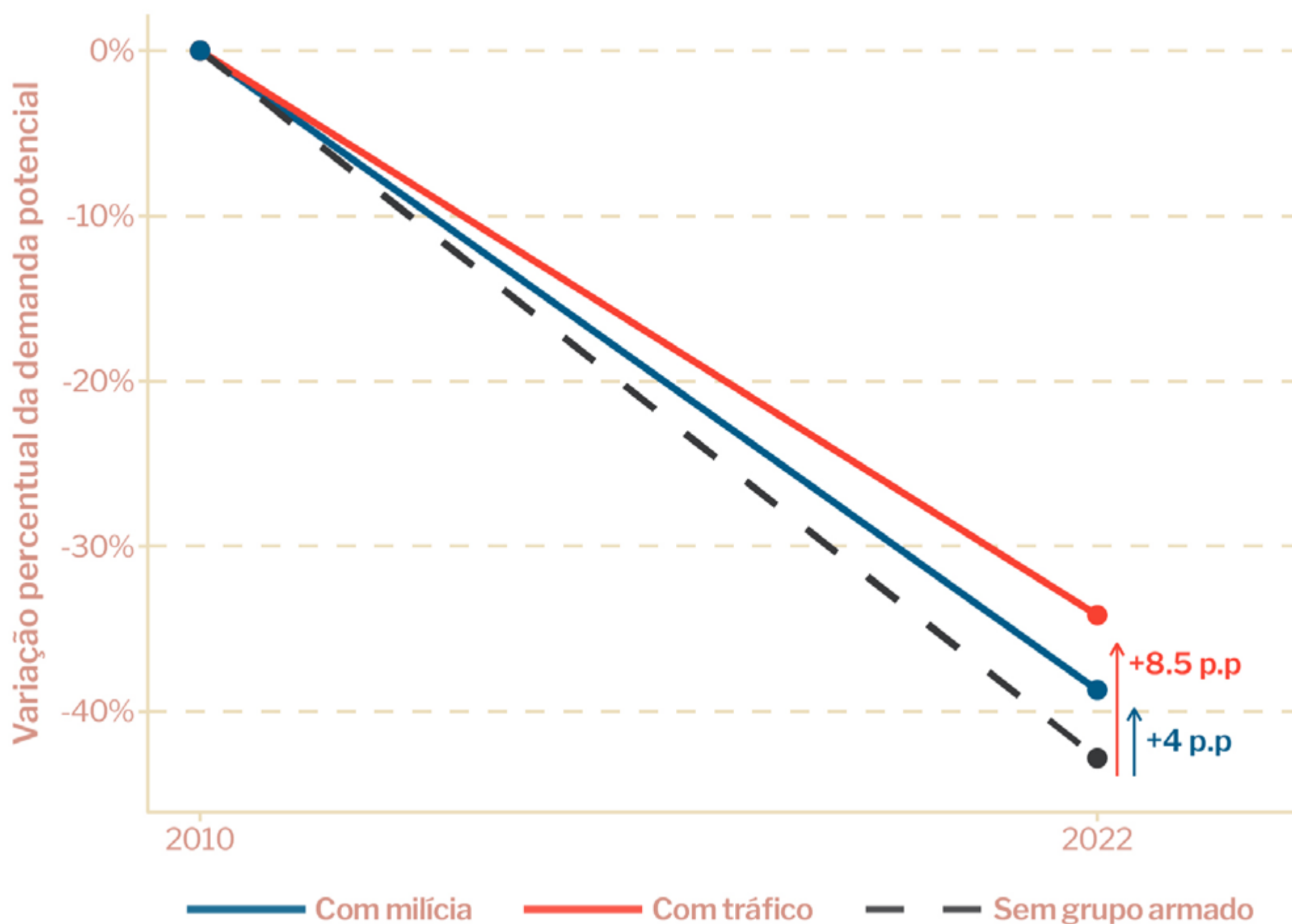
Não se trata de inferir uma relação de causa: as altas vulnerabilidades sociais e educacionais estavam presentes na metrópole carioca, em maior grau, antes do início da atuação dos primeiros grupos armados no final do século passado. É também sabido que os fenômenos relacionados à violência urbana guardam correlações com questões socioeconômicas e sua distribuição no território. Modelos estatísticos, contudo, permitem tornar mais transparentes estas relações, isolando fatores intervenientes.

O Modelo M2⁶ analisa como o domínio territorial por grupos armados afeta a população com o perfil da EJA. Especificamente, o modelo examina se houve redução no número de pessoas com perfil EJA no entorno de escolas de ensino médio entre 2010 e 2022 – o que chamamos de variação da demanda potencial por EJA.

6. Todos os detalhes do modelo, como equação, variáveis de controle, estatísticas de ajuste e operacionalizações estão presentes nos apêndices metodológicos.

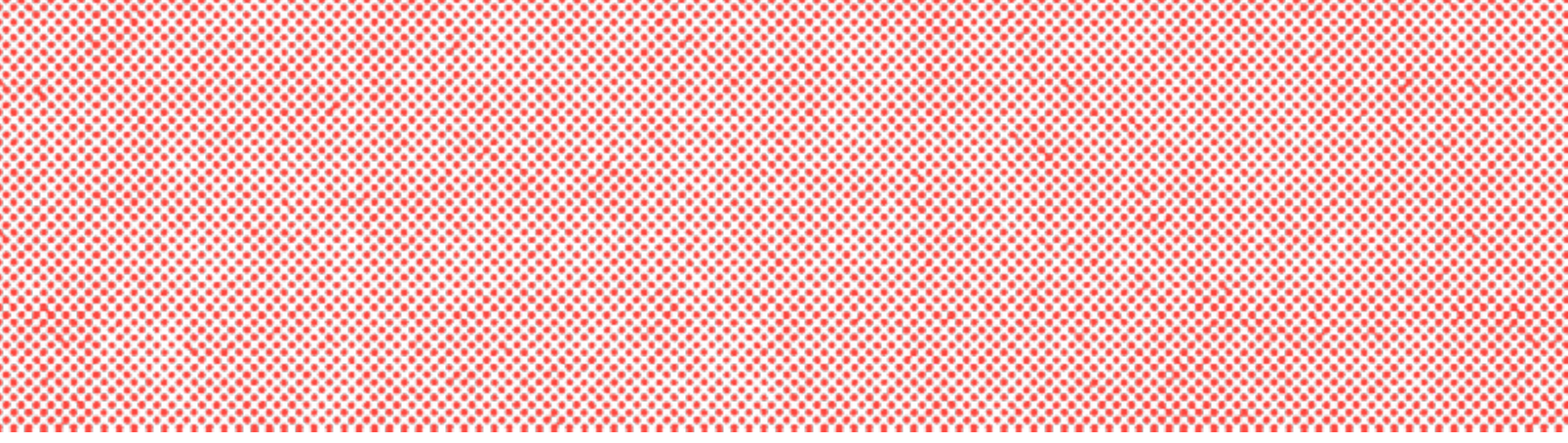


Modelo M2 - Variação da demanda potencial por EJA (ensino médio) no entorno de escolas em áreas de grupos armados - RMRJ, 2010 - 2022



Fonte: Mapa dos Grupos Armados (Geni/UFF e Fogo Cruzado) e censos de 2010 e de 2022.

Como vimos pelos mapas apresentados nas Figuras 10 e 11, **houve uma expressiva queda da população com perfil potencialmente demandante de EJA**. Isto pode ter se dado em função de uma série de fatores: avanço da escolarização na modalidade regular, processos demográficos, migração, etc. No conjunto da metrópole, houve uma redução de 43,9%. **No entanto, vale destacar, essa queda foi menos acentuada no entorno de escolas localizadas em territórios controlados por grupos armados: de apenas 39,8% em áreas de milícias e 35,4% em áreas de tráfico**. Isso é o que mostra o gráfico acima, referente aos



resultados do nosso modelo estatístico M2. Tal redução mais tímida é possivelmente reflexo da violência rotineira ou extracotidiana comumente perpetrada por aqueles grupos criminosos. Esse efeito de “desaceleração” das mudanças foi, deste modo, de 8,5 pontos percentuais nas áreas de tráfico e de 4,0 pontos percentuais nas de milícias.

O abandono escolar acumulado ao longo dos anos também apresentou efeito estatisticamente significativo sobre a redução da demanda potencial por EJA. Isso se deve ao fato de que quando muitos jovens abandonam a escola, eles se tornam candidatos potenciais para a EJA no futuro. Então, o abandono escolar “difícil” que a demanda pela EJA caia tanto quanto em áreas com menores taxas de abandono⁷.

Por se tratar de um diagnóstico de associação estatística mais do que a identificação de um efeito causal⁸, devemos ser cautelosos ao interpretar os fatores que explicam essa correlação entre a demanda potencial por EJA, o abandono escolar e a atuação de grupos armados. Tal relação é complexa e mediada por uma série de circunstâncias e fenômenos sociais. Contudo, ainda assim, são elementos que ajudam a compor um quadro de desigualdades e vulnerabilidades que, consistentemente, são acentuadas em contextos de elevada violência urbana.

7. Mais detalhes podem ser encontrados no Apêndice 6, em que são apresentados os resultados completos dos modelos de regressão que estimam os fatores associados à demanda potencial por EJA.

8. A associação estatística ocorre quando duas variáveis apresentam alguma forma de correlação, ou seja, quando a ocorrência ou mudança em uma, tende a se relacionar com a ocorrência ou mudança na outra. Uma associação não implica necessariamente causa, pois pode haver outros fatores que afetam o comportamento de ambas. Por outro lado, dizemos que existe uma relação de causalidade quando uma variável determina (causa) ou provoca uma mudança em outra (efeito). Ou seja, existe uma influência direta, e não apenas uma correlação.

A oferta de turmas EJA



NÃO há
VAGAS
para
EJA!!

Um dos grandes desafios para atender a demanda por vagas de EJA no Brasil é a manutenção da oferta dessa modalidade de ensino. O fechamento de turmas de EJA é uma realidade do país que também se observa na RMRJ. Naturalmente, a redução das matrículas está associada à diminuição do número de escolas com oferta do ensino fundamental ou médio por meio da EJA. Porém, existe uma hipótese de que esse fechamento antecede a queda do número de matrículas e pode ser ele também um condicionante da redução dos jovens e adultos matriculados. Parece difícil desatar o nó da relação entre oferta e demanda da EJA, considerando as dificuldades para a construção de boas estimativas de demanda potencial dessa modalidade para pequenas áreas (como o entorno das escolas).

Contudo, trabalhando com dados do Censo Demográfico e do Censo Escolar, trabalhos como o de Serra e colegas (2017) já mostravam como no estado do Rio de Janeiro, entre 2010 e 2014, havia uma expressiva queda nas matrículas na EJA de ensino médio. Na comparação entre as redes de ensino, as escolas estaduais foram as que experimentaram a maior diminuição no número absoluto de estudantes de ensino médio na EJA (42,33%). Essa redução aconteceu em mais de 80% dos municípios do estado e não foi explicada pelos autores pela queda na demanda por matrículas, dado que apenas 7% da demanda potencial por EJA no ensino médio estava sendo atendida pelas 163.311 matrículas de todo o estado em 2010 (Serra *et al.*, 2017).

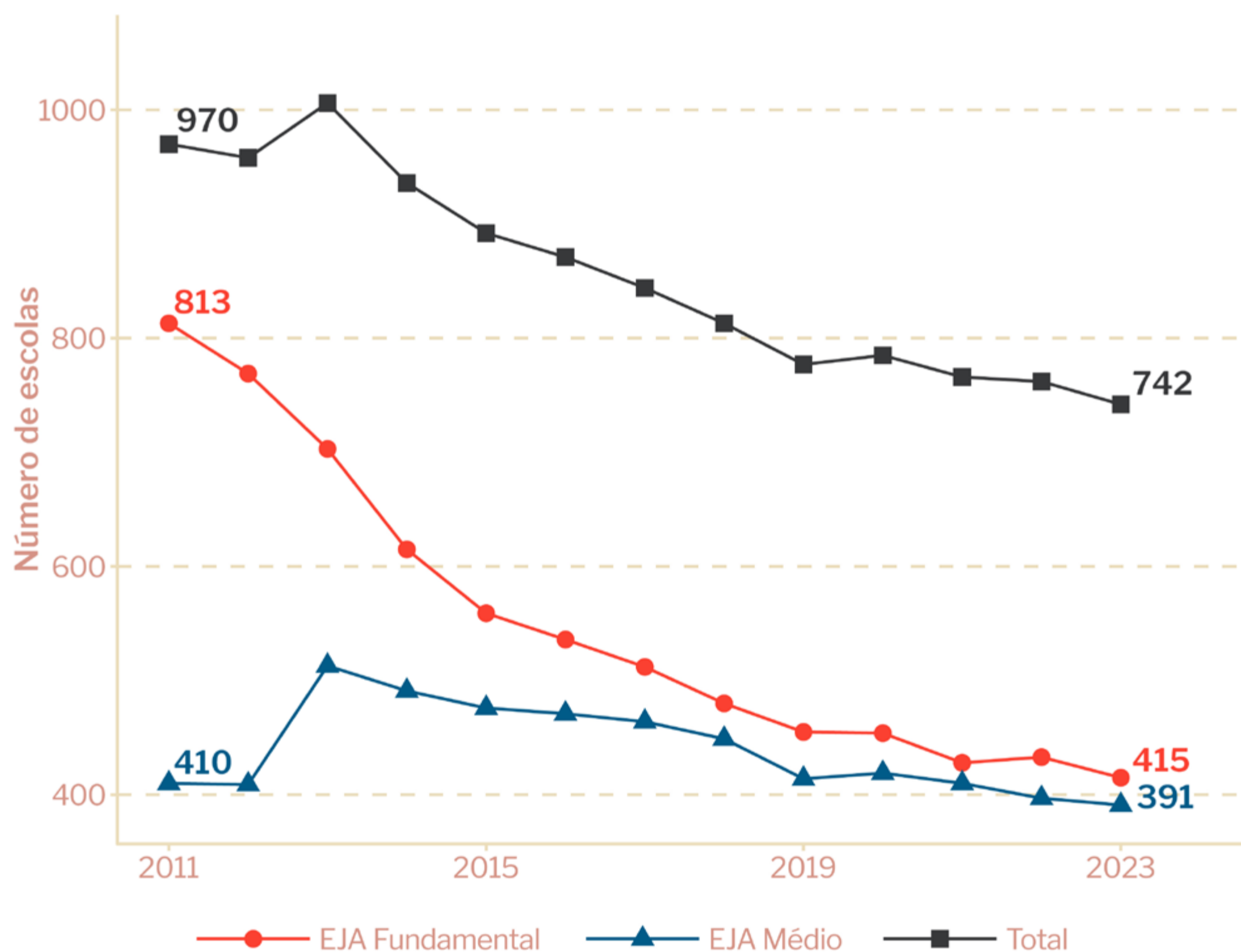


A estimativa da demanda potencial já indicou que a queda na oferta não tem relação direta com o atendimento pleno da população com mais de 15 anos que não concluiu o ensino fundamental, ou com mais de 18 que não concluiu o ensino médio. Um dos motivos para essa diminuição do número de escolas com oferta da EJA parece ser a progressiva e acentuada redução dos investimentos (Da Silva, 2024). Analisando apenas a evolução dos empenhos de recursos federais por meio de dados do Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (Siop), a Ação Educativa, em parceria com o Cenpec, o Instituto Paulo Freire e o Movimento pela Base, apontaram em relatório de 2022, que o país passou de 1,4 bilhão de reais federais investidos na EJA em 2012 para 38,9 milhões no ano da publicação (Ação Educativa *et al.*, 2022). E o mais grave é que essa redução de 97,45% em 10 anos também alterou a composição das despesas. No princípio da série, mesmo representando uma fatia pequena do orçamento federal (2%, segundo o relatório), a maior parte era voltada para ações escolares, como o Programa Nacional de Inclusão de Jovens (Projovem), que naquele ano foi responsável por mais de 670 milhões dos recursos empenhados para EJA (Ação Educativa *et al.*, 2022, p. 23). Nesse sentido, a partir de 2018, ganha destaque o Encceja. Além de reduzido o orçamento federal da EJA, a maior parte dos recursos passa a ser majoritariamente alocada para o programa de certificação – foram 117,6 milhões de reais destinados à realização do exame, enquanto apenas 65,7 milhões foram reservados à EJA, somando-se ações de EJA escolar e qualificação profissional. Tais montantes não incluem as despesas realizadas com recursos do Fundeb e tampouco os investimentos de estados e municípios. Todavia, os dados federais indicam uma mudança de orientação em relação à política de EJA, com o fortalecimento da principal política nacional de certificação em detrimento do incentivo à formação de professores e à manutenção de turmas de EJA escolar (Brasil, 2024).



Sabendo disso, a Figura 13 mostra evidências de que na RMRJ a queda da oferta se acentuou nos anos seguintes. Entre 2011 e 2023, de acordo com o Censo Escolar, houve uma variação de -23,5% no número total de escolas com oferta de EJA, com uma redução ainda mais expressiva no ensino fundamental. Em 12 anos, este número passou de 813 para 415 escolas, uma redução de 49,0%.

Figura 13 - Evolução do número de escolas com oferta de EJA no ensino fundamental, médio e total - RMRJ, 2011 - 2023



Fonte: Inep-MEC/Censo Escolar (2011-2023).

Como já se viu nos dados que tentaram caracterizar a demanda por EJA (a taxa de abandono e a estimativa da demanda potencial), as dinâmicas de ensino fundamental e médio no que tange à EJA são muito diferentes. Enquanto o ensino fundamental vive há anos uma redução muito grande do número de matrículas, o ensino médio parece ter uma evolução mais estável em termos de números absolutos (Figura 13). Tanto no ensino regular quanto na EJA, o ensino médio parece ser a etapa que reflete as intercorrências que se deram ao longo de todo o histórico educacional. Isso faz com que a oferta e as matrículas já sejam tão baixas que sofrem menos os efeitos das variações no tempo, sendo o desinteresse pela escolarização algo mais constante nessa etapa de ensino, que nem chega a ser demandada por muitos (Serra *et al.*, 2017).

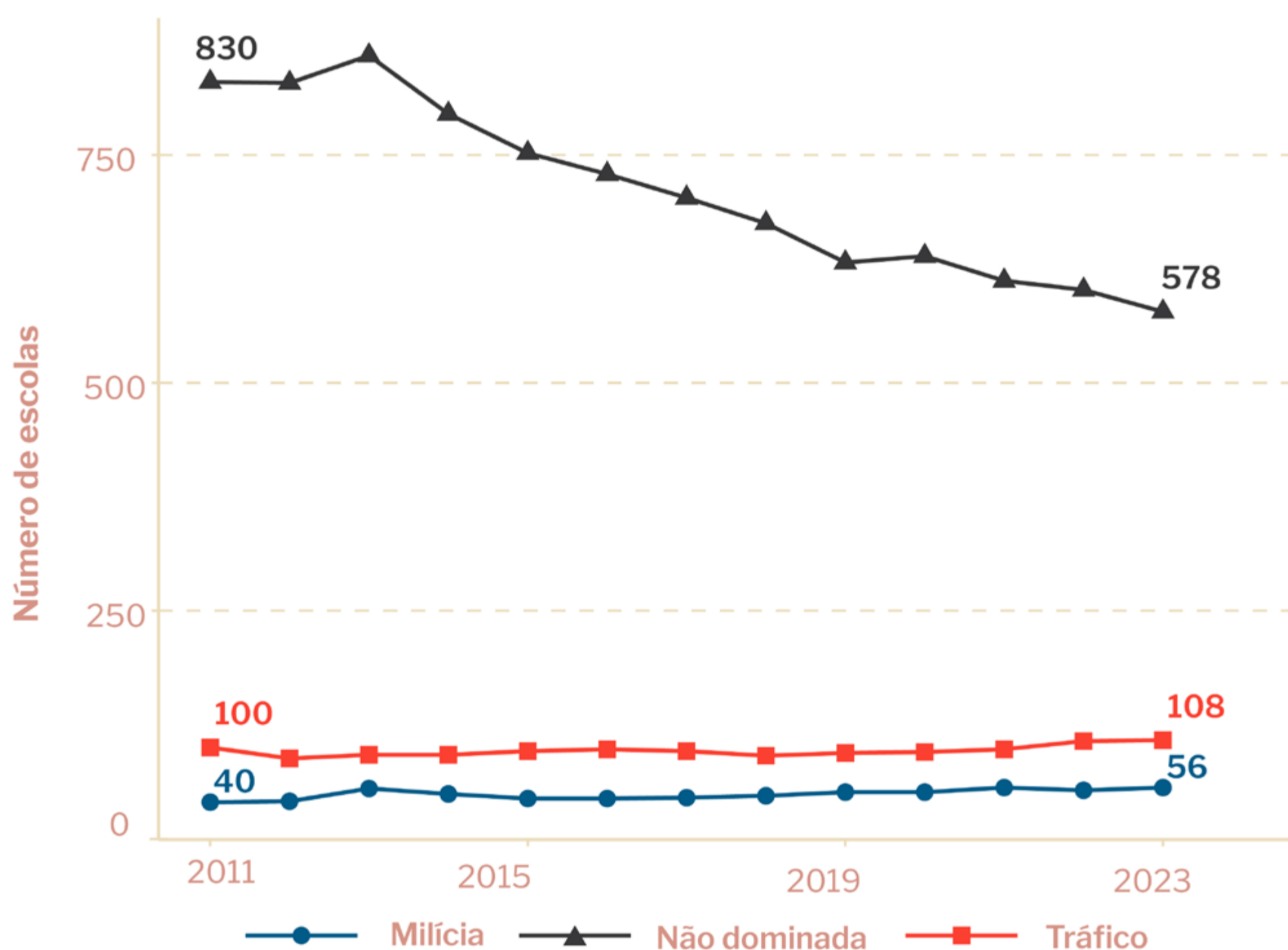
O mesmo gráfico de evolução do número de escolas, mas agora segundo a situação quanto à influência de grupos armados no entorno (Figura 14), aponta como a redução da oferta de EJA se dá simultaneamente à expansão de áreas do tráfico de drogas e das milícias. A maioria das escolas que oferecem EJA está em áreas não dominadas — o que é esperado, já que estas ainda compõem a maior parte da metrópole. Porém, o aumento das áreas controladas por estes grupos no período analisado fez com que no agregado, o número de escolas com EJA localizadas em áreas violentas se mantivesse estável. **Em outras palavras,**





a combinação entre redução da oferta de EJA e expansão territorial dos grupos armados resultou em um cenário duplamente desfavorável: a disponibilidade de vagas foi reduzida e mais escolas expostas à violência urbana.

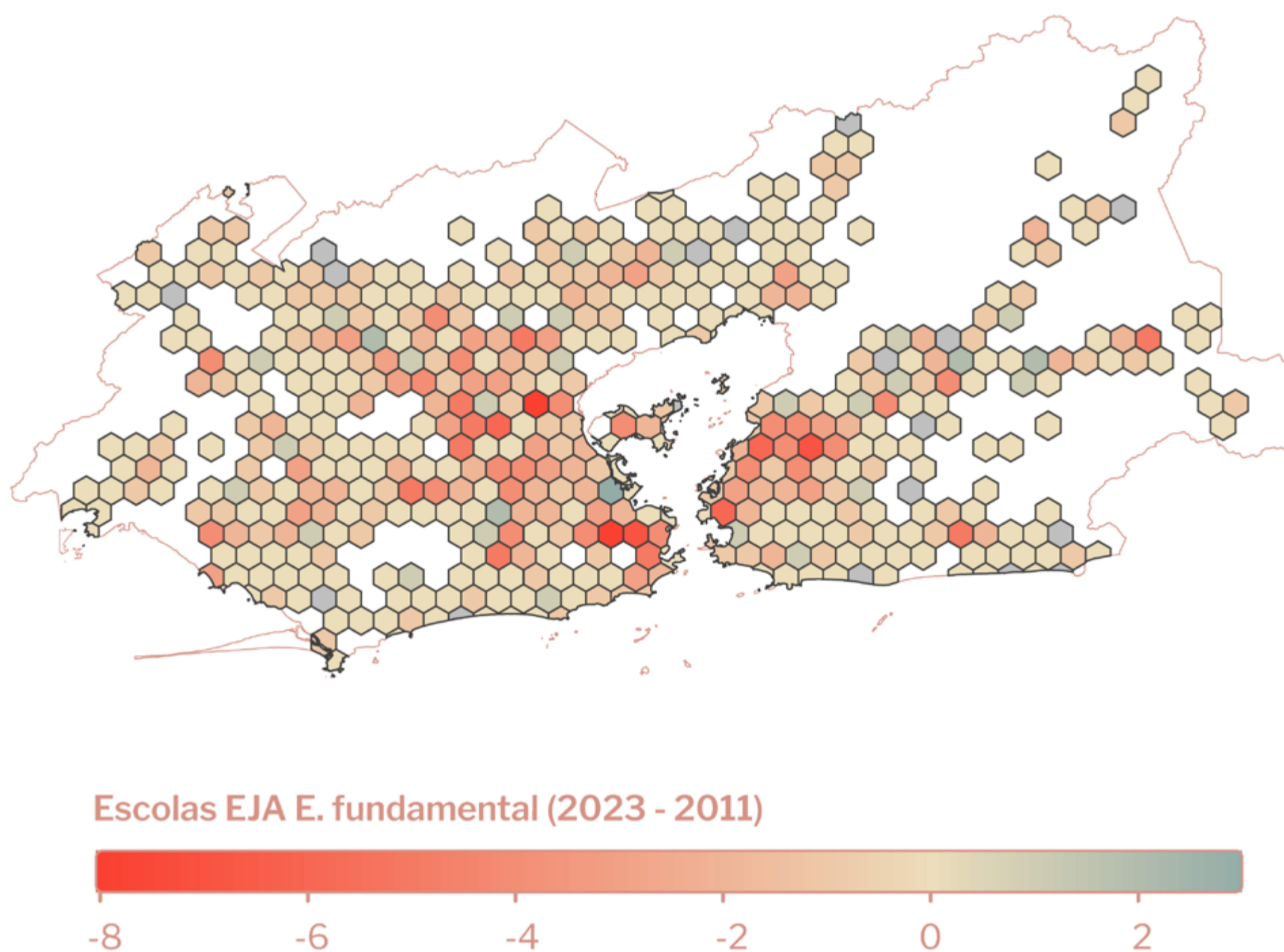
Figura 14 - Evolução do número de escolas com oferta de EJA, segundo a situação quanto à influência de grupos armados - RMRJ, 2011 - 2023



Fonte: Inep-MEC/Censo Escolar (2011-2023).

Analisando com mais atenção os dados do ensino fundamental, no qual se concentra a maior variação na oferta de vagas – pela redução do número de escolas, tem-se que essa redução nem sempre é homogeneamente distribuída (Figura 15).

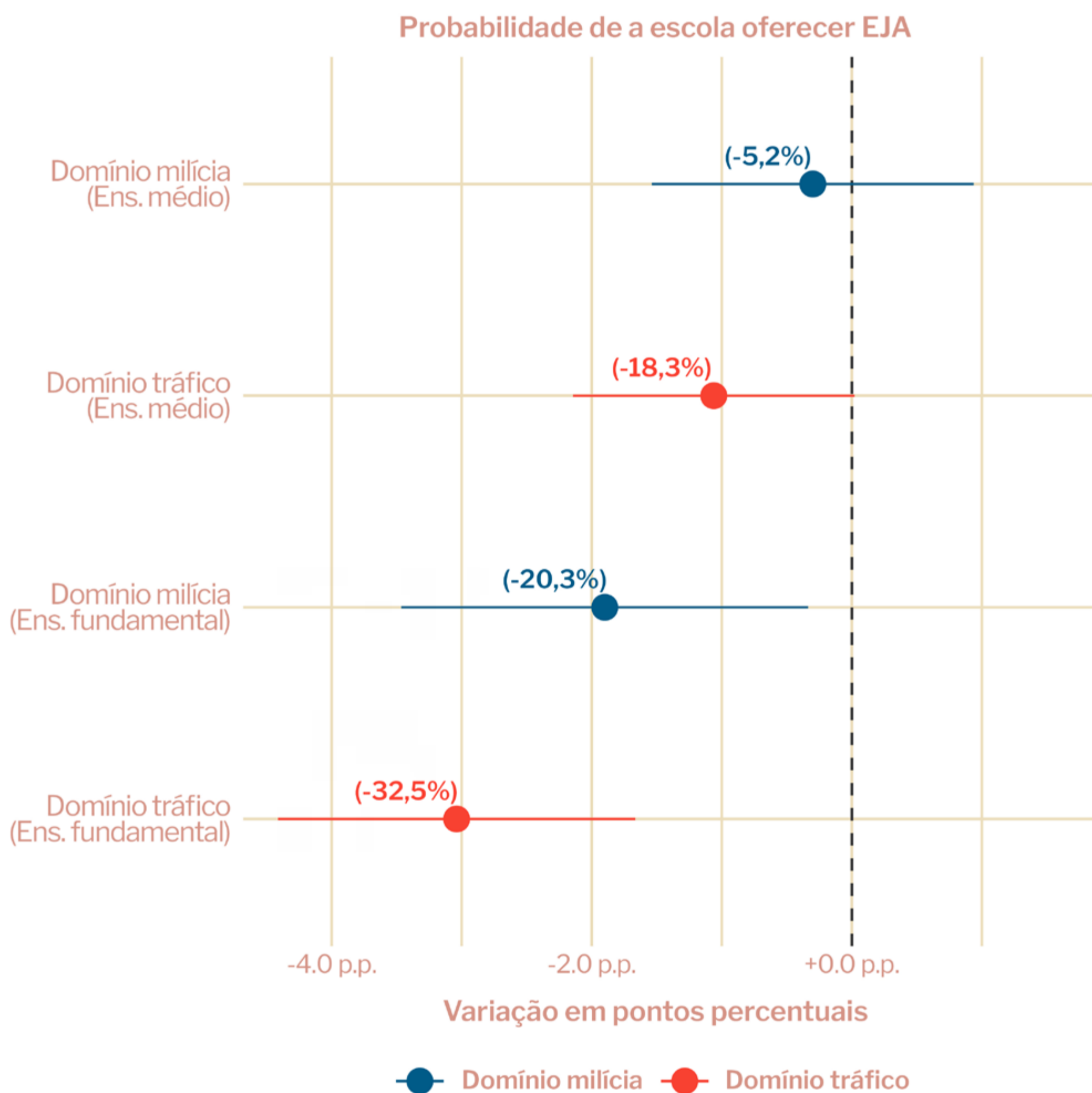
Figura 15 - Variação do número de escolas que ofertam EJA de ensino fundamental - RMRJ, 2011 - 2023



Fonte: Inep-MEC/Censo Escolar (2011-2023).

Para avançar para além da análise descritiva e visual, possíveis com o uso dos gráficos e mapas, foram ajustados modelos de regressão de Heckman em duas etapas. A primeira etapa, conhecida como equação de “seleção”, estima a probabilidade de uma escola oferecer EJA a partir de uma regressão *Probit*, separadamente para ensino médio e fundamental. A principal variável de interesse representada no Modelo M3 é o tipo de área de influência da escola (tráfico e milícia), comparado às áreas não dominadas, conforme a imagem abaixo. Todas as estatísticas de ajuste e coeficientes estão disponíveis no Apêndice 6.

Modelo M3 - Efeito dos grupos armados sobre a probabilidade de oferta de EJA

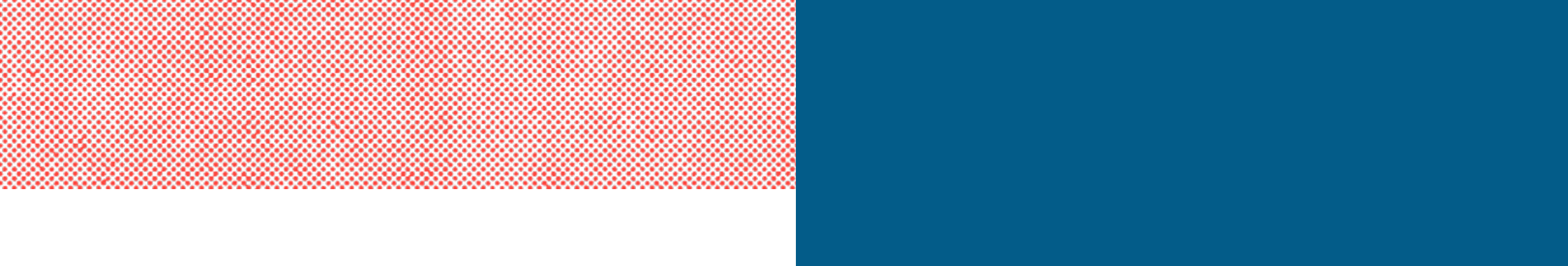


Fonte: Inep-MEC/Censo Escolar da Educação Básica (2011-2023).

Considerando o conjunto de variáveis explicativas, **a probabilidade de uma escola localizada em área com atuação de milícias ou de grupos de tráfico de drogas ofertar EJA na etapa do ensino fundamental é, respectivamente, 20,35% e 32,5% menor do que a de escolas situadas em áreas sem atuação de grupos armados.** Para o ensino médio essa diferença não é estatisticamente significativa, bem como não foram identificados efeitos significativos provenientes de tiroteios quando os isolamos no modelo. No entanto, é importante destacar que esses tiroteios ocorrem com maior frequência justamente nas áreas de tráfico.

Considerando a concentração espacial de vulnerabilidades socioeconômicas e a presença de grupos armados, os resultados indicam que, na RMRJ, essas áreas também oferecem menos oportunidades educacionais para pessoas com trajetórias escolares interrompidas ou irregulares. Esse é um resultado que sugere um evidente problema de focalização das políticas públicas educacionais, que deveriam garantir a oferta da EJA nos territórios onde existe a demanda por essa modalidade de ensino. São muitos os mecanismos por meio dos quais essa exclusão social e territorial se perpetua na Grande Rio. Este trabalho aponta a violência urbana como um deles. O controle de grupos armados e a incidência de tiroteios podem dificultar a contratação de profissionais da educação e a manutenção das turmas no período noturno, que vimos ser o horário mais frequente das aulas.

O desafio a ser enfrentado a partir de políticas públicas que articulem educação e segurança pública, é criar as condições para que o direito à educação seja garantido à população de jovens, adultos e idosos que não concluíram a educação básica e possuem condições muito específicas em relação à configuração familiar e de trabalho. Ter acesso a aulas presenciais, nas proximidades de casa, com disponibilidade de alimentação escolar, iluminação adequada, infraestrutura que inclu



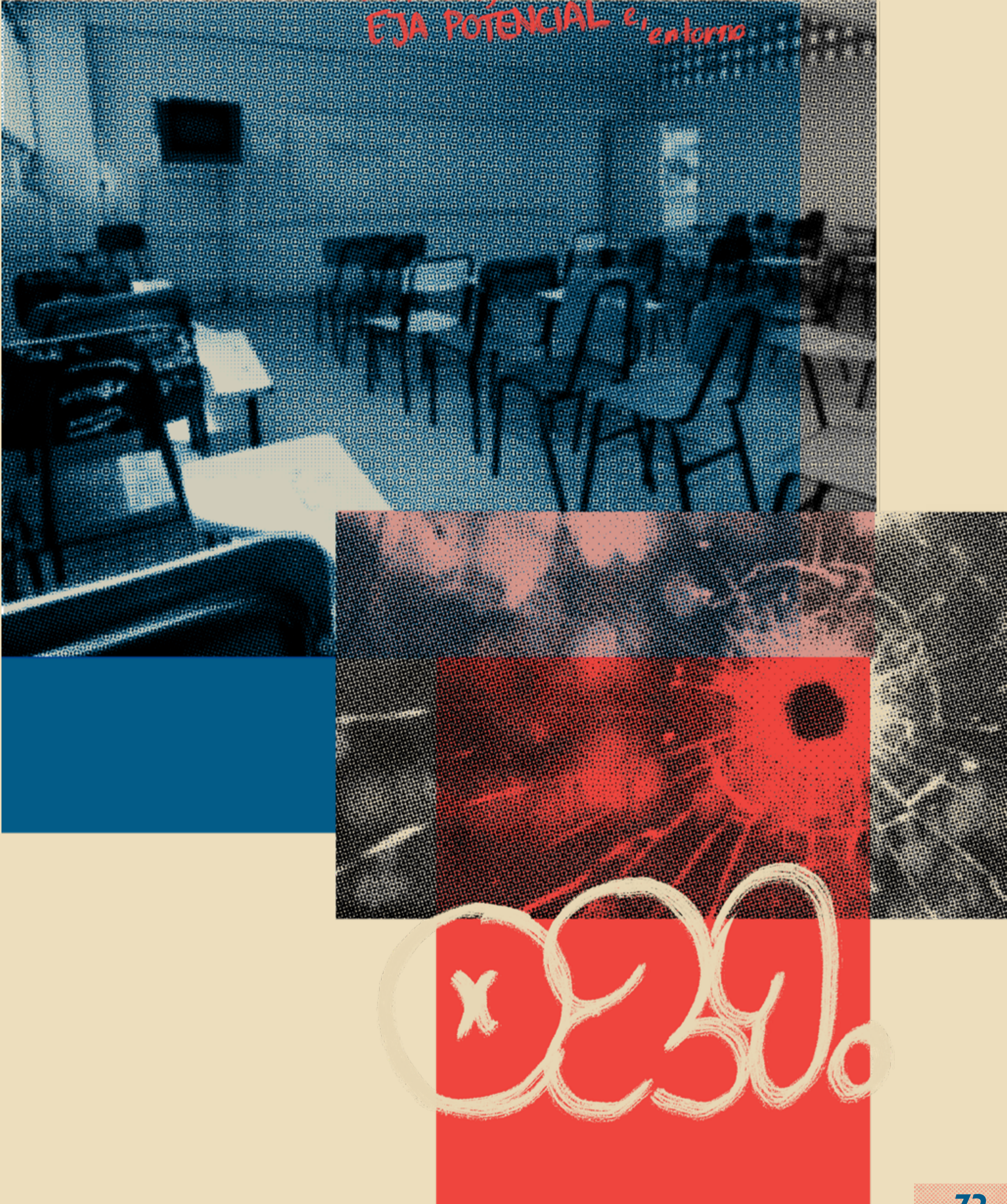
serviços de biblioteca e recursos tecnológicos e com a oferta de turmas em horários diversos é uma necessidade do público potencial da EJA (Da Silva, 2024).

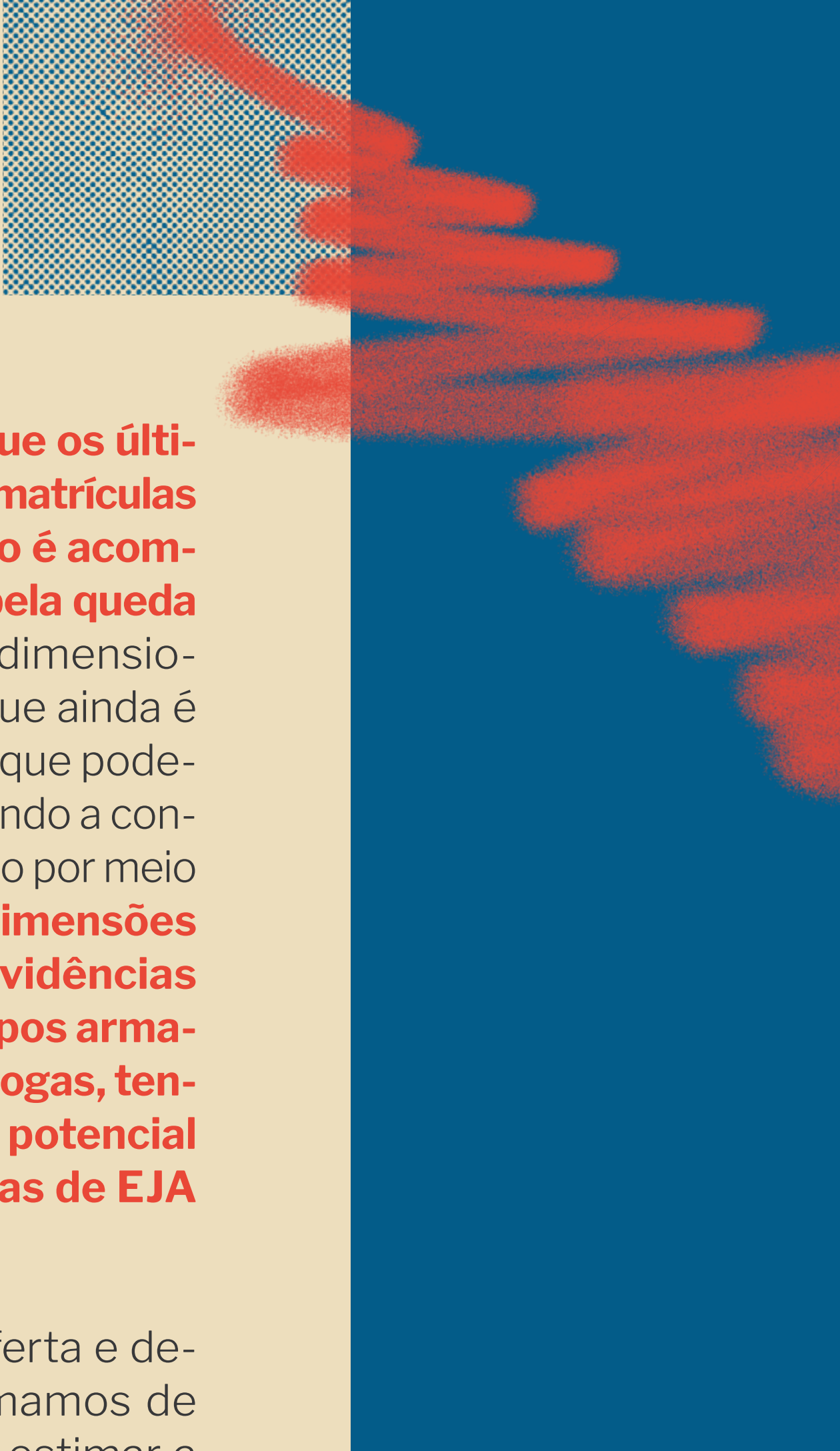
A oferta de escolas não parece ser suficiente para atender àqueles que poderiam se beneficiar da disponibilidade de vagas na EJA, sem que isso implicasse custos sociais e financeiros decorrentes do deslocamento para outras regiões da cidade. Sabe-se, também, que há uma importante demanda potencial para ocupar essas vagas. Naturalmente, trata-se de uma população que não está, necessariamente, em uma “fila de espera” pela abertura de novas turmas de EJA. Nesse contexto, um dos papéis centrais da política pública é realizar a busca ativa desses potenciais estudantes.

Diante desse cenário, a próxima seção se dedica a construir e analisar uma medida de atendimento da demanda potencial por EJA na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Trata-se de um dado inédito e de grande relevância para o planejamento de políticas públicas voltadas à educação de jovens, adultos e idosos. Com base nessa medida, foi possível não apenas identificar as áreas em função da demanda e da oferta de EJA, mas também: 1) estimar em que medida essa demanda tem sido efetivamente atendida pelas escolas que oferecem turmas de EJA nos territórios; 2) analisar como a violência urbana influencia o atendimento dessa demanda.

O atendimento da demanda por EJA

$$\text{DEMANDA ATENDIDA}_e = \frac{\text{N}^\circ \text{ de MATRÍCULAS}_e \text{ escola}}{\text{POPULAÇÃO EJA POTENCIAL}_e \text{ entorno}}$$





As seções anteriores indicaram que os últimos 18 anos foram de redução das matrículas de EJA em um movimento que não é acompanhado, na mesma intensidade, pela queda da demanda potencial. Isto é, ao dimensionar oferta e demanda, verifica-se que ainda é grande o contingente de brasileiros que poderiam estar se escolarizando e garantindo a conclusão do ensino fundamental e médio por meio da EJA. **Ao relacionar essas duas dimensões à violência, separadamente, há evidências de que áreas sob influência de grupos armados, especialmente do tráfico de drogas, tendem a apresentar maior demanda potencial e dispor de menor oferta de turmas de EJA de ensino fundamental.**

Esta seção avança ao relacionar oferta e demanda em uma medida que chamamos de “demanda atendida”, a qual busca estimar a efetividade da política de EJA escolar. A taxa de demanda atendida estabelece um paralelo com a taxa de escolarização bruta, uma medida bastante utilizada em estudos demográficos e educacionais. A taxa de escolarização bruta é a razão entre o número de pessoas frequentes à escola em dada etapa de ensino e a população total dentro da faixa etária correspondente (Riane; Golgher, 2004, p.117).



Neste exercício, a demanda atendida é a razão entre o número de matrículas na EJA (total, no ensino fundamental e no ensino médio) e a demanda potencial estimada para EJA (população com idade correspondente à EJA que não concluiu a correspondente etapa de escolarização).

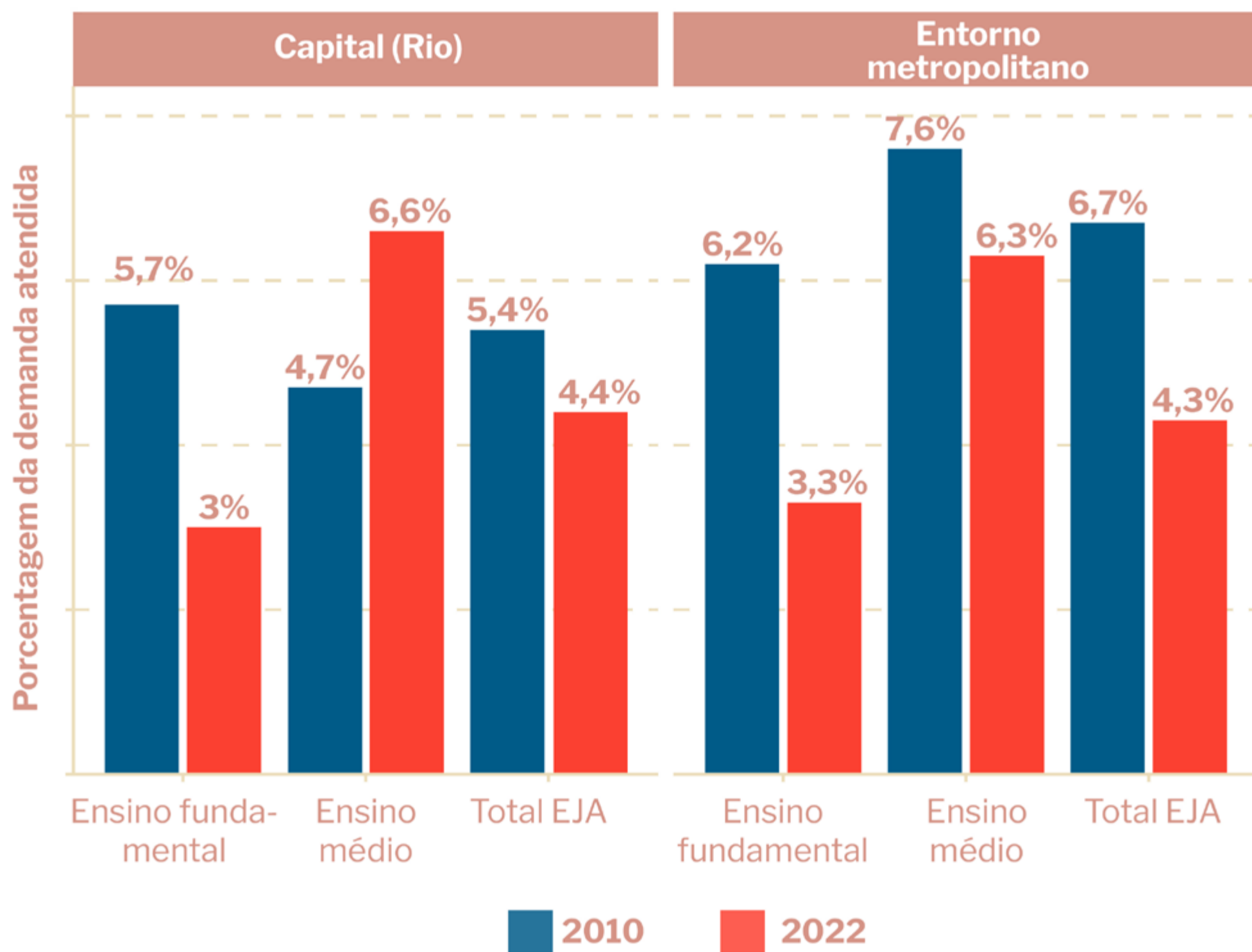
Definição Operacional de Demanda Atendida

$$Demanda\ Atendida_e = \frac{N^\circ\ de\ Matriculas_{e,\ escola}}{Populacao\ EJA\ Potencial\ l_{e,\ entorno}}$$

Para esse cálculo, divide-se o número de pessoas efetivamente matriculadas na EJA pelo total de pessoas que deveriam estar estudando nesta modalidade (demanda potencial de EJA). A medida mostra se a parcela das pessoas que precisam voltar a estudar está efetivamente conseguindo fazer isso através da EJA.

O primeiro resultado apresenta a demanda atendida por EJA na capital e no entorno metropolitano. Nesse caso, os valores dizem respeito ao somatório de casos no numerador e no denominador em todo o território da RMRJ (Figura 16). Contudo, no modelo que irá estimar o atendimento da demanda por EJA segundo a localização em áreas com atuação de grupos armados, a taxa de demanda atendida foi calculada para cada região que se configura como um entorno de escola.

Figura 16 - Atendimento à demanda potencial por EJA, RMRJ - 2010 e 2022



Fonte: Elaboração própria (Censo Escolar de 2010 e de 2022/ Estimativa da EJA potencial a partir do Censo Demográfico de 2010 e de 2022).

Tanto na capital quanto no entorno metropolitano, o atendimento da população com perfil EJA potencial era baixo em 2010. Mesmo considerando a EJA de ensino médio no entorno metropolitano, que possuía a maior taxa de demanda atendida de 2010, não excedia os 8,0%. Em situação oposta, de pior efetividade da EJA escolar, estava a oferta do ensino médio na capital, onde apenas 4,7% da demanda potencial estava sendo atendida nas escolas da RMRJ (Figura 16).

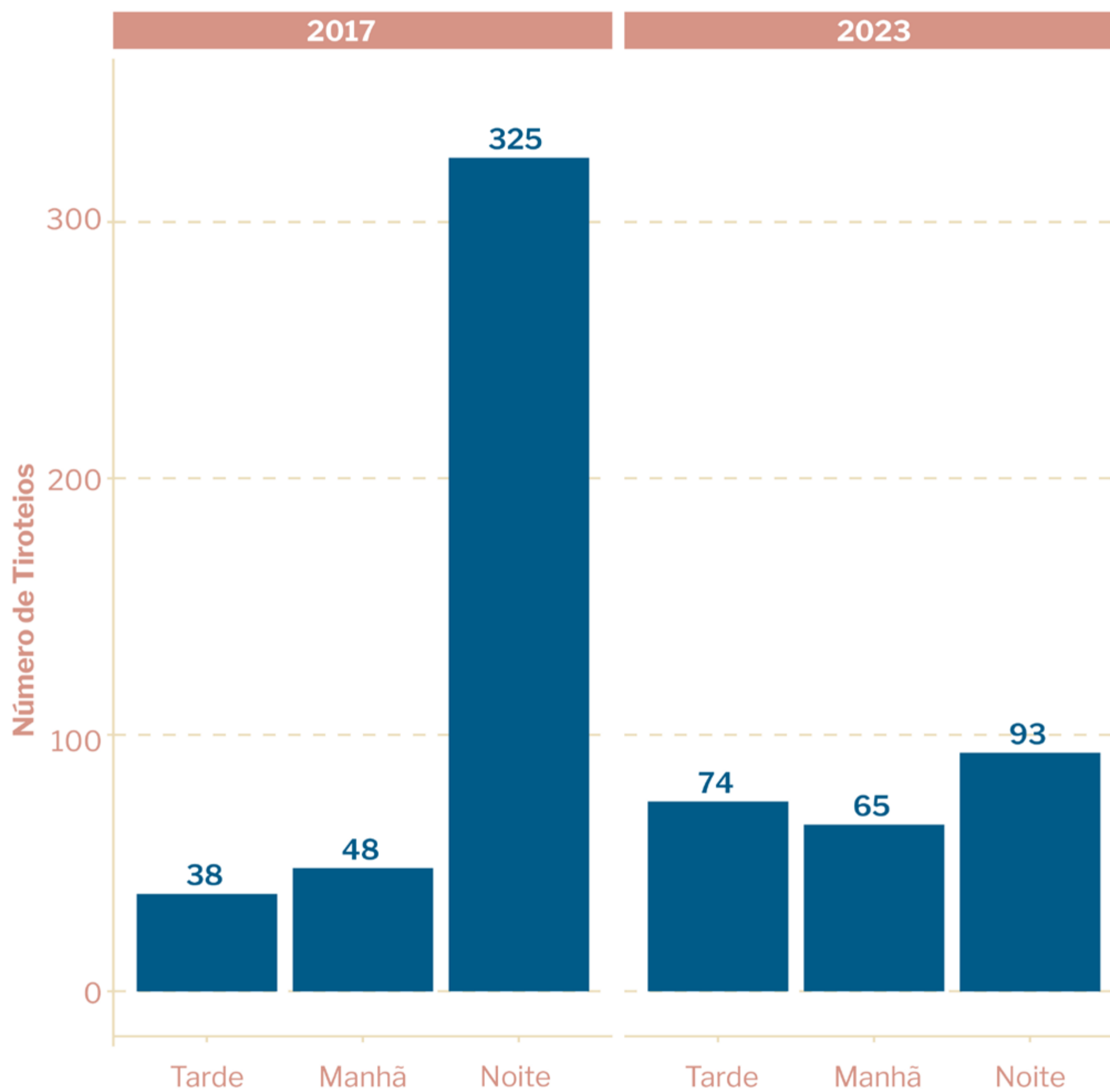


Doze anos depois, os dados do atendimento da demanda por EJA indicam um cenário de retrocesso da escolarização de jovens e adultos no Grande Rio. Apenas na capital, para o ensino médio, as matrículas na EJA mostraram um crescimento da demanda atendida para aquela etapa, alcançando o patamar dos 6,6%. Em todos os demais cenários, o que se viu foi uma piora do acesso dos potenciais estudantes de EJA à escola, com destaque para o ensino fundamental, que na capital e no entorno, tem uma demanda atendida de pouco mais de 3,0%.

Esses resultados são mais evidências a confirmar a hipótese de que, ao contrário de um processo de transição demográfica, a redução das matrículas de EJA no Brasil tem relação com a forma de gestão dessa política pública, que envolveu a diminuição das turmas (Ação Educativa *et al.*, 2022; Santos *et al.*, 2023) e não da demanda. Esta segue elevada em função das intercorrências na trajetória de estudantes no ensino regular (Sampaio; Hizim, 2022). Todavia, ainda que a demanda potencial permaneça alta, é possível que, para além da oferta reduzida, variáveis ligadas à violência coloquem obstáculos na efetiva matrícula do público potencial.

Os dados de tiroteios (Figura 17) no entorno de escolas ajudam a compor o quadro de evidências para uma redução do atendimento da demanda por EJA na RMRJ. Isso sobretudo ao se levar em conta a expressiva quantidade de turmas EJA no período noturno (Sampaio; Hizim, 2023), horário que frequentemente traz maior sensação de insegurança ao longo dos deslocamentos.

Figura 17 - Tiroteios no entorno de escolas com EJA, segundo o horário dos eventos - RMRJ, 2017 e 2023



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Escolar e do Instituto Fogo Cruzado.

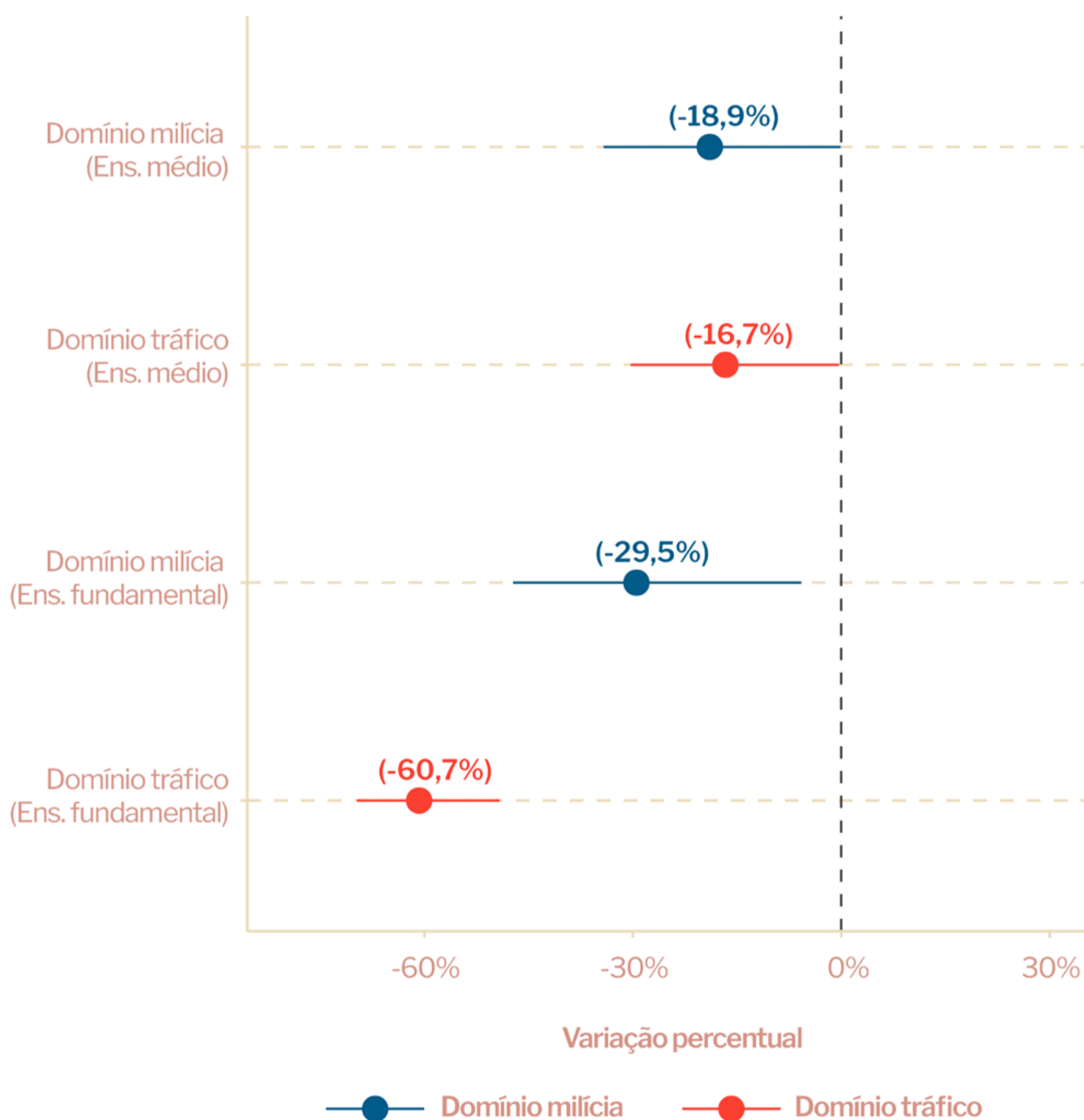
Tomando como referência os anos de 2017 e 2023, os dados do Instituto Fogo Cruzado indicam que no primeiro ano houve 411 tiroteios no entorno de escolas com oferta de EJA. Desses eventos, 325 (79,08%) aconteceram no período noturno. Em 2023, foram 232 os tiroteios registrados no entorno de escolas com EJA, embora exista uma queda proporcional relevante em relação aos tiroteios ocorridos à noite.

Novamente com o objetivo de compreender o impacto da atuação de grupos armados através de modelos estatísticos que isolam a influência de variáveis socioeconômicas e demográficas, o Modelo M4⁹ traz o efeito percentual do domínio dessas áreas no atendimento à demanda potencial de EJA no entorno das escolas.

9. Estes resultados são também modelados pela probabilidade de a escola oferecer EJA, conforme o segundo passo da equação de Heckman utilizada na seção anterior.

EDUCAÇÃO
É UM
DIREITO DE
TODOS

Modelo M4 - Estimativa da demanda atendida, considerando a atuação de grupos armados no entorno das escolas - RMRJ, 2017 - 2023



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo Escolar e da estimativa da demanda potencial por meio do Censo Demográfico de 2010 e de 2022.



Em média, na comparação com áreas sem atuação de grupos armados, **regiões com atuação de milícias e grupos ligados ao tráfico de drogas possuem respectivamente -60,0% e -30,0% de atendimento da demanda potencial por EJA de ensino fundamental.** Isto é, a violência de grupos armados contribui para reduzir a efetividade das políticas de escolarização de jovens e adultos que não concluíram o ensino fundamental. Tal associação é mais fraca para o ensino médio, o que novamente indica que para esta etapa os desafios para atender a população com potencial perfil de EJA sejam outros. Entre eles, a própria atratividade da escola para os jovens, que representam a maior parte do público dessa etapa de ensino.

Mesmo que a violência urbana esteja associada à insuficiência da oferta e atendimento da demanda de EJA em escolas da RMRJ apenas ao ensino fundamental, é primordial pontuar o contexto e as implicações desses resultados. Conforme o descrito na seção Desafios da EJA e a violência urbana no Rio de Janeiro, essa modalidade de ensino cresceu nos anos 2000 a partir da abertura de turmas no período noturno. No entanto, não foram realizados concursos suficientes para professores atuarem nesta etapa, com um orçamento limitado do Governo Federal, que tem minguado ao longo das últimas décadas.

Por si só, tal cenário já afetaria a oferta da EJA em escolas públicas, considerando os custos operacionais e de pessoal na manutenção dessas turmas. **Se por um lado caem as matrículas, por outro se expande a atuação de grupos armados, possivelmente desestimulando a manutenção da oferta. Este pode ser um dos fatores explicativos do menor atendimento no ensino fundamental em áreas dominadas, mesmo com a permanência de uma alta demanda potencial.**

Um panorama das turmas de EJA ofertadas pela Fundação Roberto Marinho: residências, rotas e riscos



Finalmente, a última seção deste relatório busca direcionar novos caminhos, inviáveis de serem realizados nas seções anteriores devido à ausência de dados sobre os endereços dos estudantes. A análise desenvolvida até aqui, com os dados secundários de escolas públicas e privadas que oferecem EJA na metrópole carioca, oferece uma nova perspectiva importante, mas ainda incompleta sobre como os estudantes dessa modalidade de ensino são afetados pela violência. Até aqui, o foco esteve especificamente no contexto escolar imediato, analisando as situações de violência no entorno das escolas — contemplando, portanto, apenas de forma parcial as dinâmicas violentas da metrópole em sua articulação com a oferta e a demanda por educação escolar para jovens e adultos.

O caráter multifacetado da violência urbana expõe os estudantes a um acúmulo de vulnerabilidades em sua experiência na cidade, sobrepondo camadas de risco real e percebido. Além do ambiente escolar, crianças, adolescentes, jovens e adultos frequentemente enfrentam situações pontuais de risco ou convivem com um tipo de violência crônica, que é consequência da atuação de grupos armados nas vizinhanças de suas residências e/ou nos locais de trabalho ou estudo. Assim, **o percurso escolhido para ir de casa até a escola ou a decisão acerca do meio de transporte utilizado consideram os riscos inerentes a algumas dessas**

Acidade
é Nossa

rotas, quando elas são controladas por grupos armados ou marcadas por confrontos violentos, como ações policiais e disputas. Em contextos marcados por uma mobilidade urbana desigual, a decisão sobre como se deslocar até a escola – a pé, de ônibus ou utilizando meios alternativos – não é trivial e frequentemente está condicionada aos riscos percebidos e reais desses deslocamentos.

A complexidade desses fenômenos exige técnicas adequadas de análise e, mais importante, o acesso a bases de dados desagregados com o detalhamento dos endereços das residências dos estudantes e escolas. Ao compartilhar tais informações, **a FRM oferece uma oportunidade inédita para entender como diferentes camadas de risco urbano afetam a vida escolar dos estudantes da EJA¹⁰.**

Este capítulo propõe caminhos metodológicos inovadores e factíveis para operacionalizar tais dinâmicas, utilizando-os para traçar um panorama dos riscos a que estão suscetíveis os alunos da FRM. Análises espaciais ainda são quase inexistentes em estudos sobre a EJA no Brasil. O que oferecemos é uma forma de mirar e compreender os contextos urbanos e dinâmicos nos quais essa modalidade de ensino está inserida. Os métodos que utilizamos, em especial para mapear os trajetos dos estudantes até suas turmas, abrem portas para pesquisas futuras. E permitem não apenas uma

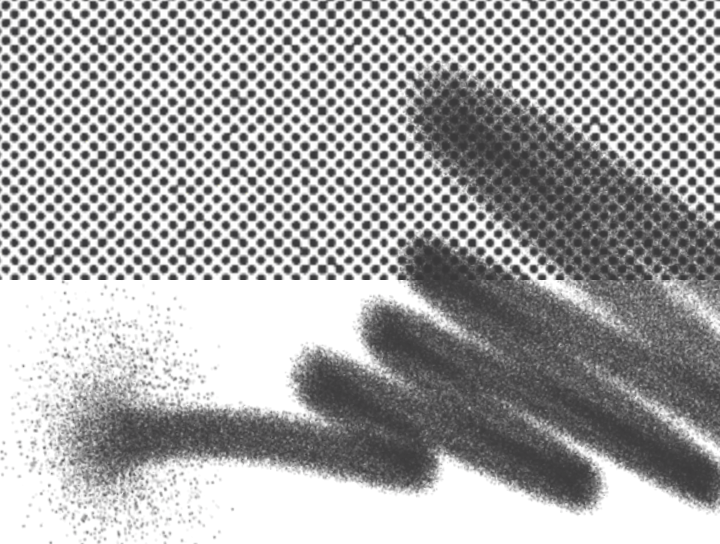
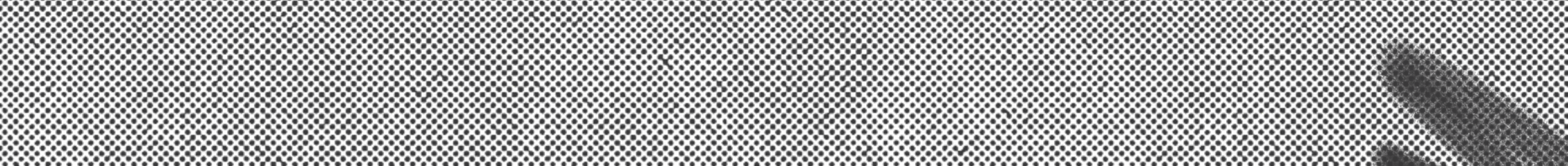
10. A base de dados dos endereços de residências e turmas da FRM foi anonimizada nos termos da Lei Geral de Proteção de Dados (Brasil, 2018) e o acesso ao material se deu mediante assinatura de termo de responsabilidade e confidencialidade por toda a equipe de pesquisadores.

melhor compreensão das vulnerabilidades específicas a que os alunos da EJA estão submetidos, mas também auxiliam na construção de políticas públicas mais eficazes e direcionadas. Surge, assim, uma demanda por coleta e disponibilização contínua de bases de dados mais completas e detalhadas sobre a educação básica brasileira, que possibilitem, no bojo das vulnerabilidades sociais e urbanas, identificar os impactos da violência urbana sobre o acesso e a permanência escolar não apenas para crianças e adolescentes, mas também na Educação de Jovens e Adultos.

Analizando turmas, estudantes e grupos armados

A Fundação Roberto Marinho (FRM), desde sua origem, em 1978, tem atuado fortemente na EJA brasileira – inicialmente, articulando a mídia televisiva, produção de materiais didáticos e parcerias com o poder público e empresas. Suas iniciativas – notadamente o Telecurso – alcançaram milhões de estudantes, formaram dezenas de milhares de docentes mediadores e foram adotadas como política de correção idade-série em vários estados. Desde seu início, o Telecurso, em parceria com poder público, possibilitou a conclusão da educação básica para mais de 1,7 milhão de pessoas, em diferentes unidades da federação. Outra iniciativa mais recente é o curso online SEJA que oferece aulas gratuitas nas quais os candidatos têm acesso a conteúdo e aulas desenvolvidos pela equipe pedagógica da FRM, com o objetivo de preparar estudantes afastados da rede escolar para o Encceja e auxiliá-los na obtenção do certificado de conclusão do ensino fundamental ou médio.

Outra iniciativa da instituição nesse campo é a Unidade Escolar, que opera como modelo experimental de Educação de Jovens e Adultos escolar e se apresenta como um potencial alternativo para fortalecer o campo de oferta dessa modalidade. A Escola da FRM se organiza em classes descentralizadas com o objetivo de adentrar localidades



onde há demanda por EJA, associada a uma baixa oferta de turmas. O objetivo é mobilizar o público de EJA em territórios mais vulnerabilizados de modo a garantir o direito à educação aos jovens e adultos. A FRM é também a entidade certificadora: ao final do curso, os estudantes concluintes recebem diplomas formais de conclusão do ensino fundamental ou do ensino médio.

A rede de salas presenciais da Unidade Escolar da FRM espalha-se hoje por diferentes bairros populares da RMRJ e opera sempre em colaboração com parceiros locais, dentre os quais a Redes da Maré e o Instituto Abraço Coletivo. Esse modo de atuação permite ter flexibilidade e capilaridade nos bairros do Rio de Janeiro e outros municípios. A Unidade Escolar adota a Metodologia Telessala – Incluir para Transformar, variante presencial do Telecurso que combina videoaulas, fascículos modulares e mediação de professores certificados. Os espaços físicos são locados pelos parceiros locais, que também mobilizam alunos e oferecem apoio socioeducativo. A FRM fornece currículo, formação docente, monitoramento e exames internos alinhados ao Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf), focado no aprimoramento da prática social e aplicada de leitura, escrita e uso do conhecimento matemático.

Entre 2016 e 2024, o programa matriculou cerca de 2.400 estudantes em 71 turmas – e estes serão o foco de interesse deste trabalho. O mapa a seguir detalha a localização dessas turmas na RMRJ, indicando que elas se concentram em algumas localidades: a faixa norte do município do Rio de Janeiro, abrangendo o Complexo da Maré, Jacarezinho e Del Castilho, o eixo Centro-Zona Sul, com os polos do Rio Comprido e Botafogo, o polo em Curicica (Projac); e o polo de São Gonçalo (Figura 18).

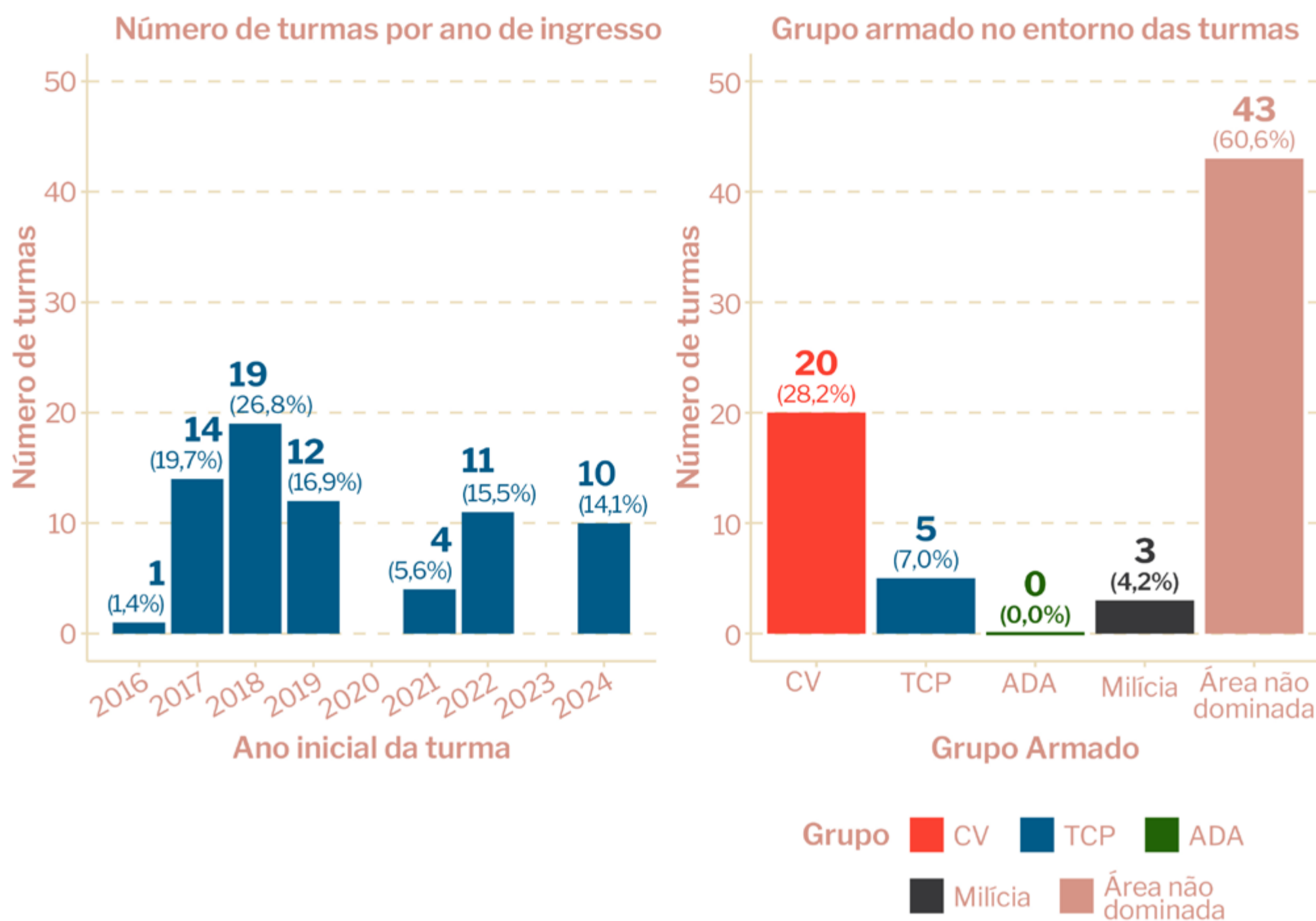
Figura 18 - Localização das turmas de EJA da FRM, 2016-2024



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FRM. Os círculos se referem a agrupamentos (clusters) de observações, distantes entre si a menos de 500 metros.

O painel de gráficos na Figura 19 mostra a evolução da oferta de turmas no período considerado e a distribuição das salas segundo o controle armado no entorno imediato. As turmas concentraram-se sobretudo no triênio de 2017 a 2019; a queda abrupta para apenas quatro turmas em 2021 possivelmente está associada às restrições sanitárias da Covid-19 – com recuperação parcial em 2021 (11 turmas) e relativa estabilidade em 2023-24 (10 turmas/ano). **A maioria (43 turmas, 60,6%) situa-se em áreas classificadas como “não dominadas”, mas uma parcela substantiva opera sob domínio do Comando Vermelho (20 turmas, 28,2%); o Terceiro Comando Puro responde por cinco turmas (7%), enquanto milícias concentram apenas três turmas (4,2%) e não se registram unidades em áreas de influência da “Amigos dos Amigos” (ADA).**

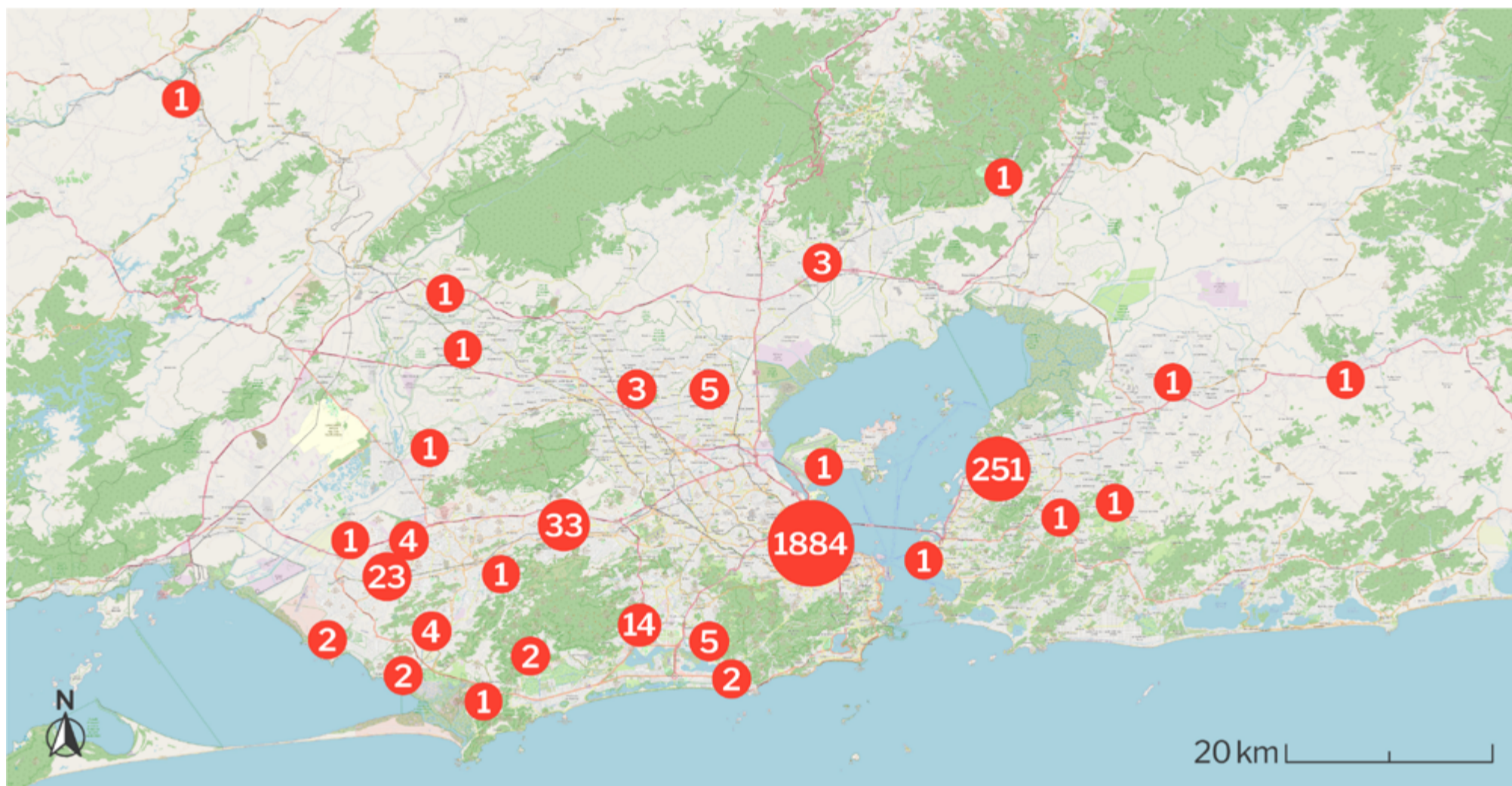
Figura 19 - Oferta de turmas ao longo do tempo e grupo armado atuante no entorno, 2016-2024



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FRM.

Voltamos então nossa atenção para os locais de residência dos estudantes que frequentam as aulas nessas turmas. Dos 2.253 casos geolocalizados (ver Apêndice 7), a grande maioria (1.884 observações) refere-se a pessoas que residem na região Norte, no Centro, na Zona Sul e adjacências. Para fins de visualização e anonimização das informações, pontos próximos entre si (até o limite de 3 km) foram agrupados. Há também alguma concentração no entorno do polo de São Gonçalo (251 alunos). No entanto, há ainda bolsões menores pela Zona Oeste, entorno metropolitano – e até alguns municípios do interior (ver Figura 20). Vale lembrar, contudo, que as turmas de EJA da FRM são ofertadas fisicamente em salas de aula localizadas exclusivamente na região metropolitana (como vimos na Figura 17).

Figura 20 - Local de residência dos estudantes matriculados em turmas da FRM - RMRJ, 2016 a 2024

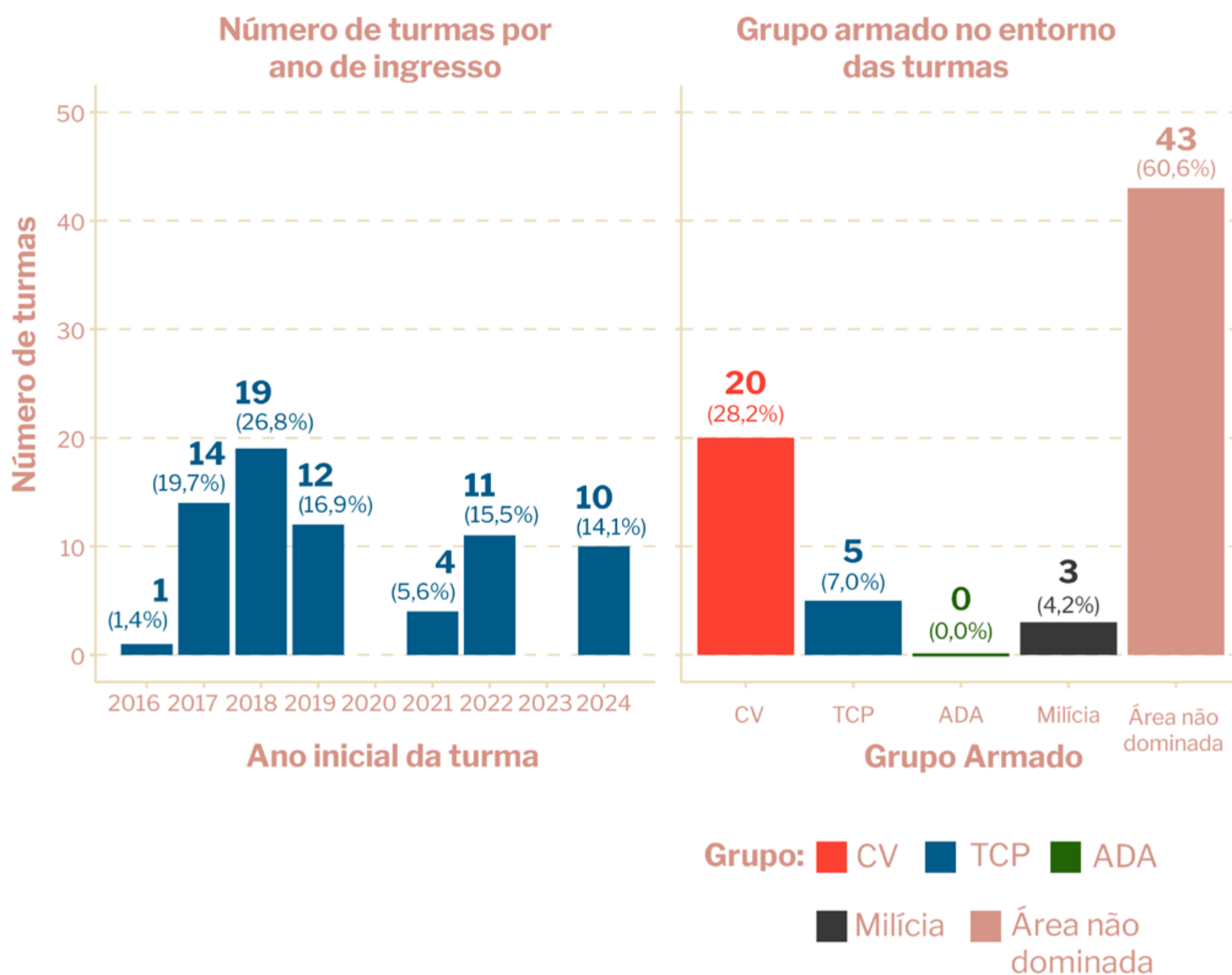


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FRM. Os círculos se referem a agrupamentos (clusters) de observações, distantes entre si a menos de 3 km.

No painel de gráficos da Figura 21, observa-se à esquerda o número de matrículas ao longo dos anos – e os picos e tendências coincidem com aqueles da oferta de turmas, com pico em 2018 (739 alunos, 32,8 %). **O gráfico de barras à direita mostra que 45,1% dos estudantes residem em áreas sob domínio do Comando Vermelho (CV), enquanto 40,9% vivem em áreas “não dominadas”; o Terceiro Comando Puro (TCP) aparece com 8,9 % e milícias com 4,3 %.** Comparando-se com a distribuição das próprias telessalas (na qual 28% estão em territórios do CV), percebe-se um descompasso: **muitos alunos moram em bairros controlados por facções, mas se deslocam para estudar em áreas neutras ou sob domínio de outros grupos.**



Figura 21 - Número de estudantes matriculados nas turmas de EJA da FRM e a atuação de grupos armados na residência - RMRJ, 2016-2024



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FRM.

Sintetizando os quadros, classificamos a exposição e a “convivência” com grupos armados no entorno da residência e no entorno da turma de EJA que os alunos frequentam. **Ao todo, 1.476 pessoas (65,6%) estudam ou moram em áreas sob atuação de grupos armados – sendo que 704 pessoas (31,3% do total) estão expostas a esse tipo de violência armada tanto no seu local de moradia quanto no entorno de onde frequentam aulas.**

Tabela 1 - Exposição dos estudantes a áreas com atuação de grupos armados, segundo o tipo de localização - RMRJ, 2016 a 2024

Local onde convive com grupo armado	Número	Percentual (%)
Proximidade tanto da residência como da turma	704	31,3%
Apenas proximidade da residência	628	27,9%
Apenas proximidades da turma	144	6,4%
Não há grupo nas proximidades da residência ou da turma	775	34,4%
Total	2.251	100,0%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FRM.

Rotas e o risco de exposição a eventos violentos

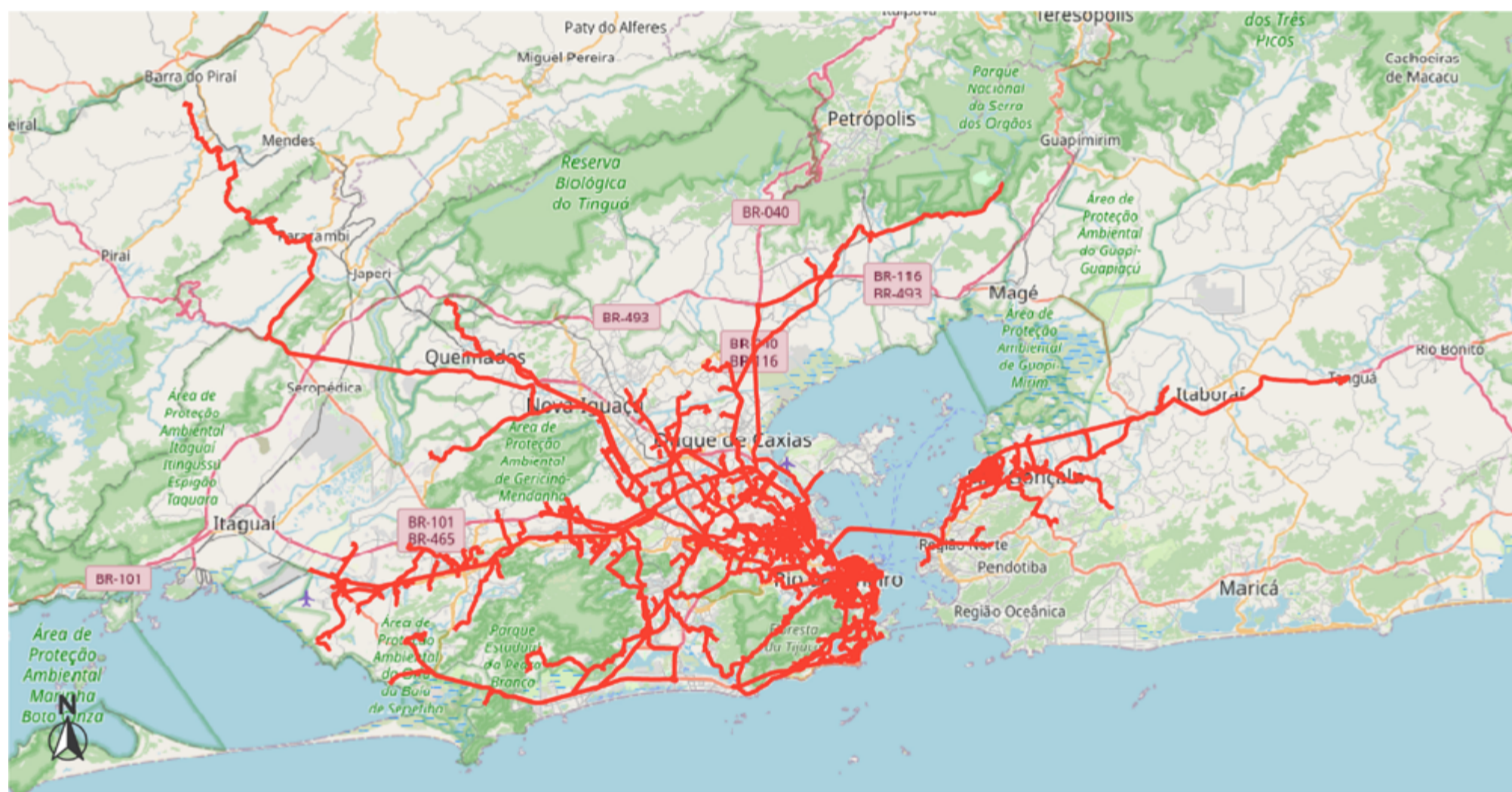
Se a residência e o local de estudo implicam dinâmicas de caráter cotidiano, o impacto da violência sobre o deslocamento até as salas de aula tem ao menos dois eixos: a tomada de decisão prévia, em função de informações anteriores, sobre rotas que contornam o risco de se ultrapassar áreas controladas ou em confrontos contínuos; e o caráter imprevisível ou inevitável de eventos esporádicos em determinadas rotas, como disputas entre grupos e ações policiais.

Nessa análise, mapeamos os caminhos que os estudantes provavelmente percorrem de suas casas até as escolas, levando em conta o relevo da região, as ruas disponíveis e o transporte público.

Fato é que, apenas a partir dos dados disponíveis, não saberíamos como uma pessoa efetivamente se deslocou na metrópole. Em nossa estratégia para identificar as rotas das residências até as turmas de EJA (explicada com detalhes no Apêndice 7), assumimos que os indivíduos buscariam sempre o percurso mais rápido para chegar de um

lugar até o outro, podendo fazer uso de transporte público (ônibus, trens e metrô) ou caminhada. Levamos em conta a disponibilidade dos sistemas de transporte e a frequência com que o serviço é oferecido. Nas caminhadas consideramos inclusive a intensidade dos aclives e declives das ruas que os indivíduos teriam que percorrer, subindo ou descendo morros. A Figura 22 apresenta um mapa de todos os deslocamentos estimados entre residência e polo.

Figura 22 - Mapa dos deslocamentos dos estudantes entre a residência e a turma - RMRJ, 2016 a 2024



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FRM.

A Tabela 2 traz os números de trechos percorridos nessas rotas, evidenciando que a maior parte dos estudantes caminha, em algum momento, para chegar aos polos. Cerca de 47,9% dos alunos fazem uso do transporte público em algum dos trechos, sendo ônibus o mais utilizado¹¹.

Tabela 2 - Número de trechos percorridos dos estudantes entre a residência e a turma, segundo o modo de deslocamento - RMRJ, 2016 a 2024

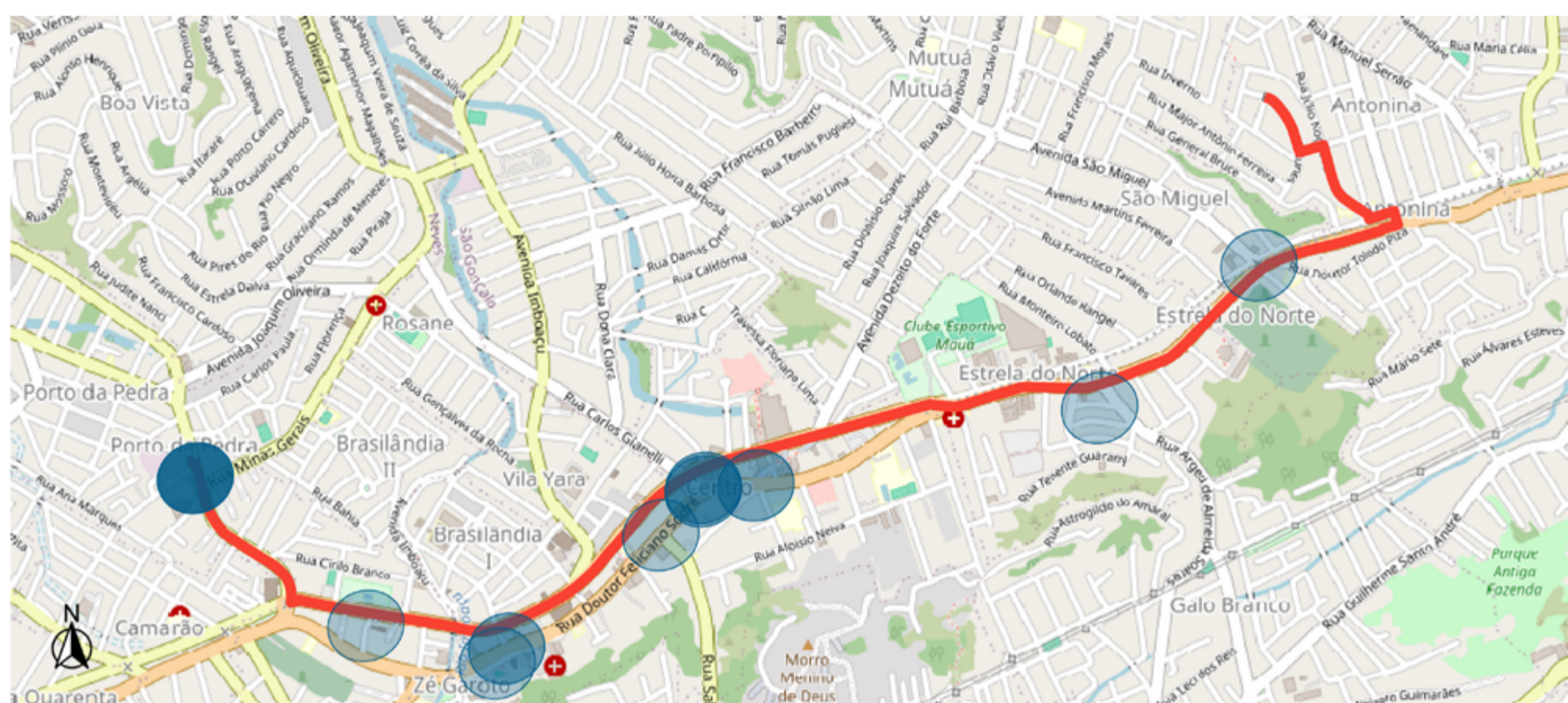
Modo de deslocamento	Número de trechos	Percentual (%)
Ônibus	1.396	26,2%
Carro	4	0,1%
Trem	98	1,8%
Metrô	132	2,5%
Caminhada	3.703	69,4%
Total	5.333	100,0%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FRM.

11. Devemos lembrar que essa é uma estimativa baseada na suposição – por nós estabelecida – de que, por trajeto, uma pessoa no máximo caminhará 45 minutos a pé (incluindo todos os trechos do percurso, contabilizando inclusive deslocamentos para fazer baldeações). Isso significa que alguém poderia, por exemplo, caminhar 15 minutos até o ponto de ônibus, permanecer no transporte público por um determinado tempo e, depois de desembarcar, caminhar, no máximo, até 30 minutos até seu destino.

A operacionalização das rotas permite, ainda, cruzá-las com o georreferenciamento de eventos violentos, como os tiroteios, tal qual exemplifica a Figura 23. Foram permitidos 50 metros de tolerância entre o ponto e o perímetro da rota.

Figura 23 - Número de estudantes matriculados nas turmas de EJA da FRM e a atuação de grupos armados na residência - RMRJ, 2016-2024



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FRM.

Foram computados, assim, os três âmbitos de risco urbano para cada um dos estudantes: tiroteios na proximidade das residências; na proximidade das turmas; e ao longo das rotas. **Quase 85% dos estudantes estiveram expostos a potencial risco em áreas em que ocorreram tiroteios com mortos e feridos durante o período em que cursaram as turmas.**

Tabela 3 - Número de estudantes nas turmas da FRM, segundo a exposição a áreas de tiroteios com mortos e feridos - RMRJ, 2016 a 2024

Âmbito em que frequentou áreas com tiroteios que tiveram mortos e feridos	Número	Percentual (%)
Em nenhum âmbito	348	15,5%
Apenas na proximidade das residências	0	0,0%
Apenas nas proximidades das turmas	0	0,0%
Apenas ao longo das rotas	908	40,3%
Em dois dos três âmbitos	867	38,5%
Todos os âmbitos	128	5,7%
Total	2.251	100,0%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FRM.

A grande parte dos tiroteios ocorridos tem como motivo relatado a ação policial ou a disputa entre grupos. Um total de 1.643 alunos (73%) utilizavam rotas em que houve ao menos uma ação policial, considerando apenas o período de duração do curso de EJA que frequentavam. Esse número é muito superior ao de alunos que utilizavam rotas em que houve disputas entre grupos armados: 152 pessoas (6,75% dos casos).

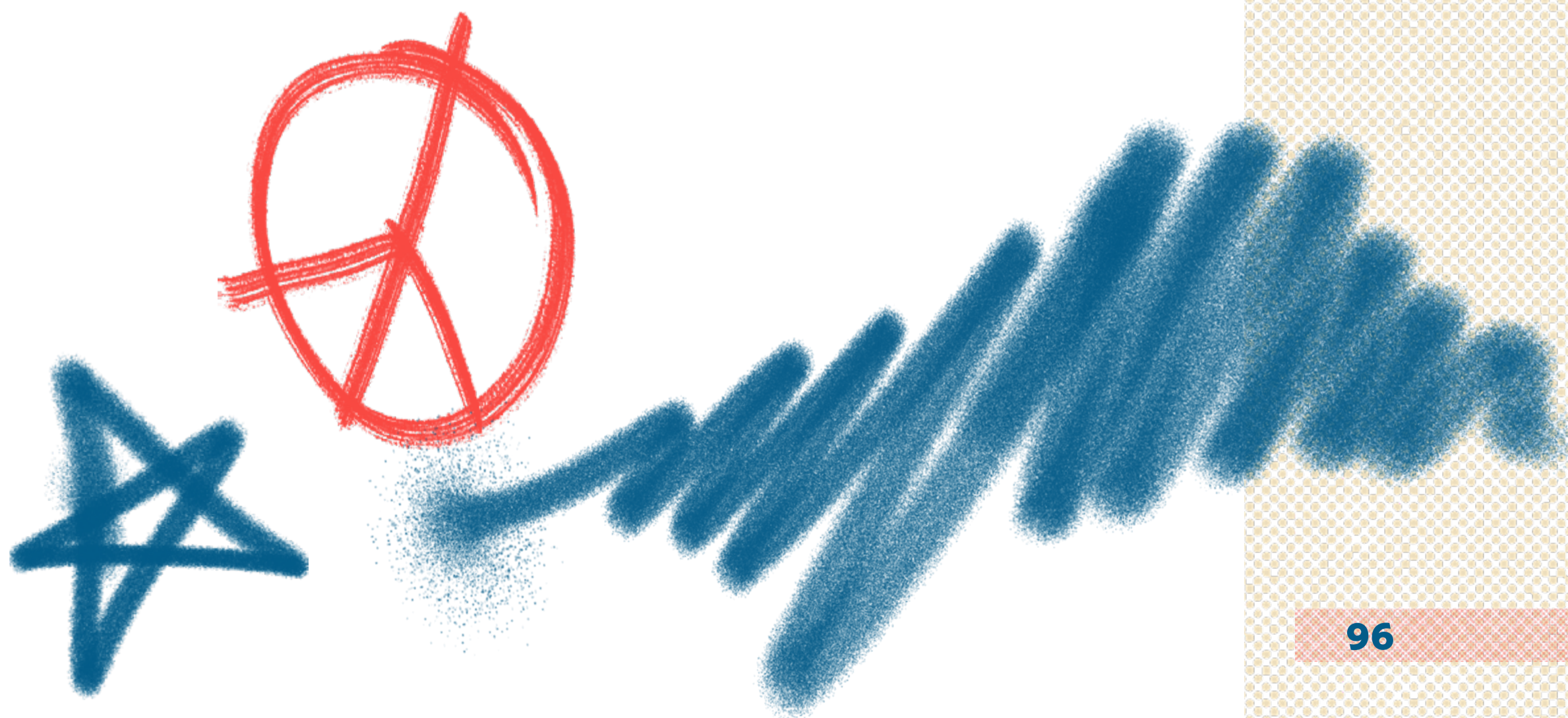
As variáveis de violência aqui utilizadas — grupos armados e tiroteios — poderiam, em tese, ser replicadas para análises semelhantes às realizadas nas seções anteriores, desta vez mensurando a probabilidade de conclusão ou não do curso. No entanto, trata-se de uma matrícula condicionada a dois filtros simultâneos: (i) oferta limitada (poucas vagas presenciais, existentes apenas em um subconjunto das localidades da metrópole); (ii) autosseleção de estudantes com maior disponibilidade nos horários de oferta das turmas e com maior motivação para

frequentar as aulas. Essa combinação de características leva à composição de uma amostra de casos muito específica, que não é representativa da população como um todo.

São pessoas que, ao mesmo tempo, estão desproporcionalmente muito mais expostas ao controle territorial por grupos armados (e a eventos de tiroteios) e que mesmo assim manejam formas de frequentar turmas de EJA – uma combinação que, como vimos nas seções anteriores, é rara no contexto geral da RMRJ. Esse grupo de estudantes de EJA das turmas da FRM é formado, deste modo, pelas exceções. Representam casos menos prováveis, que já venceram (por razões contextuais ou eventualmente pessoais) algumas das barreiras e dificuldades que os impediriam de frequentar às aulas. Assim, nessa subamostra dos estudantes de EJA da metrópole carioca, é mais do que esperado que algumas das associações negativas entre violência e oportunidades educacionais (evidenciadas nas seções anteriores) não sejam verificadas – ou que não existam nessas localidades. Mas analisar apenas aqueles que passaram por todos os filtros e dificuldades seria limitar nosso olhar apenas àqueles “bem-sucedidos” desse processo de acesso à educação. Os efeitos estatísticos apenas seriam mensurados tendo como contraste aqueles que não lograram participar. O que aprendemos a partir da análise dos dados sobre os estudantes das turmas da FRM é que

mesmo essas pessoas que puderam acessar a EJA permanecem sob vulnerabilidades e riscos que a qualquer tempo poderiam levá-las a interromper suas trajetórias educacionais. E que, além disso, os esforços (institucionais e pessoais) para prover e frequentar as aulas não são irrisórios ou triviais.

A caracterização de alunos, rotas e turmas da Fundação Roberto Marinho num cenário de disseminação de uma violência urbana multifacetada no Rio de Janeiro é um primeiro passo para a implantação de novas metodologias que englobam facetas pouco estudadas no campo da educação e da violência no Brasil. Ainda que limitada a uma amostra de alunos de uma instituição específica, pode abrir perspectivas de pesquisas futuras e demandas públicas para a maior coleta e disponibilização de dados detalhados com a devida proteção à informação.

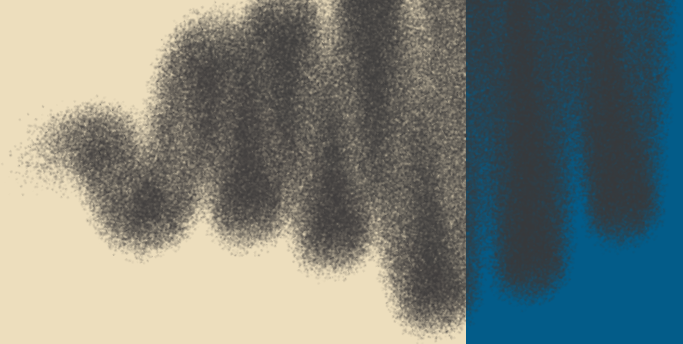


Considerações Finais

ESCOLA
PARA
TODOS

EXISTO
PORQUE
RESISTO





Este relatório foi motivado pela preocupante realidade de como a violência urbana, alastrada por territórios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, por um lado compromete o processo de escolarização regular, e por outro dificulta a atuação da Educação de Jovens e Adultos (EJA) enquanto instrumento de inclusão e mobilidade social. Em linhas gerais, o principal objetivo foi compreender como estas dinâmicas violentas — em fenômenos como o controle territorial por grupos armados, conflitos por disputas e ações policiais — estão associadas a alguns dos determinantes da demanda e da oferta de EJA.

A EJA no Brasil vem há anos passando por um processo de redução de matrículas. As razões são objeto de debate, com hipóteses que vão desde a universalização do ensino fundamental e transição demográfica até políticas de nucleação, fechamento de turmas e a retração dos investimentos. Pesquisas internacionais e nacionais já apontavam que a violência urbana impacta a educação básica regular, associando-se a menor aprendizado, maior rotatividade de professores e absenteísmo. Entretanto, pouco esforço havia sido feito no sentido de estender estas pesquisas para englobar aspectos ligados à demanda e à oferta de EJA.





No Rio de Janeiro, a dimensão “crônica” da presença de grupos armados em seus impactos sobre a educação ainda é pouco estudada, tanto para o ensino regular quanto para o de jovens e adultos. No caso desta modalidade, uma de suas especificidades, para além da composição etária, está na larga concentração de turmas no período noturno, notadamente o horário mais sensível para o deslocamento em territórios de risco, configurando mais um dos muitos entraves sociais, econômicos e urbanos para a universalização da escolarização.

Para alcançar esse objetivo, a pesquisa empregou inovações em termos de dados e metodologias, lançando mão de dados originais do Mapa Histórico dos Grupos Armados (Geni/UFF, Instituto Fogo Cruzado, Ceres/Uerj); tiroteios (Instituto Fogo Cruzado); estudantes e turmas da Fundação Roberto Marinho, além dos dados públicos da educação básica brasileira (Inep) e informações sociodemográficas como as dos censos de 2010 e 2022 (IBGE).

No que tange aos dados secundários da educação pública e privada, foram separados em quatro seções que englobam a demanda e a oferta de EJA: (i) abandono escolar; (ii) demanda potencial por EJA; (iii) a oferta de escolas de EJA; e (iv) o atendimento da demanda por EJA. **Os achados empíricos do relatório revelam um quadro complexo e preocupante, revelando para todos os casos — em menor ou maior grau a depender da etapa de ensino — associações significativas entre a presença de grupos armados, geralmente de tráfico, e o aumento de uma demanda potencial, bem como uma redução da oferta e atendimento da demanda.** Este cenário impede que o direito à educação, assegurado constitucionalmente, seja plenamente efetivado. A presença e as ações de grupos armados dificultam que parcelas importantes da população tenham acesso pleno às oportunidades educacionais – em especial, segmentos mais vulneráveis que dependem da EJA para completar o processo de escolarização

Do ponto de vista da demanda, embora a taxa média de abandono escolar venha diminuindo na última década ao longo da metrópole em termos gerais, identificamos um aumento do abandono no ensino fundamental em escolas no entorno de áreas dominadas por grupos armados, mesmo controlando por variáveis socioeconômicas e demográficas. Segundo os modelos estatísticos empregados, este aumento está entre 14% para anos finais do ensino fundamental em escolas públicas e 31% para os anos iniciais; com aumentos de 38% e 27%, respectivamente, em escolas privadas. Escolas públicas localizadas em áreas de milícia também observaram um crescimento de 14% no abandono nos anos finais. Todos os aumentos citados são estatisticamente significativos para um intervalo de confiança de 95%. O efeito consistentemente maior para crianças e adolescentes do ensino fundamental sugere que as intercorrências de trajetória escolar se dão mais cedo, num acúmulo de vulnerabilidades que pode impactar a não conclusão do ensino básico — e uma eventual transição futura a uma modalidade de EJA.

O abandono — mas também a evasão, a reprovação e outras condições — constitui parte daquilo que operacionalizamos, estimamos e analisamos na segunda seção, chamada de demanda potencial por EJA. Os resultados demonstram que, apesar de uma queda deste público de cerca de 30%, mantém-se um problema persistente, sobretudo em favelas e territórios periféricos. Identificamos ainda que a redução da demanda potencial por EJA (2010 a 2022) foi menos acentuada em áreas dominadas por grupos armados (tráficos e milícias), com diferenças de 15% e 7,2%, respectivamente, em relação a áreas não dominadas.

Do lado da oferta, houve uma expressiva e já sabida redução do número de escolas que oferecem EJA nos últimos anos. Não foi identificado um atendimento da demanda que pudesse explicar esta queda — ao contrário, o atendimento, via de regra, piorou. Ao incluir



as variáveis de violência nas análises, constata-se uma redução na probabilidade de oferecer EJA de ensino fundamental em escolas localizadas em áreas dominadas por tráfico (na ordem de 32%) e milícias (acima de 20%). O cenário é parecido quanto ao atendimento dessa demanda potencial — isto é, a proporção de matrículas de EJA sobre a demanda potencial do entorno das escolas. Cerca de 60% de redução do atendimento da demanda para ensino fundamental em áreas de tráfico, sendo também significativos e consistentes os resultados para ensino médio e áreas de milícia.

Alguns dos possíveis mecanismos explicativos para estes achados — e que não puderam ser destrinchados neste relatório — envolvem, do lado da oferta, deficiências ou obstáculos de política pública nesses territórios. Do lado do atendimento da demanda, desincentivos e dificuldades à matrícula na modalidade podem estar relacionados, entre outras vulnerabilidades sociais, também aos riscos envolvidos no deslocamento noturno.

Uma nova perspectiva metodológica possível para pesquisas no campo da violência e educação, envolvendo as rotas e deslocamentos residência-turma, é então apresentada na quinta e última seção deste relatório, a partir de dados sigilosos cedidos pela **Fundação Roberto Marinho sobre as turmas EJA** de sua alçada. Para fins de caracterização de riscos do alunado, **identificamos que cerca de 60% dos estudantes moram em áreas com atuação de grupos armados. Foi possível traçar as rotas prováveis de deslocamento destes estudantes até as salas de aula através de modelos multimodais incluindo dados sobre o transporte público, e constatou-se que 85% do alunado morou, estudou ou se deslocou por áreas com episódios de tiroteios com mortos e feridos.**

Por fim, reforçamos que esses resultados extraem implicações importantes para a compreensão da interface entre educação e violência, na medida em que a presença crônica de grupos armados intensifica as vulnerabilidades socioeconômicas e educacionais, criando um “problema legado” para a EJA que foi gestado no sistema escolar regular. A EJA, concebida para garantir o direito à educação para todos, enfrenta desafios maiores justamente nos territórios onde as oportunidades educacionais são menores e a violência é mais intensa. A superação desse desafio exige um compromisso renovado com o financiamento e a expansão qualificada da modalidade, por meio de políticas públicas espacialmente diferenciadas, que considerem as especificidades dos territórios, garantindo a inclusão social do estudante que a EJA pode promover.



ESCOLA
PARA
TODOS

Referências

AÇÃO EDUCATIVA; CENPEC; INSTITUTO PAULO FREIRE; MOVIMENTO PELA BASE. Em busca de saídas para a crise das políticas públicas de EJA. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://observatorio.movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2022/10/dossieeja.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2025.

BARBOSA, Rogério *et al.* Educação sob Cerco: impactos do controle territorial do tráfico e da milícia sobre o desempenho escolar na metrópole do Rio de Janeiro. 30 set. 2024. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4972423>. Acesso em: 06 set. 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasil, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BRASIL. Lei nº 9.394. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - promulgada em 20 de dezembro de 1996. Brasília: Senado, 1996.

BRASIL. Lei nº 9.424, de 24 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério. Brasília: Senado, 1996b.

BRASIL. Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007. Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação - Fundeb. Brasília: Senado, 2007.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília: Senado, 2014.

BRASIL. Decreto nº 12.048, de 05 de junho de 2024. Institui o Pacto

Nacional pela Superação do Analfabetismo e Qualificação da Educação de Jovens e Adultos, institui a Medalha Paulo Freire e altera o Decreto nº 10.959, de 8 de fevereiro de 2022, que dispõe sobre o Programa Brasil Alfabetizado. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2024/decreto/d12048.htm. Acesso em: 29 mar. 2025.

CATELLI JR., R.; GISI, B.; SERRAO, L. F. S. Encceja: cenário de disputas na EJA. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 94, n. 238, p. 721-744, set. 2013. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3500/3235>. Acesso em: 06 set. 2025.

CNE/CEB. Resolução nº 1, de 5 de julho de 2000. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos, Brasília: CNE, 2000. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB012000.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2025.

CNE/CEB. Resolução nº 1, de 25 de maio de 2021. Institui Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos nos aspectos relativos ao seu alinhamento à Política Nacional de Alfabetização (PNA) e à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e Educação de Jovens e Adultos a Distância, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/aceso_informacacao/pdf-arq/DiretrizesEJA.pdf. Acesso em: 23 jun. 2025.

CNE/CEB. Resolução nº 3, de 8 de abril de 2025. Institui as Diretrizes Operacionais Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos - EJA. 2025. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cne/ceb-n-3-de-8-de-abril-de-2025-622879826>. Acesso em: 23 jun. 2025.

COUTO, A. A. A.; SOARES, J. F. A violência na análise do contexto das escolas públicas: evidências da rede estadual de ensino de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, v. 12, n. 2, p. 250–268, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31060/rbsp.2018.v12.n2.954>. Acesso em: 06 set. 2025.

CUNNINGHAM, S. *Causal inference: The mixtape*. Yale University Press, 2021.

DA SILVA, A. J. Perspectivas pedagógicas em educação de jovens e adultos. In: JULIÃO, E. F. et al. (orgs.). *Educação de Jovens, Adultos e Idosos: questões políticas, curriculares e pedagógicas*. Rio de Janeiro: MPRJ, CAO Educação, UFF, IERBB, 2024, v. 1, p. 98-104.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 14, p. 108-130, jul. 2000. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782000000200007&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 30 mar. 2025.

HARDING, D. J. *Living the drama: community, conflict, and culture among inner-city boys*. Chicago: University of Chicago Press, 2010. DOI: 10.7208/chicago/9780226316666.001.0001.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Educação 2024. Rio de Janeiro: IBGE, 2025a. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102180_informativo.pdf. Acesso em 29 jul. 2025.

IBGE. SIDRA: Pessoas de 14 anos ou mais de idade, por sexo e nível de instrução. Tabela 7128. 2025b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7128#/n1/all/v/1641/p/last%201/c2/6794/c1568/11779,18837,120704//v,p+c2,t+c1568/resultado>. Acesso em: 29 de julho de 2025.

IBGE. SIDRA. Pessoas de 15 a 29 anos de idade com nível de instrução inferior ao médio completo e que não frequentam escola, curso técnico, normal (magistério), pré-vestibular ou curso de qualificação profissional, por sexo e principal motivo de atualmente não frequentar. Tabela 7219. 2025c. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7219#/n1/all/v/10406,10408/p/last%201/c2/6794/c879/allxt/d/v10408%201/l/v,p+c2,t+c879/resultado>. Acesso em: 29 de julho de 2025.

INEP. Encceja: Documento Básico 2002. Brasília: Inep, 2002.

INEP. Sinopse Estatística da Educação Básica: Censo Escolar 2006. Brasília: Inep, 2007.

INEP. Sinopse Estatística do Exame Nacional de Ensino Médio 2016. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: https://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/sinopses_estatisticas/sinopses_enem/2016/Sinopse_Enem2016.zip. Acesso em: 29 jul. 2025.

INEP. Sinopse Estatística do Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos 2023. Brasília: Inep, 2024. Disponível em: https://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/sinopses_estatisticas/sinopses_encceja/Sinopse_Encceja_2023.zip. Acesso em: 29 jul. 2025.

INEP. Painel de Estatísticas Censo Escolar da Educação Básica. Matrículas. Atributos Pessoais. Brasília: Inep, 2025a. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiN2ViNDJjNDU0MTM0OC00ZmFhLWlyZWYtZjI1YjU0NzQzMTJhIiwidCI6IjI2ZjczODk3LWw0YWMtNGIx-ZS05NzhmLWVhNGMwNzc0MzRiZiJ9>. Acesso em: 29 mar. 2025.

INEP. Portaria nº 307, de 23 de maio de 2025. Brasília: Inep, 2025b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-307-de-23-de-maio-de-2025-631610335>. Acesso em: 29 jul. 2025.

MONTEIRO, J.; ROCHA, R. Drug battles and school achievement: evidence from Rio de Janeiro's favelas. *Review of Economics and Statistics*, v. 99, n. 2, p. 213–228, 2017.

MONTES, G. C.; MENDES, L. Effects of violence on school dropout: a panel data analysis to Rio de Janeiro. *The Journal of Developing Areas*, v. 55, n. 4, p. 329–354, 2021. DOI: 10.1353/jda.2021.0061.

MORENO SAMPAIO, C. E.; ABRÃO HIZIM, L. A educação de jovens e adultos e sua imbricação com o ensino regular. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 103, n. 264, p. 271–298, 10 out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.103i264.5135>. Acesso em: 06 set. 2025.

OLIVEIRA, V. C.; FIDELIS, M. P.; BISPO, P. S. Mais crimes menos aprendido? Uma análise da associação entre os registros criminais no entorno das escolas e o desempenho escolar. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SOCIOLOGIA, 2023, Belém. Anais [...]. Belém: SBS, 2023.

PAIVA, V. P. Educação popular e educação de adultos. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1987.

PASSOS, J. C. Professores na educação de jovens e adultos: inserção, precarização e formação continuada. *EccoS - Revista Científica*, v. 47, p. 273–288, 2018.

PEREIRA, R.; GONÇALVES, C. geobr: Download Official Spatial Data Sets of Brazil. R package version 1.9.1, 2025. Disponível em: <https://github.com/ipeaGIT/geobr> e <https://ipeagit.github.io/geobr/>. Acesso em: 31 jul. 2025.

PEREIRA, R.; BARBOSA, R. J. censobr: Download Data from Brazil's Population Census. R package version v0.4.0, 2025. Disponível: <https://CRAN.R-project.org/package=censobr>. DOI: 10.32614/CRAN.package.censobr. Acesso em: 31 jul. 2025.

RIANI, J. L.; GOLGHER, A. B. Indicadores educacionais confeccionados a partir de bases de dados do IBGE. In. RIOS-NETO, E. L.; RIANE, J. L. R. (orgs.). Introdução à Demografia da Educação. Campinas: Associação Brasileira de Estudos Populacionais - ABEP, 2004.

RIBEIRO, E. Impactos Educacionais das Unidades de Polícia Pacificadora: explorando efeitos sobre fluxos docentes. Revista Intratextos, v. 4, n. 1, p. 27–52, 2013. Disponível em: 10.12957/intratextos.2013.8561. Acesso em: 06 set. 2025.

RIBEIRO, E. Impactos das Unidades de Polícia Pacificadora (UPP) sobre Cotidianos Escolares. Lua Nova: Revista de Cultura e Política, p. 155-188, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-155188/110>. Acesso em: 06 set. 2025.

SAMPSON, R. J.; SHARKEY, P.; RAUDENBUSH, S. W. Durable effects of concentrated disadvantage on verbal ability among African-American children. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 105, n. 3, p. 845–852, 2008. DOI: 10.1073/pnas.0710189104.

SANTOS, J. M. A. et al. Influência da violência dentro e fora da escola na proficiência escolar dos alunos da cidade do Recife. Revista Brasileira de Segurança Pública, v. 12, n. 2, p. 210–229, 2019. Disponível em: <https://revista.forumseguranca.org.br/rbsp/article/view/956>. Acesso em: 31 mar. 2025.

SANTOS, R. et al. A educação de jovens e adultos entre o direito inconcluso e a exclusão silenciada. *Cadernos de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais*, v. 8, 6 jul. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/9786558011125.ceppe.v8.5765>. Acesso em: 06 set. 2025.

SERRA, E. et al. Interrogando o direito à educação: oferta e demanda por educação de jovens e adultos no estado do Rio de Janeiro. *Crítica Educativa*, v. 3, n. 3, p. 25-41, 19 jan. 2017. Disponível em: <https://www.criticaeducativa.ufscar.br/index.php/criticaeducativa/article/view/243/349>. Acesso em: 06 set. 2025.

SHONKOFF, J. P. et al. The lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress. *Pediatrics*, v. 129, n. 1, p. e232-e246, 2012. DOI: 10.1542/peds.2011-2663.

SOARES, J. F.; ALVES, M. T. G. Uma medida do nível socioeconômico das escolas brasileiras utilizando indicadores primários e secundários. *Opinião Pública*, v. 29, n. 3, p. 575-605, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-0191202329357>. Acesso em: 30 mar. 2025.

SOARES, L. *Educação de jovens e adultos*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2002.

SOARES, L. As especificidades na formação do educador de jovens e adultos: um estudo sobre propostas de EJA. *Educação em Revista*, v. 27, n. 2, p. 303-322, ago. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982011000200014>. Acesso em: 06 set. 2025.

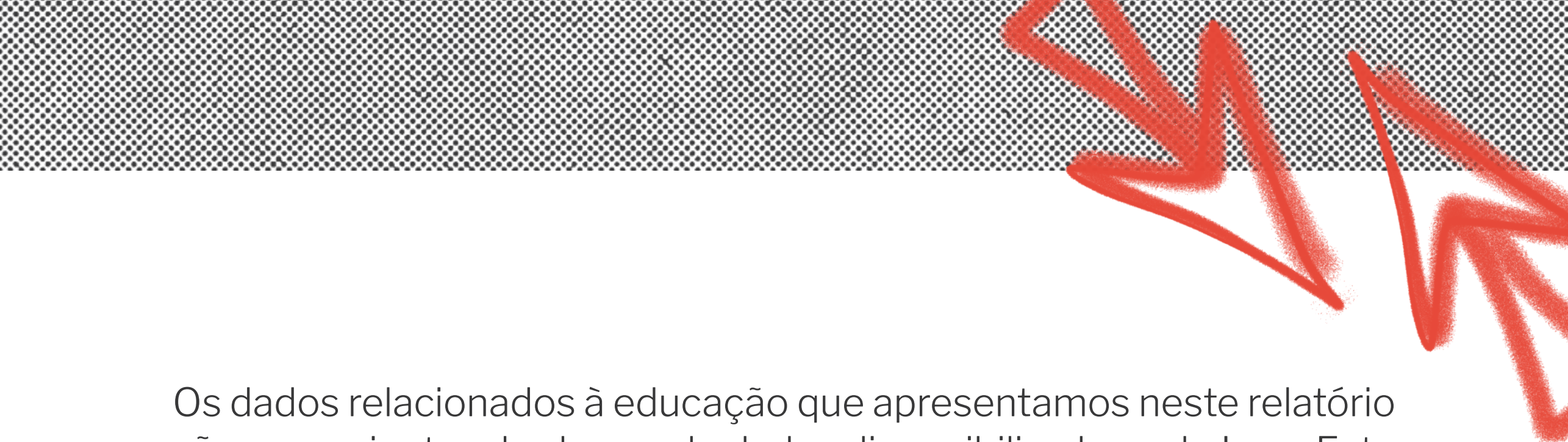
Apêndices

Apêndice 1 - Bancos de dados utilizados

Neste relatório exploramos os impactos da violência urbana sobre a distribuição da oferta, demanda e resultados da Educação de Jovens e Adultos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Para tanto, listamos abaixo as principais bases de dados utilizadas, e esmiuçamos em seguida as nuances de sua utilização e as operacionalizações subsequentes.

Fontes de Informação:

- Censo Escolar da Educação Básica: 2007 – 2023 (Inep)
- Taxas de Rendimento Escolar: 2011 - 2022 (Inep)
- Taxas de Transição: 2011 - 2021 (Inep)
- Censo Demográfico: 2010 (IBGE)
- Censo Demográfico: 2022 (IBGE)
- Alunos de EJA da Fundação Roberto Marinho: 2016-2024 (FRM)
- Mapa dos Grupos Armados: 2011 – 2023 (Instituto Fogo Cruzado e Geni/UFF)
- Tiroteios: 2017 – 2023 (Instituto Fogo Cruzado)
- Denúncias de Milícia e Tráfico: 2008 - 2023 (Disque-Denúncias)
- Georreferenciamento de escolas: geobr (IPEA)



Os dados relacionados à educação que apresentamos neste relatório são provenientes das bases de dados disponibilizadas pelo Inep. Esta autarquia federal é responsável pela coleta de informações sobre o sistema educacional brasileiro, além da produção de indicadores, estatísticas e outras atribuições que dizem respeito ao monitoramento da educação brasileira.

Essas bases de dados constituem um dos principais alicerces da produção de conhecimento sobre a situação atual e histórica de diversos aspectos da educação básica brasileira. Soma-se a importância desses dados, seu uso como instrumento para avaliação e monitoramento das políticas educacionais na medida que as pesquisas que se fazem o uso desses dados fornecem evidências que orientam essas políticas (Alves, 2020).

Utilizamos as bases de dados do Censo Escolar de 2010 a 2023 no nível das escolas e no nível das matrículas. Disponibilizadas anualmente, essas bases possuem informações sobre as condições de funcionamento das escolas, como endereço, dependência administrativa, infraestrutura, oferta de ensino, quantidade de matrículas, entre outras informações.

Além dos dados coletados a partir do Censo Escolar, o Inep também calcula e disponibiliza indicadores no nível das unidades escolares periodicamente em bases de dados separadas. Dentre eles, o que utilizamos neste trabalho foi a Taxa de Abandono, disponibilizada nas bases de dados anuais de Taxas de Rendimento Escolar para os anos de 2011 a 2023. É importante destacar que este indicador reflete a proporção de alunos que deixaram de frequentar as aulas naquele ano, ainda que ele possa retornar aos estudos no ano seguinte.

No entanto, o abandono pode se caracterizar como evasão no ano seguinte caso o aluno não faça matrícula em nenhuma instituição de

ensino. Deste modo, o dado sobre evasão é registrado na base de dados Taxa de Transição, em que analisamos até o intervalo disponível, que corresponde ao biênio de 2020 e 2021.

A base de dados dos estudantes de EJA da Fundação Roberto Marinho nos fornece informações sobre a presença dos alunos nas aulas, mas também seus respectivos endereços, algo que não pode ser obtido através das bases disponibilizadas pelo Inep. Isso possibilita tanto a caracterização de estudantes que estudam e residem em áreas violentas, como a estimação de rotas prováveis do percurso da residência à escola, estimando riscos potenciais do trajeto, e abrindo novas perspectivas metodológicas para o estudo das relações entre educação e violência, a depender da disponibilização de dados sigilosos por parte das instituições públicas responsáveis.

Os dados sociodemográficos são provenientes dos Censos Demográficos de 2000, 2010 e 2022 realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e obtidos através do pacote *censobr* (Pereira e Barbosa, 2024). Esses dados sobre a população foram utilizados neste relatório para a construção das análises da demanda potencial EJA e para construção de controles nos modelos de abandono escolar. Para a estimação do contingente populacional de perfil elegível à EJA e da renda *per capita* no nível do setor censitário para

os anos de 2010 e 2022, necessário para as estimativas em uma unidade com maior precisão geográfica, foram usadas técnicas de *downscaling* e extrapolação que são detalhados nos Apêndices 2 e 3.

Como fonte de informações sobre violência, empregamos o Mapa dos Grupos Armados (2007-2023), que informa a localização geográfica dos grupos armados, facilitando o entendimento da realidade territorial onde as escolas estão inseridas. Esse recurso permitiu-nos abranger um período significativo e monitorar as diversas formas de controle existentes nessas regiões. Além disso, utilizamos também os dados sobre eventos de tiroteios produzidos pelo Instituto Fogo Cruzado, referentes ao período de 2017 a 2024. Essas informações, já geolocalizadas pela própria instituição produtora dos dados, incluem diversos tipos de disparos de armas de fogo, incluindo confrontos e operações policiais. Além disso, discriminam o número de civis e agentes mortos ou feridos em cada evento.



Apêndice 2 - Modelos para previsão da população com perfil EJA potencial nos setores censitários de 2010 e 2022 (*downscaling*)

Definição operacional de Demanda Potencial por EJA

Para fins operacionais, compreendemos que o perfil demográfico é definido por dois critérios: idade de retorno escolar (≥ 15 anos para concluir o Fundamental; ≥ 18 anos para concluir o Médio) e histórico de não conclusão do respectivo ciclo. Não consideramos a informação sobre frequência ou não à escola pois nosso objetivo é tomar o valor estimado como um denominador para então calcular a taxa de demanda atendida (usando o número de matrículas como numerador).

Censos Demográficos Brasileiros: universo e amostra, setores censitários e áreas de ponderação

Os Censos Demográficos brasileiros são constituídos por formas de investigação domiciliar: um questionário curto (do Universo), aplicado de forma efetivamente censitária (em todos os domicílios), e um questionário longo (da Amostra), aplicado a uma fração representativa da população (de aproximadamente 10%).

Dados do Universo são divulgados na forma de agregados por setor censitário (i.e., bancos de dados em que cada linha se refere a sumários – totais, percentuais ou médias – agregados por unidades territoriais). Setores censitários constituem a menor unidade geográfica nos censos brasileiros; são áreas contíguas que abrigam, em média, cerca de 200 domicílios, desenhadas para facilitar a coleta eficiente de dados. Assim, apesar da restrição nos temas investigados, oferecem granularidade geográfica, uma vez que, em grandes municípios, setores censitários podem ter o tamanho de bairros ou serem até menores.

Os dados da amostra, por contraste, são divulgados no nível individual (i.e., nos bancos de dados cada linha se refere a um indivíduo) e oferecem um escopo temático mais abrangente. No entanto, por se serem espacialmente mais esparsos, a granularidade e representatividade geográfica é menor – permitindo inferência apenas para grandes agregados de setores censitários, chamados de áreas de ponderação. No Censo 2010, cada área de ponderação continha pelo menos 400 domicílios – mas em alguns casos poderia chegar a milhares de domicílios.

Hierarquia espacial dos Censo Demográfico Brasileiros



Reproduzido de Pereira e Barbosa, 2025.

Calculando, modelando e prevendo os totais de população com perfil de demanda potencial por EJA

Há um trade-off entre granularidade espacial e riqueza de informações nos componentes de universo e amostral. No tema Educação, o questionário do universo apenas investiga se as pessoas são ou não alfabetizadas. Assim, não é possível calcular diretamente a população com perfil de demanda potencial por EJA para setores censitários.

Nossa estratégia se baseia nas seguintes etapas:

- (i) cálculo direto dessa quantia de interesse a partir dos microdados da amostra – identificando cada indivíduo que corresponde ao perfil operacionalmente definido como relevante e então agregando essas informações por áreas de ponderação
- (ii) estimação de um modelo estatístico, no nível das áreas de ponderação, que usa covariáveis para prever o percentual da população com perfil EJA potencial
- (iii) uso de dados dos setores censitários para produzir valores preditos nesse nível com maior detalhamento e resolução geográfica.

O passo (i) é simples e direto. Como covariáveis para o passo (ii), selecionamos variáveis sobre a composição etária local, além de efeitos fixos de municípios.

Covariáveis e modelos

Nos microdados 2010, calculamos, para cada área de ponderação, a população total, as proporções de população por sete faixas etárias

(0-9, 10-14, 15-29, 30-49, 50-59, 60-69, 70+ anos), além dos percentuais da população com perfil de demanda potencial por EJA fundamental e médio.

Como as proporções etárias exibem distribuição assimétrica com casos extremos (setores muito jovens ou muito envelhecidos), utilizamos transformação de arcosseno hiperbólico (arcsinh) – que possui interpretação e formato muito semelhantes às da transformação logarítmica, mais frequentemente utilizada em análises econométricas. A vantagem do arcsinh é permitir casos com valor zero – o que a função log não permite

$$\text{arcsinh}(x) = \log\left(x^2 + \sqrt{x^2 + 1}\right)$$

Modelos separados foram estimados para os níveis fundamental e médio. Assim, as variáveis dependentes de interesse são p^F e p^M , respectivamente. Em cada modelo, a variável dependente, que é uma proporção, logo, limitada a variar entre 0 e 1. Por essa razão, ajustamos modelos de regressão Beta (Ferrari & Cribari-Neto 2004)¹², adequados para esse tipo de variável, aplicando uma transformação (função de ligação) logística para torná-la ilimitada (podendo variar entre o infinito negativo e positivo):

12. Ferrari, S. L. P.; & Cribari-Neto, F. (2004). Beta regression for modelling rates and proportions. *Journal of Applied Statistics*, 31(7), 799-815.

$$\log\left(\frac{p_{im}^j}{1 - p_{im}^j}\right) = \alpha_m + \sum_{k=1}^7 \beta_k \text{arcsinh}(\text{PropFaixa}_{kim})$$

Onde i indica a área de ponderação, a_m é o intercepto específico do município, $j \in \{F, M\}$, $PropFaixa k_{im}$ é a proporção na faixa etária k . Ajustou-se também, como benchmark, um modelo OLS sobre variáveis dependentes com transformação logística. Em ambos os perfis, fundamental e médio, os modelos beta apresentaram melhor aderência (AIC e pseudo- R^2) em relação ao OLS. O R^2 (obtido como a correlação ao quadrado entre valores preditos e observados) foi de 0.896 para o Ensino Fundamental e 0.749 para o Ensino Médio.

Extrapolção dos resultados para 2022: análise de sensibilidade e estratégias de validação

É extremamente importante destacar que, no momento de elaboração deste relatório, os microdados da amostra do Censo de 2022 ainda não haviam sido divulgados. Deste modo, não é possível estimar tal modelo no nível das áreas de ponderação para este que é, até então, o recenseamento mais recente. Por esta razão, nossa estratégia será a de extrapolar os resultados do modelo estimado para 2010 para o ano mais recente: mais especificamente, estimar o modelo com dados de 2010, mas produzir valores preditos para 2022 utilizando as informações já divulgadas dos setores censitários do censo mais recente – no passo (iii), da lista exposta na subseção anterior. Noutras palavras, trata-se de uma “*out-of-sample inference*”, um procedimento análogo ao utilizado em estratégias de *machine learning*, em que um modelo é “treinado” e “testado” numa amostra, mas usado para produzir resultados em outras.

Para avaliar a qualidade desse tipo de previsão, fizemos testes suplementares:

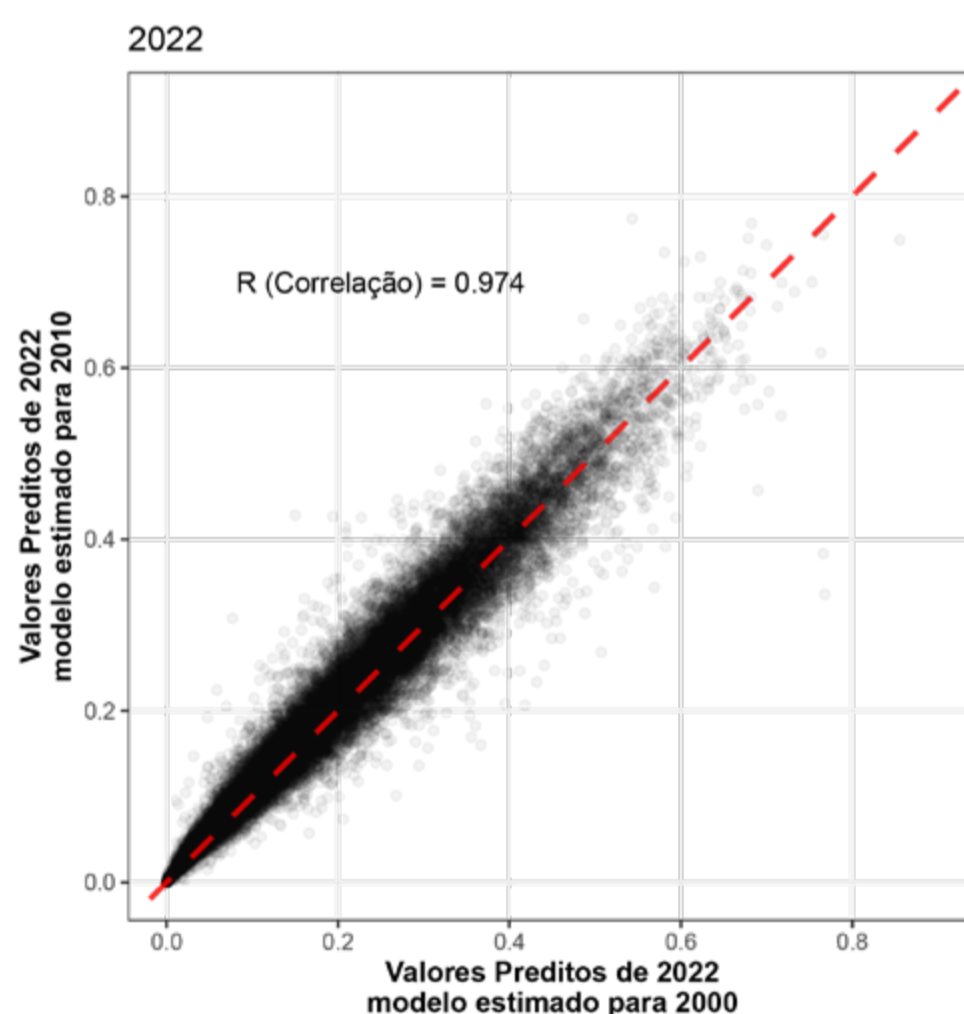
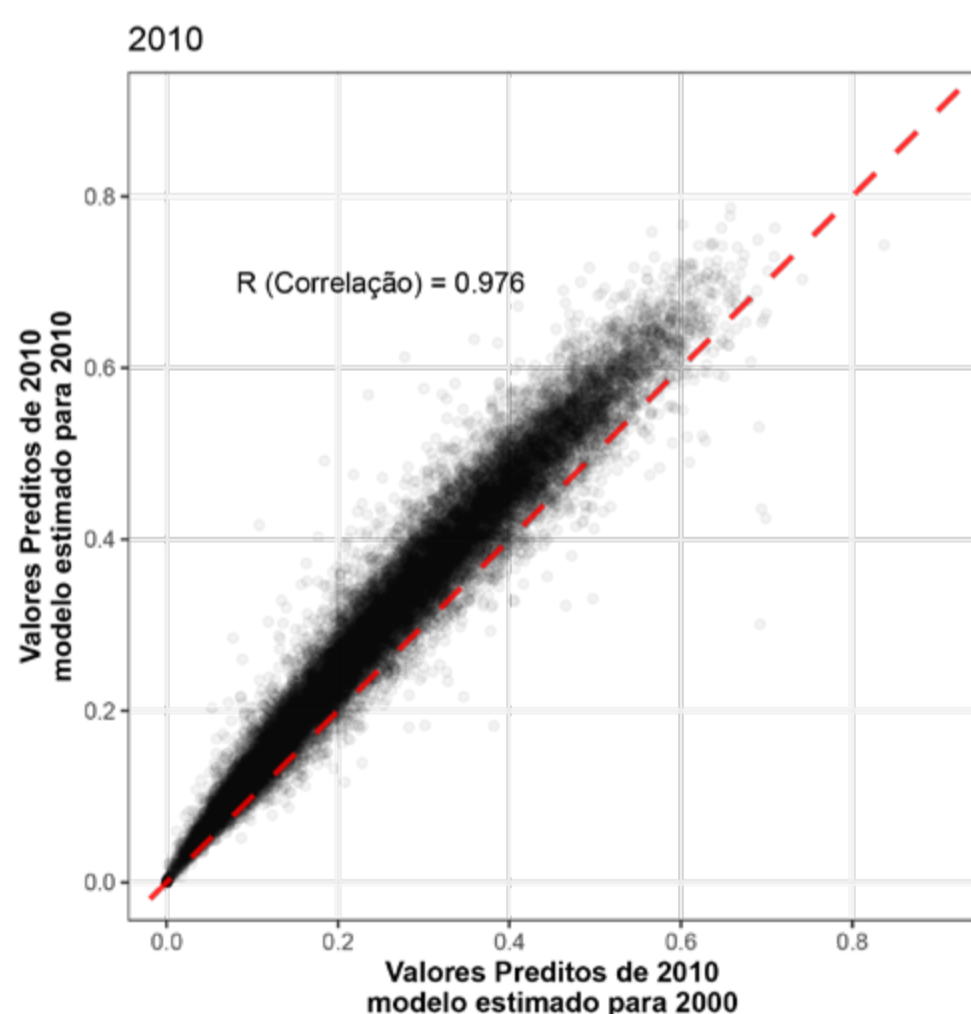
- (i) estimando o mesmo modelo em 2000 e extrapolando para 2010

(ii) estimando o mesmo modelo em 2000 e extrapolando para 2022

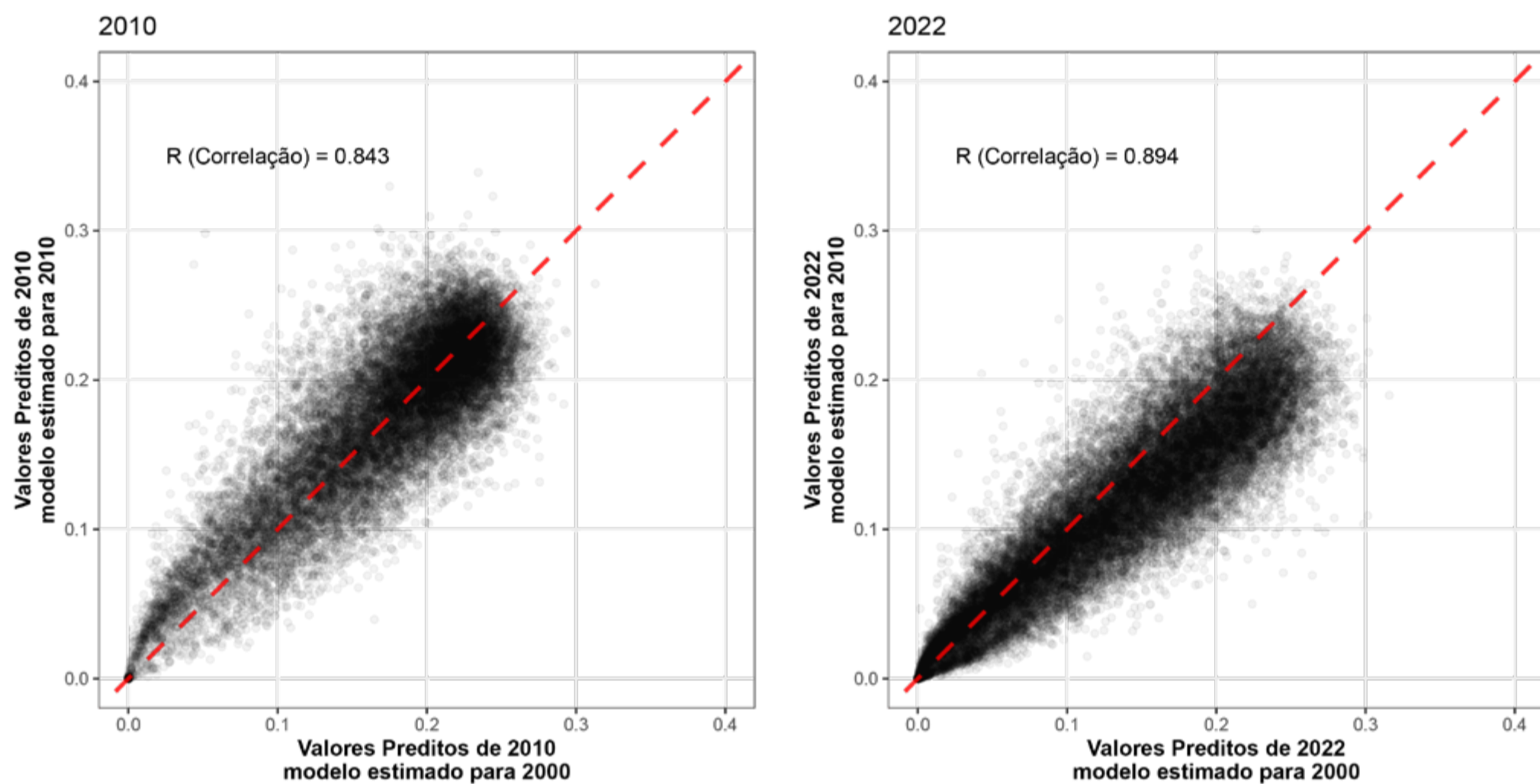
(iii) comparando a extrapolação de 2022 feitas a partir dos modelos de 2000 e 2010

A comparação entre as previsões geradas pelos modelos de 2000 e de 2010 mostrou elevada correlação, sinalizando estabilidade das relações entre estrutura etária e os indicadores de déficit educacional ao longo das décadas.

Proporção da população com perfil EJA Potencial Ensino Fundamental: Comparação entre os valores preditos para os setores censitários nos anos de 2010, a partir dos modelos estimados para os anos de 2000 e 2010



**Proporção da população com perfil EJA Potencial Ensino Médio:
Comparação entre os valores preditos para os setores censitários nos anos
de 2010, a partir dos modelos estimados para os anos de 2000 e 2010**



Comparamos também as distribuições observadas dos perfis (áreas de ponderação) com as previstas pelos modelos via densidades kernel, revelando superposição satisfatória e ausência de viés sistemático.

Apesar dos cuidados que tomamos, reconhecemos que estratégias de extrapolação baseadas em modelos correm o risco de se basearem em modelos cujas variáveis explicativas e formas funcionais são por demais dependentes dos dados utilizados para o treinamento – incorrendo no que a literatura contemporânea usualmente denomina de *overfitting*. King e Zeng (2006)¹³, no entanto, advertem que o

13. King, G.; & Zeng, L. (2006). The 'What If' analysis for counterfactuals and causal inference. *Journal of the American Statistical Association*, 101(474), 463-479.

risco implicado na construção de valores preditos extremos e errôneos pode ser minimizado se o escopo de variação das variáveis explicativas/regressores dos bancos de dados de treino e de teste for semelhante. Para isso é necessário avaliar a sobreposição do espaço de covariáveis entre períodos – o que se faz por meio da verificação da proporção de casos do banco de teste que cai dentro de uma “casca convexa” (*Convex Hull*) multivariado, constituído pela distribuição multidimensional das variáveis do banco de treinamento. Dois testes foram feitos:

- Tomou-se a matriz das sete proporções etárias de 2010, observada nas áreas de ponderação, e verificou-se se cada setor censitário do próprio ano de 2010 estava (i) dentro do casco convexo ou (ii) fora, calculando ainda a distância de Gower e a variância geométrica do espaço. Apesar de que apenas 3.14% das observações dos setores de 2010 se situem exatamente dentro do casco constituído pelo escopo de variação das áreas de ponderação, a grande maioria não se localiza muito distante dele: 69,9% situam-se a menos de uma variância geométrica do *Convex Hull* e 94,2% a menos de 2 variâncias geométricas – sugerindo extrapolação moderada e estatisticamente controlável. As áreas de ponderação, por serem agrupamentos de setores censitários, constituem-se como blocos de médias móveis espaciais que suavizam e atenuam os extremos de distribuições – logo, é esperado que a variação típica das observações dos setores não seja contemplada naquela escala geográfica mais ampliada. Assim, acreditamos que o exercício de *downscaling* das áreas de ponderação para os setores dentro do próprio ano de 2010 traz resultados confiáveis.
- Repetimos o mesmo modelo de exercício analítico, tomando a matriz das sete proporções etárias de 2022, observada nas áreas de ponderação, e verificou-se se cada setor censitário do ano de 2010. Agora, menos de 1% das observações dos setores de 2022 caíram exatamente dentro do *Convex Hull* das áreas de ponderação

de 2010. Mas novamente, observamos que uma razoável fração não se localizava muito distante dele: 42,9% situava-se a menos de uma variância geométrica e 86,6% a menos de 2 variâncias geométricas. O exercício de extrapolação é um pouco mais arriscado. Mas ainda assim, nos parece razoavelmente válido.

Cálculo dos totais populacionais, a partir das proporções estimadas

Para obter contingentes absolutos das populações com perfil EJA potencial por setores censitários, multiplicou-se a proporção predita pelo estoque populacional de 15 anos ou mais em cada setor (15+ para EF; 18+ para EM). Assim obtivemos estimativas dos totais populacionais de interesse em 2010 e 2022 em alta resolução espacial.



Apêndice 3 - Estimação da renda domiciliar per capita para os setores censitários de 2022

No questionário do Universo, o Censo de 2022 não coletou informações de renda para todos os moradores dos domicílios – mas sim apenas para a pessoa apontada como “responsável pelo domicílio”. Conseqüentemente, não é possível calcular, apenas com os dados observados, a renda domiciliar per capita dos setores censitários. Para sanar essa lacuna, lançamos mão de uma estratégia análoga à apresentada na seção anterior: o uso de um modelo ajustado com dados de 2010 para estimar valores preditos em 2022.

A estratégia será a de utilizar a renda média dos responsáveis e variáveis sobre o perfil demográfico de cada setor como preditores para a renda domiciliar per capita.

Operacionalização da renda per capita de 2010

Nossa variável dependente, a renda domiciliar per capita foi obtida dividindo-se o total da renda domiciliar (variável V003 da tabela “Domicílio Renda” do banco de agregados por setores de 2010) pelo número de moradores (variável V002 da tabela “Básico”).

Como principal preditor, calculamos a renda média do responsável como o quociente entre a soma dos rendimentos dos responsáveis (variável V022 da tabela “Responsável Renda”) e o total de responsáveis

residentes em cada setor (variável V020 da mesma tabela). As quantias monetárias foram deflacionadas para valores de abril de 2025, com uso do INPC.

Além disso, calculamos as proporções da população por faixa etária para cada setor (0-4, 5-9, 10-14, 15-29, 30-49, 50-59, 60-69 e 70+ anos). Além disso, calculamos as proporções de pardos e de pretos por setores. As mesmas variáveis preditoras foram calculadas para o Censo. Setores com população inferior a dez habitantes foram descartados para garantir robustez estatística.

Modelo log-linear de determinação da renda

Adotou-se uma especificação log-linear tradicional em estudos de bem-estar, estimada por meio de uma simples OLS:

$$\begin{aligned} & \log(\text{Renda Domiciliar per capita média}_t) \\ = & \beta_0 + \sum_{k=1}^6 \beta_k \text{Prop.Faixa}_i + \beta_7 \text{Prop.Pardos}_i + \beta_8 \text{Prop.Pretos}_i \\ & + \beta_9 \log(\text{Renda média Responsáveis}_i) + \varepsilon_i. \end{aligned}$$

O ajuste, realizado com os setores de 2010, apresentou coeficiente de determinação R^2 de 0,975, indicando alta capacidade explicativa. A tabela abaixo apresenta os resultados da decomposição do R^2 utilizando a estratégia do valor de Shapley¹⁴, operacionalizada e disponibilizada por Benjamin Elbers por meio do pacote *shapley*, disponível em <https://github.com/elbersb/shapley>.

14. Shorrocks, A. F. 2013. Decomposition procedures for distributional analysis: a unified framework based on the Shapley value. *Journal of Economic Inequality* 11: 1-28.

Variável Independente	Contribuição para o R ²	
	Absoluta	Percentual
Prop. Faixa 5 - 9 anos	0,090	0,93%
Prop. Faixa 10 - 14 anos	0,108	11,1%
Prop. Faixa 15 - 29 anos	0,054	5,6%
Prop. Faixa 30 - 49 anos	0,004	0,4%
Prop. Faixa 50 - 59 anos	0,059	6,1%
Prop. Faixa 60 - 69 anos	0,073	7,5%
Prop. Pretos	0,073	7,5%
Prop. Pardos	0,0172	17,6%
log (Renda média Responsáveis)	0,341	35,0%
Total	0,975	100,0%

O termo $\log(\text{Renda média Responsáveis})$ respondeu por 35 % do poder explicativo; pardos e pretos, juntos, por 25,1%; as faixas etárias de 5-14 anos, por 20,4 %. Essa partição quantifica o peso de fatores demográficos e raciais na determinação da renda, controlando o caráter colinear das proporções.

Correção de viés na retransformação log-normal

Como a regressão ocorre em logaritmos, previsões em nível monetário foram obtidas:

$$\text{Renda Domiciliar per capita média}_i = \exp\left(x_i\hat{\beta} + \frac{\hat{\sigma}^2}{2}\right)$$

Onde x_i é o vetor de covariáveis do setor censitário i , $\hat{\beta}$ é o vetor de coeficientes estimados e $\hat{\sigma}^2$ é a variância dos resíduos. A adição de $\frac{\hat{\sigma}^2}{2}$ ao preditor linear $x_i \hat{\beta}$ antes da exponenciação corrige o viés de Jensen decorrente da assimetria log-normal. O procedimento foi aplicado tanto in-sample (2010) quanto out-of-sample (2022), produzindo estimativas em reais de 2025.

Avaliação do Convex Hull

Assim como nos modelos para estimar a demanda potencial por EJA, verificamos a proporção de casos do banco de teste (2022) que cai dentro do *Convex Hull* multivariado, constituído pela distribuição multidimensional das variáveis do banco de treinamento (2010). Tomamos a matriz de covariáveis de 2010, observada no nível dos setores censitários, e verificamos que 86,7% das observações de 2022 caía exatamente dentro do casco convexo. Além disso, 96,4% situa-se a menos de uma variância geométrica dele e 99,5% a menos de 2 variâncias geométricas – sugerindo uma elevada capacidade do modelo para criar valores preditos para 2022 sem grande dependência funcional, que poderia gerar casos extremos.

Apêndice 4 - A identificação de rotas realistas de deslocamento urbano na RMRJ

Avaliar tempos de deslocamento entre domicílios e escolas é um passo indispensável para estudos de acessibilidade educacional, sobretudo em metrópoles socioespacialmente desiguais como a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Para que essas estimativas representem o percurso efetivamente percorrido pelos alunos, o modelo de roteamento deve combinar todos os modos de transporte disponíveis – caminhada, ônibus, trem, metrô, VLT e automóvel –, respeitar os horários publicados pelas operadoras de transporte coletivo, e considerar barreiras físicas do terreno, que afetam as possibilidades e velocidades de deslocamento. O *engine* R5, acessível em R por meio do pacote *r5r*, atende a esses requisitos ao compilar um grafo multimodal e calcular itinerários que equilibram tempo total, número de transferências e esforço de caminhada¹⁵.

Nesta seção descrevemos como construímos a infraestrutura de dados integrada para a RMRJ, composta por um Modelo Digital de Elevação Topográfica, a rede viária da metrópole, dados detalhados sobre o funcionamento das linhas de transporte público da SuperVia e

15. Pereira, R. H. M. et al. *r5r: Rapid realistic routing on multimodal transport networks with R5 in R*. Findings 14 (2021): 21262. CRAN. Package 'r5r' v2.2.0: *Rapid realistic routing with R5*. 22 mai 2025.

do consórcio Fetranpor. Os resultados dessas análises são trajetos realistas, que foram explorados em nossas análises tanto para identificar os “entornos das escolas”, em nossas análises de dados secundários, como as rotas percorridas pelos estudantes das turmas de EJA oferecidas pela própria Fundação Roberto Marinho.

Obtenção e Pré-processamento do Modelo Digital de Elevação (MDE)

Os dados de altitude foram obtidos a partir do produto *NASA Shuttle Radar Topography Mission Global 1 arc second – Version 3* (SRTMGL1 v003), disponibilizado pelo *Land Processes Distributed Active Archive Center* (LP DAAC)¹⁶. Este MDE fornece resolução espacial de aproximadamente 30 m e cobertura quase global. Os *tiles* que cobrem a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) (latitudes $\approx -23,4^\circ$ a $-21,5^\circ$ S; longitudes $\approx -44,7^\circ$ a $-41,7^\circ$ W) foram identificados no portal NASA Earthdata Search e transferidos em lote, no formato original *.hgt*, mediante autenticação e uso do utilitário *Earthdata-download* (NASA, 2024).

Cada arquivo *.hgt* foi convertido para GeoTIFF (*.tif*) com preservação de metadados e sistema de referência (WGS 84, EPSG 4326). As camadas resultantes foram mescladas, produzindo

16. NASA Jet Propulsion Laboratory. (2020). *NASA Shuttle Radar Topography Mission Global 1 arc second, Version 3* (SRTMGL1 v003). LP DAAC. <https://doi.org/10.5067/MEaSURES/SRTM/SRTMGL1.003>
NASA. (2024). *earthdata-download: A Simple CLI for Bulk Downloads from NASA Earthdata*. <https://github.com/nasa/earthdata-download>

um único raster contínuo de elevação para toda a área de interesse. O raster mosaico foi recortado para corresponder apenas à área envolvida pelo contorno da RMRJ.

Aquisição e Recorte da Rede Viária OpenStreetMap

Os dados vetoriais de vias foram extraídos do *dump* regional “sudeste-latest.osm.pbf”, disponibilizado pelo provedor Geofabrik, que oferece extratos de dados OpenStreetMap (OSM). Para limitar o conjunto ao recorte metropolitano, definiu-se uma *bounding box* geográfica de coordenadas $-44,7^\circ \leq \text{lon} \leq -41,7^\circ$ e $-23,4^\circ \leq \text{lat} \leq -21,5^\circ$, abrangendo integralmente a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e municípios limítrofes.

Incorporação das linhas e rotas de transporte público da RMRJ e Correção dos arquivos GTFS

O General Transit Feed Specification (GTFS) é um padrão aberto que descreve, de forma tabular, dados de oferta de transporte coletivo¹⁷. Um arquivo (ou “feed”) GTFS é um pasta compactada ZIP, cujo conteúdo são arquivos de texto separados por vírgula (CSV) codificados em UTF-8. Cada arquivo modela um aspecto específico do sistema de transporte de uma

17. GTFS Schedule Reference. General Transit Feed Specification. <https://gtfs.org/documentation/schedule/reference/>

localidade (paradas, rotas, viagens, calendários, entre outros). Ao implementar um modelo relacional padronizado para dados de transporte, permite a interoperabilidade entre agências, pesquisadores e aplicações de planejamento de viagens, roteamento multimodal e análise de acessibilidade. O formato GTFS Schedule, utilizado por nós, contém informações estáticas de planejamento (horários, itinerários, tarifas etc.).

Os feeds GTFS da SuperVia (nov. 2019) e do consórcio Fetranspor (out. 2019) foram gentilmente cedidos pelo pesquisador Rafael Henrique Moraes Pereira, coordenador do Projeto Acesso a Oportunidades (AoP, IPEA). Os arquivos passaram por um processo de checagem e correção, realizados por nossa equipe.

Mapeamento das rotas com uso do r5r

A estratégia adotada permite transformar coordenadas de origens e destinos em percursos detalhados. O fluxo completo envolve três etapas:

1. compilação de um grafo multimodal com R5
2. execução do algoritmo de rotas
3. pós-processamento


O *engine* R5 combina três fontes de dados: a) o mapa topográfico de elevação (que é levado em conta para computar diferencialmente o tempo de deslocamento em locais de aclive, decline e planos em trajetos percorridos a pé); b) o extrato OpenStreetMap (.osm.pbf) que representa a malha viária detalhada; c) múltiplos feeds GTFS (.zip) que descrevem tabelas horárias de ônibus, trem, metrô, VLT etc. Todas essas fontes de dados já foram descritas acima.

A função `setup_r5()` lê esses insumos, cria índices espaciais e materializa um grafo unificado em que cada parada GTFS se conecta à via pública por arestas sintéticas de acesso/egresso. Esse processo utiliza heurísticas internas para inferir velocidade-padrão de cada categoria de vias e aplica penalidades de aclave quando um raster de elevação está presente.

A compilação inicial dura ~3 min. no servidor usado (64 GB RAM, SSD NVMe). A *heap* de 45 GB foi pré-alocada (`options(java.parameters = "-Xmx45G")`) para acomodar aproximadamente 3 M arestas viárias, ~160 k nós de parada e 87 k viagens diárias contidas nos GTFS de novembro de 2019. Essa margem satisfaz a recomendação de que a *heap* supere em três a quatro vezes o tamanho da *street graph* em bytes.

Execução do algoritmo de rotas

O `r5r` toma dois bancos de dados como input, um com as informações sobre origens e outro sobre destinos. Empregou-se a rotina `detailed_itineraries()` porque ela incorpora, em um único chamamento, um roteador multimodal (capaz de combinar caminhada, ônibus, metrô, trem, VLT e outros modos consignados no GTFS) e um avaliador multicritério: para cada trajeto ela calcula simultaneamente o tempo total de porta a porta, o número de transferências necessárias e a distância



percorrida a pé nos trechos de acesso ou de saída. Internamente, a função executa a variante multicritério do algoritmo McRAPTOR (Multi-criteria Round-based Public Transit Optimized Router). Esse algoritmo trabalha em ciclos sucessivos – chamados *rounds* – e, no *round k*, examina apenas os itinerários que exigem até *k* transferências entre veículos. A cada novo *round* ele “relaxa” as ligações de parada para parada, atualizando uma lista de soluções de Pareto: isto é, guarda exclusivamente aquelas viagens que não são dominadas em nenhum dos critérios (tempo, transferências, caminhada).

Uma rota só permanece na lista se for pelo menos tão rápida, envolver igual ou menor número de trocas e exigir caminhada igual ou menor que qualquer alternativa existente; opções estritamente piores em todos os aspectos são descartadas imediatamente, o que mantém o processamento eficiente mesmo em redes muito extensas. Para este estudo definiu-se um limite máximo de $k = 4$ transferências por dois motivos complementares: primeiro, a literatura em economia do transporte indica que a utilidade marginal de cada nova troca cai abruptamente após a quarta conexão, tornando viagens mais longas socialmente improváveis; segundo, restringir *k* reduz o espaço de busca e, portanto, o tempo computacional, sem prejuízo substantivo de rotas plausíveis para os usuários reais do sistema.

Apêndice 5 - Preparação dos bancos de dados secundários


Georreferenciamento das Escolas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

Bases de dados anuais com geolocalização precisa de todas as Escolas da RMRJ listadas nos Censos da Educação Básica foram gentilmente cedidas pelo pesquisador Rafael Henrique Morais Pereira, coordenador do Projeto Acesso a Oportunidades (AoP, IPEA). O georreferenciamento realizado pela equipe do AoP foi precedido pela correção e padronização das informações de endereço e então levado a cabo por meio da base de ruas do software ArcGIS.

Todos os objetos espaciais foram convertidos para o datum SIRGAS-2000 no sistema UTM 23 S (EPSG 31983) — opção que garante erros absolutos ≤ 1 m em toda a extensão da RMRJ.

Exclusão de escolas fora do contorno metropolitano

Mantivemos na análise apenas as unidades educacionais cuja localização estava contida dentro do contorno metropolitano, em áreas povoadas. Partindo do contorno dos municípios, tais como definidos pelo IBGE para o Censo de 2022, criou-se um polígono dissolvido que inclui todas a RMRJ. Para evitar artefatos rurais ou áreas desabitadas — frequentes no interior dos grandes municípios — mantivemos somente setores com população superior a 10 habitantes.




As áreas dos setores censitários podem incluir grandes extensões vazias (lagoas, morros, áreas industriais). Para restringir as análises às zonas efetivamente edificadas, utilizou-se o raster GHS-BUILT-S (epoch 2025, resolução 100 m) da Joint Research Centre/Copernicus, que mapeia e estima a população que habita a superfície construída (data.jrc.ec.europa.eu/human-settlement-emergency/copernicus.eu). Primeiramente, o raster foi recortado ao contorno metropolitano.

Filtramos então todas as células com população estimada maior que 10 pessoas. Essa máscara foi convertida a polígonos, dissolvida e reprojeta em SIRGAS-2000. Obtivemos então as interseções de cada setor censitário (já excluindo aqueles com pouca população) com esse conjunto de polígonos construídos a partir do raster. Aplicamos assim dois critérios, redundantes apenas em princípio, para excluir áreas que não possuem interesse analítico e reduzir o tamanho de polígonos de baixa densidade demográfica. O resultado preserva apenas porções urbanizadas dos setores, eliminando áreas aquáticas ou de mata, sem alterar o identificador oficial.

Apenas os pontos geolocalizados das escolas que caíram dentro do contorno metropolitano assim definido operacionalmente foram mantidas na análise. A consolidação resulta em 138 965 registros (de 140 609 potenciais), correspondentes a 4 486 escolas distintas.

Mapeando tiroteios nas proximidades de escolas

A fonte primária são os registros georreferenciados do Instituto Fogo Cruzado (IFC) para 2017-2024. Excluimos casos de disparo acidental, tiros a esmo e suicídio, por não configurarem confrontos territoriais. Eventos com mesma data e coordenadas foram agregados. Assim, contabilizamos o número de dias com tiroteios. O horário foi classificado



em **manhã** (05–11h), **tarde** (12–17h) e **noite** (18–04h). O resultado final compreende 16 136 eventos “graves”, cada um com variáveis indicadoras de motivação e período do dia.

Para cada ano comum às duas bases (2017–2023), construiu-se um painel escola-ano. A cada escola foi associado um conjunto de cinco zonas concêntricas (*buffers*) de 50, 100, 250, 500 e 1000 metros de raio. Dentro de cada buffer, contabilizamos: o número de tiroteios, civis mortos, civis feridos, agentes do Estado mortos ou feridos, presença policial, indícios de chacina, motivação do confronto e período do dia.

Identificando o grupo armado nas proximidades das escolas

O *Mapa Histórico dos Grupos Armados* traz polígonos anuais etiquetados segundo a facção dominante (CV, ADA, TCP, Milícia, não dominado). Sua malha foi projetada também em SIRGAS 2000 / UTM-23 S e cada polígono possui um identificador estável que facilita o pareamento longitudinal.

Mudanças marginais nas fronteiras dos grupos e pequenas imprecisões de geocodificação das escolas podem levar um ponto escolar a cair poucos metros fora do polígono verdadeiro que o contém. Para lidar com esse erro de borda empregou-se um critério de vizinhança de 50 m: para cada ano, identificamos o polígono mais próximo de cada escola, utilizando a distância euclidiana.

A escola recebe as informações de um polígono do mapa dos grupos armados quando sua geolocalização está contida dentro dele ou, caso esteja fora do escopo do contorno do mapa, quando sua distância até o polígono mais próximo é inferior a 50 metros. O procedimento

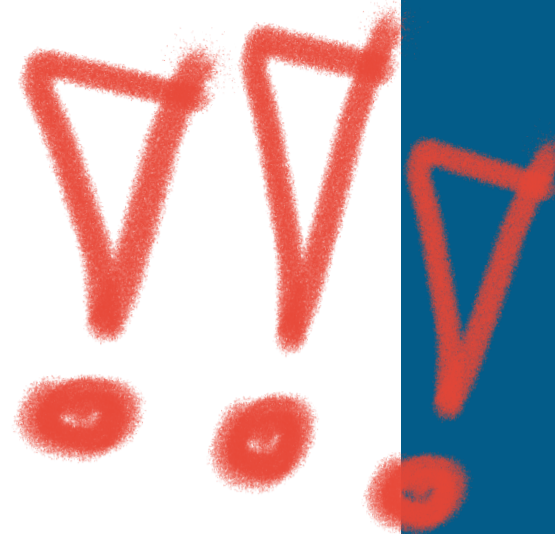
é repetido ano a ano para levar conta tanto a mudança de endereço das escolas quanto as mudanças nas dinâmicas do controle territorial por grupos armados.

Importação dos dados dos Censos da Educação Básica

Por meio de uma simples junção relacional por chave-primária, anexamos ao painel de escolas-ano informações oriundas do Censo Escolar. De especial interesse foram as bases do Censo Escolar extraíram-se variáveis de infraestrutura (biblioteca, laboratório, internet etc.), matrículas, turmas e docentes por etapa de ensino. Valores faltantes foram recodificados explicitamente como “sem informação” para preservar a informação de não resposta. O índice socioeconômico da escola (INSE) foi anexado a este núcleo, juntamente com as taxas de abandono fornecidas pelo Inep (2011-2023).

Importação dos dados dos Censos Demográficos de 2010 e 2022

Como as escolas podem situar-se em próximas ao limite entre setores ou mesmo marginalmente fora do escopo do shapefile por nós preparado e recortado, empregamos também aqui a mesma regra hierárquica utilizada na atri-



buição dos grupos armados: primeiro, interseção geométrica direta; em caso de não pertencer a nenhum polígono ($\approx 5\%$ dos pontos), atribui-se o setor mais próximo, garantindo atribuição unívoca tanto para 2010 como para 2022. Esta dupla geocodificação sustenta análises dinâmicas que contrastam condições socioespaciais em dois recenseamentos sucessivos.

De setor, de ambos os Censos, extraímos a população total, renda domiciliar per capita deflacionada para maio de 2025 (ver Apêndice 3 sobre a estimação da renda domiciliar per capita em 2022), população com perfil etário para EJA fundamental e médio, e estimativas dessa mesma população para 2022 (ver Apêndice 2 sobre a estimação e *downscaling* dessa informação).

Definição operacional do “entorno” das escolas

Definimos como “entorno” da escola o conjunto de setores censitários até os quais é possível chegar caminhando em até quinze minutos. Para isso, lançamos mão da estratégia de roteamento realista, descrita em detalhes no Apêndice 4, tomando como ponto de partida o endereço das escolas e o centroide dos setores como destino. Essa fronteira de quinze minutos estabelece um isócrono cujo diâmetro médio ($\approx 1,2$ km) cobre rotas factíveis para

deslocamentos escolares de estudantes adultos. Assim, o entorno é operacionalização das regiões com maior probabilidade de atendimento pela escola – ainda que a comunidade escolar efetiva possa residir em locais mais distantes. Para cada entorno escolar, calculamos a população total, população com perfil EJA, a renda domiciliar per capita média (ponderada pelas populações dos setores) e a área.

Identificação das “escolas vizinhas”

Definimos como “escolas vizinhas” todas as instituições educacionais até as quais é possível chegar caminhando em até 15, partindo de uma escola de origem. Trata-se de uma medida simples de proximidade, baseada também no roteamento realista – que leva em conta a topografia e a estrutura viária efetivamente existente.

Calculamos uma matriz que identifica o tempo de deslocamento de escola a escola de forma exaustiva (i.e., considerando todos os pares possíveis), para então filtrar e selecionar o conjunto que satisfaz ao critério acima. Para cada escola então obtivemos o número de escolas vizinhas, a soma de matrículas da EJA nas vizinhas e a média (ponderada pelo número de matrículas das vizinhas) das taxas de abandono, e o número de eventos de tiroteio num raio de até 250 m ao redor das escolas vizinhas (para captar *spillovers* de conflitos armados).

Apêndice 6 - Modelos estatísticos

M1 - Taxa de abandono

Os modelos desta seção tinham como objetivo identificar a associação estatística entre a presença de grupos armados e a taxa de abandono escolar no nível da escola, entre 2017 (início da nossa base de tiroteios) e 2023. Construiu-se um painel anual contendo todas as escolas urbanas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro entre 2017 e 2023. Cada linha combina:

- Dados administrativos da escola — rede (pública/privada), matrícula por etapa de ensino, nível-socioeconômico (NSE).
- Indicadores espaciais de violência armada construídos a partir de registros georreferenciados de tiroteios e da malha de domínios territoriais de grupos armados (tráfico ou milícia).
- Contexto territorial — localização em favela, indicador de capital (município do Rio de Janeiro) e renda média do setor censitário.

O modelo foi estimado separadamente para três etapas de ensino: anos iniciais do ensino fundamental; nos anos finais do ensino fundamental; e no ensino médio. Por conta da distribuição fortemente assimétrica à direita e inflada de zeros, cada combinação *etapa* $k \times$ *rede* (pública/privada) é estimada com um modelo Tweedie inflado de zeros de três equações:

Distribuição condicional

$$Y_{it}^{(k)} \sim \begin{cases} 0, & \text{com probabilidade } \pi_{it}, \\ \text{Twe}(\mu_{it}, \phi, p), & \text{com probabilidade } 1 - \pi_{it}, \end{cases}$$

Equação da média

$$\begin{aligned} \log \mu_{et}^{(k)} = & \beta_0 + \beta_1 \text{DomínioTráfico}_e \text{ asinh}(\text{SeveridadeTráfico}_e) \\ & + \beta_2 \text{DomínioMilícia}_e \text{ asinh}(\text{SeveridadeMilícia}_e) \\ & + \beta_3 \text{TiroteioPolicial1}_{et} + \beta_4 \text{TiroteioPolicial2}_{+et} \\ & + \beta_5 \text{TiroteioSemPolícia1}_{et} + \beta_6 \text{TiroteioSemPolícia2}_{+et} \\ & + \beta_7 \text{NSE}_e + \beta_8 \log(\text{Matrícula}_{et}^{(k)}) \\ & + \beta_9 \text{Favela}_e + \beta_{10} (\text{Capital}_e \times \text{asinh}(\text{Renda}_{et})) \\ & + \delta_t. \end{aligned}$$

Equação da dispersão

$$\log \phi_{et}^{(k)} = \gamma_0 + \gamma^\top (\text{DomínioTráfico}_e, \text{DomínioMilícia}_e, \text{NSE}_e, \log \text{Matrícula}_{et}^{(k)}, \text{Favela}_e, \text{Capital}_e \times \text{asinh} \text{Renda}_{et}, \delta_t).$$

Esta equação permite que a variância da Tweedie varie com o mesmo conjunto de covariáveis, acomodando heterogeneidade de dispersão entre escolas.

Equação da inflação de zeros

$$\log \frac{\pi_{et}^{(k)}}{1 - \pi_{et}^{(k)}} = \alpha_0 + \alpha^\top (\text{DomínioTráfico}_e, \text{DomínioMilícia}_e, \text{NSE}_e, \log \text{Matrícula}_{et}^{(k)}, \text{Favela}_e, \text{Capital}_e \times \text{asinh} \text{Renda}_{et}, \delta_t).$$

Para quantificar o impacto médio de estar em território dominado por Tráfico sobre o número esperado de abandonos, calcula-se:

$$\text{AME}_{\text{Tráfico}}^{(k)} = \frac{1}{NT} \sum_{e,t} \left[\hat{A}_{et}^{(k)} (\text{DomínioTráfico} = 1) - \hat{A}_{et}^{(k)} (\text{DomínioTráfico} = 0) \right].$$

Para cada observação, prediz-se o abandono duas vezes — com o domínio ligado e desligado — mantendo todas as demais variáveis constantes. Procede-se da mesma forma para o efeito marginal médio (AME) de milícia. Em ambos os casos a incerteza é obtida por 1000 simulações paramétricas do vetor de coeficientes, produzindo média, erro-padrão e IC 95 %.

O quociente a seguir converte o efeito médio em variação percentual média no abandono por escola.

$$\text{Semielasticidade}_g^{(k)} = \frac{\text{AME}_g^{(k)}}{A^{(k)}}$$

M2 – Demanda potencial de EJA

O modelo desta seção tem por objetivo estimar a variação da demanda potencial por EJA entre 2010 e 2022 (tal qual medida pelas operacionalizações descritas no Apêndice 1). Trata-se de uma regressão linear com efeitos fixos por municípios, com a seguinte especificação:

$$\Delta \ln \text{EJA}_e = \beta_1 \Delta \ln \text{Renda}_e + \beta_2 \Delta \ln \text{Pop}_e + \beta_3 \text{AbandonoAcum}_e + \beta_4 \text{DomínioTráfico}_e + \beta_5 \text{DomínioMilícia}_e + \delta_{m(e)} + \varepsilon_e$$

Em que: AbandonoAcum é a taxa acumulada de abandono da escola e entre 2011 e 2023; $\Delta \ln \text{pop}$ é o logaritmo da variação populacional do entorno da escola e de 2010 a 2022; $\Delta \ln \text{Renda}$ é o logaritmo da variação da renda do entorno da escola e de 2010 a 2022.

Resultados	
Covariáveis	Δ EJA Potencial (2010 – 2022)
$\Delta \ln \text{Renda}$	-0.016 (0.239)
$\Delta \ln \text{pop}$	1.130*** (0.061)
Asinh (AbandonoAcum)	0.015*** (0.003)
Domínio Tráfico	0.141*** (0.036)
Domínio Milícia	0.070** (0.018)
Num.Obs.	1450
R2 Within	0.581
R2 Within Adj.	0.579
AIC	-139.9
BIC	-2.6
RMSE	0.23
Std.Errors	by: Município

+ p < 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001



M3 e M4 – Probabilidade de a escola oferecer EJA e demanda atendida (Modelos de Seleção de Heckman)

Por que um modelo de Heckman? Nem todas as escolas públicas oferecem turmas de EJA, e para estimar fatores que explicam a carga de matrículas em relação à demanda local (oferta atendida) só podemos observar a razão “matrículas / população-alvo” quando a escola possui EJA. Se a decisão de ofertar EJA estiver correlacionada com variáveis não observadas que também afetam o tamanho da matrícula, estimar um OLS simples na subamostra de escolas “com EJA” gerará vieses de seleção.

O modelo de Heckman em duas etapas (2-step) corrige esse problema ao modelar simultaneamente:

- + **1.** Equação de seleção – probabilidade de a escola ofertar EJA;
- + **2.** Equação de resultado – intensidade de matrículas, condicionada à oferta existir.

A correlação entre os termos de erro de ambas as equações é capturada pelo *inverse Mills ratio*; seu coeficiente indica se o viés de seleção era relevante.

Equação 1 - Seleção (Probit)

$$\begin{aligned} \Pr(\text{OfertaEJA}_{et} = 1) = \Phi & \left(\alpha_0 + \alpha_1 \text{DomínioTráfico}_e + \alpha_2 \text{asinh}(\text{SeveridadeTráfico}_e) \right. \\ & + \alpha_3 \text{DomínioMilícia}_e + \alpha_4 \text{asinh}(\text{SeveridadeMilícia}_e) \\ & + \alpha_5 \text{TiroteioPolicial}_{et} + \alpha_6 \text{TiroteioSemPolícia}_{et} \\ & + \alpha_7 \text{asinh}(\text{Escolas30min}_e) \\ & \left. + \alpha_8^\top Z_{et} + \lambda_{m(e)} \right) \end{aligned}$$

onde $\Phi(\cdot)$ é a função de probabilidade acumulada da distribuição normal.



Equação 2 - Resultado (linear em log)

$$\log\left(\frac{\text{MatrículasEJA}_{et}}{\text{PopulaçãoAlvo}_{et}}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{DomínioTráfico}_e + \beta_2 \text{asinh}(\text{SeveridadeTráfico}_e) + \beta_3 \text{DomínioMilícia}_e + \beta_4 \text{asinh}(\text{SeveridadeMilícia}_e) + \beta_5 \text{TiroteioPolicial}_{et} + \beta_6 \text{TiroteioSemPolícia}_{et} + \beta_7 \text{asinh}(\text{AbandonoPassado}_{et}) + \beta_8 \text{asinh}(\text{AbandonoVizinhos}_{et}) + \beta_9 \text{asinh}(\text{MatrículasEJA_Vizinhos}_{et}) + \beta_{10}^T Z_{et} + \theta \hat{\lambda}_{et} + \varepsilon_{et}$$

o termo $\hat{\lambda}_{et}$ é o inverse Mills ratio obtido da Equação 1; $\theta \neq 0$ indica presença de viés de seleção.

Resultados (coeficientes de seleção e outcome)

	Ensino Fundamental		Ensino Médio	
	Seleção	Outcome	Seleção	Outcome
Domínio Tráfico	-0.190*** (0.044)	-0.935*** (0.132)	-0.097+ (0.050)	-0.935*** (0.091)
Asinh (Denúncias Tráfico)	-0.021 (0.013)	0.014 (0.038)	-0.049+ (0.016)	0.001 (0.029)
Domínio Milícia	-0.119* (0.050)	-0.349* (0.148)	-0.027 (0.058)	-0.209* (0.106)
Asinh (Denúncias Milícia)	-0.044 (0.025)	-0.044 (0.074)	-0.005 (0.030)	0.028 (0.057)
Alguma Ação Policial a 250m	-0.020 (0.035)	-0.114 (0.103)	-0.063 (0.040)	0.010 (0.040)
Asinh (Nº Escolas a 30min)	0.105*** (0.019)		0.311*** (0.021)	
Ln (Renda per capita entorno)	0.141*** (0.031)	0.490*** (0.078)	0.247*** (0.031)	0.501*** (0.065)
Entorno Metropolitano		1.239*** (0.103)		0.808*** (0.069)
invMillsRatio	3.050*** (0.223)		1.397*** (0.136)	
sigma	2.899		1.466	
rho	1.052		0.954	
Num.Obs.	24731		24290	
R2	0.318		0.218	
R2 Adj.	0.313		0.207	
RMSE	0.86		0.71	

+ p < 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

Os resultados apresentados nos gráficos do relatório dizem respeito aos efeitos percentuais das variáveis de interesse sobre a oferta de EJA e demanda atendida. No caso da equação de seleção, a decisão de uma escola ofertar ou não EJA no ano t é modelada por um probit:

$$P_{et} = \Pr(\text{OfertaEJA}_{et} = 1) = \Phi(\mathbf{x}_{et}\boldsymbol{\alpha}),$$

Onde $\Phi(\bullet)$ é a c.d.f. da Normal padrão. Para cada regressor, efeito marginal instantâneo é:

$$\frac{\partial P_{et}}{\partial x_j} = \phi(\mathbf{x}_{et}\boldsymbol{\alpha}) \alpha_j,$$

O AME (efeito marginal médio) é a média desses efeitos sobre todas as observações:

$$\text{AME}_j = \frac{1}{N} \sum_{e,t} \phi(\mathbf{x}_{et}\hat{\boldsymbol{\alpha}}) \hat{\alpha}_j.$$

Por fim, para expressar o impacto relativo à probabilidade média de oferta,

$$\Delta\%_j = \frac{\text{AME}_j}{\bar{P}} \times 100, \quad \bar{P} = \frac{1}{N} \sum_{e,t} \Phi(\mathbf{x}_{et}\hat{\boldsymbol{\alpha}}),$$

Já a equação de resultado modela a intensidade de oferta, medida como a razão de matrículas sobre população-alvo em log:

$$Y_{et} = \log\left(\frac{\text{MatrículasEJA}_{et}}{\text{PopulaçãoAlvo}_{et}}\right) = \mathbf{z}_{et}\boldsymbol{\beta} + \hat{\theta}\hat{\lambda}_{et}.$$

Para variáveis em nível (dummies de domínio etc.) o coeficiente tem interpretação log-linear; a variação percentual associada a uma mudança unitária é:

$$\Delta\%_j = (e^{\beta_j} - 1) \times 100.$$


NÃO há
VAGAS!!
para
EJA!!

Apêndice 7 - Geocodificação dos Endereços de Alunos e Turmas de EJA da Fundação Roberto Marinho, vinculação turma-aluno e identificação das rotas percorridas das residências às turmas

Preparação dos dados

Nesta etapa do projeto, o objetivo era transformar planilhas administrativas – contendo endereços das turmas e dos alunos – em camadas georreferenciadas (isto é, com latitude e longitude identificadas) adequadas a análises de acessibilidade. Tomamos como input, as seguintes bases de dados, compartilhadas pela Fundação Roberto Marinho:

- + **1.** O cadastro de turmas presenciais com o endereço dos polos (escolas);
- + **2.** O cadastro de alunos, contendo seus endereços residenciais
- + **3.** uma versão revisada dos endereços, disponibilizada posteriormente, no curso do Projeto, em razão de dados faltantes ou problemáticos do cadastro original.




As planilhas traziam o típico ruído de dados coletados em campo — grafias divergentes, abreviaturas inconsistentes, CEPs faltantes — o que exigiu uma fase intensiva de depuração. As operações de limpeza incluíram:

- expansão de campo de endereço em tipo de logradouro, nome do logradouro, número, complemento, bairro, município e estado.
- remoção de espaços duplicados e normalização de acentos para ASCII (de modo a evitar colisões de codificação)
- Re-codificação de CEPs inválidos e correções pontuais de toponímia (e.g. “Aureliano Portugal” → “Rua Aureliano Portugal”; “João Pessoa” → “Rua João Pessoa”, “Kelson” → “Avenida Kelson” etc.).
- Filtro para descartar registros sem logradouro e sem informação de município

Embora esses procedimentos de recodificação pareçam idiossincráticos, eles seguem o princípio de referência exógena: sempre que uma grafia minoritária era identificada, trocava-se para a forma consagrada no repositório cartográfico oficial (IBGE ou logradouros do município). Essa etapa é pouco passível de automação e foi levada a cabo ao longo de algumas semanas por parte de nossa equipe.

Geocodificação

Aqui se adotou o pacote geocodebr, que recorre ao *Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos* (CNEFE) como base de referência — o CNEFE cobre todos os 5570 municípios brasileiros, possui cerca de 107 milhões de registros (revisão 2024) e goza de atualizações sistemáticas em sincronia com o Censo Demográfico. O algoritmo do geocodebr segue uma hierarquia: procura primeiro correspondências exatas



em nível de número; se falha, recua número aproximado, então para o CEP e nome do logradouro, depois para a localidade (*bairro*) e, em último caso, para o município. O resultado traz a melhor correspondência e uma caracterização do nível de precisão obtido pela geolocalização.

Vinculação turma-aluno

A associação entre cada aluno e a respectiva turma foi feita com um identificador composto: o nome da turma concatenado ao ano de criação. Esse ano foi extraído, ora do código da matrícula, ora da data de matrícula. Produzir duas chaves-primárias (principal e alternativa) permitiu um pareamento em cascata: primeiro aceitaram-se as coincidências exatas; depois, tentaram-se os equivalentes alternativos; por fim, verificou-se que nenhum registro permaneceu sem turma. O procedimento assegura interseção máxima sem precisar recorrer a heurísticas probabilísticas.

Calculando as rotas das residências até as turmas de EJA da FRM

Uma vez tendo geolocalizado turmas e estudantes e vinculado esses dois tipos de registros, lançamos mão do r5r e do grafo multimodal (constituído pelo modelo de elevação topográfica, estrutura das vias e feeds GTFS de transporte público) para o cálculo das rotas (ver Apêndice “A identificação de rotas realistas de deslocamento urbano na metrópole do Rio de Janeiro”).

Estabelecemos 45 minutos como o limite máximo de trajetos percorridos a pé (incluindo todos os trechos do percurso). Isso significa que alguém poderia, por exemplo, caminhar 15 minutos até o ponto de ônibus,

permanecer no transporte público por um determinado tempo e, em seguida, depois de desembarcar, caminhar, no máximo, até 30 minutos até seu destino. Não estabelecemos um limite máximo para o tempo de deslocamento motorizado. Se um estudante, no entanto, não é capaz de chegar até seu destino por meio dessa configuração, sua rota não será calculada por meio desta estratégia. Apenas 3 alunos incorreram nessa situação – e foram então roteados em modo carro (CAR), mantendo-se o mesmo *engine* e, portanto, o mesmo grafo viário.

A execução produziu 5333 trechos de percursos distintos, que frequentemente combinam caminhada e trechos percorridos com transporte público, incluindo baldeações e/ou trocas de modais. Cada resultado inclui geometria linear (LINESTRING), tempos parciais (acesso, espera, viagem, saída) e distância percorrida.



Acidade
é Nossa

Apêndice 8 - Preparação dos dados de estudantes e turmas de EJA da Fundação Roberto Marinho

O objetivo central deste estágio do projeto foi o de produzir um painel espacial que combine (1) condições territoriais do domicílio e da escola, (2) características operacionais da própria turma, (3) frequência e situação acadêmica do aluno, e (4) diferentes formas de exposição à violência armada – no ponto de moradia, no ponto da escola e ao longo do trajeto casa-escola. Esse painel servirá de base tanto para descrições geoestatísticas quanto para modelos causais que explorem como risco armado, tempo de deslocamento ou carências socioeconômicas afetam permanência e assiduidade.

O procedimento parte de quatro insumos já georreferenciados: os arquivos de estudantes e polos EJA da Fundação Roberto Marinho, a base de rotas porta-a-porta previamente calculadas com o *engine* R5, dados socioeconômicos dos Censos Demográficos de 2010 e 2022, o Mapa Histórico dos Grupos Armados e os dados de tiroteios disponibilizado pelo Instituto Fogo Cruzado. A esses dados juntam-se registros administrativos de frequência escolar, também disponibilizados pela Fundação Roberto Marinho.

Identificação do sexo, idade e situação dos estudantes

Iniciamos pela padronização dos nomes próprios, com remoção de espaços espúrios e conversão a *ASCII*, de modo a assegurar correspondência direta entre as listas de alunos e um dicionário externo de

classificação de gênero, utilizando o pacote genderBR, desenvolvido para R¹⁸. A inferência do sexo baseia-se na distribuição de primeiros nomes apurada no Censo Demográfico de 2010; somente quando a probabilidade de pertencer a um sexo supera 90 % a classificação é aceita, e os casos ambíguos são reconciliados manualmente.

18. Meireles, Fernando. genderBR: Predict Gender from Brazilian First Names, CRAN package, versão 1.1.0

A idade de cada aluno foi calculada como a diferença, em anos completos, entre a data de matrícula e a data de nascimento. A situação escolar é recodificada em dois indicadores binários — “ativo ou concluído” versus “cancelado ou trancado” — capazes de ser modelados como desfechos de permanência.

Preparação dos dados sobre tiroteios

Os dados sobre tiroteios do Fogo Cruzado estão disponíveis apenas para o período de 2017-2024. Filtramos os casos para reter apenas tiroteios potencialmente disruptivos do cotidiano escolar ou domiciliar: confrontos com presença policial, chacinas, ou qualquer episódio que resultou em morto ou ferido civil ou agente público. Eliminam-se, assim, disparos acidentais, tiros a esmo e suicídios, considerados menos relevantes para a rotina de circulação. Para evitar contagem múltipla de um mesmo confronto notificado por fontes distintas, registros que compartilham latitude, longitude e data são fundidos, conservando o maior número de vítimas observado. O ponto resultante recebe um *buffer* circular de 100 m, que simboliza a área de bloqueio viário ou de evacuação típica após um tiroteio.

Importação das informações sobre características dos locais de moradia dos estudantes e dos entornos das escolas: indicadores socioeconômicos e de violência

Pontos de alunos e de escolas foram sobrepostos aos polígonos dos setores censitários de 2010 e de 2022. Sempre que o ponto cai dentro do setor o vínculo é direto; se a coordenada estiver imediatamente fora do limite (casos típicos de endereços sobre eixos de rua que coincidem com a fronteira), o setor mais próximo é escolhido. Desse modo cada observação recebe duas séries temporais dos mesmos indicadores: renda domiciliar per capita deflacionada para preços de 2025, população residente e percentuais da população em idade potencial de EJA Fundamental e EJA Médio, estimados a partir dos microdados censitários. A dupla temporalidade permite avaliar se a situação socioeconômica ao redor do aluno evoluiu – ou não – entre os dois censos.

A terceira camada acrescenta informação sobre segurança pública. Para cada ano entre 2017 e 2024, o “Mapa Histórico dos Grupos Armados” produzido pelo Instituto Fogo Cruzado e pelo Geni-UFF delimita as áreas sob influência do Comando Vermelho, Terceiro Comando Puro, Amigos dos Amigos, milícias e áreas não dominadas. Quando o ponto do aluno (ou da escola) intercepta diretamente o polígono do ano correspondente, seus atributos de severidade e probabilidade de domínio são transferidos integralmente; caso contrário, seleciona-se o polígono mais próximo para evitar perda de informação em áreas limítrofes. Para o ano letivo de 2024, utiliza-se a versão de 2023 do mapa – a edição mais recente disponível – sob a premissa de que mudanças de domínio num único ano dificilmente alterariam o padrão estrutural de violência armada em escala de setor censitário.



Uma verificação de consistência garante que, ao final de cada ciclo anual, o número de registros permaneça inalterado: todos os alunos e todas as turmas retêm exatamente um setor de 2010, um setor de 2022 e um conjunto de atributos relativos a grupos armados. O resultado final combina características individuais (idade, sexo inferido, situação escolar), condições socioeconômicas de dois recortes censitários e exposição a diferentes formas de violência armada, formando um painel espacialmente explícito apto a investigações sobre permanência escolar e desigualdade territorial.

Cada polo EJA possui o ano de abertura e o ano de encerramento da turma. Dentro desse intervalo, contam-se todos os tiroteios graves cujo polígono *buffered* intercepta o ponto da escola. Desse cômputo derivam-se cinco indicadores: número de confrontos motivados por ações policiais, número motivado por disputas entre facções, total de chacinas, total de vítimas civis e total de vítimas entre agentes públicos. Quando nenhum evento atinge o raio da escola, o registro recebe valor zero, garantindo variáveis completas para toda a coorte de turmas.

O passo seguinte replica nos registros dos alunos todas as variáveis da respectiva turma. Essa junção permite que qualquer análise subsequente controle simultaneamente por características individuais (idade, sexo, status acadêmico) e por condições homogêneas no nível da sala de aula (turno, dias de oferta, violência no raio da escola, renda do bairro da escola, domínio armado). A cópia também inclui o período de vigência da turma; essa informação será reutilizada na mensuração da violência ao redor do aluno e da rota.

Usando o mesmo intervalo temporal da turma, contam-se os tiroteios graves cujo polígono *buffered* abrange o ponto residencial de cada aluno. Tal qual na escola, produzem-se as cinco variáveis de exposição. Caso não haja interseção, zeros são atribuídos, garantindo a comparabilidade das métricas de risco entre alunos.

Exposição ao longo do trajeto casa-escola

O arquivo de rotas contém cada segmento de caminhada ou de transporte público entre casa e escola, bem como os anos de início e término da turma associada àquele destino. Para cada segmento calcula-se a interseção com os buffers dos tiroteios ocorridos na vigência da turma. A contagem de eventos e vítimas é somada ao nível do segmento e depois agregada por aluno e por modo de transporte, produzindo um conjunto de indicadores de risco cumulativo percorrido. Distâncias e durações também são agregadas separadamente para segmentos sobre trilhos/ônibus e para trechos a pé. Na etapa seguinte, esses totais são somados, oferecendo a distância e duração globais do trajeto. O resultado distingue, por exemplo, se a maior parte do risco armado recai na caminhada inicial de acesso ou dentro de um veículo.

Dados sobre frequência

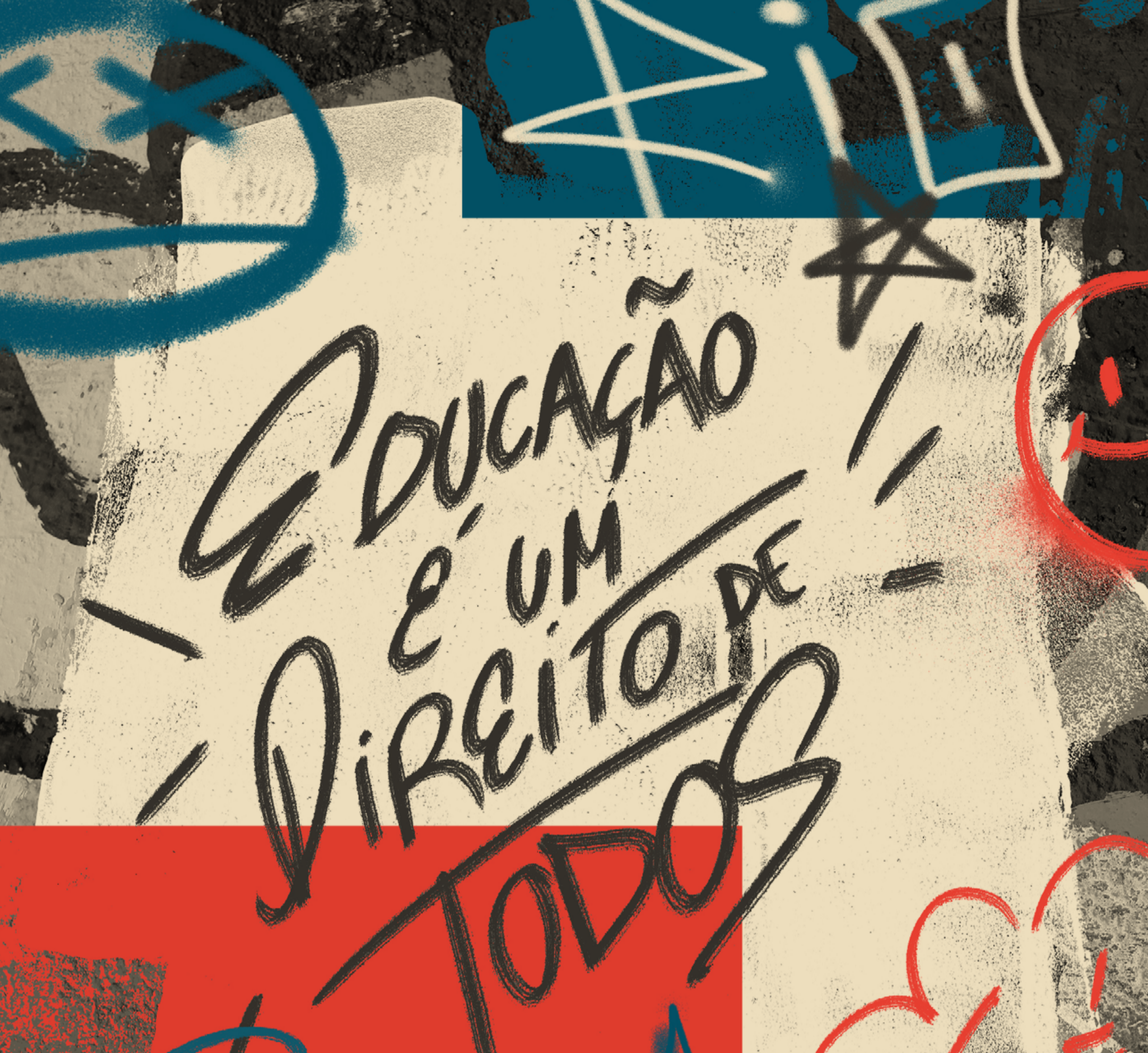
Os registros administrativos de frequência escolar trazem, para cada período letivo, o total de aulas previstas e de presenças efetivas dos estudantes. Essas planilhas foram associadas aos microdados de estudantes utilizando-se como chave-primária o código de matrícula. Calcula-se a percentagem de frequência e um segundo indicador de cancelamento, agora do ponto de vista da secretaria escolar. Eventuais duplicações – um mesmo aluno e turma em dois períodos – foram preservadas, pois podem corresponder a semestres distintos e poderão ser desdobradas em análises longitudinais.

*Educação
air!!*

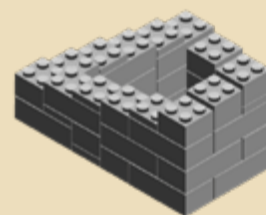


ESCOLA
PARA
TODOS





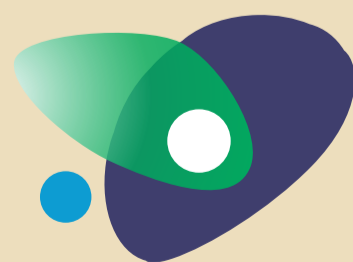
Fundação
Roberto
Marinho



CERES

Centro para o
Estudo da Riqueza e da
Estratificação Social

GENI Grupo de Estudos dos Novos Illegalismos



NuPeDE